



**Universidade de
Aveiro
Ano 2020**

Departamento de Educação e Psicologia

**Alexander dos Santos
Dutra**

**LIVRO DIDÁTICO ASSOCIADO A TECNOLOGIAS
DIGITAIS COMO FERRAMENTAS PARA O ENSINO
ATIVO DE MATEMÁTICA**



**Alexander dos Santos
Dutra**

**LIVRO DIDÁTICO ASSOCIADO A TECNOLOGIAS
DIGITAIS COMO FERRAMENTAS PARA O ENSINO
ATIVO DE MATEMÁTICA**

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Multimédia em Educação, realizada sob a orientação científica do Doutor Francislê Neri de Souza, Membro do Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF, Universidade de Aveiro) e Pró-reitor Académico Associado do Centro Adventista de São Paulo (UNASP) e sob co-orientação do Doutor António Augusto de Freitas Gonçalves Moreira, Professor Associado do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho à Suzy, minha amada esposa, e à lola,
minha saudosa mãe.

o júri
Presidente

Doutor Armando Jorge Domingues Silvestre
Professor Catedrático, Universidade de Aveiro

Doutor Jaime Maria Monteiro de Carvalho e Silva
Professor Associado, Universidade de Coimbra

Doutor Alexandre Luis Trovon de Carvalho
Professor Associado III, Universidade Federal do Paraná

Doutor Floriano Augusto Veiga Viseu
Professor Auxiliar, Universidade do Minho

Doutora Maria Teresa Bixirão Neto
Professora Auxiliar, Universidade de Aveiro

Doutor António Augusto de Freitas Gonçalves Moreira
Professor Associado, Universidade de Aveiro (Co-Orientador)

agradecimentos

A Deus, por tornar realidade o que julguei ser impossível. A Deus toda honra e glória por esta vitória.

À Suzy, minha amada esposa, pois você sempre acreditou em mim, mesmo nos momentos em que não pude acreditar. Com amor, você me estimulou, sustentou e cobrou. Você é o segredo das minhas vitórias. Amo você.

Aos meus filhos, Alexander Junio e Adrielle, por suportarem a minha ausência em tantos momentos. Vocês fazem com que cada esforço para ser uma pessoa melhor valha a pena.

Ao Doutor Francislê Neri de Souza, meu orientador e amigo. Apreendi imensamente com seus conselhos e com seu exemplo de vida. Você e Dayse foram muito além do esperado em todos os momentos, tornando-se amigos para a vida toda.

Ao Doutor Antônio Moreira, pois sua atenção fez diferença ao longo de todo percurso, especialmente nos duros momentos finais. Que Deus lhe recompense.

À Casa Publicadora Brasileira (CPB), na pessoa de seus diretores, José Carlos de Lima e Uilson Garcia, pelo apoio financeiro e o incentivo, sem os quais esse projeto nunca teria ocorrido.

Aos amigos Edgard Luz e Fábio Freitas, pois foi muito bom partilhar com vocês essa caminhada. Juntos vencemos!

Aos professores que colaboraram diretamente nessa pesquisa, pois aprendi muito com cada um de vocês.

A meus pais, pois tudo o que me tornei tem um pouco de vocês. Esta etapa foi muito difícil para todos nós. Mamãe, orou e esperou até o último momento para que eu entregasse o texto final. Obrigado por me amar até o fim. Jesus voltará e estaremos todos juntos de novo.

palavras-chave

Ensino ativo, livro didático, livro didático digital, tecnologias digitais, ensino de Matemática.

resumo

O livro didático (LD) é a ferramenta didática mais presente no contexto educacional brasileiro. Todavia, seu uso prioritário está associado a metodologias com foco na exposição e no treinamento posterior. A eficácia dessas metodologias e do LD é questionada diante de novas tecnologias digitais (TD), que deixam o acesso à informação ao alcance das mãos em qualquer lugar e horário.

Nesse contexto, este estudo se insere com o objetivo de avaliar possibilidades para a associação do LD às TD como ferramentas para um ensino ativo em Matemática, tendo como cenário uma rede de escolas privadas no Brasil, que visa à implantação de TD associadas ao LD em versão digital (LDD) para o Ensino Médio. Para isso, foram realizados dois estudos investigativos com professores com vistas a perceber: i) as expectativas quanto ao LDD em sala de aula e ii) a forma como o LD e as TD são usados nas aulas de Matemática. Seguiu-se um estudo de caso com professores com o objetivo de propor e avaliar estratégias de ensino ativo em Matemática com o uso do LD associado às TD. Nesse processo, diferentes métodos foram escolhidos (entrevista, inquérito, observação) para explorar distintos aspectos da investigação e avaliar cada questão por múltiplos ângulos.

Como resultado das ações feitas pelos professores, comprova-se que o sucesso não está na ferramenta (LD, LDD ou TD), e sim na forma como elas são usadas. Professores e estudantes foram beneficiados com as estratégias propostas, e os recursos propiciaram um melhor envolvimento dos estudantes. Assim, esse estudo dá indícios sólidos de que o LD e as TD podem ser associados, potenciando o ensino ativo em Matemática.

keywords

Active teaching, textbook, digital textbook, digital technology, mathematics teaching.

abstract

The textbook is the most popular learning tool in the Brazilian educational context. However, its preeminence is associated with methodologies focused on lecture and subsequent training. The effectiveness of the textbook and these methodologies is questioned compared to new digital technologies that allow access to information at hand anywhere and anytime.

In this scenario, this study aims to evaluate possibilities for the association of textbooks with digital technologies as tools for active teaching in mathematics, using as context a network of private schools in Brazil, which aims to implement digital technologies associated with textbooks in digital format (digital textbook) in high school classrooms. Therefore, two investigative studies were conducted with teachers to understand: i) their expectations regarding the digital textbook in the classroom and ii) the way the textbook and the digital technologies are used in math classes. After that, a case study with the teachers was conducted aiming to propose and evaluate active teaching strategies using textbooks associated with digital technologies. In this process, different methods were chosen (interview, survey, observation) to examine different aspects of the investigation and evaluate each point from multiple angles.

As a result of the actions implemented by the teachers, it has been proven that success is not a result of the tool itself (textbook, digital textbook or digital technologies) but of the way they are used. Teachers and students benefited from the strategies proposed, and the resources provided for better student involvement. Thus, this study gives solid evidence that textbooks and digital technologies can be associated, enhancing active teaching in mathematics.

Sumário

SUMÁRIO	1
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 IMPORTÂNCIA DO ESTUDO	1
1.2 DAS QUESTÕES À ESTRUTURA DA INVESTIGAÇÃO	2
1.3 ORGANIZAÇÃO DA TESE	6
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
2.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO	8
2.1.1 TD no ambiente escolar	9
2.1.2 TD na vida dos estudantes.....	10
2.1.3 TD na vida dos professores.....	12
2.1.4 Equipamentos móveis: Desafios e oportunidades dos tablets e smartphones.....	13
2.1.5 Aplicativos e softwares úteis ao ensino de Matemática	15
2.2 O LIVRO DIDÁTICO (LD) NA PRÁTICA EDUCACIONAL	19
2.2.1 Livro didático – definição e funções.....	19
2.2.2 O livro didático no Brasil: ontem e hoje	24
2.2.3 O livro didático nas práticas de ensino e aprendizagem	35
2.2.4 O livro didático na prática dos professores de Matemática	39
2.2.5 Livro didático e as tecnologias digitais: o livro didático digital.....	41
2.3 ENSINO ATIVO EM MATEMÁTICA	51
2.3.1 Ensino de Matemática: o professor no palco	51
2.3.2 Matemática no Brasil: antigos e novos desafios.....	53
2.3.3 Para novos desafios: aprendizagem ativa.....	54
2.3.4 Ensino ativo para uma aprendizagem ativa.....	57
2.3.5 Estratégias de ensino ativo.....	62
3 METODOLOGIA.....	70
3.1 O CONTEXTO	70
3.2 METODOLOGIA ADOTADA	72
3.3 DESENHO DE INVESTIGAÇÃO.....	75

3.3.1 Estudo investigativo 1: expectativas quanto ao LDD.....	76
3.3.2 Estudo investigativo 2: LD e TD na prática de professores de Matemática	77
3.3.3 Estudo de caso: LD e TD no ensino ativo de Matemática	78
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	82
3.4.1 Inquérito.....	84
3.4.2 Entrevistas.....	89
3.4.3 Outros documentos.....	93
3.5 TRATAMENTO DOS DADOS.....	95
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	99
4.1 EXPECTATIVAS DOS PROFESSORES QUANTO AO LDD E À TD.....	99
4.1.1 Estudo piloto qualitativo	101
4.1.2 Inquérito geral	109
4.1.3 Em síntese.....	116
4.2 LD E TD NA PRÁTICA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA	117
4.2.1 LD na prática dos professores de Matemática	119
4.2.2 Uso de TD pelos professores de Matemática	122
4.2.3 Envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.....	128
4.2.4 Evidências de ensino ativo.....	133
4.2.5 Em síntese.....	135
4.3 ESTRATÉGIAS PARA ENSINO ATIVO EM MATEMÁTICA	138
4.3.1 Estabelecendo uma comunidade de aprendizagem.....	139
4.3.2 Associando videoaulas ao conteúdo do LD	141
4.3.3 Interagindo em sala de aula: recursos e estratégias.....	145
4.3.4 Desafiando os estudantes com softwares e aplicativos matemáticos.....	147
4.3.5 Em síntese: propostas para um ensino ativo em Matemática associando o LD à TD	150
4.4 PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES ANTES DA INTERVENÇÃO DO PROFESSOR	153
4.4.1 Livro didático e aprendizagem	155
4.4.2 Tecnologias digitais e aprendizagem.....	157
4.4.3 Participação dos estudantes.....	159
4.4.4 Sugestões para melhorar a aprendizagem.....	160
4.4.5 Em síntese.....	161
4.5 APLICANDO ESTRATÉGIAS DE ENSINO ATIVO EM MATEMÁTICA	162
4.5.1 Planejamento de estratégias.....	163
4.5.2 Percepção dos professores.....	165

4.5.3 <i>Percepção dos estudantes após a intervenção do professor</i>	174
4.5.4 <i>Em síntese</i>	180
5 REFLEXÕES FINAIS E CONCLUSÕES	182
5.1 CONCLUSÕES DA INVESTIGAÇÃO.....	182
5.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	188
5.3 SUGESTÕES PARA INVESTIGAÇÕES FUTURAS.....	189
5.4 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO	190
REFERÊNCIAS	192
ANEXOS	225
ANEXO 1 – FORMAÇÃO PARA PROFESSORES	225
ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO A.....	232
ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO B.....	236
ANEXO 4 - AVALIAÇÃO POR PARES DO QUESTIONÁRIO C.....	241
ANEXO 5 - QUESTIONÁRIO C.....	245
ANEXO 6 - QUESTIONÁRIO D	252
ANEXO 7 – QUESTIONÁRIO E.....	255
ANEXO 8 - GUIÃO DA ENTREVISTA A	259
ANEXO 9 – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA A	263
ANEXO 10 - GUIÃO DA ENTREVISTA B	311
ANEXO 11 – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA B.....	314
ANEXO 12 - GUIÃO DA ENTREVISTA C	344
ANEXO 13 – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA C.....	347
ANEXO 14 – MEMORIAIS DOS ENCONTROS.....	382
ANEXO 15 - REGISTROS DAS INTERAÇÕES	396
ANEXO 16 – PESQUISAS COM ESTUDANTES	444
ANEXO 17 – AVALIAÇÃO PELOS PROFESSORES COLABORADORES	455
ANEXO 18 – VALIDAÇÃO DA CATEGORIZAÇÃO DE DADOS QUALITATIVOS	476
ANEXO 19 – TEXTOS DISCUTIDOS NA COMUNIDADE DE APRENDIZAGEM.....	482
ANEXO 20 – PROPOSTA PARA ASSOCIAR O LIVRO DIDÁTICO A TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO ATIVO EM MATEMÁTICA	488
ANEXO 21 – LIVRO DIDÁTICO DIGITAL (LDD) E PLATAFORMA DE APRENDIZAGEM IMPLEMENTADA NO ESTUDO DE CASO.....	494
ANEXO 22 – SEQUENCIAS DIDÁTICAS PROPOSTAS PELOS PROFESSORES.....	497

Lista de Figuras

Figura 1 – Esquema dos dois estudos investigativos iniciais	4
Figura 2 – Esboço do estudo de caso na segunda etapa da investigação	5
Figura 3 – Fluxograma de edição de um LD conforme Teixeira (2012, p. 101)	35
Figura 4 – Classificação de métodos mistos de pesquisa. Traduzido e adaptado por Neri-de-Souza, Neri-de-Souza & Moreira (2016), de Bryman (2012, p. 632).....	74
Figura 5 – Desenho de investigação	75
Figura 6 – Palavras mais usadas nos comentários dos estudantes sobre o uso do LD.	156

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Percentuais por faixa etária e tempo de magistério no teste piloto e inquérito geral.....	100
Gráfico 2 – Equipamentos para acesso a TD pelos professores entrevistados	100
Gráfico 3 – Uso de recursos digitais em contexto educacional pelos professores	101
Gráfico 4 – Argumentos quanto ao LDD em relação ao tempo de magistério e faixa etária.....	104
Gráfico 5 – Expectativas quanto ao LDD em relação à área de atuação curricular.....	104
Gráfico 6 – Objetos virtuais de aprendizagem esperados no LDD	108
Gráfico 7 – Preferências de objetos de aprendizagem no LDD por área curricular de atuação.....	109
Gráfico 8 – Preparo da escola para implantar o LDD na visão dos professores	110
Gráfico 9 – Preparo do professor para uso do LDD.....	112
Gráfico 10 – Percepção dos professores quanto ao uso do LDD pelos estudantes.....	114
Gráfico 11 – Expectativas dos professores quanto ao LDD em relação ao LDP.....	115
Gráfico 12 – Percentual de professores que usam LD ou TD no planejamento das aulas.	123
Gráfico 13 – Opinião dos estudantes quanto ao uso do LDD como recurso à aprendizagem.....	150
Gráfico 14 – Percentual de respostas dos estudantes por turma ao questionário D	154
Gráfico 15 – Forma de participação dos estudantes em classe.....	160

Lista de quadros

Quadro 1 – Exemplos de ferramentas para as dimensões do modelo CACE de um LDD (Dutra, Fiuza, Neri-de-Souza & Moreira, 2018)	49
Quadro 2 – Questões de investigação e objetivos específicos associados	72
Quadro 3 – TD propostas na formação com professores do Ensino Médio.....	80
Quadro 4 – Fontes de dados relativos aos objetivos de investigação e momentos de coleta.	83
Quadro 5 – Temas e objetivos tratados na avaliação dos professores colaboradores	95
Quadro 6 – Características de ensino ativo ou passivo avaliado na fala dos professores.	134
Quadro 7 – Planejamento da interação com professores colaboradores.....	141

Lista de tabelas

Tabela 1 – Distribuição de estudantes que responderam aos questionários dos professores.....	82
Tabela 2 – Dimensões de análise: Opinião dos professores nos dois estudos investigativos iniciais	96
Tabela 3 – Dimensões de análise diante da opinião dos estudantes no inquérito D.....	97
Tabela 4 – Dimensões avaliadas como evidências de ensino ativo na prática dos professores.....	98
Tabela 5 – Expectativas quanto à inserção do LDD no contexto educacional.....	102
Tabela 6 – Preparo de escolas e professores em relação ao preparo e à aprendizagem dos estudantes (Parâmetros do Qui-quadrado).....	114
Tabela 7 – Categorias de análises: O uso do LD e de TD nas práticas dos professores entrevistados	118
Tabela 8 – Opinião dos professores de Matemática quanto ao uso do LD.....	121
Tabela 9 – Opinião dos professores quanto ao uso de TD em suas práticas	124
Tabela 7 – Envolvimento dos estudantes na opinião dos professores	130
Tabela 8 – Opinião dos estudantes quanto à experiência com videoaulas de seu professor	144
Tabela 9 – Categorização das opiniões dos estudantes antes da intervenção sistematizada.....	154

Tabela 10 – Opinião dos estudantes quanto às estratégias e aos recursos usados por seus professores	180
---	-----

1 Introdução

1.1 Importância do Estudo

As tecnologias digitais (TD) estão cada vez mais presentes na vida das pessoas. A área educacional não é diferente e, ao longo dos anos, tem experimentado novas tecnologias. A maior parte desses recursos possibilita aprimorar a exposição para obter a atenção dos estudantes para o professor em seu papel como sábio no palco (Baker, 2000). Assim, as novidades tecnológicas contribuem para uma inovação conservadora com rara melhoria do processo de ensino ou envolvimento dos estudantes (Cysneiros, 1999). Mas o início dessa última década foi marcado pela tecnologia *touch* e equipamentos móveis como *tablets* e celulares. Assim, ter acesso à informação e comunicação de forma fácil e ágil em qualquer lugar trouxe novas expectativas para a integração das TD em sala de aula e para o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem (Woody, Daniel & Baker, 2010). Nesse contexto, o livro didático digital (LDD) em *tablet* surge como ferramenta para uma possível transformação do processo de ensino e aprendizagem.

As possibilidades do LDD no Brasil vêm associadas à popularidade do LD como ferramenta de ensino mais usada pelos professores (Guimarães & Polato, 2013). No Brasil, seguindo as tendências de outros países, o tema do LDD se torna manchete de jornais e de políticas públicas (Callegari, 2014; Portal Brasil, 2013). No entanto, apesar de o LDD apresentar possibilidades de inserção de recursos midiáticos impensáveis na sua forma impressa, será que esse novo recurso seria suficiente para promover a transformação desejada no contexto escolar?

Algumas experiências iniciais mostraram que o LDD em si não é suficiente para atrair a atenção e motivar os estudantes a se envolverem no processo de aprendizagem (Wells, 2012). Percebe-se a necessidade de o LDD integrar ao seu conteúdo recursos que facilitem a interação entre alunos e professores num processo ativo de ensino e de aprendizagem (Neri-de-Souza & Souza Mol, 2013). Além disso, há que se considerar o papel do professor como principal elemento de transformação no processo de educacional (Ertmer & Ottenbreit-leftwich, 2010). Portanto, não se pode falar de inovação pedagógica sem considerar os impactos da associação do LD e da TD na prática dos

professores. Esse projeto de investigação surge inicialmente tendo o LDD como possível ferramenta para aprendizagem ativa em sala de aula.

O ambiente de investigação escolhido foi uma rede particular de ensino no Brasil com unidades espalhadas em todas as regiões do país. Essa rede de escolas possui uma editora que desenvolve os livros didáticos usados por seus alunos e, no momento de início da investigação, estava desenvolvendo um projeto para a implantação do LDD de forma gradual para os estudantes do Ensino Médio. Esse cenário foi bastante propício para o desenvolvimento desta investigação, que teve como foco específico o ensino de Matemática. Inicialmente esse direcionamento foi escolhido por estar diretamente ligado à experiência do investigador e, mais à frente, confirmou-se relevante diante dos desafios inerentes a essa área do conhecimento e da resistência à inovação manifestada pelos professores de Matemática no primeiro estudo investigativo (Dutra, Luz, Freitas & Neri-de-Souza, 2015).

Ao longo da investigação, entendeu-se que a associação do LD à TD para o ensino ativo não deveria estar restrito ao LDD e suas potencialidades. Por essa razão, a despeito do desenvolvimento e implantação do LDD, outros recursos de TD foram considerados, tendo em vista as necessidades levantadas pelos professores envolvidos neste estudo. Assim, entende-se que ele se torna relevante não apenas por avaliar possibilidades de uma ferramenta tecnológica (LDD), mas principalmente por discutir, propor e experimentar estratégias que tornem relevantes o LD e as TD como ferramentas para um ensino ativo em Matemática.

1.2 Das questões à estrutura da investigação

Diante do contexto apresentado, a questão que emerge e se torna o fio condutor desta investigação é:

O livro didático associado a tecnologias digitais potencia o ensino ativo em Matemática? De que forma e com que resultados?

Antes de elucidar essa questão, entendeu-se que respostas precisariam ser obtidas a outras subquestões apresentadas a seguir:

- 1) Qual a percepção dos professores quanto ao livro didático digital como ferramenta de ensino e integração das tecnologias digitais na sala de aula?
- 2) Os professores de Matemática usam o LD e as TD associados a estratégias de ensino ativas ou passivas?

- 3) Como o LD pode ser associado às TD para o ensino ativo em Matemática?
- 4) Qual o impacto das estratégias de ensino ativo em Matemática criadas a partir da associação do livro didático com TD na prática dos professores?

Essas questões de investigação aqui postas fundamentam os seguintes objetivos estabelecidos:

- 1) Analisar as expectativas de professores do Ensino Médio quanto ao uso do LDD para a integração das TD na sala de aula.
- 2) Investigar o papel que os professores de Matemática atribuem ao LD e às TD e como usam essas ferramentas em suas práticas.
- 3) Avaliar se os estudantes são envolvidos nas estratégias de ensino com o uso do LD e das TD.
- 4) Propor, de forma colaborativa, estratégias de ensino ativas em Matemática que associem o LD às TD.
- 5) Avaliar os efeitos do uso das estratégias, desenvolvidas na etapa anterior, na prática dos professores e no envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.

Tendo em vista as questões de investigação e objetivos aqui propostos, o passo seguinte foi buscar fundamentos teóricos que substanciassem este estudo. Nessa busca, entendeu-se que um planejamento de estudo misto seria mais adequado, uma vez que instrumentos de natureza quantitativa ou qualitativa poderiam ser úteis nas distintas fases descritas a seguir. A possibilidade do LDD como elemento de integração das TD na sala de aula era um tema pouco explorado ao início deste estudo. Então optou-se por realizar dois estudos investigativos prévios visando alcançar os três primeiros objetivos propostos. Esses dois estudos estão esboçados na Figura 1.

O primeiro estudo foi planejado com vistas a entender as expectativas dos professores do Ensino Médio quanto à inserção do LDD no contexto educativo. Esse estudo conduzido num desenho sequencial exploratório contou com um estudo piloto qualitativo realizado com uma pequena amostra de professores. Ele forneceu subsídios para um segundo estudo, de natureza quantitativa, envolvendo uma amostra mais representativa de professores do Ensino Médio da Rede de Ensino Adventista no Brasil (REA) no Brasil. As respostas obtidas permitiram alcançar o primeiro objetivo proposto, respondendo à primeira subquestão de investigação.

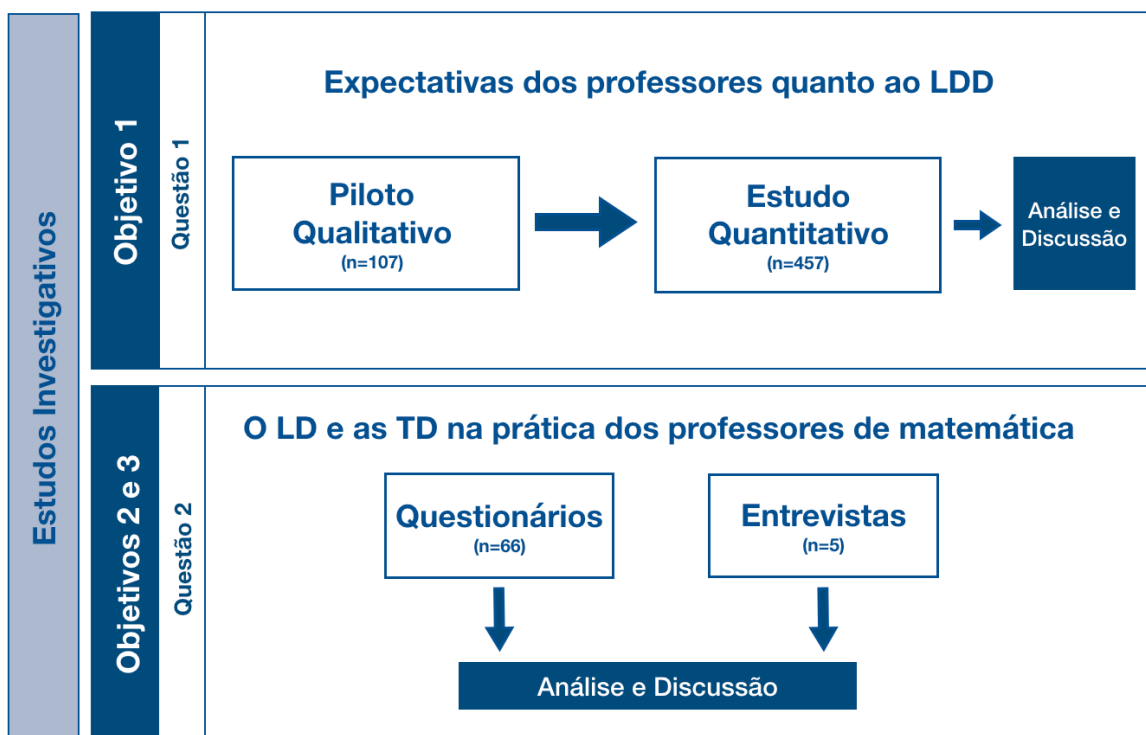


Figura 1 – Esquema dos dois estudos investigativos iniciais

Entre o primeiro e o segundo estudos investigativos, foi realizada uma formação on-line com os professores do Ensino Médio da REA quanto às possibilidades de integração das TD em sala de aula por meio do LDD. Na oportunidade foram avaliados com os professores os dados e algumas informações preliminares obtidas no primeiro estudo investigativo. Nessa formação também foram abordadas temáticas como: i) aprendizagem ativa, ii) *design thinking* e iii) pensamento crítico.

O segundo estudo restringiu-se especificamente ao grupo de professores de Matemática no Ensino Médio da REA com os objetivos de entender a forma com que o LD e as TD eram usadas em suas práticas e se estas formas de uso favoreciam o envolvimento ativo dos estudantes. Esse estudo foi conduzido num desenho paralelo convergente. Assim, uma amostra obtida por meio de um inquérito disponível a todo esse público-alvo de professores e, paralelamente, uma segunda amostra qualitativa foi obtida por meio de uma entrevista realizada com cinco professores de Matemática. Esses dados permitiram obter respostas à segunda subquestão de investigação, alcançando por sua vez o terceiro e o quarto objetivos propostos. Como resultado dessas duas fases de estudos, entendeu-se que as expectativas dos professores quanto ao LDD eram positivas, mas estes entendiam que novas metodologias deveriam ser adotadas diante dessas novas possibilidades. Essa convicção, quanto à mudança metodológica, se consolidou diante do papel atribuído ao LD e às TD e da forma, predominantemente passiva, como os

professores de Matemática utilizam esses recursos. Assim, uma nova etapa é estabelecida para buscar estratégias metodológicas com vistas a alcançar os objetivos seguintes propostos neste estudo.



Figura 2 – Esboço do Estudo de caso na segunda etapa da investigação

A segunda etapa da investigação foi delineada como um estudo de caso envolvendo os cinco professores entrevistados na fase anterior, sendo dividida em duas fases. Na primeira fase, os professores foram envolvidos numa comunidade de aprendizagem. Nela foram discutidas ideias e propostas que atendessem às principais necessidades levantadas por eles em suas práticas, e que viabilizassem associar o LD às TD em estratégias de ensino ativo em Matemática. A partir daí, foi sistematizada uma proposta de estratégias de ensino com vistas a atender ao quarto objetivo desse estudo.

A última fase proposta, no contexto desse estudo de caso, propõe-se:

- avaliar o impacto natural das discussões anteriores na prática dos professores;
- implementar de forma sistemática as estratégias propostas na fase anterior; e
- avaliar os efeitos dessas estratégias na percepção dos estudantes e dos professores envolvidos.

Para tal, foram colhidos dados por meio de instrumentos quantitativos (questionários) e qualitativos (entrevistas), que foram cruzados num desenho paralelo convergente. Como fruto dessas análises, foi possível obter respostas para a quarta questão de investigação

e, finalmente, responder, com mais propriedade, à questão de investigação principal que motivou este estudo investigativo.

1.3 Organização da Tese

Este trabalho está dividido em cinco capítulos. Logo após esta introdução, é apresentada no segundo capítulo a fundamentação teórica que embasou o estudo. Nesse capítulo, são apresentadas questões relativas ao uso crescente de tecnologia no contexto educacional, trazendo consigo desafios e oportunidades. Na sequência, é avaliado o papel do livro didático (LD) como ferramenta de ensino estabelecida ao longo da história recente da educação, particularmente no Brasil. São avaliadas as diferentes possibilidades de uso desse recurso e os desafios diante das inovações tecnológicas contemporâneas. Nesse sentido, se insere o LDD, que é avaliado como possibilidade para a integração das TD na sala de aula à luz de pesquisas em diferentes contextos. Por fim, discute-se, à luz da literatura, o conceito de ensino ativo, seus desafios e oportunidades. Encerra-se avaliando possibilidades de estratégias que sejam úteis ao contexto de ensino de Matemática no Brasil de acordo com a literatura analisada.

No terceiro capítulo, o contexto da investigação e os paradigmas metodológicos considerados nessa investigação são apresentados. Assim, servem de pano de fundo ao desenho de investigação que é detalhadamente descrito, bem como os instrumentos usados, o cronograma de ações e as estratégias para tratamento de dados escolhidas.

No quarto capítulo são apresentados e discutidos os dados das diferentes fases de estudo. Esse capítulo é dividido em cinco seções em que os dados são discutidos e sumarizados em uma breve síntese. As duas primeiras referem-se aos dois primeiros estudos investigativos e a terceira traz a análise dos dados colhidos na comunidade de prática com os professores. Esta é concluída com a sistematização de uma proposta de ensino ativo em Matemática associando o LD à TD. Antes de avaliar o impacto dessas estratégias estruturadas, a seção seguinte avalia o impacto natural dos estudos anteriores na prática dos professores colaboradores. Para tal, os dados colhidos num primeiro questionário qualitativo com os estudantes de três desses professores são avaliados e usados como referência para os dados analisados na seção seguinte. Essa última seção, analisa os dados colhidos de professores durante e após a implantação das estratégias de ensino ativo sistematizadas e os dados colhidos entre os estudantes após essa

intervenção. Ao longo dessas seções, busca-se responder às quatro subquestões de investigação propostas inicialmente.

O quinto capítulo traz uma síntese das conclusões obtidas neste estudo e a resposta final à questão de investigação inicial. Também são descritas e avaliadas as limitações dele, suas contribuições e novas possibilidades de investigação que emergem como fruto das reflexões e experiências.

Por fim, resta um esclarecimento quanto à opção de escrever este trabalho em consonância com a ortografia e a semântica brasileira e a Reforma Ortográfica da Língua Portuguesa, em vigor no Brasil desde 2009. Essa opção se fez em respeito aos estudantes, professores e investigadores brasileiros envolvidos neste estudo.

2 Fundamentação Teórica

2.1 Tecnologias digitais na educação

O primeiro computador digital eletrônico de grande escala foi construído em 1943, pesando 30 toneladas e ocupando 180 m² de área construída. Em 1969, foi criada a internet, chamada inicialmente de *Arpanet*, com o objetivo único de interligar laboratórios de pesquisa nos EUA. Em 2017, apenas 74 anos após a criação do primeiro computador e 48 anos depois do nascimento da internet, os microcomputadores já estavam presentes em 43,4% dos lares brasileiros, sendo que 93,2% dos domicílios do país possuíam telefone móvel celular e 74,9% deles utilizavam a internet (IBGE, 2018).

Essa inserção rápida e crescente da tecnologia na sociedade tem mudado o modo como as pessoas vivem, trabalham e interagem entre elas. Segundo Castells (2005, p. 17):

O nosso mundo está em processo de transformação estrutural desde a década de 1980 do Século XX. Tal transformação é um processo multidimensional, mas está associado à emergência de um novo paradigma tecnológico, baseado nas tecnologias de comunicação e informação, que teve início nos anos 1960 e que se difundiram de forma desigual por todo o mundo.

A esse novo paradigma deu-se o nome de Era Tecnológica, Era digital ou Era da Informação, que se desdobrou em uma realidade hiperconectada e uma cultura digital que alterou significativamente as formas de acesso e de produção de informação (Silveira, Novello & Laurino, 2018).

Nessa nova era, os antigos limites da divulgação de informação, incluindo a escolar, parecem desaparecer. Informações antes disponíveis a públicos restritos são agora divulgadas com mais rapidez e abrangência, definindo novos rumos para os processos de ensino e aprendizagem e para a relação entre o professor e o aluno (Alvermann & Sanders, 2019).

Tendo isso em vista, adaptar o sistema educacional à cultura digital tem sido um desafio igualmente empolgante e desafiador. As possibilidades para produção e socialização de conteúdos e informações – permitindo uma maior participação e interação de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem – são sem precedentes, mas o aprendizado em um ambiente virtual envolve operação com abstrações e a internet pode:

- i) limitar o aprendizado, reduzindo a educação ao consumo e compartilhamento de informação, não priorizando a compreensão da informação; e
- ii) dificultar o aprendizado, quando a informação com potencial a se tornar conhecimento está inserida em um ambiente altamente distrativo, competindo com dados e ferramentas desenhadas para

consumir o tempo do seu usuário, nem sempre de maneira saudável (Dutra, Freitas & Luz, 2017; Kobs & Casagrande, 2016). Assim, a análise crítica, frente aos diversificados conteúdos, torna-se uma habilidade cada vez mais necessária, a ser ensinada e encorajada nos ambientes educacionais.

2.1.1 TD no ambiente escolar

A educação, para a qual a comunicação e a troca de experiências são imprescindíveis, configura-se como um contexto privilegiado para a utilização das tecnologias digitais (TD). Durante o século XX, algumas soluções tecnológicas foram desenvolvidas para a comunicação e empregadas na aprendizagem, como os filmes, os programas de rádio, o gravador, o retroprojeter, a televisão, o computador, entre outros. No entanto, as tecnologias digitais têm apresentado resultados de maiores impactos na aprendizagem, tendo como principal razão a convergência das mídias anteriores, acrescidas de novas funcionalidades, que viabilizam a interatividade mediante o uso da internet (Kobs & Casagrande, 2016).

Com as possibilidades da internet, redes de colaboração acadêmica são criadas e fortalecidas, há ampla divulgação de serviços e produtos, gestores educacionais investem em sites e portais de conteúdo (Dutra & Candido, 2016), ferramentas e aplicativos didáticos são elaboradas (Dario, 2018; Galligan & Hobohm, 2018; Orhan Göksün & Gürsoy, 2019), ambientes virtuais de interação professor-aluno-pais se estabelecem (Attwell, 2007; Santos, Pedro & Almeida, 2011), o conhecimento científico extrapola os limites da academia e se populariza em diversos canais de mídia (P. Bittencourt & Albino, 2017; Silveira et al., 2018).

A internet também abriu portas para ferramentas colaborativas em ambientes sociais imprevisíveis, as quais podem cumprir funções educativas – como as *wikis*, criadas como ferramentas para a disponibilização de conteúdos de forma colaborativa desde meados da década de 1990. Nessa modalidade, a Wikipédia tem se tornado uma das maiores enciclopédias coletivas do mundo que, devidamente usada, é útil como ferramenta de aprendizagem (Staub & Hodel, 2016). Outras ferramentas de *wikis* também podem ser usadas como plataforma de compartilhamento de informação em que as pessoas deixam de ser apenas “consumidoras” de conteúdo informativo para serem também “produtoras” (Cabrera & Cooney, 2016; Zheng, Niiya & Warschauer, 2015).

A revolução da internet também se dá com os revolucionários sistemas de busca, que aproximam a informação de qualquer um, em qualquer instante e lugar (Carvalho, Cordeiro

& Silva, 2018). Dessa forma, os estudantes podem checar dados concomitantemente à exposição do assunto pelo professor (Dutra & Candido, 2016). Essa aparente facilidade pode trazer desconforto ao professor numa perspectiva tradicional de ensino (Berribili, Mill, Monteiro & Marchetti, 2019).

Mesmo em vista de tais potencialidades, acompanhar as mudanças geradas dia a dia pela Era da Informação tem se mostrado um desafio. Prensky afirma que “*Our students have changed radically. Today’s students are no longer the people our educational system was designed to teach*” (2001, p. 1). Mesmo após alguns anos dessa afirmação, ainda hoje encontra-se um sistema educacional que enxerga as múltiplas possibilidades que a cultura digital oferece, todavia ele se move vagarosamente nessa direção, quando comparados com outras instâncias da sociedade (P. Bittencourt & Albino, 2017;).

A sala de aula em que o professor transmite a informação e os alunos a recebem passivamente ainda é predominante. A mera utilização de um projetor, uma aula em *PowerPoint* e a inserção eventual de um vídeo não caracterizam a apropriação da cultura digital, apesar do uso de dispositivos tecnológicos (P. Bittencourt & Albino, 2017). Há, portanto, uma discrepância entre o papel interativo que o indivíduo desempenha fora das salas de aula em meio aos ambientes virtuais e entre o posicionamento usualmente passivo ao qual o estudante é condicionado em ambiente escolar. Alterar essa dinâmica e criar um vínculo entre o meio acadêmico e o ambiente cotidiano multimídia em que o aluno já se encontra inserido é o grande objetivo no que tange à inserção da cultura digital no ambiente escolar (Zuin & Zuin, 2011).

2.1.2 TD na vida dos estudantes

A inserção da tecnologia digital no sistema educacional se torna imprescindível quando consideramos que os estudantes já são indivíduos conectados antes mesmo de adentrarem o ambiente escolar. Aqueles que já nasceram ou cresceram em meio à revolução das comunicações se adaptaram à era da informação de tal maneira que as características dessa nova geração estão intrínsecas ao modo de lidarem com a sociedade e os ambientes ao seu redor (Grossi, Lopes, Jesus & Galvão, 2014).

Os estudantes desenvolveram maior habilidade de *multitask*, por isso o ambiente de sala de aula centrado no professor é altamente dispersivo e monótono (Lau, 2017). Esses jovens são inquietos e acostumados a um ambiente digital em que há troca de informação, adaptando a cultura do *feedback* da realidade virtual e mídias sociais para o dia a dia (Roschelle, Feng, Murphy & Mason, 2016). Temos, então, um jovem impaciente, que

deseja saber, com frequência, a avaliação que fazem de suas ações (Grossi et al., 2014). Isso pode, inclusive, afetar o desempenho deles ao se depararem com gestores ou professores que se desenvolveram sem receber *feedback* e, portanto, nem sempre estão dispostos a dá-lo, pois acreditam que o jovem não precisa disso para se desenvolver bem (Reinholz, 2018).

Os estudantes se apropriaram das características da cultura digital em seu modo de agir e lidar com o mundo ao seu redor. Portanto, é infrutífero retirar a tecnologia da sala de aula com o objetivo de reter a atenção do aluno ou se recusar a mudar o modo de ensino-aprendizagem, considerando que não há como retirar a cultura digital intrínseca a essa geração (Pischetola, 2019). Mesmo sem um computador ou *smartphone* em suas mãos, o aluno ainda se portará como um indivíduo que espera o compartilhamento de informações (e não a mera transferência), que busca realizar *networking*, que lida melhor em um ambiente em que haja *feedback*, e que possa agir de maneira ativa no próprio processo de aprendizagem (Lau, 2017).

Dessa forma, hoje o aluno é um indivíduo tecnológico em si e normalmente carrega em suas mãos dispositivos que o permite se conectar a outra faceta da sua vida, a digital. No Brasil, em 2017, o telefone móvel celular já estava presente em 93,2% dos domicílios, e 97% das pessoas que utilizaram a internet o fizeram por meio do telefone móvel celular (IBGE, 2018).

Os aparelhos eletrônicos podem ser encarados como uma ferramenta, porém, usualmente, esses dispositivos são um convite à distração durante as aulas, pois são utilizados em excesso por muitos alunos e, muitas vezes, prejudicam o aprendizado (Zuin & Zuin, 2011). Os jovens dispendem a maior parte do seu tempo livre na internet, principalmente nas redes sociais, nos jogos on-line, em vídeos humorísticos e em páginas de celebridades e de pornografia, ou seja, acessam a internet com o propósito de diversão (Kobs & Casagrande, 2016).

Em pesquisa realizada em 2013 por Grossi *et al* nas universidades e instituições tecnológicas federais brasileiras, 928 alunos pertencentes à nova geração foram entrevistados. Os resultados demonstraram que a internet é o centro das atenções, sendo que 90% dos entrevistados a acessam diariamente com o principal objetivo de lazer (88%), seguido de estudos. Além disso, 97% são adeptos às redes sociais e 57% as utilizam como extensão da sala de aula para interagir com os colegas e professores ou para buscar conteúdos. Quando questionados sobre a realização de diferentes atividades ao mesmo tempo em que utilizavam as redes sociais, 97% afirmaram possuir essa prática (Grossi et al., 2014).

Em outro estudo, buscando-se conhecer as opiniões dos estudantes quanto ao uso de tecnologia para a aprendizagem, foi realizado um questionário com uma amostra de 233 alunos do Ensino Médio de todas as regiões do Brasil. Essa pesquisa revelou que há certa desconfiança dos estudantes em relação aos mecanismos de busca mais populares (Google e YouTube). Ficou constatado também que o livro didático é considerado a fonte mais confiável de informação (55,4%), seguido de sites educacionais (24,9%). Os alunos também indicaram sua apreciação pela versão digital do livro didático, mas a maioria ainda prefere estudar na versão impressa (Juliani, 2016).

Dessa forma, por mais que a utilização das TD esteja estabelecida, podemos observar que sem um direcionamento quanto à maneira que elas são utilizadas, não haverá aproveitamento das suas potencialidades. As TD deixam de ser ferramentas para o aprendizado e tornam-se dispositivos de distração, nos quais há grande número de informações sem aproveitamento, no sentido de gerar conhecimento. A partir dessa análise, uma grande oportunidade se forma, pois, por mais que os alunos busquem um aprendizado horizontalizado, eles ainda precisam de alguém que os guie nesse processo.

2.1.3 TD na vida dos professores

O desafio de ensinar nunca foi simples, visto que professores têm diante de si o desafio de integrar os seus conhecimentos específicos aos conhecimentos e às práticas pedagógicas com o intuito de levar os estudantes a aprenderem. Segundo Harris, Mishra, & Koehler (2009), nos últimos anos, outra dimensão do conhecimento foi integrada a esse processo: a dimensão relativa ao conhecimento tecnológico.

Ertmer & Ottenbreit-Leftwich (2010) se referem aos professores como importantes agentes de mudança no processo educacional e são, normalmente, resistentes às mudanças de procedimentos pedagógicos e inovações tecnológicas. Entretanto, quando eles observam modelos e exemplos de integração da tecnologia em práticas bem-sucedidas de outros professores, tornam-se mais suscetíveis à mudança.

O desafio na mobilização dos professores quanto ao uso de TD não se dá apenas no sentido de utilizar tais ferramentas para melhorar as práticas pedagógicas já usadas, mas para buscar caminhos não vislumbrados sem o auxílio dos recursos tecnológicos atuais, desenvolvendo a chamada pedagogia tecnológica (Morrison, 2003). Se entendermos o ensino como um processo de troca entre alunos e professores, veremos que estes precisam aprender como ensinar com tecnologia enquanto aqueles precisam aprender como aprender usando recursos tecnológicos (Rahimi, Veen & Berg, 2013). Portanto, é

possível que professores e estudantes formem uma parceria saudável nesse processo de aprendizagem mútua.

Hughes (2005) propõe três distintas categorizações para o uso de TD no contexto educacional:

- i) Substituição – acontece quando as TD são usadas para substituir as práticas vigentes, sem gerar mudança nas práticas educacionais estabelecidas, nos processos de aprendizagem do aluno ou no conteúdo curricular. A tecnologia serve, portanto, como um meio diferente para o mesmo fim educacional.
- ii) Ampliação – nesse caso a TD capitaliza a capacidade de realizar tarefas de maneira mais eficiente e eficaz do que sem a tecnologia. No entanto, as tarefas permanecem as mesmas.
- iii) Transformação – o uso é assim caracterizado quando as rotinas de aprendizado dos estudantes, incluindo conteúdo, processos cognitivos e solução de problemas ou práticas e papéis educacionais dos professores na sala de aula, são alterados positivamente (Hughes, 2005).

A tecnologia na educação tem o potencial de inovar, transformar, mas também pode manter o *status quo*, como nos usos de substituição ou ampliação. Muitos professores utilizam as TD que se adaptam à sua prática corriqueira, optando por sustentar, em vez de inovar, a pedagogia atual. Criar uma pedagogia tecnológica transformadora pode exigir novos processos de aprendizado e constante atualização, porém, sair da zona de conforto sempre foi um desafio (Hughes, 2005).

Apesar de a informação estar disponível de forma fácil a todos, os caminhos da construção do conhecimento continuam sendo desafiadores. Em geral, é mais fácil encontrar novos caminhos para quem já caminhou mais tempo. Essa é uma vantagem que os mestres possuem em relação a seus discípulos. Portanto, não é o quanto um professor sabe, mas a sua habilidade de avaliar, dentre os diversos caminhos possíveis, aqueles mais favoráveis ao processo da aprendizagem é que tornam o mestre insubstituível, mesmo em plena era digital (Dutra et al., 2017).

2.1.4 Equipamentos móveis: Desafios e oportunidades dos *tablets* e *smartphones*

Em 2009, 41,6% das pessoas no Brasil de 10 anos de idade ou mais utilizou a internet. Esse número passou para 74,9% em 2017. O percentual de pessoas que usaram o telefone móvel celular para acessar a esta rede foi de 97% no mesmo ano, sendo um

dispositivo presente em 93,2% dos domicílios do país. Já os *tablets* estavam presentes em 13,7% dos lares brasileiros em 2017, havendo uma queda em relação a 2016 (15,1%) (IBGE, 2018). Os resultados dessa pesquisa confirmam que a utilização da internet nos domicílios vem crescendo rapidamente e ocorre especialmente por meio do uso de *smartphones*.

A facilidade de comunicação disponível, na palma da mão, traz oportunidades e desafios no processo educativo (Orrico & Monteiro, 2018). Como principal oportunidade, temos a extensão do espaço educativo, que não se restringe ao ambiente de sala de aula (K. Ciampa, 2014). Essas possibilidades favorecem a ampliação das perspectivas de aprendizagem.

Recentemente, impulsionadas pela popularização dos *tablets*, inovações da tecnologia móvel concentraram-se na criação de conteúdo digital, especialmente em livros didáticos digitais, acessados por meio de leitores eletrônicos (Guimarães & Polato, 2013; Rockinson-Szapkiw, Courduff, Carter & Bennett, 2013). Inicialmente, as editoras identificaram um número expressivo de faturamento com livros digitais, que chegou a um aumento de 225% em 2013, quando comparado a 2012. As previsões para os anos seguintes foram otimistas, acreditando-se que os livros digitais responderiam de 10% a 15% do faturamento das editoras do Brasil e de outros países da América Latina. Porém, de acordo com o Censo do Livro Digital, o livro digital respondeu por somente 1,09% do faturamento do setor editorial brasileiro no ano de 2016 (FIPE, 2017).

Percebeu-se, então, que a mera transcrição dos livros em papel para livros digitais não é suficiente para fazer com que o usuário decida por utilizar e-books em detrimento ao outro (Virginio & Nicolau, 2012). A melhoria dos aplicativos de leitura eletrônica e dos leitores eletrônicos tornaram cada vez mais agradável e favorável a experiência da leitura eletrônica. Novas abordagens para a conversão e a criação de livros didáticos permitiram que eles deixem de ser simples reproduções digitais do conteúdo impresso para se tornarem interfaces, que podem incluir elementos multimídia, interativos e de colaboração (Kobs & Casagrande, 2016). Nesse contexto, os *tablets* passam a ser considerados como promissores no contexto educacional (Courtois et al., 2014; Prasertsilp & Olfman, 2014; Schneps et al., 2014).

Nos últimos cinco anos, os *tablets* foram perdendo força no mercado à medida em que os *smartphones* assumiram muitas das ferramentas disponíveis nos *tablets*, assim como se tornaram cada vez mais acessíveis e modernos. O mesmo ocorreu nos ambientes educacionais, nos quais os *smartphones* começam a ocupar espaço com novos recursos e possibilidades (Orrico & Monteiro, 2018). Mas algumas preocupações rondam o uso de

smartphones no contexto educacional. A principal desvantagem do uso deles está relacionada ao seu elevado potencial de distração. A pesquisa realizada por Lin, Zhang, Jung & Kim (2013), os quais utilizaram a sala de aula como cenário, abrangendo 1.875 adolescentes do leste da Ásia, mostra que o uso da internet nos *smartphones* é altamente popular entre os adolescentes, alcançando quase 90% dos entrevistados. Esse estudo estabeleceu três dimensões em relação ao uso da internet nos dispositivos móveis, que são: a) dimensão baseada em tarefas (incluindo tarefas escolares, assistir TV, compras, leitura de notícias, votação em enquetes); b) dimensão com base em recreação (incluindo bate-papo, jogos, ouvir música e telefonia); c) dimensão baseada em comunicação (incluindo e-mail, busca de informações, blogs ou aplicativos de rede social). Assim concluindo que os adolescentes usam o dispositivo móvel para recreação e entretenimento, especialmente para jogar e ouvir música, seguida por algumas atividades como bate-papo e e-mail. Todavia, quando necessitam realizar trabalhos escolares, o computador é a ferramenta de uso preferida (Lin et al., 2013).

Tendo isso em vista, muito se discute da possibilidade de se remover ou restringir o uso de *smartphones* no ambiente escolar. Uma pesquisa, realizada por Beland e Murphy (2015) com 91 escolas de Ensino Médio em quatro grandes cidades da Inglaterra, investigou o impacto de se restringir o uso de dispositivos móveis nas escolas em relação à produtividade do aluno. Os resultados indicaram que, nas escolas que introduziram uma proibição, há uma melhoria de 6,41% no desempenho dos estudantes. No entanto, os autores não descartam a possibilidade de que os dispositivos móveis possam ser uma ferramenta de aprendizagem útil, se o seu uso for devidamente estruturado, e os resultados sugerem que a presença dos dispositivos móveis nas escolas não deve ser ignorada (Beland & Murphy, 2015).

Apesar das dificuldades apresentadas, não se pode ignorar a presença dos dispositivos móveis entre professores e estudantes. Deve-se, portanto, buscar caminhos para que esses equipamentos estejam em função de objetivos e necessidades pedagógicas (Orrico & Monteiro, 2018).

2.1.5 Aplicativos e softwares úteis ao ensino de Matemática

Existe uma infinidade de softwares e aplicativos que podem ser úteis em estratégias de ensino de Matemática. Nessa seção foram escolhidos recursos com as seguintes características:

- i) Possibilidade de uso em equipamentos móveis (*tablets* e celulares);

- ii) Uso referenciado pela literatura científica;
- iii) Aplicativos com versões de uso livre¹.

Os recursos de TD separados para a análise estão relacionados a possíveis estratégias de ensino ativo descritas em seções posteriores e estão divididos em três grupos descritos nos tópicos seguintes.

Gravação e disponibilização de videoaulas

O uso de videoaulas já tem sido usado como recurso para ensino de Matemática há mais de duas décadas. No entanto, um estilo simples de vídeos compartilhando o que é escrito na tela do computador, chamados *screencasts* (Shafer, 2010), se popularizou na última década com o sucesso do vídeo de Salman Khan, a ponto deste ser considerado o “melhor professor do mundo” (A. Freitas, 2014). Seus vídeos têm sido compartilhados por meio da Khan Academy e a proposta de ensino tem sido usada por milhões de pessoas em todo o mundo (Prensky, 2011; Thompson, 2011), e associada a distintas metodologias de ensino híbrido (Zengin, 2017). No entanto, apesar do sucesso desses vídeos como recursos para a aprendizagem, estudos reportam que os estudantes no contexto escolar preferem vídeos produzidos por seus professores (Conceição & Assis, 2015; Hawks, 2014; Zack, Fuselier, Graham-Squire, Lamb & O’Hara, 2015).

É importante salientar que o vídeo não é um fim em si, mas pode ser usado como um meio para atingir objetivos de aprendizagem delineados. O vídeo instrucional eficaz não precisa ser como um vídeo de televisão, mas deve ser um veículo que proporcione ao estudante meio e/ou motivação para que ele faça novas descobertas (Duffy, 2007). Lloyd & Robertson afirmam que uso de *screencast* permitiu uma melhor compreensão conceitual aos estudantes do que o uso apenas de texto (2012).

Com o avanço das tecnologias móveis (*tablets* e celulares), criar *screencasts* tornou-se cada vez mais acessível a professores e estudantes. Investigações têm sido feitas envolvendo os estudantes na criação de seus próprios vídeos. O produção de *screencast* pelos estudantes incrementa o envolvimento e performance acadêmicos (Shafer, 2010; Wakefield, Frawley, Dyson, Tyler & Litchfield, 2011), além de permitir um entendimento dos conceitos matemáticos mais profundo em relação a estratégias convencionais (Croft, Duah & Loch, 2013). Estudantes também podem desenvolver habilidades Matemáticas dando vazão à sua criatividade ao criarem animações em ambientes matemáticos

¹ Os recursos avaliados inicialmente eram livres e, alguns, ao longo do tempo, passaram a ter versões pagas.

(Lazarus & Roulet, 2013). Portanto, *screencast* feito pelos estudantes permite ao professor transformar o ambiente de aprendizagem e incentivar os estudantes a refletir sobre o seu próprio pensamento (Soto & Ambrose, 2016).

Existe uma grande variedade de aplicativos que permitem criar *screencasts* e compartilhar vídeos. Dentre os diversos recursos para essas finalidades, os mais referenciados na literatura consultada foram o *Screenchomp* (Mango, 2015) e o *Explain Everything* (Bramley, 2018). Particularmente, o *Explain Everything* é bem recomendado pelos professores por sua usabilidade para *screencasting* como um quadro interativo em que se pode anotar, animar, narrar, importar e exportar informações (E. Brown & Tsou, 2017; Galligan & Hobohm, 2018).

Outro recurso interessante é o *EDpuzzle*, que consiste em uma ferramenta desenhada para ser usada em estratégias de inversão de sala de aula (Serçemeli, Günbas & Baydas, 2019; Zou & Xie, 2018). O *EDpuzzle* é um aplicativo que facilita a seleção e edição de vídeos, além da inserção de questões a serem respondidas pelos estudantes com seus celulares (Lombardi & Rosan Christino Gitahy, 2017). Adicionalmente, é franqueado ao professor relatórios sobre a visualização dos vídeos pelos estudantes e relatórios quanto aos índices de acertos das questões propostas junto ao vídeo. Esse relatório viabiliza ao professor conhecer, em tempo real, os conceitos que não foram adequadamente compreendidos, favorecendo seu reforço em classe (Uden, Liberona & Ristvej, 2018).

Interação em sala de aula

A interação em sala de aula pode ser favorecida com o uso de TD que permitam o feedback instantâneo. Nessa direção, o uso de *clicker*² tem sido amplamente usado em distintas estratégias de ensino ativo (Gleason et al., 2011; Mazzolini & Daniel, 2014). Esses recursos inicialmente requeriam equipamentos específicos e nem sempre disponíveis (Gauci, Dantas, Williams & Kemm, 2009). Recentemente têm surgido uma grande variedade de aplicativos que oferecem as mesmas funcionalidades e ainda outras de interação (Orhan Göksün & Gürsoy, 2019; Stanciu, 2019). Dentre as distintas opções, destaca-se o Socrative (Aslan & Seker, 2017; Trindade, 2014), que é um aplicativo para celular bastante versátil. Com o uso do Socrative é possível a participação em questões de resposta objetiva ou em situações em que o estudante responda de forma aberta

² *Clicker* é um recurso tecnológico que permite a votação, preferencialmente anônima, com cômputo imediato dos resultados.

(Méndez-Coca & Slisko, 2013). Dessa forma, pode ser uma ferramenta útil para que os estudantes registrem suas dúvidas anonimamente, sem recearem ser criticados (Frías, Arce & Flores-Morales, 2016). Também permite desenvolver atividades em equipes, como um game em que os estudantes vão acompanhando os resultados dos demais grupos como se fosse uma corrida. Essa estratégia foi reportada como sendo útil no engajamento ativo dos estudantes bem como no estímulo à colaboração em classe (Awedh, Mueen, Zafar & Manzoor, 2014)

Dois obstáculos ao uso de aplicativos semelhantes ao Socrative são o acesso à internet e ao celular por parte dos estudantes, ora por dificuldades técnicas e, em alguns casos, por restrição legal ou regimentar, que veda o uso de celulares pelos estudantes no ambiente escolar (Orrico & Monteiro, 2018). Em casos assim, existem aplicativos que permitem a participação em quizzes sem a necessidade da internet e até mesmo de recursos digitais entre os estudantes, como é o caso do Plickers (Araújo, Silva, Jesus & Oliveira, 2017; Krause, O'Neil & Dauenhauer, 2017). Com esse recurso, basta que o professor tenha um celular para registrar as escolhas dos estudantes por meio de cartões que serão “fotografados” pelo aplicativo. Dessa forma, é possível interagir com os estudantes de forma anônima ou não, viabilizando diferentes atividades interativas (Ditzz & Gomes, 2017). Esse recurso é limitado a perguntas que tenham respostas objetivas com até quatro opções de resposta, mas pode ser usado para diferentes atividade que estimulem a participação e ainda forneçam feedback instantâneo para professores e estudantes (J. R. De Thomas, López-Fernández, Llamas-Salguero, Martín-Lobo & Pradas, 2016).

Aplicativos matemáticos

Com o avanço das TD, surgem novas possibilidades de criação, veiculação de conhecimento e interação com sistemas dinâmicos de representação, que externalizam e internalizam novos pensamentos, em um processo de ação/reação entre sujeito e a ferramenta (Gravina, 2015). Para caracterizar essa dependência entre ferramentas digitais e novas formas de pensar, Shaffer & Clinton (2006) cunham a expressão *toolfortoughts* (ferramenta para pensamento). Assim, surgem softwares para o ensino e a aprendizagem da Matemática, com o potencial de desenvolver o entendimento conceitual e geométrico numa abordagem mais profunda do que seria possível sem esses recursos (Kumar & Kumaresan, 2008). A natureza interativa de diversos recursos matemáticos fazem com que a Matemática se torne real, sendo que de outra forma não seria possível ver (E. Brown & Tsou, 2017).

Dentre os diversos aplicativos que podem ser usados como ferramentas para o pensamento, o Geogebra talvez seja o mais conhecido (Gravina, 2015). O GeoGebra é um aplicativo desenvolvido em Java com versões para uso pela web ou como aplicativo. Ele aceita comandos geométricos, algébricos e de cálculo, e vincula várias representações permitindo múltiplas representações e visualização de conceitos matemáticos (Hohenwarter & Fuchs, 2004). É uma excelente ferramenta para o estudo dinâmico de problemas ou situações que permitam uma interpretação geométrica (Saha Ayub & Tarmizi, 2010; Zotto, Machado, Mello & Silva, 2013) ou que integrem perspectivas geométricas e algébricas, como é o caso da trigonometria (Zengin, Furkan & Kutluca, 2012). O Geogebra pode ser usado em Matemática como ferramenta para demonstração de princípios e teoremas ou como ferramenta de construção, estimulando novas descobertas (Hohenwarter & Fuchs, 2004).

Existe uma grande variedade de outros softwares que podem ser usados especificamente no ensino de Matemática (E. Brown & Tsou, 2017). Mas, levando em conta as condições estabelecidas inicialmente para essa busca, tem-se ainda dois outros recursos que se destacam pela praticidade de uso em equipamentos móveis. São eles o Mathway (Dario, 2018) e o Desmos (David Ebert, 2015; R. Thomas, 2015). Apesar de similares, o Desmos tem uma particularidade interessante. Ele permite ao professor integrar suas ferramentas na construção de sequências didáticas inseridas em uma plataforma que permite a interação com os estudantes e o acompanhamento dos resultados de suas construções online (King, 2017). Além disso, oferece alguns recursos interessantes de gamificação e construção colaborativa, sempre sob a supervisão dos professores (Stohlmann, 2017).

2.2 O livro didático (LD) na prática educacional

Uma dimensão importante desta investigação diz respeito ao LD, sua inserção no processo educativo e a forma que ele pode se relacionar ou integrar-se às TD e, particularmente, as possibilidades diante de uma versão digital dessa ferramenta: o livro didático digital (LDD).

2.2.1 Livro didático – definição e funções

O LD é um objeto bastante familiar no contexto educacional, mas defini-lo é uma tarefa árdua, devido às múltiplas funções que ele exerce a depender do contexto em que se

insere (C. Bittencourt, 2004a). Apresentamos aqui algumas definições encontradas na literatura que auxiliam a entender mais claramente o papel do LD no cenário educacional e, mais especificamente, no contexto brasileiro.

No Brasil, a primeira definição oficial encontrada sobre LD ocorre no Decreto-Lei nº 1006, de dezembro de 1938. Nesse documento, os livros didáticos são divididos em duas classes: os compêndios, que se referem aos “livros que exponham, total ou parcialmente, a matéria das disciplinas constantes dos programas escolares” e os “livros de leitura em classe” (*Decreto-Lei nº 1.006, de 30 de Dezembro de 1938, 1938*). Vê-se por essa normatização e seu contexto, uma forte relação entre o LD e o currículo escolar estabelecido, realidade ainda presente em contextos contemporâneos, em que o LD desempenha um papel como mediador do significado e conteúdo do currículo. Assim, o LD se apresenta como um forte elemento de controle do currículo (Morgado, 2004).

Dois estudiosos franceses que propõe caminhos para concepção e avaliação do LD definem o LD (manual escolar) “como um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de lhe melhorar a eficácia” (Gerard & Roegiers, 1998; p.19). Na proposição desses autores, evidencia-se a intencionalidade com que o LD é estruturado para atender às necessidades do processo de aprendizagem. No contexto dessa definição, proposta há quase duas décadas, o LD é visto apenas na sua forma impressa. No entanto, livro didático não precisa estar restrito ao suporte físico para aprimorar a eficácia do processo de aprendizagem, desde que existam condições técnicas e mercadológicas para implantação e manutenção de versões digitais.

Gerard & Roegiers (1998) discutem na mesma obra as funções do LD em relação ao estudante e ao professor. Relativamente ao estudante, são destacadas as seguintes funções:

1 – **Transmissão de conhecimentos** é considerada a função mais conhecida do LD e, muitas vezes, criticada. Porém, existem várias propostas de uso do LD que visam não o limitar apenas a essa função;

2 – **Desenvolvimento de capacidades** pode ocorrer em situações em o que o LD proponha pistas ou diretrizes de ação com a finalidade de organizar o conhecimento (capacidade). O professor poderá se valer dessas possibilidades no desenvolvimento de competências específicas diante de situações reais;

3 – **Consolidação das aquisições** é feita por meio dos exercícios e das atividades em que o estudante deve mobilizar o que aprendeu e aplicá-lo em diferentes situações;

4 – **Avaliação das aquisições**, não sendo aqui uma avaliação certificativa, mas, além de dar pistas para as avaliações formais, pode sugerir caminhos de autoavaliação;

5 – **Auxilia na integração das aquisições**, na medida que auxilia o estudante a aplicar o que aprende na escola em situações não escolares;

6 – **Referência**, apresentando as informações precisas e exatas acerca de determinado assunto. Em meio a incidência de inúmeras fontes de informação disponíveis o LD não é a única fonte de referência, mas coopera com outras fontes no contexto educacional;

7 – **Educação social e cultural**, um LD pode ir além do “saber e do saber-fazer, e pode contribuir para o desenvolvimento do saber-ser que permita ao estudante encontrar, progressivamente o seu lugar no quadro social, familiar, cultural, nacional... em que está inserido” (Gerard & Roegiers, 1998, p. 83).

Relativamente aos professores, são destacadas outras quatro funções:

1 – **Informação científica**, diante dos avanços científicos, “mesmo em disciplinas fundamentais como Matemática e língua materna”. Essa função ainda permanece relevante mesmo com a infinidade de informações disponíveis na internet e, muitas vezes, sem a validação adequada.

2 – **Formação pedagógica**, tendo em conta a constante evolução na didática específica a cada área. O LD pode contribuir com sugestões específicas no manual do professor, bem como com atividades propostas que viabilizem ao professor novos percursos metodológicos.

3 – **Ajuda nas aprendizagens e gestão das aulas**, ao fornecer instrumentos úteis no cotidiano do professor. Nesse sentido, o LD pode propor atividades que permitam ao professor liberdade para direcionar as atividades propostas conforme o contexto (forma aberta) ou direcionar cada passo das atividades para alcançar um fim específico (forma fechada). De uma forma ou de outra, o LD pretende facilitar o dia a dia em sala de aula do professor.

4 – **Ajuda na avaliação das aquisições**, uma vez que o LD normalmente dispõe de um rol de atividades que permitem ao professor nortear suas avaliações formativas.

Outro pesquisador que busca sumarizar pesquisas e opiniões quanto ao LD é Alain Choppin. Ao fazer uma retomada histórica do LD, Choppin (2004) não se propõe a definir o LD, mas apresenta quatro “funções essenciais” para o LD que se apresentam a depender do contexto de forma mais ou menos intensa. As funções destacadas são:

1 – **Referencial**, uma vez que o LD pode ser uma fiel tradução de um programa curricular ou uma interpretação possível a ele. De toda a sorte, o LD é “um suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações” (2004, p. 553).

2 – **Instrumental**, já que o LD propõe exercícios e atividades que podem ser úteis a professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Essas atividades podem contribuir para a memorização e compreensão de conteúdos, construção de habilidades, resolução de problemas, etc.

3 – **Ideológica e cultural**, é a função vista por Choppin como sendo a mais antiga e, a partir do século XIX, com a consolidação dos sistemas educacionais, o LD se afirmou como um dos “vetores essenciais da língua, da cultura e dos valores das classes dirigentes” (2004, p. 553).

4 – **Documental**, talvez seja a função mais recente a ser destacada e diz respeito a um conjunto de documentos ou referências inseridos no LD “cuja observação ou confrontação podem vir a desenvolver o espírito crítico do aluno” (2004, p. 553).

Na perspectiva de Choppin, o livro didático não é o único instrumento que contribui para o processo educativo. No entanto, ele coexiste e coopera com outros recursos, vindo a compor um conjunto multimídia junto com vídeos, áudios, mapas, softwares didáticos, etc.

De volta ao cenário brasileiro, encontramos o trabalho de Moreira (2006), que analisa várias proposições acerca de possíveis definições para o LD e sumariza suas conclusões definindo assim um LD:

[...] o livro didático é um produto cultural; um depositário de conteúdos escolares e transmissor de conhecimentos e saberes de uma época; um instrumento de comunicação com função pedagógica que apresenta/informa os conteúdos de forma organizada, seletiva, simplificada/clara e sequenciada; uma ferramenta de trabalho no processo de ensino-aprendizagem; um instrumento ao mesmo tempo didático, pois auxilia o professor no desenvolvimento de sua tarefa docente, decisivo no cotidiano da sala de aula, uma vez que alivia a carga de tarefa do professor, e cujo objetivo educacional é a aprendizagem do aluno; um referencial de aproximação entre professores e alunos; um “professor coletivo”, o condutor da aula, de caráter universalizador, com divulgação universal de conhecimentos e de valores. Em síntese, o LD integra a cultura, a tradição escolar brasileira (Moreira, 2006, p.27).

O LD é apresentado como uma ferramenta que facilita a prática do professor e permite aos estudantes o acesso a conteúdos mínimos para a consecução de sua aprendizagem. Destacam-se também as funcionalidades de caráter pedagógico do LD “como instrumento didático” e como “referencial de aproximação entre o professor e alunos”, sendo assim considerado um elemento integrador. O LD, integrando a “cultura e a tradição escolar”, parece ser uma característica que tende a permanecer no cenário brasileiro, tendo em vista a sua capacidade de adaptação às necessidades educativas e a acessibilidade a grande parte da comunidade escolar (Moreira & Rodrigues, 2013; Silva, 2012).

Por fim, num contexto mais amplo, encontramos, num estudo feito pela Universidade de Belgrado, a seguinte definição para LD (textbook) que vale a pena ser considerada:

A textbook is any teaching tool or combination of teaching tools which contains a systematisation of knowledge and information on a particular subject matter and which is didactically designed for a specific educational level and student age group in order to fulfil a developmental and formative role in students' construction of knowledge (Ivic; Pesikan; Antic, 2013, p.42).

Aqui, o LD, quanto à sua forma, é entendido no contexto das diversas multimídias e ferramentas de ensino que são combinadas para alcançar os objetivos de ensino e aprendizagem desejados. Admite-se, portanto, a intencionalidade educativa à sistematização do conhecimento quanto a uma área particular do conhecimento visando atender a um público específico no contexto educativo.

Entendendo que o LD pode desempenhar um papel formativo na construção do conhecimento do estudante, os autores (Ivic et al., 2013) consideram as seguintes implicações dessa definição:

- 1 – O LD precisa ser entendido como uma ferramenta para a organização da aprendizagem do estudante;
- 2 – Para ser uma ferramenta para a construção do conhecimento do estudante, o LD precisa ser adaptado a seus usuários no que diz respeito a: i) linguagem, ii) nível intelectual e iii) conhecimentos prévios;
- 3 – O LD precisa estabelecer um link entre a vida cotidiana do estudante, seus objetivos educacionais e o conhecimento adquirido na escola;
- 4 – Na prática, o LD torna-se um elemento na criação de situações de ensino, facilitando as condições para a aprendizagem.

Ainda segundo esses autores, o termo “livro didático” adquire um significado mais amplo desde que haja uma mudança de foco da exposição para a construção do conhecimento.

Assim, o LD não consiste em apenas um livro impresso (ou digital) usado para o estudo do estudante, mas também de um conjunto de materiais adicionais necessários para a aprendizagem de um dado tema. A esse conjunto de materiais agregados ao livro didático é chamado de “conjunto do livro didático”:

All of these supplementary materials need to be justified by having a particular role that corresponds to a specific aspect or segment of learning which the textbook defined in the narrower sense cannot address on its own. All of these materials together form the textbook set (Ivic et al., 2013, p. 42).

Essa perspectiva se associa à definição dada por Johnsen (1993), para quem o conceito de “textbook” vai além dos livros usados estritamente para funções escolares, mas estendendo-se a outros recursos midiáticos que possam ser usados como recursos para a aprendizagem.

A partir dessa revisão teórica, percebe-se que o LD traz em si a expressão de um currículo estabelecido ou reflexo de uma cultura. Mais do que um depositário de conteúdos, o LD se apresenta como uma ferramenta, didaticamente construída, para facilitar o processo de ensino (professor) e aprendizagem (estudante). Assim, para o estudante, sua função vai além da transmissão de conhecimentos e informações, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades, consolidação e integração de conhecimentos, além de favorecer o processo de avaliação das aquisições. Por outro lado, o LD contribui com o trabalho docente devendo ser visto como um guia para a aprendizagem, e não como um molde para o ensino. A função e papel que o LD terá tem forte influência do contexto em que se insere e da visão educacional do professor quanto ao processo de ensino e aprendizagem.

2.2.2 O livro didático no Brasil: ontem e hoje

Assim, os próximos passos dados nessa revisão foram na direção de analisar um pouco do contexto e histórico do LD no Brasil e como ele se insere na prática dos professores.

Histórico do livro didático no Brasil

O Brasil tem a história da educação e do uso de livros para essa finalidade fortemente influenciada por Portugal até o início do século XX. Os primeiros livros com finalidade educativa em Portugal surgem na primeira metade do século XVI e eram principalmente voltados para a vocação religiosa (Carvalho, 2001). O Brasil recebe uma pequena fração desses livros que eram trazidos para a colônia, principalmente por ordens religiosas.

Ao que tudo indica, o primeiro LD escrito no Brasil tenha sido viabilizado em função das reformas feitas nas áreas de Engenharia e Matemática em Portugal. Nesse contexto, com a intenção de formar militares capazes de construir fortificações e adestrados na artilharia, foi enviado ao Brasil José Fernandes Pinto Alpoim, que ministrou por quase 3 décadas no Rio de Janeiro e publicou, em 1744, o livro *“Exame de Artilheiros”* (Alves, 2005; R. B. de Moraes, 1969).

Com a chegada da família real ao Brasil em 1808, são impressos os primeiros livros em território nacional. Logo após a independência do Brasil, sob a égide do império, surge na década de 1930, no Rio de Janeiro, o colégio Dom Pedro II, inspirado no liberalismo francês. Esse colégio visava atender à nobreza e se valia, primariamente, de livros didáticos de origem francesa, quer traduzidos para o português ou não (M. A. Silva, 2012a).

Os primeiros livros didáticos produzidos são voltados ao nível secundário, tendo como autores pessoas de grande erudição e prestígio social e político. O interesse maior dessas obras estava na formação moral dos jovens. C. Bittencourt (2004b) cita, como exemplo, a introdução de um livro didático do Visconde de Cairu, em que ele expressa sua preocupação com a disseminação da palavra escrita a “jovens incautos”, temendo que trabalhadores se instruissem, vindo a aspirar a mudanças sociais. Há que se ter em mente que, até essa época, os livros didáticos voltavam-se exclusivamente aos professores.

Somente a partir da segunda metade do século XIX é que começa a ficar claro que os livros didáticos precisam ser destinados também aos estudantes. Essa nova percepção aos poucos foi requerendo mudanças na linguagem do texto e no estilo gráfico, com a introdução de mais ilustrações e atividades, sendo esse um desafio para autores e editores (C. Bittencourt, 2004b).

Na década de 1930, dois fatores impulsionaram a publicação de livros didáticos nacionais: i) a crise econômica que elevou o custo de obras importadas e ii) os ideais nacionalistas do governo de Getúlio Vargas. Nesse contexto, o recém estabelecido Ministério da Educação e Cultura (MEC) propõe em 1938 um decreto que rege critérios para a elaboração e o uso do LD no Brasil. É criado, então, o Conselho Nacional do Livro Didático (CNLD) que passa a fazer “o controle político e ideológico da produção e distribuição do livro didático no país” (Silva, 2012, p. 808). Percebe-se, então, que os critérios para adoção e criação de livros didáticos eram mais ideológicos do que pedagógicos. Assim,

nos anos que se seguem são criadas obras didáticas por autores que nem sempre tinham a formação técnica e pedagógica necessária (Carvalho, 2010).

Os livros didáticos permaneceram sem grandes alterações até a década de 1960, quando teve início um processo de democratização do ensino. Assim, ações foram tomadas com vistas a reduzir custos e aprimorar a qualidade pedagógica dos livros. O governo passa a subsidiar os livros para escolas e bibliotecas e, para isso, é estabelecido a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED). Com o incentivo governamental, os livros didáticos tornam-se uma importante fonte de renda para o mercado editorial e gráfico. Esse cenário faz com que editoras busquem aprimorar a qualidade dos livros tanto no aspecto estético quanto no pedagógico (Carvalho, 2010).

Com o avanço das escolas públicas na década de 70 e 80, começa a existir uma mudança no perfil dos autores. Os livros mais valorizados são os provenientes da experiência didática de professores. Quanto a esse período, C. Bittencourt (2004b) declara:

Para professores sem formação específica, o livro didático representava “o método de ensino”, além de conter o conteúdo específico da disciplina. A formação do professor, ao ser constituída na prática, no “aprender fazendo” exigia uma produção didática específica que intelectuais preocupados com o conhecimento científico ou literário, mas sem a vivência da sala de aula, eram incapazes de produzir com sucesso (p. 483).

Nesse contexto de valorização do pensamento pedagógico, surgem as primeiras cartilhas de autores brasileiros. O cenário nacional fortalece a “crença no poder educativo que os livros desempenham na viabilização de projetos políticos” (Carvalho, 2010, p.100). No entanto, a maior parte dos livros didáticos ainda permanece sendo importada.

Um novo passo é dado com o fim da ditadura militar. Em 1985, é estabelecido o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) com o objetivo de universalizar o uso do LD por meio da distribuição gratuita de obras escolhidas pelos professores. Assim, segundo Freitag (1989), tem-se três tipos de usuários para o LD: i) o Estado que compra; ii) o professor que escolhe e o utiliza como instrumento didático em sala de aula; e iii) o estudante que o vê como essencial para sua aprendizagem.

Até o início da década de 90, o governo adquiria as obras didáticas e as distribuía a escolas e estudantes, mas não havia uma avaliação criteriosa e sistemática das obras recomendadas. É então em 1996, quando o PNLD já atende a todas as áreas do ensino fundamental, que o MEC institui a análise de todas as obras inscritas no PNLD. Foram estabelecidos critérios de adequação didáticos, qualidade editorial e a pertinência do LD como instrumento de atualização do professor. Esses critérios, aprimorados ao longo dos

anos, contribuíram para uma melhoria significativa na qualidade dos livros didáticos usados no Brasil, tornando-se uma referência de qualidade, conforme o seguinte excerto:

Como consequência, o programa contribui também para a melhoria da qualidade de ensino. É hoje reconhecido como uma referência de qualidade para a produção de livros didáticos e, nesse sentido, ajuda a renovar as práticas de ensino nas escolas, que levem em conta a construção de uma identidade nacional relacionada com valores como democracia, participação, consciência social e ecológica (Horikawa & Jardimino, 2010, p. 161).

Com o fortalecimento do PNLD, o governo brasileiro tem sido o maior comprador de obras didáticas, adquirindo milhões de exemplares a cada ano. A partir de 2003, são atendidos pelos programas do governo federal estudantes de toda a Educação Básica, inclusive o Ensino Médio (Cunha, 2011). Como produto de consumo, o seu valor restringe-se ao contexto educacional, raramente sendo utilizado fora desses limites. Ainda assim, o LD ocupa um papel importante no mercado brasileiro, chegando a corresponder a 70% do total de obras produzidas (Horikawa & Jardimino, 2010) e alcançando a quase totalidade dos estudantes da Educação Básica.

De forma geral, o livro didático tem sido organizado e estruturado por editoras que, por sua vez, influenciam o trabalho docente em classe quanto à sequenciação dos conteúdos, ao desenvolvimento de atividades didáticas e até à distribuição do tempo escolar (Horikawa & Jardimino, 2010). As editoras que, a princípio, são elementos externos ao ambiente educativo, tiveram que se profissionalizar e buscar caminhos para aproximar do contexto e da linguagem de professores e estudantes. Segundo Silva (2012), a aproximação dos profissionais que fazem o LD daqueles que o usam, adaptando-se às necessidades de cada momento têm sido essenciais para a permanência deste no cenário educativo:

A grande capacidade que editores e autores demonstraram ao longo da história da educação brasileira de adaptar o LD às mudanças de paradigmas, alterações dos programas oficiais de ensino, renovações de currículos e inovações tecnológicas é um dos fatores que justifica a sua permanência como parte integrante do cotidiano escolar de várias gerações de estudantes e professores (M. A. Silva, 2012a, p. 805).

O crescimento do mercado editorial na área de LD chamou a atenção de grandes investidores, o que fez com as editoras deixaram de ser negócios familiares para se unirem a grandes corporações nacionais e internacionais (Cassiano, 2007). Autores chegam a falar do oligopólio no mercado dos LDs devido ao fato de um número pequeno de empresas deterem a maior fatia desse mercado, tanto na esfera pública quanto na privada (Britto, 2011; Cassiano, 2007; Cunha, 2011; Teixeira, 2012).

O uso massivo do LD tem sido alvo de críticas de especialistas e acadêmicos, mas o mesmo não se dá por parte dos professores que se valem dele como ferramenta de ensino (Silva, 2012). Polêmicas são geradas em torno do LD, sendo considerado como um “objeto cultural contraditório”, mas que tem sido “um instrumento fundamental no processo de escolarização” (C. Bittencourt, 2004b, p.1). De certa forma, o LD tem “assumido a primazia entre os recursos didáticos utilizados na grande maioria das salas de aula do Ensino Básico” e, além disso, “grande parte dos professores brasileiros o transformaram no principal ou, até mesmo, o único instrumento a auxiliar o trabalho nas salas de aula” (M. A. Silva, 2012a, p. 806). Assim, ao longo dos anos, o LD tem se fortalecido como uma das principais ferramentas didáticas no contexto brasileiro (C. Bittencourt, 2004b; Silva, 2012; Moreira & Rodrigues, 2013).

Essa “primazia” do LD não é uma questão estritamente brasileira, assemelhando-se à realidade de países com cenários econômicos e sociais semelhantes ao do Brasil (Choppin, 2004; Gerard & Roegiers, 2006; Horikawa & Jardimino, 2010). Nesses contextos, pesquisas indicam que o LD é um dos meios mais seguros para a garantia da qualidade de ensino em um sistema educacional:

If the real conditions in each country are taken into account, then we can categorically state that in all developing countries there is a need for textbooks of guaranteed scope and quality, because this is one of the most reliable and easiest ways to secure the quality of education as a whole (Ivic et al., 2013, p. 24).

Segundo Ivic et al. (2013), para que se tenham os mesmos resultados educativos sem essa prevalência do LD, é necessário que a escola tenha à disposição: i) ampla biblioteca com livros e recursos de aprendizagem variados; ii) recursos midiáticos, acesso a computadores, internet além de possibilidades de atividades externas em expedições culturais; e iii) educadores altamente capacitados e com carga de trabalho e suporte pedagógico compatível. De forma geral, essa não é a realidade da maior parte de escolas brasileiras, em que pouco se investiu nas condições de trabalho e formação (inicial e continuada) do professor (Horikawa & Jardimino, 2010). Sendo assim, para entender a forma com o LD é usado em sala de aula é preciso que tenhamos em mente como são as reais condições em que os professores estão inseridos.

O livro didático e as condições de trabalho e formação do professor

Desde o período imperial, as obras didáticas já constavam de orientações específicas para os professores. Já naquela época, devido à frágil formação dos professores, o LD deveria “assegurar-lhes o domínio dos conteúdos básicos a transmitir aos estudantes, sendo por

isso mais utilizados pelos mestres do que pelos estudantes, particularidade que parece manter-se até aos nossos dias” (Carvalho, 2010, p. 99). Ainda hoje, o LD é visto como um elemento importante na formação contínua dos professores e, particularmente, na área de Matemática (Junior & Regnier, 2008; Vieira & Gomes, 2014).

A princípio, o fato de o LD oferecer subsídios quanto ao conteúdo ou às orientações didáticas não é danosa. O objetivo é contribuir “com instrumentos que permitam aos professores um melhor desempenho do seu papel profissional no processo de ensino-aprendizagem” (Gerard & Roegiers, 1998, p.89). Novos conhecimentos e técnicas sugeridas não têm por finalidade engessar o trabalho docente, e sim ampliar suas possibilidades:

Longe de necessariamente encerrar o professor – e também os estudantes – numa abordagem linear das aprendizagens, o manual pode, se os seus atores se derem a esse trabalho, contribuir com uma imensidade de pistas novas, de novos instrumentos e de novas práticas que tenham em conta a evolução dos conhecimentos pedagógicos, a sensibilidade de cada professor e a especificidade dos contextos (Gerard & Roegiers, 1998; p.89).

No entanto, percebe-se que “as deficiências na formação e precárias condições de trabalho fomentam o uso massivo e pouco crítico do livro didático em sala de aula” (Silva, 2012, p. 817). Dois aspectos são aqui ressaltados: i) a frágil formação inicial dos professores e ii) as condições de trabalho (excessiva carga horária, quantidade de estudantes em classe, falta de recursos e apoio didático...) que dificultam a formação continuada e planejamento constante das ações e intervenções didáticas em sala. Esse cenário tem como reflexo a falta de criticidade na escolha de caminhos alternativos de aprendizagem e até mesmo dificuldade no uso dos recursos propostos no LD. Segundo Horikawa & Jardimilino (2010), o professor “habitado a seguir página a página as propostas do manual, ainda não faz dele um objeto de análise, tampouco um recurso didático que lhe apresenta alternativas de trabalho e não formas cabais de condução de suas aulas” (p.161).

A fragilidade da formação do professor possui também reflexos na construção do livro didático. Munakata (1997), em sua investigação, apresenta diversos depoimentos de editores de LD que revelam a dificuldade em avançar metodologicamente e em conteúdos diante da dificuldade que o professor, como usuário do LD, tem em compreender e usar os recursos propostos. Isso condiz com o relatado por Horikawa & Jardimilino (2010), que menciona que os livros mais elaborados e adequados do ponto de vista pedagógico são rejeitados ou abandonados pelos professores.

O LD, pelo visto, tem um papel importante diante do cenário social e econômico brasileiro. Ivic et al. (2013), ao discutirem esse tema, dizem que:

Research shows that the availability of textbooks or their increase in number tends to be the one constant indicator of rising levels of school achievement and that the availability of books is much more effective as a measure than raising standards in teacher training (p. 27).

A melhoria da qualidade de ensino pode estar relacionada à qualidade do LD, mas esta não será efetiva sem uma reflexão sobre o currículo e a adequada formação dos professores (Gerard et al., 2006). Portanto, deixar de lidar com os problemas referentes à formação e às condições de trabalho do professor é uma falha. Apesar de o LD poder contribuir para a formação do professor, esse não é o seu papel principal. Sem as condições adequadas de trabalho, planejamento e aperfeiçoamento constante, o professor dificilmente alcançará os objetivos mínimos propostos pelo LD.

É necessário que o professor seja formado para reconhecer as potencialidades que os livros didáticos lhes apresentam, para fazer escolhas adequadas quanto às proposições constantes nos manuais, de acordo com o projeto político-pedagógico de sua instituição escolar e para analisar criticamente a teoria e a metodologia que sustentam a elaboração do livro didático. Além disso, é fundamental que ele encontre na escola condições para executar as propostas que avalia serem as mais adequadas para superar as necessidades de aprendizagem daquela comunidade (Horikawa & Jardimino, 2010, p. 161).

Portanto, avaliar aspectos referentes à formação inicial e continuada dos professores e suas reais condições de trabalho, são dois fatores importantes ao se buscar entender o papel do LD na prática educacional.

O livro didático e os sistemas apostilados

Nas últimas décadas, o setor educacional privado também se beneficiou do cenário favorável à melhoria da qualidade dos livros didáticos. Esse foi o caso da Rede Educacional Adventista que fez do LD uma importante ferramenta de unificação e de garantia da qualidade de ensino. Para isso, buscou envolver os professores e gestores num processo de construção e avaliação colaborativos dos LD usados por todos os estudantes da Rede (Luz & Cardoso, 2012).

Uma outra vertente de materiais didáticos que tem origem na rede privada no contexto brasileiro da década de 80 é o número muito grande de estudantes que busca acesso às limitadas vagas ofertadas pelas universidades brasileiras. Nesse cenário, surgem os cursinhos, que oferecem resultados aparentemente “milagrosos” no preparo dos

estudantes para os concorridos exames vestibulares. Esses cursinhos logo se transformam em escolas e começam a difundir seus métodos por meio de franquias, que oferecem às escolas parceiras materiais didáticos padronizados por aulas (apostilas), sugestões de avaliações e treinamentos aos professores (Cunha, 2011; Lellis, 2007). Tais sistemas apostilados tomam impulso na rede privada na década de 90 com a crise econômica em função do fim da inflação. Então, as franquias com sistemas de ensino são percebidas como estratégicas para: i) reduzir custos com formação e planejamento pedagógico, ii) suprir problemas com a formação de professores e iii) favorecer o marketing da escola (Lellis, 2007).

Na virada do século XXI, com a municipalização do Ensino Fundamental, a rede pública de ensino busca a implantação de sistemas apostilados com os recursos destinados ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental (FUNDEF)³. Essa mudança visa buscar o prestígio obtido pelas escolas particulares em exames nacionais e vestibulares (Cassiano, 2007), além de contar com outras vantagens como: i) orientações para os professores quanto ao planejamento das aulas; ii) material consumível para todos os estudantes, ampliando as possibilidades de exercícios e anotações no material didático minimizando o tempo de cópia dos estudantes em classe; iii) programas de formação e apoio aos professores; iv) possibilidade de melhores resultados nos exames nacionais e estaduais como a *Prova Brasil* ou *Saresp*; v) organização curricular e pedagógica dos sistemas de ensino (Britto, 2011).

Os sistemas apostilados têm substituído os tradicionais livros didáticos agrupados por matérias em boa parte da rede privada e começa a atender a rede pública. Essa mudança fez com que editoras buscassem oferecer seus materiais nesse modelo, como é o caso do grupo editorial Abril (Landim & Salgado, 2006).

Críticas têm surgido em relação ao modelo de sistemas apostilados por se tratar de um sistema “empacotado” e com pouca flexibilidade para o professor, que tem suas aulas limitadas, e para as escolas, que passam a ter um currículo único. O sucesso dessa forma específica de LD tem se pautado pelos resultados obtidos em testes padronizados. Mas será que são esses os resultados que se espera de um processo educacional que busca a aprendizagem dos estudantes como um processo de construção que o acompanhe por

³ Em 2007, o FUNDEF foi substituído, por meio da Lei nº 11.494/2007, pelo Fundo Nacional de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB).

toda a vida, mesmo após o fracasso ou sucesso em exames vestibulares (Marcondes & Moraes, 2013)?

A construção do livro didático

Ainda no sentido de compreender o papel do LD, sentiu-se a necessidade de analisar a forma com que o LD é construído e o quanto ele pode se aproximar da realidade da escola. A construção de um LD está longe de ser um processo rápido e simples. Normalmente existem diferentes especialistas envolvidos no processo, desde a sua concepção, edição, avaliação e produção até chegar ao utilizador final que podem ser estudantes ou professores (Gerard & Roegiers, 1998). O LD é um produto que está inserido num mercado cada vez mais exigente e seletivo, tanto pelas vias governamentais quanto privadas, o que exige um nível de profissionalismo cada vez mais crescente. Além disso, o processo de criação de um livro é longo e dispendioso, sendo assumido, normalmente, por editoras e grupos editoriais cada vez maiores no contexto brasileiro (M. A. Silva, 2012a).

Todo o livro começa com uma ideia. Em se tratando de uma coleção didática o autor é um professor que se lança à aventura de escrever. A experiência didática do autor tem sido cada vez mais valorizada, desde o fim do século XIX (C. Bittencourt, 2004b). Se, por um lado, os resultados financeiros da autoria didática podem ser atrativos, por outro lado os desafios na produção dessa natureza precisam ser considerados. A tarefa de pesquisa e escrita são demasiado árduas, mesmo a um mestre experiente. Buscar conteúdos adequados numa linguagem compatível com o público-alvo específico, estudantes e professores, é desafiador. Além disso, existe todo um processo de exposição e crítica ao qual se submete o autor: avaliação editorial, avaliação externa governamental ou privada, avaliação dos usuários (estudantes, professores, pais...). Tudo isso, sem falar dos críticos do LD em si, para quem o autor é como um “traidor, que vendeu a alma e a Educação no Brasil para a indústria cultural, para o capitalismo, para o projeto de dominação burguesa” (Munakata, 1997, p. 154). Talvez essas sejam algumas das razões que tornem a busca por um autor uma tarefa cada vez mais desafiadora (Teixeira, 2012).

No entanto, os que se aventuram por esse caminho podem exercer influência sobre gerações de educandos e educadores. Percebe-se que, mesmo diante de críticas, a contribuição deixada por professores que se dedicam a esse trabalho tem um alcance maior do que estes imaginam. Esse é o caso da professora Dantas, que inicia seus trabalhos autorais com outros colegas da UFBA na década de 60 e, ao longo do tempo, encontram desafios e críticas, de forma particular quando decidem inovar numa coleção

de livros de Matemática para o ensino básico, que se propõe a conduzir os estudantes à “descoberta dirigida” de soluções (L. P. S. Gomes, 2016).

Da concepção de um livro didático até a sua produção, a edição ocupa um papel central nesse processo. Dele participam profissionais ligados ao processo pedagógico, editorial e técnico. A lista de funções pode variar conforme o estilo da obra ou estrutura editorial, mas segundo Teixeira (2012), de forma geral o processo envolve :

- Coordenador editorial;
- Editor;
- Revisor;
- Designer gráfico;
- Iconógrafo;
- Cartógrafo;
- Fotógrafo;
- Infografista e/ou ilustrador;
- Leitor crítico;
- Leitor técnico;
- Internet e mídias digitais.

Essas funções dizem respeito ao processo de edição e avaliação interna, deixando fora os processos de produção, comercialização e avaliação externa.

Na equipe descrita, o coordenador editorial é normalmente o responsável pela obra didática, sendo o principal interlocutor entre os autores e a equipe editorial. A formação e experiência desse profissional nem sempre esteve ligada à área educacional (Munakata, 1997), mas o mercado tem exigido, cada vez mais, um nível maior de qualificação desses profissionais, como se percebe no relato de Teixeira (2012). Normalmente, o coordenador editorial é o profissional que se responsabiliza pela seleção de autores e obras didáticas a serem produzidas. O processo de seleção de autores é complexo, “parece como procurar uma agulha num palheiro” (Teixeira, 2012, p. 94). Uma vez definidos os autores, os materiais produzidos são submetidos à avaliação de editores e/ou especialistas (leitores críticos), que julgam a qualidade e o potencial do material proposto.

De posse da proposta didática e do texto proposto para um livro didático, então inicia-se o processo de estruturação do projeto, desde a viabilidade econômica até a estrutura editorial e gráfica do LD a ser construído. A edição do original é feita em etapas, desde a preparação e estruturação do texto até a sugestão de aspectos gráficos como: imagens, ilustrações, mapas ou infográficos. Também nessa etapa é feita uma revisão ortográfica e, eventualmente, uma leitura técnica. Todos esses aspectos da obra são trabalhados sob a coordenação do editor em harmonia com o(s)

autor(es) da obra. Todo esse ajuste inicial é chamado de “copidesque” ou “*copy*” (Munakata, 1997, p. 88).

Preparado o *copy*, ele é enviado para os responsáveis pela diagramação e ilustração do LD. Essa etapa foi, por muito tempo, considerada secundária na produção de um LD. “Contudo, hoje a imagem passou a ser valorizada e seu papel é visto como menos decorativo e mais ilustrativo, no sentido de apoiar e complementar o conteúdo textual” (N. K. Freitas & Rodrigues, 2007, p. 7). Os ajustes seguintes são feitos em ciclos de revisão que envolvem aspectos editoriais e gráficos até que se tenha o arquivo final pronto para o processo de impressão. A avaliação final do produto fica a cargo do editor responsável pela obra.

O tempo de preparo de uma coleção didática, segundo especialistas, varia entre 2 anos e 2 anos e meio desde o recebimento dos primeiros originais dos autores (Teixeira, 2012). De toda sorte, esse tempo é consideravelmente pequeno em relação a todo o trabalho de construção “editorial” do livro (Munakata, 1997). O tempo gasto na produção do livro em papel, uma vez concluídas as etapas editoriais, dependerá da estrutura da gráfica usada; nas modernas, isso pode ocorrer no intervalo de alguns poucos dias. Portanto, o investimento na criação de um livro didático está fortemente ligado ao processo editorial, e muito pouco na sua produção em si.

Com a breve descrição anterior, é possível ter uma noção do processo como um todo e os atores envolvidos na construção de um LD. A Figura 3 apresenta um possível fluxograma para o processo editorial de um LD.

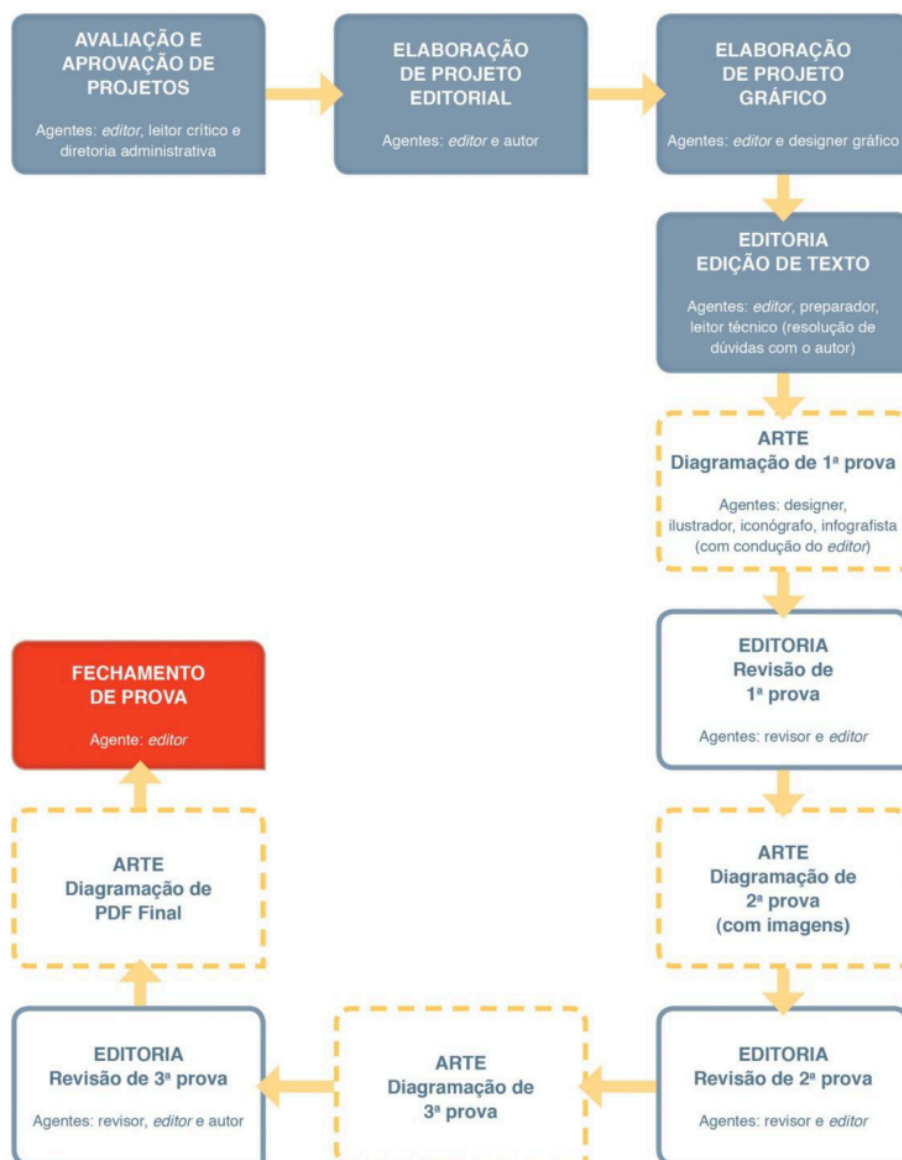


Figura 3 – Fluxograma de edição de um LD, conforme Teixeira (2012, p. 101)

2.2.3 O livro didático nas práticas de ensino e aprendizagem

O LD é um instrumento que apresenta os saberes de forma sistematizada, sendo, por essa razão, um dos principais instrumentos usados pelos professores (S. N. Ferreira & Silva, 2015). Por outro lado, ele tem recebido severas críticas por ser considerado por alguns como um instrumento de transmissão direta e fechada, desprezando o “percurso e os reais interesses dos alunos” (Gerard & Roegiers, 1998, p. 75). Realmente, a transmissão de informações é uma das funções do LD, mas não é a única. O LD pode possibilitar a construção da aprendizagem pelos estudantes com a

mediação do professor. Para isso, segundo Ivic et al. (2013), no desenvolvimento de um LD é preciso escolher formas efetivas de interação entre os estudantes e o conhecimento contido no livro.

Gerard e Roegiers (1998) falam da construção de livros com uma concepção fechada ou aberta. Será de concepção **fechada** quando o LD é construído de forma a ser autossuficiente, buscando contemplar todos os elementos necessários à aprendizagem: informação, método, exercícios, avaliação, etc. Por outro lado, será considerado de concepção **aberta** quando se entende que o LD é um suporte à aprendizagem e, como tal, deverá ser completado ou usado de maneira diferente conforme o contexto. Assim, um livro didático pode ser construído de forma que tanto o professor quanto os estudantes tenham flexibilidade na escolha de percursos de aprendizagem.

Um exemplo de LD com concepção fechada são os sistemas apostilados muito usados no modelo educacional brasileiro. Nesse modelo, como visto anteriormente, o conteúdo costuma ser dividido por aulas, direcionando assim o trabalho do professor e o percurso de aprendizagem do estudante.

Por outro lado, uma concepção aberta está mais alinhada com a perspectiva de aprendizagem ativa e com o que parece ser o futuro do LD ao fazer do “estudante o mestre da sua própria aprendizagem” e ao conferir “ao professor mais um papel de guia do que de um detentor absoluto do saber” (Gerard e Roegiers, 1998, p. 83). Uma experiência com essa visão, em que o LD é desenvolvido numa perspectiva aberta, foi realizada por esses pesquisadores no Vietnã. Nesse contexto, com a finalidade de facilitar a integração de competências, foram considerados quatro aspectos na construção dos LD:

1 – **Fazer sentido o processo de aprendizagem:** mesmo diante das limitações que o contexto escolar e o LD possa ter, a proposta é buscar situações que sejam significativas para o estudante;

2 – **Diferenciar o essencial do menos importante:** o livro deve focar em conteúdos essenciais e deixar abertura para que aspectos de menor importância possam ser levantados pelo professor ou seus estudantes conforme considerem significativos.

3 – **Aplicar conceitos a situações práticas:** o que pode ser feito com o conteúdo específico da matéria estudada ou;

4 – **Estabelecer links entre conceitos** de diferentes áreas do conhecimento. Esses links podem ser estabelecidos entre diferentes temas de uma disciplina ou entre disciplinas distintas.

Após o acompanhamento da implementação e do uso dos LD assim desenvolvidos, os autores relatam a relevância do LD em auxiliar o professor no processo de construção do conhecimento. Segundo os autores:

Textbooks should propose situations requiring the contribution of elements from the student or the teacher for their solution. They should stimulate research and use of references. An open textbook is not used in a linear manner, from the first to the last page. It is designed to allow for research and reference in one part or another, according to need. From this perspective, these textbooks are more a starting than an arrival point (Gerard et al., 2006, p. 51).

Portanto, um LD pode ser desenvolvido com a finalidade de ser um instrumento que integre competências e viabilize estratégias ativas de ensino. No entanto, a forma com que o LD é usado está fortemente relacionada às estratégias de ensino adotadas pelo professor.

The primary role of the textbook has been that of transmission of information predetermined by the school curriculum for a given subject in a given school year. In fact, the textbook has been, and still is, almost a literal translation of the front-of-the-class teaching style (Ivic et al, 2013, p. 31).

A “transmissão direta” pode ter uma relação com a forma com que o LD tenha sido estruturado, mas depende ainda mais das estratégias adotadas pelo professor. Assim, “teachers who continue to adhere to the traditional lecture-based model of teaching often become nothing more than education retailers who serve only as the middleman between the information in the textbook and students” (Graeff, 2010, p. 266). Nesse modelo, tanto o LD quanto o trabalho do professor perdem relevância.

Ao perceber-se que ao longo do seu percurso escolar o que registra no seu caderno é, muitas das vezes, o que está integralmente no manual, o estudante tende a construir a ideia de que não vale a pena explorar no manual o que tem no caderno (Viseu & Morgado, 2011, p. 999).

Os estudantes podem se perguntar: “O que há de interessante na aula se o que o professor fala é exatamente o que encontro lendo o LD?” ou, “Por que gastar tempo lendo o LD se é tudo exatamente igual ao que professor falou em classe e entregou de forma resumida?”. Assim, o desinteresse dos estudantes ocorre quando percebem que o professor se limita a apresentar o que está no escopo do LD. O efeito inverso pode ocorrer quando o professor é capaz de instigar o estudante a ir além do que ele encontra nas informações do LD e nos momentos de exposição em classe. Assim, a visão de Graeff (2010) quanto ao trabalho do professor e o papel do LD é:

Your job is to give students an active learning experience they cannot get from only reading the textbook. Let the textbook provide the necessary information to supplement and support what you have determined to be the most important behavioral learning goals for your students (p. 266).

Assim, a forma como o LD é usado em classe depende da maneira como ele é percebido pelo professor e, por sua vez, essa percepção está ligada à concepção de ensino e da aprendizagem que ele possui (Gerard et al., 2006; Graeff, 2010; Ivic et al., 2013). Segundo, Ivic et al. (2013) o professor pode ver o LD sendo:

- Uma forma concreta do currículo;
- Um instrumento que facilita a organização do ensino;
- Como uma fonte de informação;
- Ferramenta usada pelos estudantes para a aprendizagem.

Esse mesmo autor relata que, em programas de treinamento para o uso do LD, foi percebido que os professores possuíam uma dessas perspectivas ou a combinação dessas. Então, ele propõe uma abordagem de aprendizagem ativa focando na aprendizagem em si e em quem está aprendendo. Segundo ele, o LD com seu conteúdo e aparato pedagógico suporta a construção do conhecimento por seus usuários. Para isso, é necessária uma mudança radical na percepção do LD em pelo menos dois aspectos:

- Primeiro, o foco deixa de ser o conteúdo do LD e passa a ser o processo de aquisição desse conteúdo. Isso não implica desprezar o conteúdo. Ele continua sendo relevante e deve ser apresentado de forma precisa e numa linguagem adequada.
- Segundo, mover a atenção da exposição e transmissão direta do conhecimento para a criação de condições para o estudante construir o conhecimento por si mesmo. Essa postura faz com que a principal função do LD seja “to create the necessary learning conditions for the person using it in order to produce specific and relevant knowledge for the given subject” (Ivic et al., 2013, p. 33).

Esses autores também relatam a experiência com professores que participaram de formações que focavam no conceito e desenvolvimento de estratégias para o ensino e aprendizagem ativa. Após a observação da prática desses professores notou-se maior frequência, versatilidade e utilização mais eficaz dos livros didáticos no próprio processo de ensino, em contraste com a prática corrente em que o livro tem normalmente sido usado apenas para trabalhos de casa. Essa experiência sugere que o LD será tanto mais relevante no contexto de sala de aula quanto mais ativa forem as metodologias escolhidas pelo professor. Mais uma vez, torna-se relevante o papel do professor como ator no processo educacional. Para isso, é necessária uma mudança na perspectiva com que este vê o LD e o processo educacional como um todo.

2.2.4 O livro didático na prática dos professores de Matemática

A Matemática talvez seja a disciplina que tenha sua trajetória mais ligada aos livros didáticos (Valente, 2008). Uma das obras mais antigas dessa natureza é a obra “Os Elementos”, escrita por Euclides por volta do ano 300 a.C. Não é possível afirmar que esse livro tenha sido escrito com a finalidade de ensinar, mas certamente ele contribuiu para o aprendizado de Matemática por mais de dois milênios (Ávila, 2001). Em Português, uma das traduções mais antigas desse livro foi feita por Manuel de Campos e publicada em 1735 “para uso da real aula” (Campos, 1735).

Passados alguns séculos, LD continua presente no contexto do ensino de Matemática, mas com características bem diferentes quanto ao conteúdo, ao formato e à forma com que é usado e percebido pelos professores. Segundo Martins (2010), o LD é “um instrumento fundamental no processo de ensino e aprendizagem, quer a nível de planificação e preparação das aulas, quer a nível da sua implementação dentro e fora da aula” (p. 160).

Encontramos algumas pesquisas que avaliam, de certa forma, o uso do LD por professores de Matemática na Educação Básica. Dentre esses trabalhos, temos a investigação desenvolvida por Pires (2001, 2005), que avalia o uso de materiais didáticos utilizados por professores de Matemática agrupados em três conjuntos: materiais manipuláveis (modelos geométricos ou geoplano), materiais tecnológicos (calculadoras e computadores) ou materiais de escrita, como o LD ou fichas de trabalho, dentre outros. O desenho da investigação foi um estudo de caso feito com 3 professores de níveis diferentes e, dentre outras análises, conclui que o LD é “aquele que tem uma utilização mais permanente por parte dos professores participantes, mesmo quando não lhe dão um destaque muito especial” (Pires, 2005, p. 474).

Metodologia semelhante foi desenvolvida num estudo de caso feito com 12 professores que lecionaram Matemática no 9.º ou 12.º anos do distrito de Braga (Viseu, Fernandes & Gonçalves, 2009; Viseu & Morgado, 2011). Nesse estudo, o LD se apresenta como um recurso muito usado e até “onipresente” no contexto educacional, sendo visto pelos professores como: i) um guia que prescreve os conteúdos que precisam levar em conta no planeamento e execução das aulas, e que ii) é fundamental na orientação dos estudantes para estudo e prática com a resolução de exercícios.

Um fator observado foi uma nítida preocupação por parte dos professores dos anos terminais de cada nível em preparar os estudantes para exames externos. Apesar de alguns professores referirem o uso de outros materiais didáticos, vários deles

continuam a demonstrar uma concepção de ensino que valoriza a transmissão direta com a explanação da teoria a partir da exposição feita em classe e a utilização do LD como um recurso exclusivo para a resolução de exercícios. Nesse sentido, existem professores que restringem o papel do LD a um mero repositório de listas de exercícios que são repassadas aos estudantes como tarefas de modo a consolidar o que foi exposto em sala. Essa prática dá a entender que “os professores têm uma concepção de ensino de Matemática que valoriza a repetição e o treino de procedimentos como atividades essenciais de aprendizagem” (Viseu, Fernandes & Gonçalves, 2009, p. 3188).

Outra constatação na investigação com esse grupo de professores foi que eles não valorizam as orientações metodológicas, principalmente aquelas de natureza exploratória que potencializam a construção do conhecimento matemático pelo estudante. Também não fazem referência aos textos, às propostas de discussão e às atividades que sugerem cooperação entre os estudantes. Três possíveis razões são apresentadas, pelos autores, para os professores desconsiderarem as atividades que favorecem maior dinamização das aulas. São elas: i) pode ser o elevado número de estudantes por turma, ii) a extensão dos programas escolares, ou iii) o tempo disponível para atividades em classe (Viseu & Morgado, 2011).

Com metodologia diferente, mas a mesma intenção de perceber como a forma com que professores de Matemática usam o livro didático, foi o estudo feito por Martins (2010). Em sua investigação foram inquiridos 71 professores de Matemática no 2º ciclo dos distritos de Braga, Vila Real e Porto. Como resultado, a autora conclui que o LD é o recurso didático ao qual os professores mais recorrem em sua prática, privilegiando a sequência de conteúdos e tarefas que são propostas pelo LD. As tarefas preferidas são as de resolução de exercícios e alguns problemas simples ligados ao dia a dia, que são usadas para consolidar os conteúdos apresentados em sala. No entanto, as atividades propostas que suscitam a investigação, jogos ou problemas mais complexos são deixadas de lado. Segundo a autora, “os professores reconhecem a importância de tarefas como resolução de problemas, atividades de investigação e jogos, mas não as utilizam nas suas práticas pedagógicas” (C. C. S. Martins, 2010, p. 161) e, uma possível razão para isso talvez seja a falta de conhecimento de como trabalhar com essas propostas em sala.

2.2.5 Livro didático e as tecnologias digitais: o livro didático digital

Com o avanço das tecnologias digitais e a inserção dessas no cotidiano da sociedade como um todo e da comunidade escolar em particular, a pergunta natural que se faça é: Qual será o papel do livro didático diante desse contexto?

Na realidade, a preocupação quanto ao futuro do livro não é recente. No início do século XX, temos o registro da preocupação, ou previsão, de filósofos, de que os novos meios de comunicação emergentes ocupariam o lugar do livro e este não persistisse como forma de transmissão de informação e comunicação (Machado, 1994). E imaginar que essa preocupação surge com o início do cinema e do rádio, antes de tantas outras revoluções como a televisão, o computador pessoal a internet e agora, a universalização dos equipamentos móveis (tablets e celulares). Acrescenta-se a esse cenário a globalização das formas de comunicação com influências que impactam profundamente estruturas da sociedade contemporânea. Segundo Martín-Barbero, “os pais já não constituem o padrão de comportamento, a escola não é o único lugar legitimado do saber e tampouco o livro é o eixo que articula a cultura” (2003, p. 66).

No entanto, a despeito desse cenário aparentemente desfavorável, o LD tem permanecido. Moreira & Rodrigues asseveram que o LD tem uma participação tão forte na sala de aula que, ao longo do tempo, assimilou recursos de TD, incorporando-os com um saber mais didatizado (2013, p. 64). Nessa direção, muitas editoras incorporaram aos livros didáticos ou sistemas de ensino, recursos em áudio, vídeos, softwares específicos, simulações, dentre outros recursos. Alguns são inseridos em CD/DVD anexo ao LD e outros são incorporados a sites específicos oferecidos a professores e estudantes que usam o material (Cunha, 2011). Por essa razão, alguns autores, ao se referirem ao LD, o entendem como o conjunto de todos os recursos didáticos oferecidos a professores, estudantes e, em alguns casos, aos pais e gestores escolares (Ivic, Pesikan & Antic, 2013).

Outra questão a ser considerada é que o livro já uma ferramenta naturalizada como auxiliar no ensino, ao contrário de muitos recursos digitais, conhecidos e usados por uma parcela dos docentes e muitas vezes em suas potencialidades básicas (Cunha, 2011). Até então, entende-se que o livro possa até partilhar o espaço em sala de aula com outros recursos, até mesmo em condições de igualdade, “mas está longe de se tornar um representante do arcaísmo pedagógico” (Kênia Hilda Moreira & Rodrigues, 2013, p. 65). Knight (2015), avaliando o uso dos LDs na era digital, indica que eles são

considerados ferramentas confiáveis, fornecendo informações críveis que apoiam e aprimoram a compreensão dos estudantes sobre os conceitos críticos.

Uma experiência interessante na associação do LDP à TD é proposta por Uluyol & Agca (2012) num estudo em que o LDP é acrescido de códigos de barras com links para objetos educacionais adicionais acessados via mobile (vídeos, áudios, links, animações e simulações). Nessa experiência, os resultados obtidos indicam um maior nível de retenção (memorização do conteúdo lido) e de transferência (aplicação do conteúdo a outros contextos) com o uso do LDP associado à TD.

Assim, numa análise inicial, o livro se mantém no cenário educacional, variando de tamanho, tipos de materiais ou acabamento, mas preferencialmente no formato impresso. O livro didático em papel (LDP) tem se mantido intocável, mesmo diante das possibilidades de formatos digitais já existentes no mercado, sendo já utilizadas como alternativas no Ensino Superior e em programas de formação à distância. No entanto, durante muito tempo os livros digitais foram vistos como o “filho pródigo” com pouca chance de se sobressair (Stumpf, Gonçalves, Pereira & Gonçalves, 2011). No entanto, com a emergência de novas gerações de *tablets* esse cenário volta a efervescer com iniciativas em todo o mundo, avaliando a migração do impresso para o digital.

Livro didático em papel (LDP) versus Livro didático digital (LDD)

No Brasil, o tema dos livros didáticos digitais logo se tornou manchete de jornais e revistas como símbolo de um novo momento no cenário educacional. Os LDD foram usados como estratégia de marketing tanto de redes privadas de ensino (Gomes, Guedes, Maracajá, Albuquerque & Nicolau, 2014; Guimarães & Polato, 2013) quanto da rede pública (Callegari, 2014; Portal Brasil, 2013). Chegou a fazer parte de políticas públicas a nível nacional, como o PNLD para 2015 (Agência Brasil, 2013). Essa euforia com o LDD, também ocorreu em outras partes do mundo, com grandes expectativas quanto às possibilidades de venda (Cunha, 2011; Young, 2010), mas "popularity, however, is not an accurate indicator of academic success" (Wells, 2012, p. 51). Portanto, é preciso avaliar com cuidado as implicações da inserção do LDD ou a possível substituição do LDP pela versão digital.

Alguns estudos feitos com a inserção do livro digital apontaram inicialmente dificuldades na aceitação dos estudantes. Em dois estudos distintos feitos com estudantes de psicologia, estes ainda preferiram usar o livro na versão impressa em vez da versão digital (Shepperd, Grace & Koch, 2008; Woody, Daniel & Baker, 2010).

Woody et al. chegam a concluir que "despite the ubiquity of computers and interactive technology in their lives, students preferred textbooks over e-books for learning and this preference is not altered by familiarity with the medium" (2010, p. 947).

No entanto, como os avanços na área tecnológica são muito rápidos, a percepção das pessoas quanto ao uso delas também varia. Foi essa a percepção de um estudo feito por 2 anos com estudantes de administração em uma universidade em Boston/EUA. Com o tempo, os estudantes se tornaram mais receptivos ao uso do *tablet*, mas não houve nenhuma percepção de melhoria na aprendizagem pelo uso desse novo recurso (Weisberg, 2011). Receptividade semelhante é percebida em estudo que compara o envolvimento dos estudantes em atividades colaborativas feitas com o LDP ou com o LDD (Rockinson-Szapkiw, Holder & Dunn, 2011). Os resultados indicaram maior motivação e engajamento dos estudantes ao desenvolverem a tarefa com o LDD em relação às mesmas tarefas feitas com o LDP.

Outros estudos também com estudantes do Ensino Superior tiveram como foco avaliar a possível aprendizagem dos estudantes, quer seja pelo nível de compreensão do conteúdo apresentado (Daniel & Woody, 2013; Shugar, Shugar & Penny, 2011) ou de rendimento acadêmico desses estudantes (Rockinson-Szapkiw, Courduff, Carter & Bennett, 2013).

Shugar et al. (2011) concluem que não houve diferença significativa no nível de compreensão entre os estudantes que leram no LDD e no LDP. No entanto, observaram que os estudantes que usaram o LDD não fizeram anotações e marcações, o que poderia indicar dificuldades num contexto educacional mais amplo. Daniel & Woody (2013) também avaliaram a performance na leitura, concluindo que a performance quanto à compreensão do texto é similar nos dois formatos. No entanto, o tempo de leitura e a dispersão no meio digital são significativamente maiores do que na leitura em papel.

Já Rockinson-Szapkiw et al. (2013), ao compararem o rendimento acadêmico de estudantes que usaram LDD com outros que usaram o LDP, percebem resultados estatisticamente semelhantes. No entanto, no que diz respeito à preferência de uso, 80% dos estudantes reportaram a escolha pelo LDP. Resultado similar foi percebido por Millar & Schrier (2015) em outro estudo quantitativo feito com estudantes do Ensino Superior em 2012 sobre a preferência entre LD e LDD. Dentre os inquiridos, 57,4% preferem a versão impressa contra 25% que se manifestaram a favor do digital; os demais não manifestaram preferência.

Já os primeiros estudos com o uso de *tablets* no contexto de Educação Básica foram mais promissores. Em dois estudos feitos no contexto americano com estudantes de *middle* e *high school* (J. D. Ross & Johnson, 2012; Wright et al., 2011), os autores concluem que os estudantes não sentiram dificuldades com o uso do LDD e apontam para as possibilidades de maior envolvimento dos estudantes no processo educativo visto terem familiaridade e apreço pelas ferramentas digitais.

Resultados semelhantes foram obtidos em experiências com crianças nos anos iniciais de escolarização. Korat (2010), num estudo quantitativo feito em Israel, avaliou o nível de leitura das crianças no jardim e primeiro ano divididos em dois grupos. Em um grupo, foi feito trabalho convencional com livros em papel (grupo de controle) e, em outro grupo, os estudantes fizeram as mesmas atividades com livros digitais (grupo de estudo). Os resultados indicam que as crianças que trabalharam com os e-books ampliaram mais o vocabulário e leram mais palavras do que as que usaram o livro em papel. No entanto, em testes de compreensão dos textos lidos, não houve diferença significativa entre o grupo de estudo e o grupo de controle. Em outro estudo com crianças, foi avaliado o nível de envolvimento das mesmas quando adultos liam para elas histórias em livros convencionais e quando o faziam em e-books (Moody, Justice & Cabell, 2010). Nesse estudo, percebe-se uma maior interatividade quando os adultos liam e-books.

Na avaliação de níveis de compreensão, tem-se um estudo feito com estudantes do 10º ano numa faixa etária entre 15 e 16 anos na Noruega (Mangen, Walgermo & Brønnick, 2013). Nesse estudo, de natureza quantitativa, são comparados os níveis de compreensão do texto de estudantes por meio de um teste padronizado. Os resultados indicam que o nível de compreensão dos estudantes que leram os textos impressos foi significativamente melhor do que os que leram com o texto digital.

Outro fator considerado ao analisar LDD diz respeito a uma maior motivação esperada nos estudantes pelo fato de terem acesso a conteúdos num ambiente digital que, aparentemente, lhes é mais atraente (Ahn, Han & Jeon, 2017; B. Gomes et al., 2014; J. D. Ross & Johnson, 2012; Wright et al., 2011). Nessa direção, a motivação dos estudantes em função do ambiente digital com o LDD foi a linha de investigação seguida por Wells (Wells, 2012). Em seu estudo, foram avaliados 140 estudantes quanto à leitura compreensiva e aos níveis de motivação. No entanto, não houve a constatação de diferenças significativas no nível de motivação dos estudantes. Já os níveis de compreensão foram similares em ambos os ambientes, sendo um resultado positivo se

comparado a estudo feito por Mangen et al. (2013). Em suas análises, Wells indica que há evidências de que o LDD possa ser útil no envolvimento dos estudantes, a depender de estratégias didáticas específicas para essa nova realidade.

Em diferentes estudos, as dificuldades mais comuns apontadas pelos estudantes no uso do LDD são: cansaço das vistas e a facilidade de distração no ambiente digital (Daniel & Woody, 2013; Jabr, 2013; J. D. Ross & Johnson, 2012; Weisberg, 2011; Woody et al., 2010). Além disso, existe a preocupação de alguns especialistas com a excessiva exposição dos estudantes às TD diante do risco de vício na internet. Essas dificuldades, associadas ao custo dos serviços digitais (Tomassini, 2012) e dificuldades técnicas de implementação (Byun, Choi & Song, 2006) levaram a uma retração nos investimentos na substituição do LDP pelo LDD (B. Gomes et al., 2014).

Deixada a euforia inicial, estudos têm sido feitos para avaliar fatores que levariam o LDD a ter um impacto maior na sala de aula. Nesse sentido, um estudo recente feito na Coreia do Sul avaliou os fatores que influenciariam os estudantes da Educação Básica a optarem por usar o LDD (Ju, Park & Kyoung, 2017). Nesse estudo, o prazer (motivação) em usar o ambiente digital não influencia na intenção de voltar a usá-lo. Os estudantes se demonstraram mais críticos diante desse recurso, mostrando que o uso do LDD está relacionado ao aprimoramento da aprendizagem percebida e o quanto satisfeitos ficaram com suas funcionalidades.

Mesmo que, na perspectiva de alguns, o livro em papel esteja longe de morrer (Cull, 2011, p. 11), não se pode negar que o livro em formato eletrônico já é uma realidade no contexto escolar (Paulino, 2009, p. 11). Portanto, é preciso dar um passo além da discussão em que se contraponha o impresso ao digital. É necessário considerar os LDDs da perspectiva da aprendizagem e suas possibilidades para a prática de professores e uso dos estudantes (Ross, Pechenkina, Aeschliman & Chase, 2017, p. 8). Assim, o próximo passo a ser considerado aqui foi a avaliação cuidadosa das características desejáveis e possíveis em um LDD.

Desenvolvendo um LDD com foco em necessidades educacionais

Um LDD que se limite à digitalização do livro didático em papel (PDF) e à inserção de multimídias para "animar" o conteúdo não deve ser tido como algo que garanta o sucesso do ensino e da aprendizagem (Neri de Souza & Mol, 2013). É preciso considerar as necessidades de aprendizagem dos estudantes e demandas dos professores envolvidos no processo educacional (Ahn et al., 2017).

Neri de Souza & Mol (2013) veem no LDD a oportunidade de integrar elementos que, normalmente, interagem pouco: elementos de software, hardware, conteúdo educacional, estudantes e professores. À integração desses elementos num LDD, esses autores a denominaram de *Pedagoware*, com quatro dimensões a serem consideradas:

- i) gestão de recursos – diz respeito aos princípios de design de interação e à disposição dos conteúdos no meio digital;
- ii) gestão do ensino e da aprendizagem – integração de ferramentas de controle e organização por parte de estudantes e professores;
- iii) assistência à aprendizagem – ferramentas que facilitem o processo de aprendizagem como a inserção de notas, marcações, bookmarks, sistema de busca, dentre outras;
- iv) interações – entre estudante-estudante, estudante-conteúdo, professor-estudante, professor-conteúdo.

Partindo dessa contribuição teórica, um aspecto relevante a ser considerado na criação de um modelo digital para o LD é a sua usabilidade conforme princípios de design de interação. No caso dos livros impressos, a sua usabilidade já está incorporada à cultura das pessoas. Em se tratando de uma nova versão para um LD, garantir uma boa usabilidade é essencial. Nessa direção, é preciso considerar, além de aspectos técnicos dos equipamentos, identificando-se princípios de design e usabilidade direcionados à aprendizagem. Esse é um dos objetivos dos investigadores envolvidos no projeto da plataforma de LDD desenvolvida pela Korea Education Research Information Service (KERIS) para estudantes de 5.º e 6.º anos (Lim, Song & Lee, 2011). Nesse projeto, o desafio foi transferir os conteúdos dos livros didáticos em papel para o meio digital, incorporando ferramentas para estudantes explorarem, construir e compartilhar conhecimento. Apesar de ser um estudo ainda prévio ao uso de *tablets*, essa investigação apresenta uma questão importante a ser considerada que é a participação de estudantes no sentido de avaliar as perspectivas de aprendizagem essenciais a um LDD.

Trabalho de investigação similar foi desenvolvido na Turquia, com o objetivo de perceber as preferências dos estudantes em um LDD (Öngöz & Mollamehmetoğlu, 2017). Nessa pesquisa, foram envolvidos 257 estudantes do ensino secundário daquele país (5.º ao 8.º ano) que experimentaram 3 protótipos de LDD de Matemática e responderam a um inquérito sobre as características que julgavam essenciais a um

LDD. É interessante notar que são apontadas diversas características que aproximem o LDD do LDP, como capas, papel texturizado, páginas numeradas e animação na transição de páginas. Além disso, foram indicados recursos que facilitem o uso, como: i) ferramenta de busca para navegação dentro do conteúdo do livro; ii) (re)dimensionamento das fontes e das imagens; iii) elementos interativos personalizáveis; iv) ferramentas de marcação e notas; v) tabela de conteúdos, índice e dicionário dinâmicos. Também foram indicados conteúdos e mídias adicionais como vídeos (57,6%), animações (54,1%) e imagens reais ou em 3D (61,9%).

Entende-se que perceber a opinião dos estudantes como usuários finais do LDD é um passo importante a ser considerado. No entanto, os estudantes não são os únicos atores no processo educacional envolvendo o LDD. Assim, entende-se que a opinião dos professores também deva ser considerada ao se propor um LDD. Nessa direção, Huang, Liang, Su, & Chen (2012), num projeto em Taiwan, envolveram professores no processo. Partindo da análise de diversos modelos de *e-book*, determinaram os elementos que deveriam integrar o sistema de aprendizagem com o LDD. Os resultados dos estudos foram discutidos com 12 professores atuantes nos níveis considerados em sessões de grupo focal e, dessa forma, foram definidas três categorias de componentes básicos que comporiam o protótipo de LDD: i) Contextualização – inserção de multimídias desenvolvidas relacionadas às necessidades dos estudantes; ii) Personalização – integração de ferramentas de interação personalizando sua experiência com o *e-book*; iii) Externalização – reforçando a conexão de aprendizagem do estudante com seus pares. Os professores também acompanharam o desenvolvimento desse protótipo em uma plataforma adaptativa com conteúdos multimídia e componentes de interação.

Na sequência, o protótipo desenvolvido foi avaliado pelos estudantes quanto à acurácia da leitura comparado ao similar em papel. Os resultados não apresentaram diferença significativa entre a leitura do livro em papel e no meio digital. Conclui-se que o LDD por si não constitui o fator de melhoria da aprendizagem, caso seja usado da mesma forma que o seu similar em formato impresso. Assim, com o intuito de considerar as possibilidades de interação propostas, a percepção dos estudantes foi avaliada em 5 características: i) usabilidade, ii) facilidade de usar, iii) facilidade de aprender, iv) satisfação e v) funcionalidade. Os itens foram avaliados numa escala de Likert de 5 pontos e mostrou níveis satisfatórios em todos os aspectos foi positivo com score médio superior a 3,77. Por outro lado, foi possível concluir que os melhores índices estão com os estudantes mais novos e decaem um pouco com o avanço de idade.

De forma geral, as meninas tiveram mais facilidade de usar e gostaram mais. Nas perguntas abertas, foram mencionadas como desvantagens do LDD a fadiga nos olhos (14%), distração (10%) e medo de estragar o aparelho (3%).

Dois estudos recentes deixam dicas úteis para a caracterização de LDD com potencial para envolver os estudantes no processo de aprendizagem. Num estudo feito na Coreia do Sul (Ju et al., 2017) os autores utilizaram em sua investigação um LDD com as mesmas funções básicas do LDP e com a inclusão das seguintes características adicionais: i) marcações e notas; ii) multimídias, como vídeos e animações; iii) ferramentas de interação (síncrona e assíncrona); iv) recursos adicionais a aprendizagem, como autoavaliação, cadernos de trabalho e dicionários.

Nesse estudo (Ju et al., 2017), o LDD com as características apresentadas foi usado pelos estudantes de forma conjunta com o LDP com conteúdos similares. O objetivo foi avaliar as razões que influenciam os estudantes a incorporarem o LDD em suas práticas. Conclui-se que o sentimento de terem suas expectativas atendidas, principalmente ligadas a melhoria da aprendizagem, tem forte influência sobre as escolhas futuras. No entanto, o estudo não avalia o quanto a aprendizagem dos estudantes pode ser aprimorada pelo uso do LDD assim desenhado.

Num estudo feito na Suécia (Grönlund, Wiklund & Böö, 2017), seus autores descrevem um LDD com características favoráveis a uma maior colaboração no processo educacional, definindo-o como *colaborative digital textbook (cDTB)*. Definem, então, 5 características de conjuntos de ferramentas essenciais a um cDTB. São elas: i) auxiliares de apresentação; ii) suporte de aprendizagem; iii) trabalho com o texto; iv) suporte ao professor; e v) comunicação.

O objetivo dessa investigação é de integrar o LD à TD com a finalidade de ser uma ferramenta para um ensino ativo em que a ênfase na interação, atividades de aprendizagem exploratória e colaborativa são essenciais (Ahn, Han & Jeon, 2017). Com base na literatura aqui apresentada foram selecionadas as características essenciais a um LDD e essas foram agrupadas em 4 dimensões, apresentadas no Quadro 1. A esse modelo de sistematização das características de um LDD deu-se o nome de modelo CACE (Contextualização, Aprendizagem, Compartilhamento, Ensino):

Quadro 1 - Exemplos de ferramentas para as dimensões do modelo CACE de um LDD (Dutra, Fiuza, Neri-de-Souza & Moreira, 2018)

Dimensões	Definição	Exemplos
Contextualização	Inserção de mídias e outros recursos digitais com a finalidade de ampliar o contexto dos conteúdos do LD ou dar uma visão geral do tema a ser abordado. As mídias e recursos não devem servir como meros elementos ilustrativos constituindo assim como fonte de distração.	Sumário interativo, mapas conceituais, animações, simulações, vídeos e/ou áudios explicativos de temas-chave, calculadoras, dicionários.
Aprendizagem	Recursos que propiciem uma aprendizagem ativa do estudante com registros personalizáveis e sugestões de autoavaliação.	Diversos tipos de notas: escritas, áudios, fotos, vídeos ou desenhos, marcações personalizáveis, criação de resumos.
Compartilhamento	Possibilidades de compartilhar as experiências de aprendizagem feitas no LDD com outras pessoas. Assim pode ser viabilizada a interação estudante-estudante e professor-estudante dentro de critérios e limites estabelecidos.	Partilha de notas e resumos, partilha das marcações pessoais, visualizar as anotações e sugestões de seus professores e colegas.
Ensino	Ferramentas que permitam ao professor criar e gerir estratégias de ensino e avaliação. Possibilidades de inserir ou personalizar conteúdo adicional a ser oferecido a seus estudantes.	Criar avaliações e partilhar com seus estudantes, relatórios das avaliações e participações de seus estudantes no ambiente de aprendizagem, disponibilizar as resoluções dos exercícios quando for conveniente.

Uma vez descritas essas características desejáveis a um LDD, entende-se que nem todos os LDD sejam capazes de atender a todas essas categorias. Assim, adotando a tipologia sugerida por Neri de Souza e Mol (2013) e, ajustando-as às dimensões do modelo CACE, pode-se então classificar o LDD em um dos três níveis:

- LDD Básico – quando o LDD é uma réplica em formato digital do LDP sem nenhum acréscimo;
- LDD Intermediário – é quando o LDD foi concebido oferecendo ferramentas que contemplem pelo menos duas dimensões do modelo CACE;
- LDD Integrador – é o LDD que contemple todas as dimensões do modelo CACE.

Entende-se que, por mais adequado que seja o LDD, o sucesso dessa ferramenta só pode ser devidamente considerado a partir de sua utilização em sala de aula. Assim, o

próximo passo teve a intenção de avaliar experiências em que o LDD foi usado em contextos que favoreciam o uso de metodologias ativas.

O LDD e novas perspectivas para o ensino e a aprendizagem

Os primeiros estudos nessa linha são voltados ao público do Ensino Superior. Em pesquisa feita por M. Kim, Shin & Cho (2012) foi usado um LDD intermediário com funcionalidades que englobam as dimensões de aprendizagem e compartilhamento do sistema CACE. Nessa investigação, os estudantes foram envolvidos numa atividade de aprendizagem por pares. Os resultados quantitativos, em termos de envolvimento antes e após o uso do LDD, indicaram um engajamento significativamente melhor com o uso do LDD.

Outro estudo com LDD intermediário (aprendizagem e compartilhamento), feito em Singapura, usou o LDD como ferramenta para estratégias de ensino ativo com foco na reflexão e partilha de ideias. O estudo foi qualitativo e os estudantes reportaram mais aspectos positivos da experiência do que negativos. No entanto, há indícios de resistência de estudantes que não se sentiram confortáveis com a metodologia aplicada (E. Kim & Hew, 2014).

Com foco em crianças das séries iniciais, encontra-se uma pesquisa feita Martin-Beltrán, Tigert, Peercy & Silverman (2017). Nesse trabalho, crianças são envolvidas na leitura de livros (digitais ou impressos) numa estratégia de *peer-learning*. Os LDD usados foram também intermediários com foco em recursos de aprendizagem e contextualização. Assim, as crianças fizeram suas tarefas de leitura em dupla (diferentes faixas etárias) e foi observado o nível de interação durante a atividade e aplicado um teste de compreensão ao final. As interações foram classificadas conforme proposto por Ciampa (2012), como: i) envolvimento ativo, ii) envolvimento passivo, iii) desengajamento ativo e iv) desengajamento passivo. Numa análise quantitativa dos dados categorizados, os grupos que leram no LDP e no LDD tiveram níveis de interação classificados como ativo semelhantes estatisticamente. No entanto, a qualidade da interação foi bem distinta. Os estudantes que leram no livro em papel se envolveram mais entre si, e os que usaram o livro digital a interação se deu com o *tablet* e muito pouco entre elas. Dessa vez, constatou-se um nível de compreensão (literacia) mais profundo entre os que leram em papel.

Grönlund et al. (2017), por sua vez, avaliam o uso de um LDD integrador com funcionalidades em todas as 4 dimensões do sistema CACE. Esse estudo, de natureza

mista, acompanha as reações de estudantes e professores por 1 ano e meio por meio de entrevistas, observações em classe e questionários. Percebe-se uma boa receptividade por parte de estudantes quanto ao uso do LDD. No entanto, as funcionalidades de aprendizagem e compartilhamento não foram usadas. As observações indicam que a leitura que os estudantes fazem é bastante superficial e sem fazerem sequer anotações e marcações. Por conseguinte, nenhuma funcionalidade de compartilhamento foi utilizada – apenas os questionários propostos ao fim de cada unidade foram usados pelos estudantes. No entanto, os professores não se valeram dos resultados desses questionários para orientar o processo educacional.

Os autores concluem que a insegurança dos professores com novas metodologias os levou a usar o LDD da forma tradicional sem nenhuma mudança no processo educativo. E, embora os estudantes sejam nativos digitais, não significa que possuam as habilidades necessárias para usar as TD de forma ativa (Grönlund et al., 2017). Com essa percepção, Bikowski & Casal (2018) obtêm resultados positivos no engajamento dos estudantes, a partir de um trabalho personalizado de orientação quanto à forma de usar recursos de um LDD.

O LDD pode ser uma ferramenta útil na integração das TD, lançando mão da força que o LD possui no contexto da sala de aula. No entanto, o sucesso do LDD está na forma com professores e estudantes a usarão em suas práticas. Nesse sentido, a concepção que os professores têm de ensino são fundamentais, pois são eles que poderão fomentar as mudanças na aprendizagem de seus estudantes (Brueck & Lenhart, 2015).

2.3 Ensino ativo em Matemática

O terceiro pilar desse estudo foi a busca por estratégias de ensino para envolverem os estudantes no processo de aprendizagem em Matemática. Nesta seção, são apresentadas referências de pesquisa relativas aos desafios de ensino em Matemática e caminhos possíveis para um ensino ativo nessa área.

2.3.1 Ensino de Matemática: o professor no palco

Provavelmente uma das imagens mais características de uma escola seja a de um professor à frente da sala de aula, como foco da atenção de seus estudantes (Bonwell

& Eison, 1991). A ampliação da oferta de educação no Brasil nas últimas décadas fortaleceu ainda mais esse modelo, uma vez que o professor passa a lidar com turmas cada vez maiores e uma carga de trabalho cada vez mais intensa (Horikawa & Jardimino, 2010). Além disso, com a proliferação de modelos e materiais de ensino inspirados nos cursinhos pré-vestibulares, passam a ser considerados como bons professores aqueles capazes de conquistar a atenção de plateias de estudantes, transmitir de forma rápida e simples a maior quantidade de conhecimento possível (Lellis, 2007). Até mesmo as redes públicas, com foco em exames e testes nacionais passa a adotar modelos padronizados com foco na transmissão feita pelo professor (Marcondes & Moraes, 2013).

Os estudantes gostam de boas palestras (Biggs & Tang, 2011; Blight, 1972) e muitos sentem-se confortáveis como expectadores, aguardando que o professor apresente o conteúdo de forma acessível e pronta (Beloff, 2010). O mesmo ocorre a muitos professores que entendem ser essa forma de ensino adequada, não vendo a necessidade de mudança (Graeff, 2010).

As aulas expositivas requerem um elevado nível de concentração. Esse modelo é relativamente eficiente para a transmissão de informações, mas ineficaz para estimular pensamentos de ordem cognitiva superior (Blight, 1972). Além disso, estudos antigos e recentes comprovam que a atenção dos estudantes é tipicamente mantida por cerca de 10 a 15 minutos, após os quais a atenção cai rapidamente (Blight, 1972; Mazzolini & Daniel, 2014). Esse cenário se agrava com a imersão em ambientes digitais com muitos apelos aos sentidos, tornando a captação da atenção dos estudantes um desafio cada vez maior (Biggs & Tang, 2011). Ainda assim, aulas expositivas não são uma exclusividade do modelo de Educação Básica no Brasil, mas uma realidade comum em diferentes países e níveis de ensino (Krajšek & Vilhar, 2010; Mullen, 2012; Oliveira, 2011; Smith, Annis, Kaplan & Drummond, 2012).

Num cenário de prevalência da aula expositiva, o professor assume um papel de sábio no palco (Baker, 2000). Martinez-Sierra (2014) conclui que os estudantes esperam que seus professores de Matemática sejam bons transmissores de conhecimento, pacientes, engraçados e que lhes despertem o interesse no assunto. Assim, recai sobre os ombros dos professores a responsabilidade pelo sucesso ou insucesso de seus alunos. Será esse o único ou melhor caminho para o ensino de Matemática?

2.3.2 Matemática no Brasil: antigos e novos desafios

O estabelecimento da Matemática como uma área de conhecimento única teve lugar no Brasil em 1931 por meio da Reforma Francisco Campos (Dallariba, 2009). Nessa proposta é enfatizado que no ensino de Matemática deve ser levado em conta o grau de desenvolvimento mental do aluno e seus interesses de forma que o estudante seja um descobridor e não um receptor passivo de conhecimentos. Por isso, sugeria-se o abandono “à prática da memorização sem raciocínio, ao enunciado abusivo de definições e regras e ao estudo sistemático das demonstrações já feitas” (M. L. M. Gomes, 2012, p. 19) . Nesse recorte da história da Matemática vemos retratadas sugestões que norteariam o envolvimento ativo dos estudantes e um estudo mais significativo. No entanto, o ensino da Matemática no Brasil tem assumido com frequência um modelo sem relação com a vida dos estudantes e tendo por base a memorização e a assimilação passiva dos conteúdos (Miorim, 1998).

Alguns fatores tornam o cenário de ensino de Matemática ainda mais desafiador. Um fator relevante é a “precariedade endêmica na formação Matemática de professores do ensino básico no Brasil” (Viana & Alencar, 2011, p. 223). A má formação dos professores se dá tanto em aspectos matemáticos como em questões pedagógicas. Esse cenário não é positivo uma vez que as concepções dos professores sobre a Matemática têm profundo impacto sobre suas práticas de ensino (S. M. T. da Rosa, 2012).

Um segundo aspecto é oriundo dos objetivos educacionais adotado em muitas escolas. No Ensino Médio, em particular, há um foco no preparo dos estudantes para exames de seleção para a universidade como é o caso do Enem (Soares & Melão, 2012). Com esse direcionamento fortalece-se ainda mais a ênfase em aulas expositivas seguidas de treino no preparo para as avaliações (Cunha, 2011), seguindo o modelo inspirado nos pré-vestibulares. Dessa forma, as escolas conseguiram um resultado imediato em termos de marketing e com resultados positivos de alguns estudantes nos exames seletivos (Lellis, 2007). No entanto, quando avaliamos de forma mais ampla, os resultados quanto ao ensino de Matemática não são promissores. Apesar de pequenos avanços, o Brasil tem os índices dessa área bem abaixo da média dos países da OECD no teste do PISA (Ministério da Educação, 2016). Além disso, nas últimas seis edições (2000 a 2015), os resultados de Matemática dos estudantes brasileiros são os menores entre as áreas contempladas nessa avaliação (Bacchetto, Furusato, Pedroza, Araújo & Lima, 2012; OECD, 2016).

Outro aspecto que vale a pena citar é o desinteresse ou dificuldade dos estudantes com a Matemática. Em uma pesquisa no Ensino Fundamental, Sampaio (2015) relata que, dentre os estudantes inquiridos que declararam ter alguma insatisfação com a escola, 40% afirmaram não gostar de estudar e 28,6% foram específicos em afirmar não gostarem de Matemática. Adicionalmente, 72,3% afirmaram que os principais atrativos da escola são os amigos, momentos sociais do intervalo e a merenda. Como consequência desse cenário, os professores apresentam como maiores dificuldades no processo de ensino: a falta de conhecimento básico e dificuldade de raciocínio lógico associada à interpretação de problemas. Esse parece não ser um cenário particular. Rosa (2012) afirma que o insucesso e o desinteresse por disciplinas exatas tem sido fonte de debates no contexto europeu.

Esse sentimento negativo em relação à Matemática não é exclusivo à realidade brasileira e tem o poder de disseminar o medo ou desinteresse nessa área. Nesse sentido, há que se ter em conta que as crenças dos estudantes quanto à dificuldade de aprendizagem em Matemática tem uma influência muito grande nos resultados que eles terão (Lipnevich, MacCann, Krumm, Burrus & Roberts, 2011). Por outro lado, se um estudante tem uma atitude positiva em relação à Matemática, ele pode superar dificuldades por meio da persistência (Hegeman, 2015).

Diante dos desafios apresentados e das mudanças sociais e tecnológicas nos tempos atuais, uma coisa é certa: os estudantes aprendem Matemática “fazendo Matemática” e não apenas sentando e ouvindo passivamente (Twigg, 2011). Além disso, aulas expositivas não favorecem o envolvimento de todos e, principalmente, dos mais tímidos e com dificuldades (Cousins-Cooper, Staley, Kim & Luke, 2017). Portanto, é preciso que sejam buscadas oportunidades aos estudantes para participarem em um clima de cooperação e liberdade e, ao mesmo tempo, entendendo a relevância da Matemática em diferentes contextos da vida comum e científica. Assim, os estudantes poderão assumir responsabilidades no processo de aprendizagem, aliviando a carga dos seus professores e encontrando o prazer nas conquistas e desafios que fizeram que a Matemática se desenvolvesse durante tantos séculos.

2.3.3 Para novos desafios: aprendizagem ativa

Aprendizagem ativa ocorre quando o estudante é envolvido profunda e intencionalmente no processo de aprendizagem. Assim, o estudante participa de sua aprendizagem, sendo mais do que um tomador passivo de nota (Beloff, 2010). Esse envolvimento deve ir além da realização de tarefas mecânicas, sem uma reflexão sobre

a ação feita (Watts, Bentley & Hornsby, 1989). Nas palavras de Bonwell e Eison (1991), “active learning involves students in doing things and thinking about the things they are doing” (p. 2). Para que isso ocorra, esses autores elencam as características necessárias a uma aprendizagem ativa:

- i) os estudantes não se limitam só a ouvir e tomarem notas, mas envolvem-se no processo de aprendizagem;
- ii) os estudantes estão envolvidos em tarefas de elevado grau cognitivo (análise, síntese, avaliação);
- iii) ênfase no desenvolvimento de competências, com menor atenção à retenção de grande número de informações (transmissão);
- iv) são considerados valores e atitudes dos estudantes além de seus conhecimentos prévios do tema;
- v) os estudantes têm acesso a *feedback* quanto ao seu progresso com mais frequência e rapidez.

Nesse sentido, Grabinger & Dunlap (1995) discutem o papel do ambiente educacional e o que ele deve prover para que a aprendizagem ativa ocorra, o que chamaram de um ambiente rico em aprendizagem ativa com as seguintes características:

- incentiva ao crescimento da responsabilidade dos estudantes;
- prioriza atividades que promovem processos de raciocínio de alto nível cognitivo;
- promove o estudo e a investigação em contextos realistas (ou seja, significativos, relevantes e complexos);
- auxilia na integração de novos conhecimentos com os conhecimentos antigos e criando estruturas de conhecimento ricas e complexas;
- cria ambientes de aprendizagem cooperativa entre estudantes e professores;
- avalia o progresso do estudante em conteúdos e competências.

Em ambas as descrições (Bonwell & Eison, 1991; Grabinger & Dunlap, 1995), há referências ao envolvimento e responsabilização dos estudantes pela aprendizagem como aspecto vital à aprendizagem ativa. Outra característica que também se destaca diz respeito à ênfase em atividades de maior nível cognitivo como a resolução de problema significativos e reais, a experimentação e análise sob diferentes perspectivas, atividades que requeiram análise e síntese de distintas fontes de informação. Essas atividades, sempre que possível, devem valorizar a criatividade e colaboração entre os estudantes.

Em se tratando da aprendizagem em Matemática, os estudantes aprendem de fato praticando e não apenas ouvindo (Twigg, 2011). No entanto, eles precisam ser envolvidos em tarefas que possam ir além da prática mecânica de técnicas e algoritmos, sendo levados a desenvolver habilidades que lhes permitam resolver problemas e situações práticas. A aprendizagem ativa deve permitir aos estudantes atribuírem sentido e significado aos conceitos matemáticos e aplicá-los a outros contextos e realidades (Mullen, 2012). Essa atribuição de significado e maior envolvimento dos estudantes em sua aprendizagem permite uma atitude positiva frente à Matemática. E se o estudante tem uma atitude positiva isso influenciará numa maior persistência para superar as dificuldades de aprendizagem e melhor probabilidade de sucesso acadêmico (Cousins-Cooper, Staley, Kim & Luke, 2017; Lipnevich, MacCann, Krumm, Burrus & Roberts, 2011).

Um estudante, por meio da aprendizagem ativa, pode cultivar uma aprendizagem mais profunda ao relacionar novos fatos e conceitos a conhecimentos e habilidades que já possui (Gleason et al., 2011). Os efeitos dessa aprendizagem podem não ser refletidos em resultados acadêmicos imediatos, principalmente considerando formas tradicionais de avaliação. No entanto, podem indicar maior satisfação dos estudantes envolvidos, bem como melhor compreensão e aprendizagem a longo prazo (Cousins-Cooper et al., 2017; Michel, Carter & Varela, 2009; Van Eynde & Spencer, 1988).

A aprendizagem ativa exige que os estudantes pensem de forma crítica durante e sobre o processo de aprendizagem, ao contrário de métodos tradicionais com foco na transmissão de informações, que requerem menos reflexão e mais memorização (Gleason et al., 2011). Como a aprendizagem ativa se dá por meio da construção das ideias-chave e de conceitos de uma área pelos próprios estudantes, em vez de simplesmente os absorver de seus professores, esse processo implica numa mudança de atitude desses (Mazzolini & Daniel, 2014; Neri-de-Souza & Bezerra, 2013). Nesse contexto, um fator a ser considerado é a falta de interesse, disposição ou preparação do estudante para participar da aprendizagem ativa.

Em se tratando de preparo, Watts et al. (1989) definem as características necessárias a um estudante para que a aprendizagem ativa ocorra, o que Neri-de-Souza (2006) resumizou como as características de um estudante ativo:

- i) É proativo e assume a responsabilidade pela sua aprendizagem;
- ii) Busca caminhos possíveis para resolução de problemas;
- iii) Transfere habilidades e aprendizagens de um contexto para outro diferente;

- iv) Sabe distinguir o momento em que deve se envolver em trabalho coletivo ou individual, sendo capaz de atuar em ambas as situações;
- v) Expressa adequadamente suas ideias e conclusões, usando os meios adequados para tal;
- vi) É hábil para se autoavaliar e avaliar o processo de ensino-aprendizagem como um todo;
- vii) Sente-se confortável no processo de aprendizagem, quando devidamente motivado e confiante.

Tendo em vista essas características, Bonwell & Eison (1991) esclarecem que as estratégias que conduzem a uma aprendizagem ativa correm o risco dos estudantes: i) não participarem ativamente; ii) não aprenderem o conteúdo requerido; iii) não desenvolverem as habilidades necessárias; e iv) não gostarem da experiência. Ou seja, por não possuírem as habilidades necessárias ou por falta de motivação, alguns estudantes podem resistir ao aprendizado ativo.

No ambiente educacional, tem sido colocada muita expectativa em torno do uso de novas tecnologias, pelo fato de se assemelharem ao ambiente em que os estudantes estão inseridos cotidianamente. No entanto, “o fato de os estudantes serem nativos digitais não significa que detenham as habilidades necessárias a usá-la para fins de aprendizagem” (Bezerra & Neri de Souza, 2013, p. 153). O professor tem um papel fundamental em conduzir seus estudantes, pois poucos se envolverão ativamente em sua aprendizagem, caso não exista um ambiente propício a isso na escola (Dunlap & Grabinger, 1995). Assim, é preciso considerar o professor e suas estratégias de ensino, para que a aprendizagem ativa seja uma possibilidade no ambiente escolar.

2.3.4 Ensino ativo para uma aprendizagem ativa

Como visto na seção anterior, uma aprendizagem ativa traz benefícios para o estudante, mas o responsabiliza por sua aprendizagem requer habilidades específicas para tal. Essas habilidades e compromisso não são naturais a todos os estudantes e precisam ser estimuladas e/ou desenvolvidas na escola.

Primeiramente é preciso ter em mente os objetivos educacionais percebidos pelos agentes educativos envolvidos na escola (gestores, professores e pais). Se o objetivo principal da escola é alcançar “taxas de aprendizagem” em avaliações padronizadas (provas, simulados e vestibulares), então o caminho mais rápido pode ser o treino e a memorização. No entanto, se o alvo é preparar o estudante não só para etapas seguintes do processo educativo formal, mas habilitá-lo a prosseguir aprendendo por

toda a vida, então o caminho adequado é promover uma aprendizagem ativa (Graeff, 2010; Tobin, Capie & Bettencourt, 1988). Essa precisa ser uma percepção da comunidade educativa, e principalmente do professor.

A concepção de aprendizagem percebida pelo professor influenciará a forma que ele ensina e como seus estudantes aprendem. É importante que o professor entenda a aprendizagem sendo ela mais do que a aquisição de conhecimento, mas a perceba como sendo um processo em construção. Assim, as estratégias de ensino deixam de estar centradas no professor como transmissor do conhecimento, para focarem na construção desse conhecimento pelo estudante. Segundo Gleason et al. (2011), esse professor focará menos em “ensinar o conteúdo” e mais em métodos para promover a aprendizagem entre os estudantes. Ou seja, o professor buscará usar estratégias cuidadosamente desenhadas para que o estudante seja envolvido no processo de aprendizagem.

Com a ênfase no envolvimento dos estudantes, pesquisas indicam alguns passos úteis. Auster e Wylie (2006) falam da criação de um ambiente aberto e descontraído para aprender na sala de aula como sendo fundamental para promover a aprendizagem ativa. Segundo eles, isso depende da personalidade do professor, mas principalmente da preparação para o momento de aula que, por sua vez, envolve pensamento, planejamento e criatividade. Nesse sentido, a relação entre estudante e professor é essencial, tendo em vista fatores emocionais que precisam ser considerados na aprendizagem e motivação (M. Moreira, 2016).

Outro aspecto a ser considerado é quanto ao material instrucional. O professor deve prover conteúdo e estratégias relevantes a fim de motivar os estudantes a aprenderem além da memorização e treino (R. Silva, 2017). Para isso, ao estabelecer os objetivos e estratégias de certo programa de estudos, é essencial que o professor envolva os seus estudantes. “Quando os estudantes percebem que os seus interesses estão incluídos no planejamento, tornam-se corresponsáveis pelo que se ensina, e conseqüentemente, também pela aprendizagem” (Neri-de-Souza & Bezerra, 2013, p. 9).

Envolver o interesse dos estudantes no planejamento requer certa flexibilidade curricular ao professor. Essa flexibilidade foi recentemente enfatizada na legislação brasileira que regulamenta a estrutura curricular do Brasil, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC). A BNCC proposta em 2018 prevê a flexibilização curricular atendendo às diferentes necessidades dos estudantes:

o conceito de educação integral com o qual a BNCC está comprometida se refere à construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as

necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea (Ministério da Educação, 2018, p. 14).

Em se tratando do planejamento curricular, Bezerra & Neri-de-Souza (2013) discutem aspectos fundamentais na integração dos estudantes na definição dos conteúdos, estratégias e critérios de avaliação. Primeiro, é preciso ter abertura ao diálogo, mas o professor deve estar preparado para mediar possíveis conflitos nesse processo. Para isso, é importante avaliar previamente o nível de maturidade da turma para se estabelecer margens de negociação aceitáveis. E, antes de dar voz aos estudantes, sugere-se que o professor ofereça as orientações básicas sobre as dimensões e abordagens dos conteúdos, lembrando-se que existem requisitos mínimos a serem trabalhados na estrutura curricular.

Outro aspecto importante é a busca pela melhoria dos processos. Para isso, obter feedback dos estudantes a tempo de alterar as estratégias escolhidas é essencial. Essa avaliação constante da prática educativa é referida por Neri-de-Souza & Bezerra (2013) ao falar do professor pesquisador. Esse *feedback* constante pode ter como inferência as avaliações formativas, mas deve ir além disso. Pode ser feita de maneira informal visando o aprimoramento do processo.

Com essas colocações, ensino ativo pode ser entendido como o conjunto de estratégias estabelecidas pelo professor em sintonia com seus estudantes, com a intenção clara e explícita de alcançar os objetivos educacionais propostos por meio do envolvimento dos estudantes num processo de aprendizagem ativa.

Desafios e Obstáculos

Adotar estratégias de ensino ativo traz benefícios à aprendizagem, mas envolve novos desafios e barreiras a serem superados pelo professor. Bonwel & Eison (1991) destacam seis possíveis obstáculos para um ensino ativo:

- i) Currículo – dificuldade em cumprir o conteúdo curricular no tempo proposto;
- ii) Tamanho das classes – classes grandes oferecem maior dificuldade na implementação de metodologias ativas;
- iii) Recursos – pode haver dificuldade com recursos para as atividades, principalmente em se tratando de TD;
- iv) Planejamento – utilizar estratégias de aprendizagem ativa demanda mais tempo de preparo;
- v) Gosto pessoal – muitos professores consideram-se bons expositores e gostam desse modelo de ensino.

Essa percepção é confirmada por um estudo recente com professores de enfermagem, (Mesquita, Meneses & Ramos, 2016) que ressalta duas principais dificuldades para a adoção de estratégias de ensino ativo:

- i) Problemas curriculares com excessivo conteúdo e pouco tempo, conteúdos pouco práticos ou desatualizados no currículo;
- ii) Resistência à mudança por parte dos professores e falta de conhecimento pedagógico de como mudar.

Os dois estudos anteriores, feitos em contextos e momentos diferentes, confirmam o receio que os professores têm de perderem o controle da classe e de serem ridicularizados por isso. Além disso, a falta de conhecimento metodológico implica em falta de autoconfiança (Bonwell & Eison, 1991; Mesquita et al., 2016).

Outro aspecto considerado por Bonwell & Eison (1991) é quanto à possível resistência dos estudantes por estarem acostumados ao estilo tradicional de ensino que, normalmente, requer menos esforço e responsabilidade. Também é preciso considerar que o estudante precisa desejar aprender, caso contrário o esforço do professor surtirá pouco ou nenhum efeito (Silva, 2017). Nem todos serão alcançados pelos melhores esforços do professor e isso independe do modelo de ensino adotado.

Tendo em vista essas possíveis barreiras, sugere-se que o professor inicie com mudanças graduais e escolha estratégias que ofereçam menos riscos e o deixem mais seguro (Bonwell & Eison, 1991). Assim, ao aplicar e avaliar as práticas de ensino implementadas, o professor estará mais seguro para avançar ações e patamares de envolvimento dos seus estudantes numa aprendizagem ativa “cujos efeitos positivos são perceptíveis na construção de conceitos, procedimentos e atitudes adequados para a resolução de problemas, alargando a visão do mundo dos estudantes, nativos ou imigrantes de um mundo digital cada vez mais complexo” (Neri-de-Souza & Bezerra, 2013, p. 21).

Oportunidades para o professor

Não desprezando os desafios elencados anteriormente, é preciso olhar para os benefícios e oportunidades que uma abordagem de ensino ativo pode trazer. Para isso, nada melhor do que fazer essa análise sob o olhar de um professor.

Erin T. Mullen descreve seu processo de transição do modelo tradicional para uma perspectiva de ensino ativo com uma classe de Análise Real em um curso de Matemática (Mullen, 2012). Mullen fala da prática de muitos professores que, apesar de terem convicção da importância de envolver seus estudantes nas atividades,

acabam optando pelas aulas expositivas pela sua "facilidade" em virtude das muitas classes e de falta de tempo de preparo. Assim, em sua experiência com o modelo tradicional, o autor fala do baixo retorno tanto nas atividades de casa (56%) quanto nas avaliações (53%). Além disso, ele destaca a falta de habilidade dos estudantes de irem além do que foi apresentado em classe ou detalhado no livro didático. O seu sentimento com essa experiência foi o seguinte:

It seemed to me that the students were leaving the homework until the last minute, and thus were overwhelmed by it to the point where they just gave up. Therefore, the feedback that I could give them, when grading, was minimal, and the net effect was that they really did not learn that much (Mullen, 2012, p. 189).

Essa experiência e sentimento é comum a outros professores que adotam o modelo tradicional, principalmente na área de Matemática (Star et al., 2015; Widyatiningtyas, Kusumah, Sumarmo & Sabandar, 2015). Como outros professores, Mullen avaliou estratégias de ensino ativo, mas sentia-se inseguro em aplicá-las, até ouvir de um professor em quem confiava que lhe apresentou uma estratégia simples com atividades antes e após as aulas e *feedback* via recursos digitais. Dessa forma, era possível estender o tempo de estudo deixando mais tempo para discussão em classe. A mudança parecia ser simples, deixando-o confiante para experimentar.

Em nova experiência, Mullen reestruturou suas aulas de forma que os estudantes precisassem ler textos escolhidos, seguidos de questionários reflexivos que deveriam ser enviados e entregues antes do momento em classe. Por sua vez, em aula, o professor se valeu das observações feitas para direcionar sua exposição e trazer novos exemplos para discussão em classe. Não dedicou tempo para provar ou demonstrar o que deveriam ter lido, responsabilizando os estudantes pelo estudo prévio. Assim, sobrou tempo para solução de problemas em duplas ou grupos a serem feitos em classe.

Como resultado, a participação dos estudantes nas tarefas foi maior (70%) e os resultados acadêmicos também (62%). No entanto, mais do que esse pequeno crescimento, a satisfação do professor se dá ao perceber um maior envolvimento dos estudantes e com melhor nível de compreensão de situações "complexas". Nota-se que não foram feitas mudanças avaliativas e de ferramentas de ensino – apenas houve uma mudança metodológica. Essa mudança também foi feita à medida que o professor se sentiu confortável. Não foi usado nenhum recurso digital específico, o que trouxe uma demanda maior de atividade ao professor.

O uso de recursos digitais apropriados pode facilitar a vida do professor e aprimorar os resultados. Mas pouco ou nenhum efeito os recursos digitais trarão sem uma disposição para mudança metodológica do professor (Salter, Pang & Sharma, 2009).

Outro aspecto a ser considerado é o efeito positivo na autoconfiança dos estudantes. Essa percepção positiva da Matemática faz com que os estudantes tenham mais chance de persistir mesmo em meio a dificuldades inerentes à aprendizagem Matemática (Cousins-Cooper et al., 2017).

Envolver os estudantes no processo de aprendizagem traz seus desafios, no entanto oportuniza possibilidades de maior satisfação ao professor. Essa satisfação pode até vir acompanhada de melhores resultados acadêmicos, mas o principal fator motivador está no envolvimento dos estudantes e possíveis efeitos ao longo da vida. Para tudo isso é preciso estar disposto a buscar novas possibilidades, avaliar-se e a dar passos, pequenos, mas com segurança, na direção de um envolvimento seguro dos estudantes.

2.3.5 Estratégias de ensino ativo

Pela amplitude de sua definição, há uma diversidade grande de estratégias que podem ser associadas a um ensino ativo (Michel et al., 2009). Por exemplo, a aprendizagem baseada em problemas, também conhecida pela sigla em inglês PBL (*problem-based learning*) é uma metodologia amplamente propagada e usada em cursos da área de saúde (Freitas et al., 2015; Mesquita et al., 2016; Rosa et al., 2017; Stewart, Brown, Clavier & Wyatt, 2011), mas também aplicável ao ensino de Matemática (Alayont, 2014; Tawfik & Lilly, 2015). Nessa proposta de ensino, a resolução de problemas reais é a mola propulsora que desencadeia experiências, estudos e discussões em classe. Assim, os conteúdos do curso são instrumentos necessários para resolver os problemas colocados aos estudantes (Miller, 2004).

Tendo como foco a aprendizagem por meio da experiência, Kolb (1984) propõe um ciclo em quatro estágios: i) nova experiência concreta, ii) observação e reflexão, iii) conceitualização abstrata, e iv) experimentação ativa que ele denominou de aprendizagem experiencial (*experiential learning*). Resultados no âmbito das ciências sociais aplicadas apontam para resultados mais significativos a médio prazo com o uso dessas estratégias de ensino (Eynde & Spencer, 1988; Michel et al., 2009).

A aprendizagem favorecida pela socialização é o foco de propostas que envolvam os estudantes trabalhando juntos em pequenos grupos (Behar-Horenstein & Feng, 2017; Freitas & Gonçalves, 2010; Johnson & Johnson, 1999; Johnson, Johnson & Smith, 2007; Lai & White, 2014) ou estudando em pares (Budge, Beale & Lynas, 2013; Hilsdon, 2013; Hwang & Hu, 2013; J. M. R. Pires, 2011). A discussão em pares também está presente em propostas de *Interactive Lecture Demonstrations* (ILD), comum na área de

física (Mazzolini & Daniel, 2014; C. M. G. Oliveira, 2011; Sharma et al., 2010; Sokoloff & Thornton, 1997). Também com sua origem na área de física, a proposta de *peer-instruction* (PI) envolve os estudantes durante as aulas por meio de questionamentos, levando-os a aplicar os conceitos estudados e em seguida defender suas ideias na discussão com outros colegas de classe. A diferença nessa proposta é que os estudantes são estimulados a estudarem o tema da aula previamente (Crouch & Mazur, 2001; Zhang, Ding & Mazur, 2017).

Essas estratégias, mesmo com focos específicos, buscam o maior envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem. Nessa busca, é preciso considerar que cada pessoa aprende de forma diferente (Kolb, 1984; Trevelin & Neiva, 2011). Particularmente, estudos comprovam a relação existente entre diferentes estilos de aprendizagem e a atitude dos estudantes em Matemática (Aydin, 2016). Isso implica no desafio de buscar atividades variadas atendendo às diferentes formas como cada estudante recebe e processa as informações, construindo seu conhecimento (Trevelin, Pereira & Neto, 2013).

Estratégias de ensino ativas, como as descritas, são particularmente desafiadoras em contextos em que o professor tenha turmas grandes e pouco tempo disponível em classe (Ebert-May, Brewer & Allred, 1997; Sharma et al., 2010). Esse é o cenário mais comum à realidade brasileira, associado a uma elevada carga de trabalho do professor (Horikawa & Jardimino, 2010). Assim, buscou-se avaliar estratégias que possam ser úteis nesse contexto e aplicáveis ao ensino de Matemática.

Invertendo o processo de ensino

O primeiro item a ser considerado para implementação de estratégias de ensino ativas diz respeito ao tempo adicional que estas requerem ao professor em classe (J. F. Strayer, 2007). Normalmente o tempo em classe é dedicado a apresentar novos fatos e conceitos pelo professor como “sábio no palco” e as atividades em casa, feitas posteriormente, têm como foco rever e aprofundar os conceitos apresentados (Baker, 2000). No caso de Matemática, o professor introduz o conteúdo em classe apresentado alguns exemplos e, como tarefa para casa, propõe problemas de aplicação ou exercícios para treino (Mullen, 2012). O que se propõe é a inversão desse processo, ou seja, a introdução ao conteúdo ser feita previamente às classes com recursos disponíveis com o uso de TD e o tempo de aula é dedicado ao aprofundamento e prática dos conceitos previamente vistos (Lage, Platt & Treglia, 2000). Baker (2000)

propõe objetivos alinhados com uma visão de ensino ativo no que ele chamou de “*classroom flip*”:

- a) Mover o professor de uma posição de “sábio” para “guia”;
- b) Reduzir o tempo gasto em sala de aula com exposição para ter espaço para usar estratégias de ensino ativo;
- c) Focar mais no entendimento e aplicações e menos na memorização de fatos e regras;
- d) Dar aos estudantes maior controle e maior senso de responsabilidades sobre sua aprendizagem;
- e) Prover aos estudantes maior oportunidade de aprender com seus pares.

Proposta muito similar à de Baker, chamada de “*inverted classroom*”, foi investigada numa experiência com estudantes de economia da Miami University (Lage et al., 2000). Mas, a despeito dessas proposições iniciais, a inversão do processo de ensino só chega a se popularizar a partir da experiência de dois professores de química do Ensino Médio, Jonathan Bergmann e Aaron Sams, em uma escola do Colorado (Almeida, 2014). Inicialmente eles começaram a gravar suas aulas usando um software de captura de tela e disponibilizando aos estudantes que eventualmente faltassem às aulas. No entanto, não só os alunos ausentes se valiam desse recurso, mas os demais estudantes acessavam os vídeos para reforço das ideias e estudo posterior (Schultz et al., 2014). Foi então que viram nesse recurso uma possibilidade de minimizar o tempo de exposição em classe com o uso dos vídeos prévios à aula. Assim poderiam aproveitar o tempo em classe para atividades que propiciassem aprendizagem ativa (Tucker, 2012). A experiência desses professores impulsiona um movimento educacional chamado *Flipped Classroom* (FC) que alcança grande popularidade (Abeysekera & Dawson, 2015) e chega a ser visto como uma solução diante dos desafios dos estudantes atuais (Phillips & Trainor, 2014). Abeysekera & Dawson (2015) definem *Flipped Classroom* como o conjunto de estratégias que:

- i) Desloca o momento de transmissão de informação para fora da sala de aula;
- ii) Usa o tempo em classe para atividades que promovam a aprendizagem ativa;
- iii) Requer que o estudante faça as atividades propostas antes e após o período de aula.

Os modelos mais comuns de FC usam videoaulas como um substituto à exposição presencial em sala (Muir, 2019). Para isso, existe uma infinidade de vídeos na internet que podem ser usados para esse propósito (Conceição & Assis, 2015). No entanto, as

videoaulas gravadas pelos próprios professores têm maior potencial de se alinharem aos objetivos estabelecidos (Hawks, 2014) e agradar aos estudantes por terem o mesmo estilo de ensino do professor (Zack, Fuselier, Graham-Squire, Lamb & O'Hara, 2015). Experiências revelam que o simples fato de o professor poder se ver apresentando o conteúdo tem como benefício adicional a possibilidade de reflexão em suas estratégias de apresentação (Kirvan, Rakes & Zamora, 2015; Tucker, 2012). Associar o vídeo a uma leitura complementar enriquece a experiência do estudante (Hawks, 2014) e, para isso, é necessário um alinhamento entre esses recursos: vídeos e textos (Conceição & Assis, 2015). Essa pode ser uma forma interessante de tornar mais relevante o livro didático na experiência dos estudantes (G. J. Hwang & Lai, 2017). O vídeo tem o efeito similar ao da exposição, com a facilidade adicional do estudante rever quantas vezes for necessário e assim estar mais preparado para discussão em classe (Aguilar et al., 2012; Heng, 2014). Mas apenas o uso de videoaulas não garante melhores níveis de aprendizagem (Kirvan, Rakes & Zamora, 2015). Na proposta de FC, o maior benefício em usar esse recurso está na possibilidade de minimizar o tempo de exposição em sala de aula (Schultz et al., 2014), liberando tempo para atividades práticas, atendimento personalizado, colaboração em grupo, dentre outras formas de engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem (Esen & Karagöl, 2019; Vaughan, 2014). Assim, o uso de videoaulas de forma prévia às atividades em classe não é a única forma de aplicar a proposta de FC (Brewer & Movahedazarhouli, 2019; Schell, 2013). Podem ser usados outros recursos digitais (Hwang & Lai, 2017) ou não (Mullen, 2012).

Um dos objetivos da proposta de FC é estimular o estudante ao estudo prévio como condição para o melhor desempenho das atividades em classe. Então, as atividades de casa numa proposta de FC normalmente são associadas a elementos de avaliação on-line (Novak, 1984; Schell, 2014), propiciando ao professor uma percepção das principais dificuldades dos estudantes no estudo prévio ao momento em classe (Dove & Dove, 2015). Assim, o professor pode retomar em classe o conteúdo estudado anteriormente, dirigindo-se às principais dúvidas identificadas (Kirvan et al., 2015).

Na sala de aula, o tempo ganho pode ser usado para o aprofundamento dos conhecimentos já introduzidos previamente (Trevellin, Pereira & Neto, 2013). Com maior tempo em classe e com conhecimento prévio dos estudantes sobre os temas a serem trabalhados, são melhores as oportunidades para se aplicar estratégias que propiciem a aprendizagem ativa (Ogawa & Shimizu, 2015; Roach, 2014; Strayer, 2012). No ensino

de Matemática, são bem apropriadas propostas como PBL (Tawfik & Lilly, 2015) ou *inquiry-based learning* (Love, Hodge, Corritore & Ernst, 2015).

O FC tem sido amplamente usado na área de Matemática com resultados positivos em propiciar a aprendizagem ativa em diferentes níveis de ensino (Bond, 2019; Caerols-palma & Vogt-geisse, 2019; Chen, Yang & Hsiao, 2016; Sun, Xie & Anderman, 2018). No Ensino Superior, temos a declaração de Ford (2015) que o tempo extra em classe permitiu mais tempo para os estudantes interagirem e verem a Matemática como mais do que “um conjunto de regras”. Assim, o autor comenta que sua experiência com FC o leva a crer na oportunidade de trabalhar mais profundamente os conceitos matemáticos. Essa percepção é confirmada por (Mattis, 2015), que conclui em seu estudo obter melhores resultados de aprendizagem quando os estudantes lidaram com problemas moderadamente complexos em álgebra numa experiência de FC. No entanto, propostas de FC nem sempre implicam em melhores resultados acadêmicos (Clark, 2013; Zack et al., 2015), como acontece com outras experiências que pretendem estimular a aprendizagem ativa. Clark (2013) fala sobre o quanto esta abordagem propiciou a colaboração entre os estudantes em classe, trazendo maiores índices de satisfação entre eles. Também foi possível ao professor atender, de forma mais pessoal, aos estudantes que apresentaram maior dificuldade (Kirvan et al., 2015).

Quanto ao uso de TD, Vaughan (2014) afirma que o FC fornece aos educadores os meios para integrar o uso efetivo da tecnologia em suas salas de aula, promovendo um ambiente ativo e colaborativo. Os resultados de seu estudo revelaram que o FC: i) melhorou o envolvimento dos alunos, ii) aumentou o *feedback* entre alunos e professores, e iii) promoveu o aprendizado individual.

Pesquisas com o uso de FC revelam resultados positivos como os obtidos por Moreira (2014) em que 58% dos alunos desejavam voltar a ter aulas FC. Os estudantes também tiveram uma percepção favorável do FC por poderem ver e rever suas aulas, além de terem maior acesso ao professor em classe na pesquisa conduzida por Schultz et al. (2014). Para eles, a melhoria na performance dos estudantes esteve relacionada a 3 aspectos específicos:

- i) A aprendizagem é colocada nas mãos dos estudantes;
- ii) Os estudantes se tornam mais hábeis a aplicar seus conhecimentos em sala de aula;
- iii) O professor tem mais tempo em sala para dar suporte adicional aos estudantes.

Mas os estudantes nem sempre sentem-se mais confortáveis ou satisfeitos numa proposta de FC (Dusenbury & Olson, 2019; J. F. Strayer, 2007). Alguns estudantes apresentaram resistência a se tornarem mais autossuficientes na aprendizagem (Heng, 2014; Zack et al., 2015). Em sua investigação, Kirvan et al. (2015) destacam que a ideia de FC trouxe resistência dos alunos no começo, mas à medida que o tempo passou foram se envolvendo cada vez mais. Os estudantes tenderam a se envolver mais nas atividades colaborativas e isso permitiu ao professor mais tempo para atender às necessidades dos alunos mais fracos. Essa aproximação entre estudante e professor contribui para um maior engajamento emocional, sendo apontado por Jamaludin & Osman (2014) como principal fator de promoção da aprendizagem ativa na proposta de FC. Assim, duas sugestões podem ser úteis aos professores: a primeira é a implementação gradativa de estratégias de FC (Naccarato & Karakok, 2015) e a segunda é apresentar aos estudantes a ideia por trás de FC e razões para mudança (Hawks, 2014).

Com base no levantamento bibliográfico aqui descrito, entende-se que a estratégia de FC pode ser útil ao lidar com dois problemas comuns à realidade brasileira: o tempo reduzido em sala de aula e o foco na exposição do professor. O desafio seguinte a ser considerado diz respeito à busca de estratégias de ensino ativo que sejam úteis num contexto de elevado número de estudantes em classe.

Atividades interativas em sala de aula

Desenvolver estratégias de ensino ativo em sala de aula sempre envolverá um certo nível de risco e dificuldades no processo ou insucesso da proposta (Bonwell & Eison, 1991). Segundo esses autores, algumas ações podem ser consideradas que minimizem esse risco, entre as quais vale destacar:

- i) Escolher estratégias relativamente rápidas,
- ii) Planejamento mais criterioso de ações a serem desenvolvidas;
- iii) Assegurar-se que os estudantes tenham conhecimento prévio mínimo para envolver-se nas atividades.

As atividades em classe não precisam necessariamente depender do uso de tecnologia. Marotta & Hargis (2011) sugerem uma série de estratégias de ensino ativo em Matemática fáceis de serem aplicadas e com dependência mínima do uso de TD. Dentre vários exemplos, é proposto um jogo em que os estudantes agem em grupo respondendo a problemas com o uso de uma apresentação de slides e com regras específicas de controle e tempo. As atividades colaborativas e manipulativas são

possíveis em diferentes áreas do conhecimento em Matemática (Ludwig, 2015) e se adequam bem a propostas de ensino ativo. Nesses casos, há que se considerar a necessidade do planejamento prévio do professor como uma condição relevante para o sucesso da estratégia escolhida (Bonwell & Eison, 1991; Ludwig, 2015).

A avaliação dos estudantes pelo professor a fim de garantir que os estudantes tenham conhecimento prévio suficiente para as atividades antes, durante ou após o período em classe, é um desafio quando se trata de classes numerosas (Gauci, Dantas, Williams & Kemm, 2009). A TD pode ser uma importante aliada para os professores nessa questão. O uso de sistemas digitais para votação, comumente chamados de *clickers*, são usados como forma de oferecer *feedback* instantâneo em grandes plateias (Smith et al., 2012). Os *clickers* têm sido associados a estratégias de aprendizagem em pares (*peer-learning*) estimulando a discussão (Smith et al., 2012). Em experiências semelhantes, os estudantes se dizem mais à vontade em participar anonimamente, o que favorece resultados e reflexões mais genuínas (Gachago, Morris & Simon, 2011). Em atividades de demonstração interativas (ILD), o uso de *clikers* favorece a discussão em grupos com aprimoramento dos resultados de aprendizagem (Mazzolini & Daniel, 2014; Sharma et al., 2010). Também tem sido usado com finalidade similar em estratégias de aprendizagem por meio de problemas (Gleason et al., 2011). Dessa forma, o uso desse recurso tecnológico mostra-se como uma ferramenta útil para o ensino ativo em propostas de FC (Butt, 2014; Schell, 2014).

Com o amplo acesso à tecnologia móvel (celulares e *tablets*) o uso de estratégias com o uso de *clikers* fica grandemente facilitado com aplicativos que permitem essa interação on-line, como é o caso do Socrative (Aslan & Seker, 2017; Awedh et al., 2014), ou off-line, como é o caso do Plickers (Araújo et al., 2017; Ditzz & Gomes, 2017; Krause et al., 2017). Esses aplicativos, dentre outros, já foram descritos com mais detalhes em seção anterior.

Uma vez que o professor decida usar o tempo em classe para desenvolver estratégias de ensino ativo em Matemática, existem possibilidades de baixo risco e compatíveis a ambientes com poucos ou muitos estudantes. Nesses casos, o uso de TD pode facilitar o processo com possibilidades para diferentes cenários.

Desafiando os estudantes

O desafio e resolução de problemas, ao longo de séculos, tem sido a mola propulsora para o desenvolvimento da Matemática (Polya, 1995). Não se pode esperar que os estudantes aprendam Matemática ouvindo passivamente sem que se envolvam

fazendo Matemática (Twigg, 2011). A fala do professor precisa estar associada a oportunidades para que o estudante atribua significado aos conceitos apresentados (Piccolo, Harbaugh, Carter, Capraro & Capraro, 2008). Nesse sentido, a tecnologia pode ser uma aliada importante para que o estudante visualize conceitos que são abstratos, como: funções, trigonometria, probabilidades, dentre outros (Afzal, Gondal & Fatima, 2014). A TD também pode ser usada para explorar princípios geométricos que seriam difíceis de serem percebidos de outra forma (Gravina, 2015; R. Thomas, 2015). Mas, para que isso aconteça, os softwares matemáticos não podem ser usados apenas como ferramentas para enriquecer a transmissão de conteúdos (Gravina, 2015). Os estudantes devem explorar por si mesmos diferentes possibilidades de abordagem algébrica e/ou geométrica, dando vazão à sua criatividade usando as TD. Basta que eles sejam devidamente desafiados. E essa foi a experiência de Lazarus & Roulet (2013) ao propor aos estudantes criarem animações com o uso do Geogebra e partilharem suas criações com os colegas por meio de vídeos. Resultados similares podem ser encontrados em diversas outras experiências em que os estudantes foram desafiados a criarem conteúdos ou resolverem problemas com o uso de TD, partilhando-as com seus colegas (Galligan & Hobohm, 2018; King, 2017; Mango, 2015; Shafer, 2010; Soto & Ambrose, 2016; Stohlmann, 2017).

3 Metodologia

Neste capítulo, apresenta-se o contexto, a metodologia adotada, o desenho de investigação, as técnicas e instrumentos usados e a forma como os dados foram tratados no presente estudo.

3.1 O contexto

A presente investigação foi desenvolvida junto aos professores da Rede Educacional Adventista (REA) no Brasil. A REA é uma rede mundial de instituições de ensino, com pouco mais de 1,8 milhões de estudantes, presente em 165 países⁴. No Brasil, são 476 unidades escolares distribuídas em todas as regiões e alcançando mais de 208 mil estudantes. De forma particular, o foco dessa investigação se deu com o Ensino Médio, que é oferecido pela REA em 154 escolas, e envolve 2321 docentes e 27.930 estudantes no ano de 2016⁵.

A REA possui uma editora, Casa Publicadora Brasileira (CPB), que desenvolve os materiais didáticos utilizados em suas unidades escolares. Tais materiais são desenvolvidos e avaliados por professores da REA por meio de comitês representativos. No caso do Ensino Médio, os LD são construídos sob a forma de um sistema de ensino composto por apostilas bimestrais (ou anuais) para todas as disciplinas ou áreas constantes no currículo básico. O LD é amplamente usado em todos os níveis e em todas as unidades escolares da REA no Brasil, exercendo uma influência relevante sobre o processo educacional nesse contexto (Luz & Cardoso, 2012).

Ao longo das duas últimas décadas, a REA tem buscado alternativas para integrar as TD na sala de aula. Nesse caminho, foi desenvolvido um portal educacional com vistas à integração e comunicação entre a comunidade escolar. O portal foi construído para atender a demandas de uma região do país (sul do Brasil), mas teve sua ação ampliada nacionalmente com a integração desse projeto ao LD gerenciado pela editora da REA, a Casa Publicadora Brasileira (CPB). Dessa forma, cada unidade escolar no Brasil passou a ter um canal de comunicação com sua comunidade (site da escola) integrado

⁴ Dados extraídos do relatório quinquenal da REA mundial apresentado em 2014.

⁵ Dados extraídos do relatório anual da REA no Brasil apresentado em 2016.

a um portal nacional. Os conteúdos passaram a ter um foco educacional mais específico, relacionando-se ao projeto didático da REA por meio de conteúdos complementares ao LD (Dutra & Candido, 2016).

Com os novos recursos disponíveis nos *tablets*, a partir de 2010, entendeu-se que a associação entre o LD e as TD poderia ser aprimorada por meio do LDD. Assim, foi estabelecido um projeto para a construção do LDD com as seguintes diretrizes iniciais:

- LDD oferecido como recurso adicional, e não em substituição à versão impressa;
- Conversão dos conteúdos do LD para uma versão digital multiplataforma;
- LDD tendo por base a versão impressa e oferecendo recursos midiáticos adicionais: áudios, vídeos, links, galeria de fotos, animações e objetos 3D;
- LDD integrado a uma plataforma de interação (PI) entre a escola, professores, estudantes e pais, em formato de rede social;
- Versão adaptativa da PI online oferecida para *tablet* e PC, além de uma versão off-line do LDD para iPad.

Apesar do interesse do mercado educacional no LDD (Callegari, 2014; Guimarães & Polato, 2013; Portal Brasil, 2013) para o Ensino Médio, a REA optou por uma implantação mais cautelosa com foco na formação e orientação do professor. Dessa forma, foram estabelecidas as seguintes linhas gerais de ação até à implantação completa prevista para 2017:

a) Conscientização da equipe gestora das unidades escolares

O primeiro passo adotado foi uma formação e-learning preparada para diretores(as) e coordenadores(as) pedagógicos(as) das unidades escolares. Esse programa de 7 semanas teve como objetivo conscientizá-los sobre os desafios e oportunidades no uso das TD associadas aos recursos didáticos existentes. Assim, foram discutidos temas como a integração das TD na educação, literacia digital, pensamento crítico, o LDD e as redes sociais (Luz, Dutra, Quispe-Condori, Neri de Souza & Freitas, 2015).

b) Formação dos professores

O segundo passo dado foi a oferta de uma formação em *e-learning* com foco nos professores do Ensino Médio. Esse programa teve como objetivo discutir os conceitos de aprendizagem ativa e propõe a integração das TD e do LDD por meio de uma metodologia de *Design Thinking* (Cavalcanti, Neri de Souza, Freitas & Dutra, 2015). O programa teve a duração de 6 semanas e foi oferecido em 3 sessões ao longo do ano

de 2015, alcançando 2.071 professores de todas as áreas do Ensino Médio da REA. Uma descrição detalhada do planejamento dessa formação pode ser vista no anexo 1.

c) Implantação piloto do LDD

Antes da implantação completa do LDD associado a uma plataforma interativa, foi definido que essa deveria ser feita de forma gradual. Assim, os estudantes e professores do primeiro ano do Ensino Médio começariam a usar, sendo seguidos pelos estudantes dos demais anos no ano seguinte. Devido a questões relativas à estrutura, apenas as escolas nas regiões de São Paulo optaram por iniciar os testes com o LDD em 2016. A presente investigação acontece nesse lapso temporal e envolve professores do Ensino Médio envolvidos nas etapas aqui descritas.

3.2 Metodologia adotada

Tendo em vista o contexto descrito anteriormente, a presente investigação tem como objetivo buscar formas para associar o LD a TD em estratégias que potenciem o ensino ativo em Matemática e, consequentemente, avaliar os resultados dessa associação. Na busca de caminhos para alcançar esse objetivo geral, foram definidas outras questões de investigação e objetivos específicos apresentados no

Quadro 2.

As questões e os objetivos propostos estão intimamente ligados ao contexto educacional em que o ensino e a aprendizagem ocorrem. Nesse contexto, entendeu-se ser necessário buscar uma visão do todo facilitada por estratégias quantitativas, bem como deter-se nos detalhes para entender as especificidades do tema estudado numa abordagem qualitativa (Warfa, 2016). Por essa razão, optou-se por rejeitar a ideia de uma natureza dicotômica da pesquisa educacional adotando um paradigma pragmático em que o problema ou objetivo concreto da pesquisa e não a posição filosófica determina o desenho de um estudo (Niglas, 2004). Os métodos e técnicas de pesquisa foram escolhidos de forma a entender o problema de pesquisa, quer usando dados e estratégias quantitativas e/ou qualitativas (Creswell, 2003). Ou seja, diferentes métodos foram escolhidos para explorar diferentes aspectos da investigação (Brannen, 2005), permitindo que uma questão seja avaliada por múltiplos ângulos (R. B. Johnson, Onwuegbuzie & Turner, 2007; Yin, 2006). Assim, propõe-se um desenho de investigação misto concebido a partir de um paradigma pragmático conforme proposto por diferentes teóricos (Bryman, 2006; Creswell, 2003; Teddlie & Tashakkori, 2009).

Quadro 2 – Questões de investigação e objetivos específicos associados

Questões de Investigação	Objetivos Propostos
Qual a percepção dos professores quanto ao livro didático digital como ferramenta de ensino e integração das tecnologias digitais na sala de aula?	Analisar as expectativas de professores do Ensino Médio quanto ao uso do LDD para a integração das TD na sala de aula.
Os professores de Matemática usam o LD e TD associados a estratégias de ensino ativas ou passivas?	Investigar o papel que os professores de Matemática atribuem ao LD e às TD e como usam essas ferramentas em suas práticas. Avaliar se os estudantes são envolvidos em estratégias de ensino ativas com o uso do LD e das TD.
Como o LD pode ser associado à TD para o ensino ativo em Matemática?	Propor, de forma colaborativa, estratégias de ensino ativas em Matemática que associem o LD à TD.
Qual o impacto das estratégias de ensino ativo em Matemática criadas a partir da associação do livro didático com TD na prática dos professores?	Avaliar os efeitos do uso das estratégias desenvolvidas na etapa anterior, na prática dos professores e envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.

Desenhos de investigação mistos têm sido usados na área educacional e social em diferentes contextos (Seidel, Reggi, Schinske, Burrus & Tanner, 2015; Snelson, 2016; Warfa, 2016) e, inclusive, em pesquisas na área de educação Matemática (Kelle & Buchholtz, 2015). Tais estudos podem ser classificados de formas distintas. Bryman (2012) classifica os estudos mistos conforme a prioridade e a sequência. A prioridade diz respeito à natureza dos dados mais relevantes coletados. Assim, um estudo pode ser prioritariamente qualitativo (QUAL), quantitativo (QUANT) ou possuir ênfases iguais no estudo. Já a sequência refere-se aos momentos em que os instrumentos são aplicados, podendo ser sequenciais (->) quando a coleta de um tipo de dados precede e influencia a outra, ou simultâneos quando as coletas de dados são realizadas ao mesmo tempo sem que uma influencie a outra (+). Essa classificação resulta em 9 combinações possíveis, como apresentado na Figura 4.

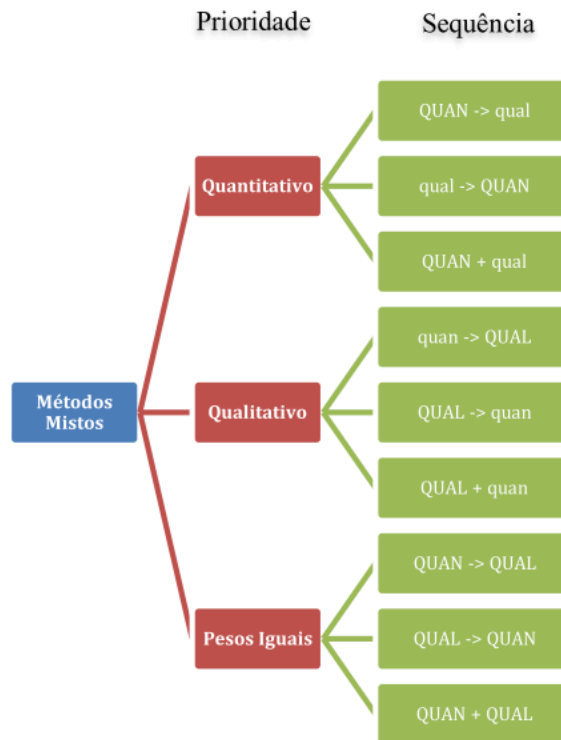


Figura 4 – Classificação de métodos mistos de pesquisa. Traduzido e adaptado por Neri-de-Souza, Neri-de-Souza & Moreira (2016), de Bryman (2012, p. 632)

Outros autores apresentam a classificação dos métodos mistos em três desenhos principais (Creswell & Plano-Clark, 2011; Morse, 2003; Snelson, 2016; Warfa, 2016):

- i) Desenho paralelo convergente;
- ii) Desenho sequencial exploratório;
- iii) Desenho sequencial explanatório.

O desenho convergente paralelo é o mais comum dos desenhos mistos, sendo também conhecido como triangulação, com a coleta de dados acontecendo em uma única fase (QUAL + QUAN) (Snelson, 2016). É usado quando se deseja comparar informações obtidas de dados qualitativos e quantitativos ou para expandir dados quantitativos com resultados qualitativos (Creswell & Plano-Clark, 2011). Kelle & Buchholtz (2015) comparam esse desenho ao exame de um objeto físico a partir de dois pontos de vista ou ângulos diferentes. Ambos os pontos de vista fornecem imagens diferentes desse objeto que podem não necessariamente uma validar a outra, mas oferecem uma imagem mais completa do fenômeno ao serem reunidas. Dessa forma, a combinação de métodos quantitativos e qualitativos incrementam a consistência interna do estudo, trazendo maior credibilidade científica (Hussein, 2009).

O desenho sequencial exploratório é estruturado com uma porção qualitativa, precedendo uma segunda fase com dados quantitativos, com a intenção de confirmar ou generalizar as descobertas feitas na primeira fase (Creswell, 2014; Creswell & Plano-

Clark, 2011). Já o desenho sequencial explanatório é como o espelho em que análise qualitativa é realizada com a finalidade de aprofundar e melhor descrever descobertas feitas na análise quantitativa que a antecedeu (Snelson, 2016).

Essa investigação foi concebida numa perspectiva mista, sendo que as estratégias e os métodos foram escolhidos conforme os objetivos específicos de cada fase de estudos. Foram desenvolvidos dois estudos investigativos preliminares, sendo o primeiro num desenho sequencial exploratório e o segundo num desenho paralelo convergente. Esses dois estudos iniciais foram seguidos de um estudo de caso instrumental (Yin, 2001) nos quais elementos quantitativos e qualitativos foram usados na triangulação de dados para as conclusões finais do estudo. Nas seções seguintes, tem-se a descrição detalhada de cada uma dessas fases, objetivos, metodologia e métodos escolhidos.

3.3 Desenho de investigação

Foi nesse contexto de implantação do LDD como um meio para a integração das TD na sala de aula que foi desenvolvida a presente investigação. Assim, com vistas a buscar respostas aos questionamentos iniciais, foi proposto um desenho de investigação dividido em três estudos ou fases distintas que são ilustradas na Figura 5, e descritas em detalhe nas seções seguintes.

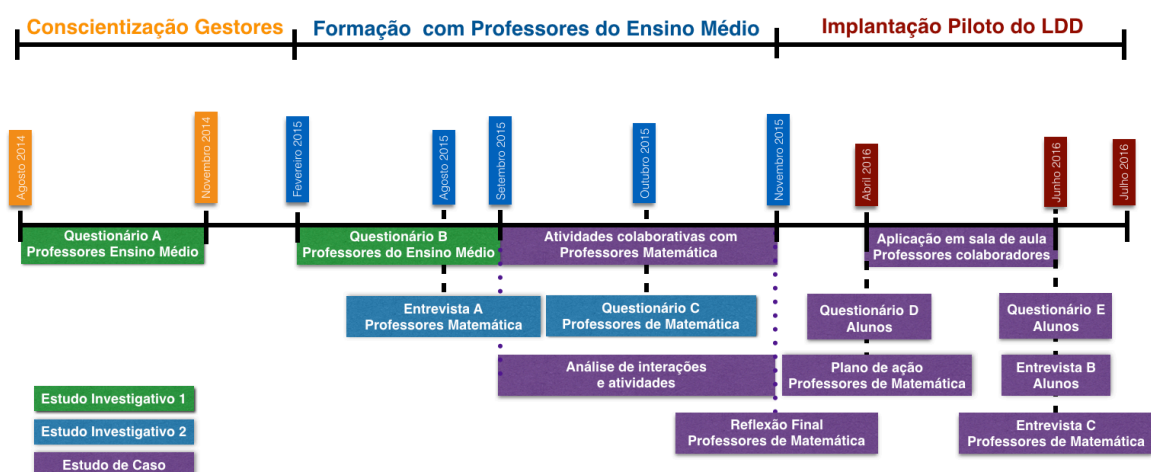


Figura 5 - Desenho de investigação

3.3.1 Estudo investigativo 1: expectativas quanto ao LDD

O objetivo principal da investigação é avaliar possibilidades para a associação do LD a TD como ferramenta para ensino ativo de Matemática. Diante da possibilidade do LDD como ferramenta para a integração de TD na sala de aula no contexto apresentado da REA, surge um primeiro questionamento:

- Qual a percepção dos professores quanto à possibilidade de integrar as TD na sala de aula por meio do LDD em *tablet*?

Sendo assim, entendeu-se que seria importante analisar a opinião dos professores nesse contexto. E, apesar do foco desse estudo estar nos professores de Matemática, a opção foi partir de uma visão geral dos professores para então entender o posicionamento dos professores de Matemática em particular.

Essa primeira fase do estudo foi conduzida com um desenho sequencial exploratório e com um estudo quantitativo precedido de um estudo qualitativo (Snelson, 2016). Assim, um questionário piloto foi aplicado a uma amostra por conveniência de professores. Sua aplicação ocorreu como uma atividade no programa de conscientização dos gestores sobre os desafios e oportunidades do LDD. Assim, foi solicitado aos participantes que convidassem dois de seus professores a responderem ao questionário piloto disponibilizado de forma on-line. A análise dos dados obtidos nesse primeiro questionário balizou a construção de um segundo instrumento. Esse novo questionário foi oferecido no início da formação sobre a integração das TD, disponibilizada a todos os professores do Ensino Médio da REA.

Em ambos os programas de formação (gestores e professores), o investigador teve participação como formador. Os dados do questionário piloto foram analisados de forma qualitativa e serviram para definir as categorias a serem investigadas com uma amostra significativa de professores num segundo questionário de cariz quantitativo. Os resultados do segundo questionário foram analisados de forma quantitativa e comparados aos resultados obtidos com o questionário piloto. Dessa forma, foram consolidadas as conclusões referentes ao primeiro objetivo estabelecido, ou seja, analisar as expectativas de professores do Ensino Médio quanto ao uso do LDD como fator de integração das TD na sala de aula.

3.3.2 Estudo investigativo 2: LD e TD na prática de professores de Matemática

Com a primeira série de formação oferecida a todos os professores da REA, foi apresentado o LDD como possibilidade para a integração das TD na sala de aula. Nessa formação, foram enfatizados conceitos de:

- i. Aprendizagem ativa e uso de TD;
- ii. O LDD e suas potencialidades para uma aprendizagem ativa;
- iii. Metodologia de *Design Thinking* aplicada à educação;
- iv. Pensamento crítico.

O planejamento detalhado dessa formação pode ser visto no anexo 1. Logo após essa experiência dos professores, realizou-se um segundo estudo investigativo, dessa vez focado no público de professores de Matemática. Esse estudo teve dois objetivos específicos:

- Investigar o papel que os professores de Matemática atribuem ao LD e às TD e como usam essas ferramentas em suas práticas.
- Avaliar se os estudantes são envolvidos em estratégias de ensino ativas com o uso do LD e das TD.

Essa segunda fase da pesquisa também foi conduzida como um estudo de natureza mista com um desenho paralelo convergente, conforme (Snelson, 2016). Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com professores de Matemática selecionados da REA no estado de São Paulo. Na escolha da região, além do fator logístico, foi levado em conta o fato de os professores dessa localidade já terem participado da formação sobre integração das TD no início dos trabalhos. A seleção dos professores entrevistados foi feita por meio da indicação dos gestores regionais, sendo avaliados como “bons professores” na percepção dos estudantes. A indicação independeu de o professor usar sistematicamente tecnologias digitais em sala aula. Foram contatados 6 professores, mas apenas 5 se dispuseram a participar da entrevista. Dentre esses, eram 3 professores da capital e 2 do interior do estado.

Paralelamente foi aplicado um questionário online, de natureza quantitativa, a todos os 184 professores de Matemática da REA que participaram da formação sobre a integração de TD na educação. Tanto o inquérito como a entrevista buscaram responder à seguinte questão:

- Os professores usam o LD e TD associados a estratégias de ensino ativas ou passivas?

3.3.3 Estudo de caso: LD e TD no ensino ativo de Matemática

Os estudos exploratórios iniciais respondem a questionamentos que fornecem um panorama geral do uso do LD e das TD no contexto da REA. De alguma forma, esses estudos ajudam a perceber:

- Expectativas quanto à possibilidade de uma versão digital do LD;
- O papel do LD e das TD na prática dos professores e, particularmente, em Matemática;
- Indícios do uso de estratégias de ensino ativo na prática dos professores de Matemática.

Com base na revisão bibliográfica feita, supõe-se por hipótese que o LD e as TD, mesmo sendo relevantes na prática dos professores, possam estar associados a estratégias de ensino passivas. No entanto, conforme o levantamento bibliográfico, há indícios de que o livro didático pode ser associado às TD como ferramenta no ensino ativo de Matemática (Conceição & Assis, 2015). Dessa forma, o passo seguinte no plano de investigação foi buscar caminhos para entender:

- Como o LD pode ser associado às TD para o ensino ativo em Matemática?
- Qual o impacto das estratégias de ensino ativo em Matemática criadas a partir da associação do livro didático com TD na prática dos professores?

Para obter respostas a esses questionamentos, recorreu-se à metodologia de um estudo de caso. Um estudo de caso permite avaliar, com profundidade, um fenômeno dentro do seu contexto respondendo a questões do tipo “como” e “por que” (Yin, 2001). Nesse fato particular, o caso é um instrumento para prover *insights* para as questões previamente levantadas (Stake, 2012) ou fornecendo melhor compreensão sobre um tema (Maffezzolli & Boehs, 2008). O tema, em particular, trata-se das possibilidades do uso de TD e LD para o ensino ativo.

Diante do contexto apresentado, buscou-se conduzir a investigação com os professores participantes da entrevista no estudo exploratório anterior. A proposta foi

a criação de uma comunidade de aprendizagem⁶ com professores de Matemática com o objetivo de discutir e propor estratégias de ensino ativo em que o LD e as TD estivessem integradas em estratégias de ensino ativo. Tem-se, então, um estudo de caso instrumental único, consistindo da experiência e de estudos da comunidade de prática e seus resultados. Esse caso possuiu múltiplas unidades de análise no que concerne aos resultados, uma vez que a prática de cada professor foi uma unidade a ser considerada. Nessa perspectiva, segundo a classificação proposta por Yin (2001), temos um estudo de caso único com múltiplas unidades de análise incorporadas. O estudo de caso foi dividido em duas fases relacionadas às questões postas anteriormente.

Primeira fase: construção colaborativa de estratégias de ensino ativo

O modelo proposto para a formação foi de molde a envolver os professores participantes num estudo colaborativo. Assim, em vez de “alunos”, os professores passaram a ser colaboradores, atuando de forma ativa na proposição de caminhos para entender “de que forma o LD pode ser associado às TD para o ensino ativo em Matemática”. Portanto, o objetivo dessa fase foi:

- Propor, de forma colaborativa, a associação do LD às TD por meio de estratégias ativas de ensino de Matemática.

Dentre os professores que participaram na entrevista anterior, quatro se dispuseram a participar dessa fase de estudos. Os participantes foram 3 do sexo masculino e 1 do sexo feminino, numa faixa etária que varia de 35 a 42 anos. Os colaboradores são professores experientes, com o tempo de docência variando de 14 a 20 anos. Todos são licenciados em Matemática com, pelo menos, uma pós-graduação *lato sensu*.

O período de formação/colaboração ocorreu entre os meses de agosto e novembro com dois encontros presenciais (no início e fim do período), nove encontros a distância, por meio de videoconferências, além da interação em ambientes virtuais. As videoconferências foram feitas via Hangout e, sempre que possível, gravadas. Para interação assíncrona, foi usada a plataforma Edmodo, que possui uma estrutura

⁶ Entende-se por comunidade de aprendizagem um grupo de professores e/ou estudantes que se reúnem para construir e partilhar conhecimentos de forma colaborativa, sendo conduzidos por um planejamento didático (Bezerra, 2014).

semelhante a uma rede social com funcionalidades desenhadas para o ensino (Holland & Muilenburg, 2011). Os temas discutidos foram:

- O uso de videoaulas associadas ao LD;
- Recursos e estratégias para a interação em sala de aula;
- Softwares e aplicativos matemáticos como recursos para a aprendizagem ativa;
- Inversão de sala de aula: uma possibilidade para ampliar a interação em classe.

Durante o período de formação/colaboração, os professores foram desafiados a propor e experimentar novos recursos digitais. Os recursos explorados estão apresentados no Quadro 3 e foram selecionados para atender a três objetivos específicos: ampliar o espaço de interação para além da sala de aula, aprimorar a discussão e o questionamento em classe, e despertar o interesse com o uso de softwares que trabalhem aspectos algébricos e geométricos de forma integrada. À exceção do ExplainEverything, os demais recursos escolhidos inicialmente eram todos de uso em múltiplas plataformas e gratuitos. Além desses softwares e aplicativos, outras opções foram apresentadas para a avaliação dos professores. Em todos os casos, mais do que focar no recurso em si, a intenção foi discutir formas para associá-los com o LD em estratégias de ensino ativo em Matemática.

Quadro 3 – TD propostas na formação com professores do Ensino Médio

Objetivo	Recurso	Descrição
Interação extraclasses	ExplainEverything	Aplicativo que permite a gravação de aulas interativas (Screencaster) e partilha com estudantes (Wai-Cook, 2016).
	EDpuzzle	Plataforma que permite a interação com os estudantes por meio de vídeos e inserção de atividades relacionadas numa perspectiva de sala de aula invertida (Navarro, 2015).
	Edmodo	Plataforma estruturada em rede social que permite a interação estudante-professor com recursos de LMS (Holland & Muilenburg, 2011).
Interação em classe	Socrative	Aplicativo de interação on-line com características de um <i>clicker</i> (Aslan & Seker, 2017; Frías, Arce & Flores-Morales, 2016; Trindade, 2014).
	Plickers	Aplicativo para mobile com características de um <i>clicker</i> que funciona sem requerer o uso de internet (Thomas, López-Fernández, Llamas-Salguero, Martín-Lobo & Pradas, 2016).

Software matemático	Geogebra	Aplicativo que associa recursos de geometria, álgebra e cálculo (Gravina, 2015; Hohenwarter & Fuchs, 2004).
	Desmos	Aplicativo que associa recursos de geometria, álgebra e cálculo com foco em equipamentos móveis. Esse aplicativo foi sugerido pelos professores colaboradores.

Foram propostas atividades práticas a serem realizadas pelos professores, e dois inquéritos on-line foram construídos colaborativamente para aplicação aos estudantes envolvidos. Os inquéritos feitos com os estudantes desses professores, tiveram o objetivo de enriquecer a troca de experiências e servir como mola motriz para maior envolvimento dos colaboradores e maior assertividade nas estratégias pensadas para ensino ativo de Matemática. Essa fase foi encerrada com um encontro presencial de avaliação, uma discussão em grupo e resposta a um questionário aberto em que apresentaram as suas percepções quanto aos usos dos recursos e metodologias experimentadas.

Segunda fase: impacto do uso do LD e TD como ferramentas para o ensino ativo

Ao fim da primeira fase, os professores colaboradores foram convidados a aplicar as estratégias trabalhadas de forma mais sistematizada em uma turma de uma unidade letiva. O objetivo dessa fase foi avaliar os efeitos do uso de estratégias desenvolvidas na etapa anterior, na prática dos professores de Matemática e envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.

Essa nova etapa ocorreu no ano letivo de 2016, quando a REA fez um estudo piloto para o uso do LDD na região em que os professores colaboradores trabalham. Por questões administrativas, no ano seguinte, dois professores foram deslocados para o segundo ano do Ensino Médio e, a princípio, não teriam acesso à versão digital do LD. No entanto, obteve-se autorização para uso do LDD nessas turmas durante o período de estudo. Como um professor decidiu não participar, a investigação nessa fase prosseguiu com uma professora e dois professores, que consistiram nas unidades de análise desse estudo de caso. As escolas envolvidas foram: uma no interior (Escola A), uma em região de periferia (Escola B) e outra no centro da cidade de São Paulo (Escola C). Composto ainda uma amostra com características interessantes ao estudo, participaram estudantes do primeiro e segundo anos de cinco turmas distintas.

Nessa fase, cada professor propôs cinco atividades usando o(s) recurso(s) e estratégia(s) com que melhor se identificassem. Essas atividades deveriam ser aplicadas ao longo da segunda unidade letiva do ano de 2016. Para avaliar a reação dos estudantes foi disposto a eles dois questionários anônimos de forma on-line a serem respondidos antes e após a intervenção dos professores.

Tabela 1 – Distribuição de estudantes que responderam aos questionários dos professores

	Primeiro ano	Segundo ano	Estudantes em classe	Responderam o Questionário D	Responderam o Questionário E
Escola A	✓		42	33	41
Escola B		✓	72	53	27
Escola C		✓	87	79	38
Total			201	165	106

Ao fim da intervenção, foram entrevistados 3 estudantes indicados por cada professor, num total de 9. E, por fim, os professores colaboradores foram entrevistados para a avaliação dessa experiência prática e dos efeitos em sua prática pedagógica. Os dados colhidos com estudantes e professores, por meio de instrumentos quantitativos (questionário E) e qualitativos (questionário D e entrevistas), serviram como subsídios para a triangulação de dados ao buscar responder a última sub-questão de investigação proposta, ou seja:

- Qual o impacto das estratégias de ensino de Matemática criadas a partir da associação do livro didático com recursos digitais na prática dos professores?

3.4 Técnicas e instrumentos

No desenho de investigação descrito anteriormente, diferentes metodologias foram usadas na busca de repostas a diferentes subquestões de investigação. Em casos com múltiplos instrumentos, a triangulação de dados é usada para dar maior credibilidade ao estudo, quer pela maior consistência dos dados internos, quer pela generalização dos dados ao combinar metodologias qualitativas e quantitativas numa perspectiva mista (Hussein, 2009).

Nas duas primeiras fases da investigação, foram aplicados instrumentos de natureza qualitativa com o objetivo de definir as categorias a serem inquiridas num estudo

quantitativo feito a seguir. Explorou-se, no contexto social escolhido, a forma que o LD e as TD são percebidas e usadas pelos professores em geral e pelos professores de Matemática de forma mais específica.

Na terceira fase, tendo em vista o quadro mais amplo da REA, seguiu-se para esse estudo de caso instrumental (Stake, 2012), foram escolhidos distintos instrumentos como estratégia de validação uma vez que o uso de diferentes fontes de dados para um mesmo caso aumenta a fiabilidade da informação (Stake, 2012; Yin, 2001). Essa triangulação de dados, além de trazer um retrato mais fidedigno da realidade, permite uma compreensão mais completa da questão que se pretende estudar (Coutinho, 2008). Neste caso, a questão principal:

- A associação do livro didático às TD potencia o uso de estratégias de ensino ativo em Matemática? De que forma e com que resultados?

No Quadro 4, são apresentados os instrumentos e fontes de dados relacionados aos objetivos de investigação propostos, bem como o momento em que foram coletados. Nas seções seguintes, cada instrumento é devidamente descrito juntamente com a técnica e metodologia adotada.

Quadro 4 – Fontes de dados relativos aos objetivos de investigação e momentos de coleta.

Objetivos da investigação	Técnica	Instrumentos e fontes de dados	Momento de coleta
Analisar as expectativas de professores do Ensino Médio quanto ao uso do LDD para a integração das TD na sala de aula.	Inquérito	Questionário (A) com professores do Ensino Médio na rede Adventista (piloto).	Setembro a Novembro de 2014
		Questionário exploratório (B) com professores do Ensino Médio na rede Adventista.	Abril/Setembro de 2015
Investigar o papel que os professores de Matemática atribuem ao LD e às TDa e como usam essas ferramentas em suas práticas.	Entrevista	Entrevista semiestruturada com professores de Matemática.	Agosto de 2015
Avaliar se os estudantes são envolvidos em estratégias de ensino ativas com o uso do LD e das TDa.	Inquérito	Questionário (C) com professores de Matemática no Ensino Médio na rede Adventista.	Outubro e Novembro de 2015

Propor, de forma colaborativa, a associação do LD às TD por meio de estratégias de ensino ativas em Matemática.	Observação Análise	Memoriais dos encontros presenciais e virtuais. Reflexões, atividades e interações dos professores ao longo do processo de colaboração.	Setembro a Novembro de 2015
Avaliar os efeitos do uso das estratégias desenvolvidas na etapa anterior, na prática dos professores e envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.	Análise Inquérito Entrevista	Planos de ação dos professores colaboradores. Questionários (D e E) com estudantes sobre as estratégias e recursos usados pelos seus professores no início e término da unidade. Entrevista semiestruturada com alguns estudantes escolhidos pelos professores colaboradores. Entrevista semiestruturada com os professores colaboradores.	Fevereiro e Março de 2016 Abril e Junho de 2016 Junho de 2016 Julho de 2016

3.4.1 Inquérito

O inquérito por questionário é uma das formas mais comumente usadas em pesquisa social (Bryman, 2012). De forma geral, o inquérito é uma ferramenta de natureza quantitativa, mas que também pode favorecer a análises de natureza qualitativa (Godoy, 1995). Análises de natureza qualitativa ocorreram com os resultados de dois questionários aplicados.

Segundo Bryman (2012), o uso de questionários possui como vantagens o baixo custo, a rapidez para a aplicação, a conveniência para os participantes, além de maior liberdade ao responder às questões. Por outro lado, há inconvenientes quanto a não poder orientar ou aprofundar a investigação, perdendo-se assim uma maior riqueza nos detalhes. Também se reconhece uma taxa de resposta baixa nessa forma de administração e, por essa razão, em alguns casos optou-se pelo envio do questionário a toda a população que se pretendia alcançar.

Os questionários foram administrados de forma digital, sendo respondidos autonomamente pelos participantes. Na construção dos questionários foi usado o

Google Forms, dois questionários foram enviados por e-mail aos respondentes e outros três foram administrados por colaboradores por meio da indicação do link de acesso. Uma descrição mais detalhada de cada questionário é feita na sequência.

Questionário A: expectativas quanto ao uso do LDD na sala de aula

O primeiro questionário foi usado como um inquérito exploratório para, diante de uma temática complexa, obter uma visão inicial do cenário mais amplo e, então, compor um estudo mais abrangente e rigoroso (Coutinho, 2013). A elaboração desse questionário se deu entre julho e agosto de 2014 com o objetivo de compor uma das atividades opcionais na formação preparada para gestores das escolas de Ensino Médio da REA (Luz et al., 2015). O contexto desse questionário foi o de expectativa para a implantação do LDD como ferramenta para a integração das TD em sala de aula na REA. Assim, o seu objetivo foi de fazer uma sondagem inicial a respeito da opinião dos professores quanto ao uso do LDD em *tablet* na escola. Por essa razão, conforme sugestão dos especialistas que avaliaram o questionário, foram inseridas questões abertas que permitissem ao professor dar sua opinião, questionar e argumentar sobre o tema. Assim, o questionário foi dividido em três partes: i) a primeira parte consistiu de questões de múltipla escolha que identificam os professores participantes quanto à prática docente e acesso à tecnologia; ii) a segunda parte foi composta por 10 afirmações a serem analisadas conforme uma escala de Likert de 5 pontos versando sobre o LDD no contexto educacional; e iii) a terceira parte abriu a oportunidade para o respondente expressar sua opinião referente à sua visão e expectativas quanto à inserção do LDD em sua prática. Esse questionário, aqui identificado pela letra A, está disponível no anexo 2.

A aplicação desse questionário foi realizada entre os meses de setembro e novembro de 2014. Foi aplicado a uma amostra por conveniência conforme a escolha dos gestores que participaram do curso mencionado. A eles foi disponibilizado o link que dava acesso ao formulário digital do questionário e solicitado que pesquisassem pelo menos 3 professores em sua unidade escolar. A atividade não foi obrigatória e o questionário foi aplicado de forma anônima para evitar a distorção dos resultados.

Ao todo responderam ao questionário 106 professores, o que foi considerado uma amostra satisfatória para esse estudo preliminar. Os dados foram avaliados numa perspectiva qualitativa (Dutra, Luz, Freitas & Neri-de-Souza, 2015) e as conclusões iniciais balizaram um segundo inquérito, dessa vez mais amplo, envolvendo um número maior de professores.

Questionário B: integrando TD na sala de aula por meio do LDD

Esse questionário (B) fez parte do primeiro estudo exploratório ainda com o objetivo de avaliar o papel do LDP em virtude da possibilidade de integração de TD com o LDD. Ele foi formulado entre os meses de fevereiro e março de 2015, tendo como base o estudo piloto (questionário A) que fora aplicado a uma amostra de professores no ano anterior.

Para esse questionário, optou-se por uma perspectiva quantitativa incorporando-se às questões fechadas conclusões obtidas do estudo piloto. Assim, foi retirada a terceira parte com perguntas de natureza dissertativa que compunha o questionário anterior e mantida a primeira parte referente a identificação dos respondentes. A principal alteração ocorreu nas afirmações que passaram a compor a segunda parte do questionário. Dessa vez, conforme proposto pelos especialistas, foi usada uma escala Likert de 3 pontos em função do número maior de itens a serem avaliados. As afirmações foram divididas em 4 temas: i) preparo da escola para uso de TD e integração do LDD; ii) preparo do professor para uso do LDD e implicações em sua metodologia de ensino; iii) preparo dos estudantes para o uso do LDD em *tablet* na sala de aula e impacto na aprendizagem; iv) o LD em papel em relação ao LDD.

Esse questionário (anexo 3), foi disponibilizado a todos 2.071 participantes da formação oferecida pela REA aos professores do Ensino Médio, que focava na integração de TD de forma crítica, por meio do uso do LDD (Cavalcanti et al., 2015). Como a formação ocorreu em três etapas, a aplicação do formulário se estendeu entre os meses de abril e setembro de 2015, sendo respondido de forma anônima e voluntária pelos participantes. O questionário foi respondido por 457 professores, o que corresponde a uma taxa de retorno de 22,06%. Levando em conta que somente 859 professores participaram efetivamente da formação recebendo a certificação, a taxa de retorno efetiva se eleva para próximo de 53,2%, sendo considerada uma taxa aceitável conforme Bryman (2012).

Questionário C: o LD e as TD na prática de professores de Matemática

O questionário C faz parte do segundo estudo investigativo e foi construído no mês de julho de 2015, juntamente com os guíões de entrevistas com professores de Matemática. Na sua elaboração, foi levado em consideração os resultados preliminares das respectivas entrevistas.

Os objetivos das seções em que o questionário foi dividido foram similares ao da entrevista, mas numa perspectiva quantitativa. Foram quatro seções com questões de múltipla escolha e de afirmações a serem avaliadas numa escala de Likert de 3 pontos. As 4 seções e seus objetivos foram:

- 1ª seção – Identificar o participante quanto a sexo, idade, tempo de magistério e formação;
- 2ª seção – Avaliar o papel do LD nas práticas de ensino do professor de Matemática;
- 3ª seção – Analisar o uso de TD nas práticas de ensino do professor de Matemática;
- 4ª seção – Investigar se a forma com que os estudantes se envolvem no processo de aprendizagem sugere práticas de ensino ativas.

O questionário foi construído sob a supervisão de dois especialistas sendo um na área de Matemática e outro na área de educação e tecnologia. Após a primeira versão de construção, foi feita a validação desse instrumento por meio da avaliação realizada pelos professores que haviam participado das entrevistas (anexo 4). Nas avaliações, foram feitas observações quanto à ordem das seções e questões, proposto o uso de escala de Likert de 5 pontos (2 avaliadores) e sugeridas questões quanto à quantidade de exercícios enviadas aos estudantes e quanto ao conhecimento do professor para usar TD. Também foi reportado que os objetivos e questões foram expressos de forma clara e o tempo de preenchimento estava adequado ao previsto (15 minutos). As sugestões foram submetidas a apreciação dos especialistas e aprovadas para a implementação conforme pode ser verificado no anexo 5.

A aplicação do questionário foi realizada entre os meses de outubro e novembro de 2015, logo após o término das formações quanto ao uso de TD e do LDD. Foram enviados e-mails personalizados por meio de um sistema de mailing (mailchimp.com) a todos os 184 professores de Matemática inscritos na formação. Mensagens foram reenviadas a todos aqueles que ainda não haviam aberto o e-mail ou clicado no link do questionário por 4 semanas. Como resultado, 70 professores acederam ao link do questionário e 66 decidiram responder, o que implica numa taxa de retorno de 35,9%. Essa taxa é baixa em relação ao número de inscritos, mas se torna relevante diante do percentual de 41% de professores que efetivamente se envolveram na formação.

Questionário D: perspectiva quanto ao uso de TD e do LD pelos estudantes

O questionário D foi construído para compor a segunda fase do estudo de caso, com o propósito de avaliar o envolvimento dos estudantes dos professores colaboradores antes da intervenção programada para a segunda unidade letiva de 2016. Foi concebido com uma perspectiva qualitativa com questões de natureza aberta, buscando dar voz aos estudantes.

A construção desse instrumento se deu entre os meses de fevereiro e março de 2016, foi avaliada por três especialistas e submetido à apreciação dos professores colaboradores. O questionário foi dividido em 3 seções, sendo a primeira parte composta de questões de múltipla escolha servindo apenas para identificar características gerais do respondente. As duas seções seguintes versaram sobre: i) as atividades de estudo realizadas em casa (perguntas 5 a 9) e ii) as atividades no momento de estudo em classe (perguntas 10 a 14). Em cada uma das 2 seções foi perguntado sobre o papel do LD, uso de TD e envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem. Ao fim do questionário, foi estendida a oportunidade para que os estudantes apresentassem sua sugestão para aprimorar sua aprendizagem nas aulas de Matemática. A íntegra do questionário está disponível no anexo 6.

A aplicação desse questionário on-line ocorreu no fim do mês de abril e no início de maio, sendo o link de acesso encaminhado aos estudantes por seus professores. O questionário foi anônimo e de participação voluntária. Ao todo, dos 201 estudantes que foram envolvidos nesse processo (ver Tabela 1), 165 responderam ao questionário, o que corresponde a uma taxa geral de retorno de 82%. Em relação às turmas de cada professor, a taxa de retorno variou de 74% a 91%, constituindo uma amostra bastante representativa para o propósito do estudo de caso em que o inquérito se inseriu.

Questionário E: percepção dos estudantes antes da intervenção dos professores

O Questionário E, juntamente com o questionário anterior, foi construído para perceber na visão dos estudantes o impacto natural que as estratégias de ensino discutidas com os professores tiveram em suas práticas. Também teve o objetivo de fornecer subsídios para a análise ao fim da intervenção.

A construção desse questionário levou em conta os resultados obtidos com a aplicação do questionário D. Por sugestão dos professores colaboradores, que acompanharam a aplicação do questionário D, foram substituídas as perguntas de múltipla escolha. Assim, foram mantidas as mesmas três seções, sendo: i) identificação das

características gerais de quem respondeu ao questionário; ii) avaliação do uso e papel do LD e TD nas atividades extraclasse; e iii) análise do papel e uso do LD e TD em sala de aula. Tanto nas atividades em casa como nas efetuadas em classe, foram indagados a cada estudante quanto ao seu envolvimento e responsabilidade. O questionário completo está disponível no anexo 7.

Esse questionário foi anônimo e de participação voluntária e foi aplicado após o desenvolvimento das atividades propostas pelos professores colaboradores. Assim, a aplicação foi feita de forma online nas duas últimas semanas de junho de 2016. Por se tratar do fim da unidade letiva, o número de respondentes se reduziu a apenas 106, o que corresponde a 52,7% do total de estudantes envolvidos no projeto. Essa taxa de retorno variou bastante entre os professores (37,5% a 97,6%) em função do momento de aplicação de cada colaborador. No entanto, esses resultados são relevantes e úteis na triangulação de dados proposta para essa fase do estudo.

3.4.2 Entrevistas

As entrevistas consistem numa fonte de recolha de informação amplamente usada em investigações na área educacional (João da Silva Amado, 2009). Entrevistar elementos-chave é útil para obter informações que não seriam possíveis com um questionário (Coutinho, 2013). Nesse caso, os professores foram os elementos-chave para o objetivo central desse estudo e, adicionalmente, foi inserida uma entrevista com estudantes para fazer a triangulação de dados com as informações obtidas junto aos professores. As entrevistas forneceram pistas para entender melhor o contexto e processos estudados.

Como desejava-se comparar as informações obtidas com diferentes entrevistados, optou-se por entrevistas semiestruturadas com questões previamente delineadas conforme objetivos específicos. Para isso, foram construídos guiões para as entrevistas norteando o diálogo facilitando a busca das informações relevantes ao estudo. As questões foram adaptadas ou mudadas na sequência, conforme o fluxo de diálogo com os entrevistados.

Para análise mais acurada, todas as entrevistas foram gravadas. Posterior à gravação as entrevistas foram transcritas, procurando-se respeitar, dentro dos limites possíveis, as características do registro oral. No entanto, foram feitos alguns ajustes de aspectos da oralidade, como a omissão de palavras repetidas e eventuais incorreções quanto a concordância e ortografia das palavras, sem, contudo, prejudicar o sentido semântico

da intenção do entrevistado. Na transcrição, as perguntas feitas aos entrevistados estão destacadas em negrito e na sequência e forma em que foram apresentadas. Ressalta-se que ao longo da conversa, algumas perguntas tiveram que ser reformuladas ou complementadas e até mesmo suprimidas. Na transcrição, também foram inseridas algumas observações referentes ao contexto ou expressões do entrevistado que estão destacadas entre parêntesis.

Nas entrevistas com os estudantes a transcrição ocorreu de forma distinta com o recurso de transcrição e análise do Webqda. Uma descrição mais detalhada de cada entrevista e sua aplicação é feita a seguir.

Entrevista A: uso do LD e das TD por professores de Matemática

A entrevista A foi realizada no escopo do segundo estudo investigativo. Segundo Yin (2001), as entrevistas são úteis ao dar voz ao respondente de forma que possa apresentar suas interpretações e ideias, corroborando com novas proposições a serem aprofundadas em outras pesquisas. Esse foi o objetivo desse conjunto de entrevistas realizado com professores de Matemática.

Para essa entrevista, como mencionado, foram selecionados professores do estado de São Paulo, pela facilidade de acesso por parte do pesquisador e por já terem participado da primeira fase de treinamento quanto ao uso de tecnologias digitais em contexto escolar promovido pela REA. A escolha dos professores foi feita a partir da indicação dos gestores conforme os seguintes critérios: i) professores com um bom envolvimento com seus estudantes; ii) serem considerados inovadores sem necessariamente usar tecnologias digitais; iii) professores com pelo menos 10 anos de experiência. A opção por professores mais experientes e não necessariamente adeptos ao uso de tecnologias digitais pode parecer ir de encontro ao senso comum, mas foi resultado da análise da literatura somada ao resultado obtido no primeiro estudo exploratório. Conforme Hughes (2005), professores mais experientes possuem mais facilidade em integrar a tecnologia em sua prática por possuírem maior conhecimento, o que permite fazer as conexões mais facilmente.

O guião para essa entrevista (Anexo 8) foi organizado tendo as perguntas agrupadas em quatro seções com os seguintes objetivos específicos:

1ª seção – conhecer um pouco sobre a experiência profissional e condições de trabalho do entrevistado;

2ª seção – investigar o uso e papel do livro didático na prática de ensino do professor;

3ª seção – investigar o uso das tecnologias digitais na prática de ensino do professor;

4ª seção – avaliar a forma com que os professores percebem a participação dos estudantes e se há uma mudança nessa perspectiva com o uso de tecnologias digitais.

As questões foram abertas e postuladas de forma flexível, tanto na sua ordem, como na formulação específica, permitindo um diálogo mais informal com os entrevistados. Esse guião foi construído entre os meses de maio e junho de 2017 sendo avaliado em cada passo por dois especialistas, sendo um da área de tecnologia educacional e outro da área de ensino em Matemática. Todas as contribuições foram incorporadas e validadas por estes.

As entrevistas foram realizadas no mês de agosto de 2015 via webconferência (Hangout) com cinco professores selecionados, que aceitaram participar. A ferramenta usada para a entrevista permitiu a gravação na íntegra em vídeo, que foi usada para a transcrição. O texto da transcrição foi submetido a avaliação dos professores inquiridos para a sua validação. Apenas um professor fez observações à transcrição que não se referiram ao conteúdo em si, mas a questões ortográficas que foram devidamente ajustadas. A transcrição validada está disponível no anexo 9.

Entrevista B: impacto das estratégias de ensino ativo na visão dos estudantes

A entrevista B foi realizada com estudantes dos professores colaboradores ao fim da aplicação das estratégias de ensino propostas por eles. Essa entrevista foi incluída posteriormente à pesquisa com o objetivo de avaliar evidências dos resultados do ensino ativo em Matemática experimentada pelos estudantes e manifestas nos seguintes aspectos: i) motivação para o estudo autônomo; ii) envolvimento no processo de aprendizagem; e iii) responsabilidade por sua aprendizagem. Essas informações foram usadas na triangulação com dados dos questionários (D, E) e entrevistas (C) com os professores.

O guião para as entrevistas foi construído com as perguntas divididas em quatro seções versando sobre: i) a relação do estudante com a Matemática; ii) atividades desenvolvidas em classe; iii) atividades desenvolvidas extraclasse; iv) percepção do estudante quanto à aprendizagem ativa. A avaliação do guião foi feita por dois

especialistas, sendo 1 da área de Educação e outro de Matemática. Além disso, o guião foi submetido à apreciação dos professores colaboradores. Todas as sugestões foram apreciadas e incorporadas ao guião final que está disponível no anexo 10.

Os participantes dessa entrevista foram indicados pelos professores que colaboraram com a pesquisa e aplicaram em sala de aula metodologias de ensino ativo. Foi pedido a cada um dos 3 professores que indicassem 3 estudantes, sendo 1 estudante com boa aprendizagem, 1 estudante mediano e 1 estudante com dificuldade em Matemática. Feitas as indicações, os estudantes foram consultados e os pais dos referidos estudantes foram contatados para a autorização da participação de seus filhos (Anexo 11). As entrevistas foram realizadas no mês de junho de 2016, presencialmente, em cada unidade escolar e gravadas conforme autorização prévia. O link dessas gravações foi disponibilizado para os estudantes e seus pais.

As análises dessas entrevistas foram feitas com o uso do software webQDA, que viabilizou a categorização e transcrição simultânea de forma prática. Tais transcrições estão disponíveis no anexo 11

Entrevista C: impacto das estratégias de ensino ativo na visão dos professores

A entrevista C foi estruturada para orientar o diálogo com os professores colaboradores após a aplicação de seus planos de intervenção em sala de aula. O objetivo, que pautou a construção desse instrumento, foi perceber possíveis mudanças na compreensão dos professores sobre o papel do LD e das tecnologias digitais no envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem.

O guião da entrevista (anexo 12) teve a estrutura similar à entrevista A, também respondida por esses professores em um dos estudos exploratórios iniciais, sendo então dividido em três seções, tratando do uso de recursos digitais, uso e papel do livro didático e envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem. Mais uma vez houve a avaliação e intervenção dos mesmos especialistas que avaliaram os guiões anteriores.

Foi o último instrumento utilizado na investigação, sendo aplicado no mês de julho de 2017 por meio de videoconferência. Dessa vez, a plataforma usada para a videoconferência foi o Webex⁷, que permite a gravação para análise posterior. A análise

⁷ Sistema de videoconferência da Cisco.

e transcrição dos pontos relevantes das entrevistas foi feita por meio do WebQDA. A transcrição, com as devidas categorizações, está disponível no anexo 13

3.4.3 Outros documentos

Além dos questionários e entrevistas, foram usados outros instrumentos e técnicas de coletas no estudo de caso. Esses instrumentos foram particularmente relevantes para os registros das atividades realizadas junto aos professores de Matemática no período de formação/colaboração.

Memoriais dos encontros

Ao longo do período de formação/colaboração com os professores houve dois encontros presenciais e nove encontros virtuais (videoconferências). Para análise criteriosa posterior, foi mantido pelo pesquisador um memorial com os principais aspectos e interações ocorridas em cada etapa. Esses memoriais foram agrupados com base na data dos encontros, tendo em vista o tema e as atividades previstas para tal. Foram registradas as atividades realizadas e interações com o grupo de professores de forma prévia ao encontro. Da mesma forma, foram detalhadas as atividades e temas discutidos efetivamente nas reuniões, seguidas de uma descrição das interações mais relevantes ocorridas e percepções do pesquisador.

Esses memoriais dos encontros (Anexo 14) se tornaram a principal fonte de informação que, juntamente aos registros de interação, formaram o corpo de dados para análise das atividades ocorridas na proposta de formação/colaboração com os professores de Matemática.

Registros de interação

Ao longo do processo, foram usados dois canais de interação com os professores, o Whatsapp e a plataforma Edmodo. Todos os registros dessas interações foram gravados e analisados junto aos demais dados coletados (Anexo 15).

O Whatsapp demonstrou ser a forma mais rápida e eficiente de comunicação com os professores, pelo fato de ser uma ferramenta usada por todos no cotidiano. Assim, foi criado um grupo em que todos os colaboradores fizeram parte. Essa ferramenta permitiu a aproximação entre os participantes e a troca informal de experiências.

Quanto ao Edmodo, trata-se de uma plataforma para aprendizagem colaborativa em formato de rede social. Alguns aspectos foram considerados na escolha dessa

ferramenta. O primeiro deles foi o fato de ser uma plataforma livre e acessível e disponível para diferentes dispositivos (computador, *tablet* e *celular*). Outro aspecto considerado na escolha foi a semelhança conceitual do Edmodo e da plataforma em desenvolvimento para a inserção da versão digital do livro didático a ser usado pela REA. A plataforma Edmodo foi usada para registro e partilha de arquivos, vídeos e materiais de apoio às discussões nas fases de Intervenção. Além dos professores colaboradores e do pesquisador, tiveram acesso às discussões dois especialistas, um na área de ensino ativo e outro na área de ensino de Matemática.

Pesquisas com estudantes

Como resultado do interesse e da curiosidade dos participantes, foram realizadas duas pesquisas na forma de questionário com os estudantes dos professores colaboradores, que não estavam previstas no plano de investigação. Esses questionários foram feitos por meio de formulários do Google e aplicados pelos professores, com participação espontânea de seus estudantes. As duas pesquisas foram compostas de questões de múltipla escolha avaliadas previamente pelos professores colaboradores.

A primeira enquête realizada teve como objetivo avaliar o efeito do uso de videoaulas pelos professores. Foi proposta pelo pesquisador, tendo em vista anseios e receios dos professores quanto à exposição pessoal nessa estratégia de ensino.

A segunda enquête foi proposta pelos professores e surgiu da curiosidade em avaliar a percepção dos seus estudantes no uso dos recursos digitais de interação propostos. Também foram agregadas questões quanto à visão dos estudantes no que diz respeito ao livro didático digital e às suas possibilidades.

Os questionários usados nessas pesquisas, bem como os links para as pesquisas originais, estão disponíveis no Anexo 16.

Avaliação pelos professores

Ao término da primeira fase da comunidade de aprendizagem foi realizada um questionário para avaliação de todo o processo. Esse questionário foi elaborado com a participação dos especialistas que acompanharam o projeto. Foram elaboradas perguntas dissertativas sobre os temas tratados ao longo do período de discussão. Os temas e objetivos das perguntas elaboradas são descritos no Quadro 5. Além desses temas, foi oportunizado para que os professores emitissem opinião sobre os temas e as atividades desenvolvidas como um todo.

Quadro 5 – Temas e objetivos tratados na avaliação dos professores colaboradores

Tema	Objetivo
O uso de videoaulas	Analisar a experiência dos professores com o uso de videoaulas.
Estratégias para interação em sala de aula	Perceber a opinião dos professores sobre estratégias discutidas para interação mais ativa dos estudantes em sala de aula.
Aplicativos matemáticos	Opinar sobre o uso de calculadoras gráficas, simuladores ou games matemáticos como recursos para a aprendizagem dos estudantes.
Integração do livro didático com tecnologias digitais	Avaliar a percepção dos professores quanto às possibilidades de associação do LD e das TD.
Ensino ativo de Matemática	Avaliar a visão dos professores quanto a estratégias de ensino ativo em Matemática e suas potencialidades.

A avaliação foi feita em um encontro presencial que ocorreu ao término das atividades e todos os 5 professores responderam. O questionário apresentado aos professores e as suas respostas podem ser vistos no anexo 17.

3.5 Tratamento dos dados

Os instrumentos descritos na seção anterior deste capítulo permitiram a recolha de dados de natureza qualitativa e quantitativa. A combinação dos métodos qualitativos e quantitativos permitiu obter uma percepção mais abrangente das questões investigadas (Coutinho, 2013) e incrementaram maior credibilidade ao conhecimento científico gerado (Hussein, 2009).

Os dados de natureza quantitativa foram obtidos pelos inquéritos B, C e E. A análise dos dados foi feita com o auxílio do software SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences* (versão 25). Com esse recurso, além da análise descritiva dos dados, foi possível fazer cruzamentos percebendo distintas nuances dos cenários investigados (Meirelles, 2014). Os resultados obtidos dessas análises foram usados na triangulação com os demais dados qualitativos obtidos por outros instrumentos. Nos dados coletados com os professores de Matemática pelo questionário B, foi possível obter uma amostragem significativa que viabilizou o uso do teste de Qui-quadrado para avaliar a associação entre as variáveis categóricas propostas. Nesse caso, não foi preciso usar a correção de continuidade de Yates nas situações estudadas, uma vez que nenhuma frequência esperada foi inferior a 5 (Conti, 2009).

Na análise dos dados qualitativos oriundos dos inquéritos (A e D) e das entrevistas (A, B e C), foi estabelecida a análise de conteúdo de uma perspectiva funcional em que as variáveis independentes foram definidas ou provocadas pelo investigador (Amado,

2000). Nesse processo de análise, o software webQDA versão 3.0 (Costa & Amado, 2018; Costa, Neri-de-Souza, Moreira & Neri-de-Souza, 2018) foi fundamental na organização dos dados, possibilitando cruzamento de informações e a codificação dos excertos dos textos em dimensões e categorias. A categorização facilitada pelo webQDA não só favoreceu uma descrição mais adequada dos dados, mas, principalmente, permitiu fazer questionamentos ao buscar responder às questões postas em cada etapa do estudo (Neri-de-Souza, Costa & Moreira, 2011).

Ao todo foram categorizados os dados referentes a 5 instrumentos distintos. A

Tabela 2 apresenta as dimensões de análise e categorias em que foram avaliados os dados qualitativos obtidos nos dois primeiros estudos investigativos. O primeiro traz a opinião de uma amostra de professores no Ensino Médio da REA obtido no Inquérito A e o segundo, a opinião quanto à prática de ensino de 5 professores obtido por entrevista (A).

Tabela 2 - Dimensões de análise: opinião dos professores nos dois estudos investigativos iniciais

Estudo	Dimensões de análise	Categorias avaliadas
Inquérito A Estudo piloto: Expectativas quanto ao LDD	Visão dos professores quanto o uso do LDD em sala de aula	Positiva
		Negativa
		Indiferente
	Perspectiva dos argumentos e questionamentos feitos	Tecnológica
		Pedagógica
		Econômica
		Institucional
	Intervenientes a quem se refere o argumento ou questionamento	Professor
		Estudante
Entrevista A Práticas de ensino de professores de Matemática	TD nas práticas dos professores de Matemática	Forma de uso
		Desafios
		Oportunidades
	LD nas práticas dos professores de Matemática	Papel do LD
		Uso de recursos do LD
		LDP
		LDD
	Tipos de estratégias de ensino usadas pelos professores	Ensino passivo
		Ensino ativo
		Não definido

O próximo instrumento que teve a análise e categorização facilitada pelo webQDA foi o inquérito D, com questões subjetivas, feito aos estudantes dos professores

colaboradores antes da intervenção final. As dimensões e categorias definidas nesse estudo são expostas na Tabela 3.

Tabela 3 – Dimensões de análise diante da opinião dos estudantes no inquérito D

Estudo	Dimensões	Categorias de Análise
Inquérito D Percepção inicial dos estudantes	Relevância do uso de TD na aprendizagem	TD relevante
		TD não relevante
	Uso do LD na aprendizagem	Exercícios
		Fonte conteúdos
		Ferramenta de aprendizagem
		Não usa LD
	Participação em classe	Participação passiva
		Participação ativa
		Não participa
		Indefinida
	Sugestões	Recursos
		Estratégias

Tanto na entrevista inicial feita com os professores (entrevista A) quanto nesse último inquérito aplicado aos estudantes, a categorização de dados abriu margem para outras subcategorias de análises que ficaram explícitas ao longo do estudo e são detalhadas na descrição dos resultados.

Por fim, as entrevistas feitas com professores e estudantes indicados por esses geraram os dois últimos grupos de dados que foram categorizados (Tabela 4). Com esses instrumentos buscou-se evidências de ensino ativo por parte dos professores com consequente aprendizagem ativa por parte dos estudantes.

No sentido de aumentar a credibilidade dos estudos em questão, uma amostra dos dados obtidos na entrevista A e no inquérito D foram submetidas a dois avaliadores externos para avaliação. Os excertos selecionados foram inicialmente categorizados como evidências de ensino ativo/passivo por parte dos professores e participação ativa/passiva por parte dos estudantes. Os dados selecionados e avaliação feita pelo investigador e por avaliadores externos podem ser vistos no anexo 18. Dos 32 excertos selecionados, houve uma coincidência com codificação proposta pelo investigador em 91,4% com ambos os avaliadores, podendo ser considerados índices satisfatórios e evidências de confiabilidade da categorização proposta (Amado, 2000; Coutinho, 2013).

Tabela 4 – Dimensões avaliadas como evidências de ensino ativo na prática dos professores

Estudo	Dimensões	Categorias de Análise
Entrevista C Percepção final dos professores	Recursos para ensino	TD no ensino
		LD no ensino
	Estratégias de ensino ativo em Matemática	Estudo pessoal
		Feedback imediato
		Diminuir exposição
		Atividades colaborativas
		Estimular descobertas
		Potencializar papel do LD
	Ensino ativo na prática futura	Oportunidades
		Desafios
Entrevista B Percepção final dos estudantes	Preferências dos estudantes	Matemática
		Recursos
		Forma de aprender
	Características distintivas de estudante ativo	Responsabilidade
		Autonomia
		Motivação
	Recursos para aprendizagem	TD na aprendizagem
		LD na aprendizagem

Todas as análises e triangulação dos dados qualitativos e quantitativos são apresentadas no capítulo seguinte.

4 Apresentação e discussão dos resultados

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os resultados obtidos nas distintas fases deste estudo com vistas a responder às questões de investigação propostas para este estudo.

4.1 Expectativas dos professores quanto ao LDD e à TD

Como visto anteriormente, este estudo se insere num contexto de discussão sobre o LDD como possível substituto ao LDP e como ferramenta de integração de TD na sala de aula, oportunizada pela iniciativa da REA em fazer uma formação com gestores e professores do Ensino Médio para a integração de TD e do LD numa perspectiva de ensino e aprendizagem ativas. Diante desse cenário, ouvir a opinião dos professores foi fundamental para responder à primeira questão de investigação proposta:

- Qual a percepção dos professores quanto ao livro didático digital como ferramenta de ensino e integração das tecnologias digitais na sala de aula?

Essa parte da investigação foi conduzida em duas partes. A primeira, composta por um estudo piloto a partir de um questionário que incluiu questões discursivas, seguido de um inquérito de natureza quantitativa. O estudo piloto contou com a participação de 107 professores distribuídos em três regiões brasileiras e com maior representatividade feminina (54,2%). Já no inquérito geral, responderam 457 professores com uma representatividade de todas as regiões do Brasil: Norte (15,8%), Centro-Oeste (4,4%), Nordeste (9,8%), Sudeste (53%) e Sul (16,8%). Quanto ao sexo, a maioria dos respondentes foi masculina, com 61,5%.

Ambos os questionários foram aplicados a professores que atuam em todas as áreas de conhecimento do currículo do Ensino Médio no Brasil. Os professores foram agrupados em quatro grandes áreas: linguagens (literatura, língua portuguesa e línguas estrangeiras), ciências humanas (história, geografia, sociologia e filosofia), ciências da natureza (biologia, física e química) e Matemática. Os respondentes de Matemática corresponderam a 14% no teste piloto e 12,7% no inquérito geral. Também foram agrupados os professores conforme a faixa etária e tempo de docência. A distribuição percentual de respondentes pode ser vista no Gráfico 1, onde percebe-se uma maior participação de professores entre 31 e 50 anos e proporcional aumento entre os que possuem de 6 a 20 anos de docência.

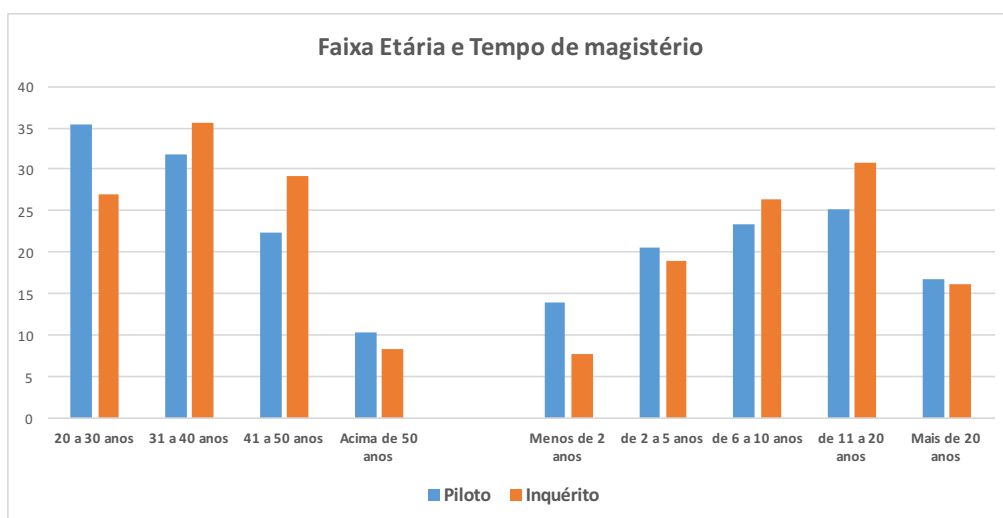


Gráfico 1 – Percentuais por faixa etária e tempo de magistério no teste piloto e inquérito geral

Foram comuns aos dois questionários informações quanto ao acesso e uso de tecnologias digitais. Quanto ao acesso a TD, todos os inquiridos confirmaram o acesso a pelo menos um dispositivo. Nesse quesito, houve um aumento no percentual de professores com acesso a equipamentos móveis (notebook, celular e *tablet*) entre o teste piloto e o inquérito, conforme apresentado no Gráfico 2.

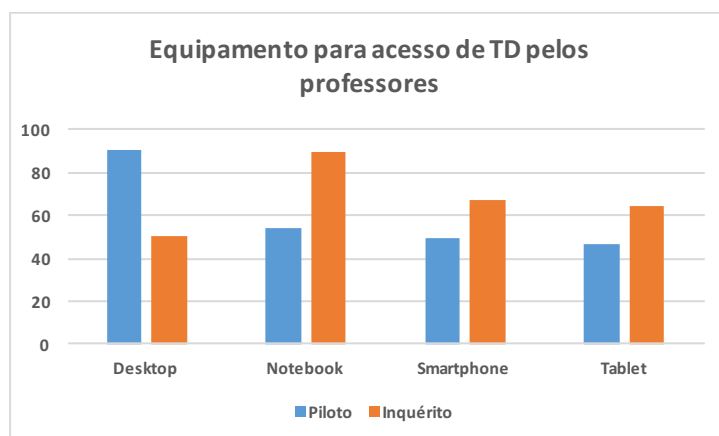


Gráfico 2 – Equipamentos para acesso a TD pelos professores entrevistados

No que concerne ao uso de recursos digitais, os mais usados são os slides de apresentação e vídeos. No inquérito geral, houve um decréscimo no percentual dos que usam páginas de busca. No entanto, houve um crescimento no uso de aplicativos que deve estar associado ao maior acesso a *tablets* pelos professores. Os demais recursos apresentaram pouca variabilidade entre os dois questionários, o que pode ser visto no Gráfico 3. No teste piloto, 1 professor reportou não usar nenhum recurso e no inquérito geral foram 3 a dizer o mesmo (0,6%).

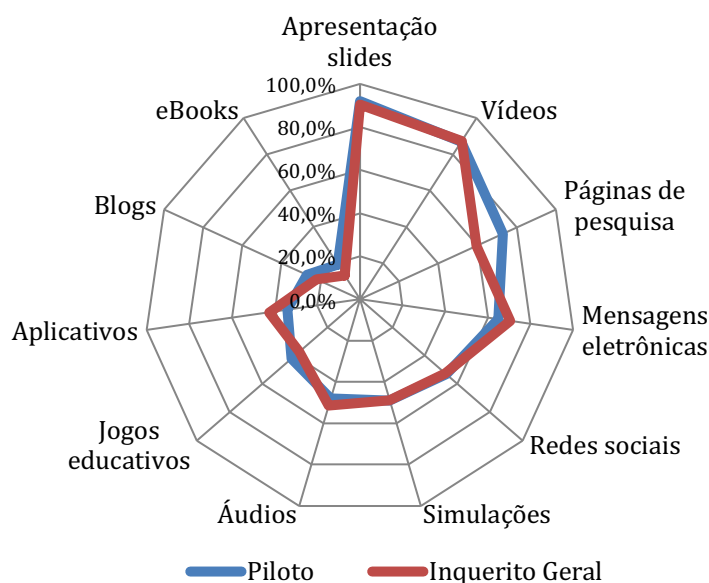


Gráfico 3 – Uso de recursos digitais em contexto educacional pelos professores

Numa análise preliminar, percebe-se um uso mais comum de recursos que podem estar ligados aos momentos de exposição em classe (apresentações e vídeos). No entanto, recursos com maior grau de interatividade como os jogos interativos, simulações e aplicativos educacionais já figuram com certa expressividade na prática dos professores.

Feitas essas considerações gerais, segue uma descrição mais detalhada dos resultados obtidos em cada questionário, tendo como objetivo avaliar a percepção dos professores quanto ao livro didático digital como ferramenta de ensino e integração das TD em sala de aula.

4.1.1 Estudo piloto qualitativo

O estudo, cuja identificação dos participantes foi descrita anteriormente, foi composto por mais duas partes. Primeiro foram apresentadas afirmações quanto ao LDD na perspectiva da unidade escolar, do professor e suas estratégias de ensino, dos estudantes e da relação do LDD com o LDP. Essas afirmativas foram avaliadas conforme uma escala de Likert de 5 pontos e complementadas por 3 questões discursivas em que o professor pode opinar sobre o tema, argumentando e questionando.

Os resultados preliminares dão a entender que há um ambiente favorável à inserção do LDD. Os professores entendem que a escola (69,2%), os estudantes (73,9%) e eles próprios (76,6%) estão preparados para o uso do LDD em contexto educacional. Na

visão dos mesmos professores, essa não é uma mudança temporária, visto que 73,8% dos inquiridos acham que o LDD não “é uma moda que logo irá passar”. Além disso, 78,9% dos respondentes vislumbram vantagens no LDD que não podem ser percebidas na versão em papel.

Mesmo sendo favoráveis à inserção do LDD na escola, a maioria dos professores concordam que o “LDP não será completamente substituído pelo LDD” (76,7%). Também, 61,7% dos respondentes admitem a possibilidade de problemas em decorrência dessa mudança e outros 22,4% não souberam opinar. Esse resultado preliminar, mesmo favorável ao uso do LDD, aponta ainda para uma possível coexistência entre as versões digitais e impressas do livro didático.

Quanto às perspectivas de ensino e aprendizagem, permanecem os resultados favoráveis ao uso do LDD. Há uma convicção forte de que o LDD poderá facilitar os processos de ensino e aprendizagem, confirmada por 83,3% dos professores. Mas, para que isso ocorra, um pouco mais da metade dos respondentes (54,2%) admite que precisarão mudar sua metodologia de ensino, enquanto para 31,7% dos professores não há necessidade de mudança em função do LDD. Esse sentimento de uma necessidade de mudança por parte da maioria foi visto como um sinal positivo para o trabalho de reflexão proposto nas fases seguintes dessa investigação.

Nota-se, num primeiro momento, que os professores (76,6%) não se sentem menos capacitados para usar o LDD do que os seus estudantes (73,9%). Reforça-se aqui a opinião de 22,5% dos professores que sentem que seus estudantes não estejam preparados para usar o LDD. Todavia, uma maior motivação para estudar em função do LDD foi o entendimento de 69,1% das opiniões, a despeito do descrédito de outros 17,8% dos respondentes.

Tabela 5 – Expectativas quanto à inserção do LDD no contexto educacional

Questões respondidas pelos professores	Discordo totalmente	Discordo	Sem opinião	Concordo	Concordo totalmente
Minha escola está preparada para a implantação do LDD.	6 (5,6%)	16 (15,0%)	11 (10,3%)	54 (50,5%)	20 (18,7%)
Estou preparado para utilizar o LDD em minhas aulas.	0 (0,0%)	14 (13,1%)	11 (10,3%)	55 (51,4%)	27 (25,2%)
Precisarei alterar minha metodologia de ensino para usar o LDD.	7 (6,5%)	27 (25,2%)	15 (14,0%)	44 (41,1%)	14 (13,1%)
O LDD facilitará o processo de ensino e de aprendizagem.	0 (0,0%)	4 (3,7%)	15 (14,0%)	51 (47,7%)	37 (34,6%)

Os estudantes estão preparados para integrar o LDD Para a aprendizagem.	5 (4,7%)	18 (16,8%)	5 (4,7%)	57 (53,3%)	22 (20,6%)
Os estudantes se sentirão mais motivados a estudar com o LDD.	2 (1,9%)	17 (15,9%)	14 (13,1%)	47 (43,9%)	27 (25,2%)
O LDD é uma moda que logo irá passar.	24 (22,4%)	55 (51,4%)	20 (18,7%)	6 (5,6%)	2 (1,9%)
O LDD possui vantagens que o livro em papel não tem.	3 (2,8%)	7 (6,5%)	13 (12,1%)	59 (55,1%)	25 (23,4%)
O livro em papel não será substituído pelo LDD.	3(2,8%)	12 (11,2%)	10 (9,3%)	48 (44,9%)	34 (31,8%)
O LDD levanta problemas que não existem no livro em papel.	5(4,7%)	12 (11,2%)	24 (22,4%)	45 (42,1%)	21 (19,6%)

A opinião dos professores quanto às afirmações apresentadas pode ser vista de forma completa na Tabela 5. Além da opinião com relação a essas afirmações, foi solicitado aos respondentes que argumentassem a favor ou contra a inserção do LDD em sala de aula. Ao todo foram classificados 113 argumentos, sendo 83 (73,5%) favoráveis ao uso do LDD, 26 contrários (23,0%) e 4 (3,5%) indiferentes ou não opinaram. Ao segmentar esses resultados pelos diferentes grupos identificados, percebemos algumas questões interessantes. As mulheres foram ligeiramente mais favoráveis em seus argumentos (75,8%) do que os homens (70,6%). Houve uma oscilação grande de argumentos prós e contras o LDD quando comparamos as faixas etárias, não indicando maior resistência dos professores mais velhos. Adicionalmente, comparando as opiniões em relação ao tempo de magistério, a resistência ao LDD reduz entre os professores com mais de 10 anos de docência (Gráfico 4). Entre os professores mais experientes, nota-se uma argumentação mais madura, como mostra esse excerto:

“Acredito que esta é uma ferramenta muito importante para esta geração digital. Porém, nós, professores, precisamos mudar nossa maneira de pensar e agir em relação às tecnologias em sala de aula. Precisamos nos adequar a esta nova realidade e ter estratégias para atrair a atenção dos alunos. No começo vai ser interessante e depois a novidade passa e volta a ser tudo igual. O livro digital é necessário, mas o mais importante é mudar a concepção de alguns professores”.

(Professor com mais de 20 anos de docência)

É possível concluir que a resistência ao uso de TD, particularmente o LDD, não está associada à idade dos professores. Além disso, confirma-se uma tendência de que os professores mais experientes apoiam com mais consciência o uso de TD, desde que elas afetem positivamente os processos de aprendizagem. Esses resultados estão coerentes com outras pesquisas científicas, como a de Joan Hughes (2005), que conclui que a experiência de ensino e aprendizagem do professor é o fator que mais contribui para o uso de TD de forma inovadora.

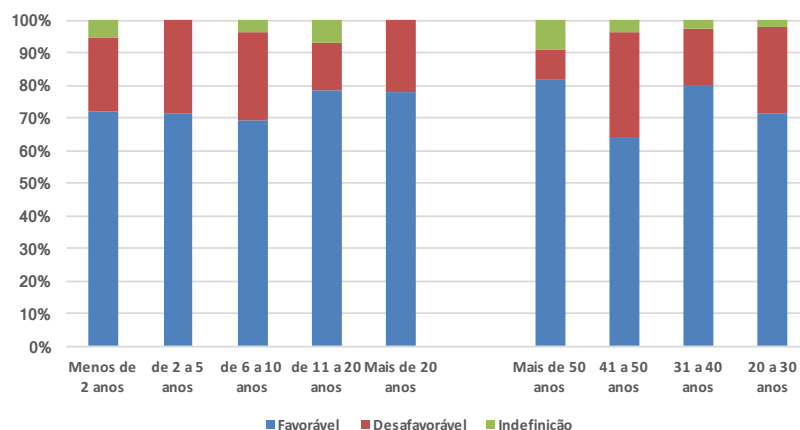


Gráfico 4 – Argumentos quanto ao LDD em relação ao tempo de magistério e faixa etária.

Analisando as opiniões em relação à área de atuação curricular dos professores, apesar de as opiniões serem majoritariamente favoráveis, é possível perceber uma resistência maior nas áreas exatas (ciências da natureza e Matemática). Essa constatação é percebida de forma quantitativa (Gráfico 5) ou pelo teor incisivo e direto das opiniões desfavoráveis emitidas, por exemplo:

O LDD dificultará o controle da dispersão dos estudantes com as mídias. *(Professor de ciências da natureza)*

As avaliações externas são realizadas em material e com atividades em papel, assim os estudantes não estarão se preparando a estas atividades avaliativas. *(Professor de ciências da natureza)*

Sou contra. Os estudantes não estão preparados. Muito menos a direção. *(Professor de Matemática)*

À primeira vista, diante desse resultado, entendeu-se que a interlocução com professores de Matemática e Ciências da Natureza para a integração do LDD seria um tanto desafiadora.

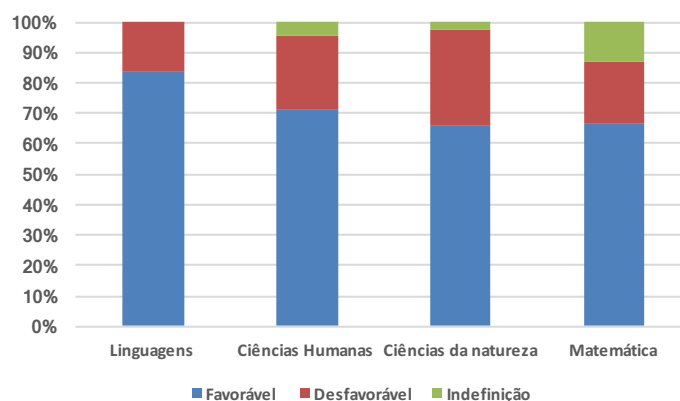


Gráfico 5 – Expectativas quanto ao LDD em relação à área de atuação curricular

De acordo com Sarkar, “one of the most common problems of using Information and Communication Technologies (ICTs) in education is to base choices on technological possibilities rather than educational needs” (Sarkar, 2012, p. 30). Com base nessa informação, procurou-se classificar as argumentações conforme o foco em aspectos pedagógicos ou tecnologia em si. Para 39,7% dos respondentes, a novidade tecnológica é motivo suficiente para justificar a inserção do LDD. Já para 51,7%, a argumentação foi feita sob a ótica de possíveis benefícios ou prejuízos pedagógicos resultantes da mudança proposta. Como exemplo, muitos versaram sobre a motivação dos estudantes, mas de perspectivas diferentes, como se percebe nas argumentações a seguir:

Como estamos na era digital, creio ser coerente o livro didático ser também digital. Acredito que será de motivação para o estudante estudar. (Argumento numa perspectiva tecnológica)

O livro digital, além de motivar os estudantes a estudarem, será uma facilidade em sala de aula. Teremos maior dinamismo, interação e falaremos a linguagem dos alunos, pois eles já utilizam equipamentos eletrônicos e redes sociais diariamente. (Argumento numa perspectiva pedagógica)

Em ambos os casos, admite-se uma maior motivação em função do LDD. No entanto, o segundo argumento entende que a motivação é um fator que deve se associar a maior interatividade e dinamismo na sua prática docente. De forma particular, 80% dos argumentos dos professores de Matemática, mesmo que negativos, foram feitos de uma perspectiva pedagógica. Essa pode ser uma oportunidade para uma discussão futura quanto às estratégias de ensino ativas a serem propostas.

Ainda destacamos observações feitas com outros focos (4,3%). Dentre eles, destacam-se argumentos de um ponto de vista ecológico ou de uma perspectiva estrutural, como os seguintes argumentos:

Pode ser muito útil, porém a minha escola ainda precisa de muitos ajustes para que o seu uso seja viável e completamente funcional. (Argumento numa perspectiva estrutural)

Ecologicamente correto apesar de existir reflorestamento, acredito que estamos vivendo bem no período da transição, assim como foi do pergaminho para o papel será do papel para o virtual. (Argumento perspectiva ecológica)

Outro fator observado foi que a maior parte dos argumentos foram feitos sob a perspectiva dos estudantes. Uma primeira evidência disso foi que houve 91 menções a estudante/estudantes e apenas 23 menções aos professores. Os argumentos que ressaltam as oportunidades do ponto de vista discente mencionam, além da motivação referida anteriormente, vantagens como “a facilidade de transportar um vasto material (quantidade de livros) em um único e compacto tablet” e possibilidades de interatividade e maior dinamismo na sala de aula. Por outro lado, as preocupações estão relacionadas à distração propiciada pelo uso da internet, aliada à falta de

compromisso de muitos estudantes dessa faixa etária. Argumento similar foi usado por este professor:

O LDD só será útil se a escola garantir o controle do uso da internet, para que o estudante se mantenha concentrado no que está fazendo, caso contrário será muito fácil a dispersão em redes sociais e ou outros sites. Mesmo que haja controle da internet, ainda há o caso em que os estudantes preferam utilizar Tablet ou Smartphone para jogos ou similares. (Professor de ciências da natureza)

Além da oportunidade de argumentar a favor ou contra o uso do LDD, foi estimulado que os professores fizessem questionamentos sobre a possibilidade do LDD a partir de uma citação de Neri de Souza & Mol (2013), que fala sobre a migração dos livros didáticos em papel para LDD proposto pelo governo brasileiro na rede pública de ensino. Levando em conta o contexto específico da REA, vários professores apresentaram seus questionamentos e suas preocupações referentes ao tema.

Uma preocupação manifesta pelos professores diz respeito ao custo da aquisição e manutenção dos equipamentos para acesso ao LDD. O questionamento se fez em relação aos estudantes e professores. Esse fator é relevante, visto que a REA é uma instituição filantrópica e, como tal, possui diversos estudantes oriundos de famílias de baixa renda. Além disso, a condição econômica dos professores também inspira alguma atenção.

Outros questionamentos são postos do ponto de vista tecnológico. Assim, são colocadas perguntas voltadas para as funcionalidades do LDD, como: possibilidades para interação, objetos educacionais possíveis, recursos para avaliação e controle. Esse tipo de dúvida é natural já que os respondentes não tiveram acesso a nenhum protótipo desse projeto. Além disso, foi questionado o tempo de duração das baterias, acesso à internet e manutenção dos *tablets* para uso na escola. No entanto, a questão mais enfatizada diz respeito ao acesso e preparo dos professores e estudantes para o adequado uso desses novos recursos.

Com o foco em questões pedagógicas, os professores demonstraram preocupação quanto ao uso adequado do LDD pelos estudantes, uma vez que esses usam as TD principalmente para diversão: “É uma mudança necessária, porém deve ser feita com bastante critério, pois estamos falando de tecnologia que hoje é vista somente como entretenimento” (professor de Matemática). Nessa direção, foram feitos questionamentos quanto à dispersão, responsabilidade e valorização dos recursos pedagógicos a serem disponibilizados. Também houve questionamentos quanto à diferença de aprendizagem com a mudança do meio físico (papel) para o digital. Esses questionamentos reforçam o receio da repentina substituição do LDP pelo LDD, como:

“Será que essa ferramenta atrairá a atenção dos estudantes para os estudos?” A necessidade de mudança metodológica é enfatizada por alguns e reforçada a necessidade de formação com foco nas estratégias de ensino. Uma amostra disso é apresentado no excerto a seguir:

É de responsabilidade do professor a inovação de metodologias de ensino que tornem sua aula mais atrativa e interessante para o aluno, uma vez que ele tem acesso às tecnologias digitais permanentemente. Não somente entregar os *tablets* aos estudantes com os conteúdos, mas é necessário um currículo também virtual, ou seja, adaptado a essa nova realidade, ou de nada adiantará essa novidade se a aula do professor continuar sendo a mesma, onde ele apenas transmite os conteúdos. Os professores estão ou serão preparados para essa transição, ou seja, a migração do livro didático em papel para o livro digital? (Questionamento com foco pedagógico)

Outra questão interessante foi a sugestão de serem feitos pilotos em escolas com diferentes condições para se avaliar mais adequadamente os efeitos dessa mudança. Por outro lado, houve questionamentos desfavoráveis à mudança, feitos em um tom mais incisivo, como: "Somos obrigados a fazer essa mudança? Quem está ganhando com isso?" (professor de ciências), ou com tom mais reflexivo: "A educação do Brasil está no caminho certo? A decisão de trocar o livro de papel pelo livro digital terá uma aceitabilidade para os estudantes, professores e comunidade escolar?" (professor de Matemática). Porém, foi entre os professores da área de linguagens que surgiram os questionamentos mais frequentes quanto a possíveis efeitos negativos do estudo em ambiente digital, como:

O uso intensificado do livro digital não levará os estudantes ao comportamento cômodo, com a coordenação motora prejudicada?

Substituir totalmente o objeto "livro" por um aplicativo não é arriscado? Pode desestimular o estudante a praticar leituras paradidáticas? (Questionamentos de professores da área de linguagens)

Por fim, foi oportunizado aos professores que expressassem suas expectativas em relação à integração do LDD na REA. A maioria dos que apresentaram suas opiniões (84,3%) o fizeram numa perspectiva favorável a tal integração. Foram reafirmados aspectos como a motivação e dinamismo esperados com essa inovação tecnológica. Uma amostra desse entusiasmo:

Acredito que a integração do LDD na rede de ensino Adventista irá trazer inovações e motivação aos alunos. Em ciências e Matemática poderemos expandir nossas demonstrações e explorar simuladores de laboratórios virtuais. Espero que possibilite uma maior interação do estudante com o ensino e que, acima de tudo, ele possa praticar seu estudo sem a dependência do professor. (Professor de Matemática)

Por outro lado, os que não foram favoráveis ao LDD enfatizaram questões como: i) receio de prejuízos à leitura e escrita; ii) fracassos anteriores com TD como o caso dos *netbooks*; iii) falta de preparo de estudantes e professores; iv) uso do LDD apenas como estratégia de marketing; e, v) imposição administrativa. Como amostra, ver as seguintes opiniões:

Espero, sinceramente, que sua utilização não seja forçada, que não gere mais problemas do que soluções, que os professores sejam remunerados para desenvolver sua utilização em sala e que não se deposite a educação nos objetos eletrônicos. Afinal, se eles fossem a solução, já não existiriam professores no Japão. (Professor de Matemática)

Não são das melhores, particularmente, penso que funciona mais como estratégia de marketing que estratégia de ensino, mas sendo de uma escola que defende valores, nosso marketing deveria ser o próprio ensino e não o contrário. (Professor de ciências da natureza)

Também foi indagado aos professores quais os principais recursos de mídia que eles desejavam que fossem acrescentados num LDD. Foi permitido aos professores escolherem até dois recursos numa lista de opções. As preferências dos professores podem ser vistas no Gráfico 6. Nota-se que os recursos mais ansiados foram os vídeos (64,5%), as simulações interativas (39,3%) e os jogos educacionais (30,8%). Essa preferência manifesta está relacionada aos recursos de mídia mais conhecidos e usados pelos professores em suas práticas (Gráfico 3).

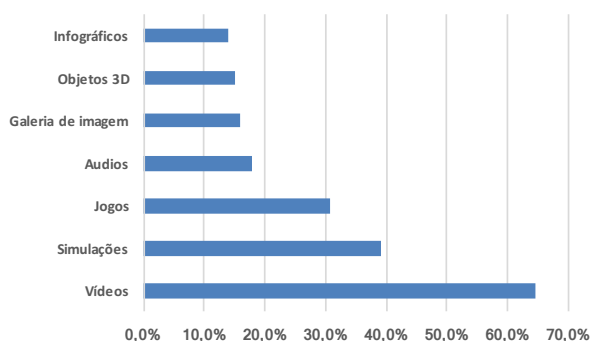
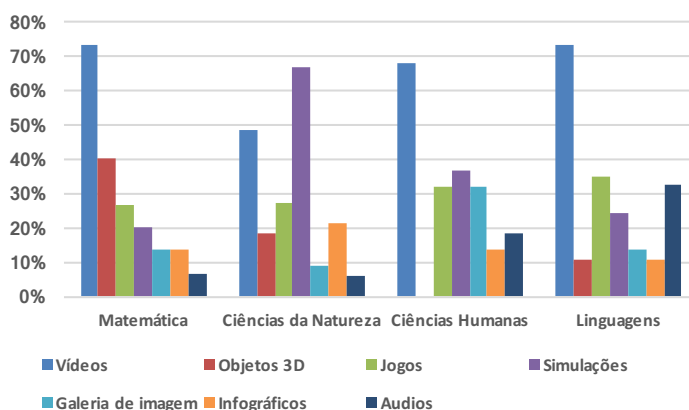


Gráfico 6 - Objetos virtuais de aprendizagem esperados no LDD

Essas preferências foram analisadas também em relação à área curricular de atuação dos professores (Gráfico 7). Nessa análise, percebe-se que o recurso de vídeo é o mais relevante para todas as áreas, excetuando a área de Ciências da Natureza, que teve como preferência a disponibilidade de simulações. No caso dos professores de Matemática, as opções mais citadas foram vídeos (73,3%), objetos 3D (40,0%), jogos educacionais (26,7%) e simulações (20,0%).



Por estar num formato aparentemente mais atrativo aos estudantes, mas ser em essência um recurso já conhecido pelos professores, o LDD é visto de forma positiva. Assim, manter a qualidade dos recursos disponíveis em papel e acrescentar outros recursos e possibilidades na versão digital é importante. Nas palavras de um professor, temos:

Na minha área, o material escrito apresenta boa qualidade no que se refere a conteúdo e atividades. Espero que o LDD mantenha o nível, além de acrescentar ferramentas que o tornem mais atrativo e prático, tanto ao estudante quanto ao professor (recursos de áudios e vídeos integrados, weblinks, banco de imagens e possíveis jogos relacionados à disciplina). (Professor de ciências da natureza)

Por fim, percebe-se na fala dos professores que a aprovação da possibilidade de inovação (LDD) não implica no descarte do livro didático em papel com suas características conhecidas e usadas. Entende-se que o termo integração seja adequado para descrever o sentimento dos professores quanto ao LDD.

4.1.2 Inquérito geral

As análises anteriores feitas com o teste piloto serviram como base para estruturação de um novo inquérito a ser aplicado aos professores do Ensino Médio da REA. Esse novo inquérito, de natureza quantitativa, teve como propósito validar (ou não) os *insights* obtidos anteriormente. Sua aplicação se deu no início do programa de formação oferecido aos professores quanto à integração das TD associadas ao LD, com foco nas perspectivas do LDD.

O teste foi composto por 16 afirmações que foram avaliadas pelos participantes conforme uma escala de Likert de 3 pontos. Essas afirmativas foram divididas em quatro grupos, versando sobre os seguintes temas:

- i) Preparo da escola para a implantação do LDD;
- ii) Perspectiva do professor quanto ao LDD na sala de aula;
- iii) Perspectiva do professor quanto ao LDD usado por seus estudantes;
- iv) Expectativas do LDD em relação ao LD em papel.

Tendo em vista o espaço amostral de 2071 professores, a amostra de 456 questionários corresponde a uma margem de erro inferior a 5% para um nível de confiança de 95%. Portanto, os dados discutidos a seguir possuem uma boa representatividade quanto à opinião dos professores da REA.

Nas análises seguintes foi usado o teste de qui-quadrado (SPSS – versão 25) para avaliar as possíveis correlações entre as variáveis. O número de casos válidos foi 456

e não houve nenhum caso em que foi necessário usar correção de Yates em função de ter algum valor esperado inferior a 5 (Conti, 2009).

Preparo da escola para a implantação do LDD

No estudo piloto, 69,2% dos respondentes reportaram que suas escolas estavam preparadas para implantar o LDD. Foram então agregadas outras três afirmações correlatas, buscando entender essa percepção inicial. Fez-se afirmações quanto a: i) suporte técnico; ii) suporte pedagógico; e iii) planejamento estratégico. Uma visão geral das respostas pode ser visualizada no Gráfico 8.

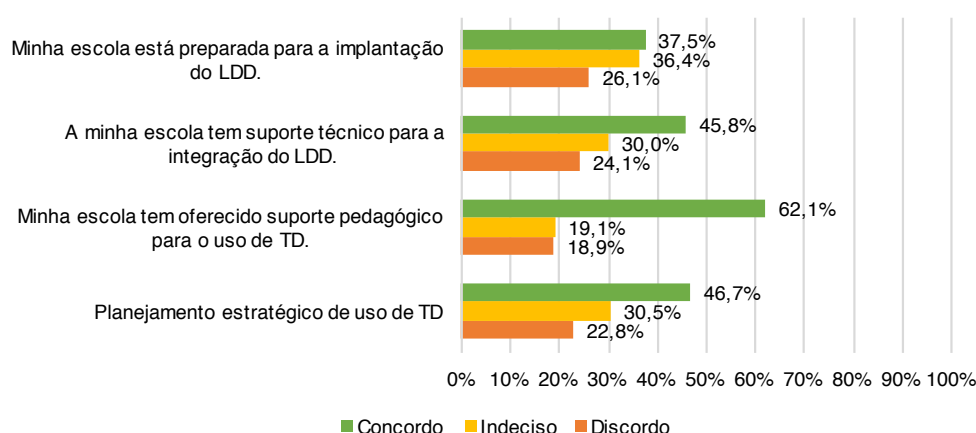


Gráfico 8 – Preparo da escola para implantar o LDD na visão dos professores

Ouvindo a opinião de um grupo mais representativo, nota-se que a percepção quanto ao preparo da escola reduz e aumenta o número de professores indecisos nessa questão. Apenas 37,5% acreditam que suas escolas estejam preparadas para implantar o LDD, 26,1% discordaram dessa afirmação e 36,4% indecisos. Essa opinião não possui variação significativa em relação a sexo, idade e tempo de magistério, conforme avaliação feita com o teste qui-quadrado. No entanto, avaliando essa opinião por região geográfica, tem-se χ^2 igual a 33,68 para um grau de liberdade igual a 8 indicando uma probabilidade inferior a 0,0001 dessa associação ser casual. Nesse caso, existe sim uma relação causal entre região geográfica e o preparo das escolas para o uso do LDD. As regiões Nordeste e Centro-Oeste são as que apresentam maior dificuldade nesse quesito, respectivamente 46,7% e 50,0% de escolas não aptas para tal mudança.

Avaliando as três afirmações correlatas percebe-se um nível de confiança ligeiramente superior quanto ao planejamento estratégico (46,7%) e ao suporte técnico (45,8%) para o uso de TD. Uma diferença um pouco mais significativa ocorre em relação ao suporte

pedagógico, que é oferecido nas escolas de 64,9% dos professores pesquisados. Para avaliar a influência dessas 3 variáveis no nível de percepção quanto ao preparo das escolas foi feito o cruzamento por meio do teste χ^2 . Dessa forma, constata-se que a qualidade do apoio pedagógico, um planejamento estratégico conhecido e o suporte técnico oferecido aos professores influenciam a perspectiva que eles têm quanto ao preparo de suas escolas para integrar o LDD. No entanto, a relação entre suporte técnico e preparo da escola ofereceu um valor de χ^2 de 278,43, com uma probabilidade associada de menos de 0,0001 para um grau de liberdade igual a 4 e o V de Cramer igual a 0,55, significando que aproximadamente 30% da opinião sobre o preparo da escola seja explicado pela qualidade do suporte técnico oferecido. Portanto, a falta de suporte técnico se afigura como um fator importante de (in)segurança dos professores quanto à capacidade de sua escola oferecer condições adequadas à integração do LDD na sala de aula. Portanto, é possível concluir que há pouca segurança por parte dos professores quanto ao preparo de suas escolas para o uso do LDD em sala de aula. Dentre os fatores pesquisados, a falta de suporte técnico é o que mais afeta essa percepção.

Perspectiva do professor em relação ao LDD na sala de aula

O próximo grupo de afirmações volta-se para a perspectiva do professor em relação a si mesmo e sua prática de ensino em função da possibilidade do LDD. Nesse quesito, foram mantidas as mesmas afirmativas feitas no teste piloto e agregada uma questão quanto à gestão de sala de aula, em função da preocupação apresentada pelos professores no teste piloto quanto ao controle na sala de aula com o uso do *tablet* e da internet. No entanto, apenas 16,7% dos respondentes concordaram que o LDD poderá trazer dificuldades para gestão em sala de aula. Portanto, a dificuldade com a gestão parece não se confirmar como um receio significativo dos professores diante da possibilidade do LDD em *tablet* na sala de aula. Alia-se a isso o fato da maior parte dos professores (81,4%) entender que o LDD facilitará o processo de ensino e 55,7% considerarem-se preparados para usar o LDD. Ainda assim, 58,6% dos professores reconhecem a necessidade de mudança na metodologia de ensino a fim de usar a novidade tecnológica proposta. Uma visão geral das respostas pode ser vista no Gráfico 9.

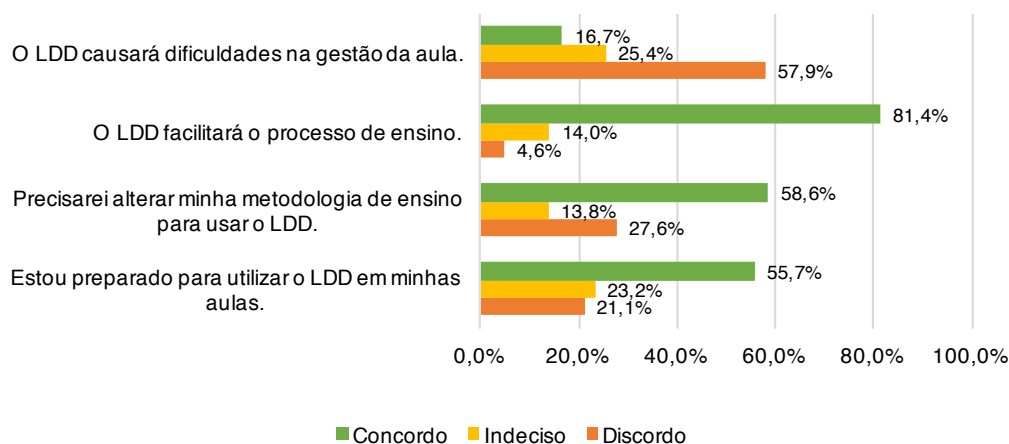


Gráfico 9 - Preparo do professor para uso do LDD

Analisando essas afirmativas, não se constatou nenhuma variação significativa dessas opiniões quanto a região geográfica, área de atuação curricular, idade ou tempo de magistério. Portanto, não se pode afirmar que professores mais velhos ou mais experientes sejam mais resistentes ou considerem-se menos preparados para o uso do LDD. Da mesma forma, não temos base para assegurar que professores de Matemática ou do Sudeste tenham um comportamento distinto do de outra área ou região. Quanto ao preparo para o uso do LDD em sala de aula encontrou-se uma variação significativa quanto a sexo ($\chi^2 = 16,28$; $p \leq 0,0001$; $gl = 2$ e V Cramer = 0,19), com os homens sentindo-se mais preparados (65,7%) do que as mulheres (49,5%), mas o V de Cramer indica que há pouca influência do fator sexo (3,6%) na opinião geral quanto ao preparo para o uso do LDD.

Comparámos inicialmente a opinião dos professores quanto às suas escolas estarem preparadas para usar o LDD e a percepção que eles têm de estarem preparados para tal. Identifica-se uma correlação significativa entre essas variáveis ($\chi^2 = 74,25$; $p < 0,0001$ com $gl = 4$ e V Cramer = 0,29), indicando que quanto mais os professores sentem-se seguros no preparo de suas escolas para usar o LDD, maior é a segurança pessoal para tal mudança.

Avaliando a relação entre o professor sentir-se preparado para usar o LDD e as outras afirmativas dessa seção, percebemos que há uma correlação significativa dessa afirmação e entendimento que o LDD facilitará o ensino ($\chi^2 = 24,65$; $p < 0,0001$ com $gl = 4$ e V Cramer = 0,16) e a percepção quanto à dificuldade na gestão da sala de aula ($\chi^2 = 37,50$; $p < 0,0001$ com $gl = 4$ e V Cramer = 0,20). Nesses casos, quanto mais preparados se sentem os professores, maior a sensação de que o LDD facilitará o processo de ensino. E, de forma inversa, a preocupação quanto a dificuldades na

gestão da sala de aula com o uso do LDD é tanto menor quanto maior for a percepção de preparo para uso do LDD.

Por fim, comparou-se a necessidade de mudança metodológica com a percepção de preparo para o usar o LDD. Mais uma vez há uma correlação significativa entre essas variáveis ($\chi^2 = 59,63$; $p < 0,0001$ com $gl = 4$ e V Cramer = 0,26). Ou seja, percebe-se que a insegurança para o uso do LDD está relacionada à necessidade de mudança metodológica para tal. Ainda assim, 48,43% dos professores que se sentem preparados para usar o LDD admitem a necessidade de mudança metodológica para tal. Essa necessidade de mudança metodológica percebida pode ser considerada um fator positivo diante da perspectiva de se propor o uso de metodologias ativas ao integrar as TD ao LD na prática desses professores. A percepção dos professores de Matemática não difere significativamente em relação à opinião dos professores de outras áreas em nenhum dos itens avaliados nessa seção.

Perspectiva do professor quanto ao LDD usado por seus estudantes

No questionário piloto, a maior parte dos professores concorda que os estudantes estavam preparados para usar o LDD (73,9%) e se sentiriam mais motivados a estudar com esse novo formato (69,1%). No entanto, uma dúvida foi levantada em função de questionamentos incisivos quanto ao despreparo dos estudantes para usarem TD para fins educativos. Por essa razão, nessa seção em que os professores foram abordados quanto ao uso do LDD pelos estudantes, foram inseridas duas afirmativas que reforçam a ideia anterior:

- Os estudantes precisam de orientação para usar o *tablet* para fins educativos;
- O uso do LDD melhorará a aprendizagem dos estudantes.

Percebe-se que preocupação levantada no questionário piloto encontra eco na visão geral dos professores. Apenas 37,1% dos professores acreditam que os estudantes estejam preparados para usar o LDD. Soma-se a isso a percepção de que os estudantes sejam orientados para usar o *tablet* para fins educativos por parte de 87,1% dos inquiridos. Por outro lado, os professores permanecem otimistas quanto à maior motivação dos estudantes com essa nova opção (76,5%) e com as possibilidades de melhor aprendizagem com o LDD (68,6%). Uma visão geral desses dados pode ser vista no Gráfico 10.

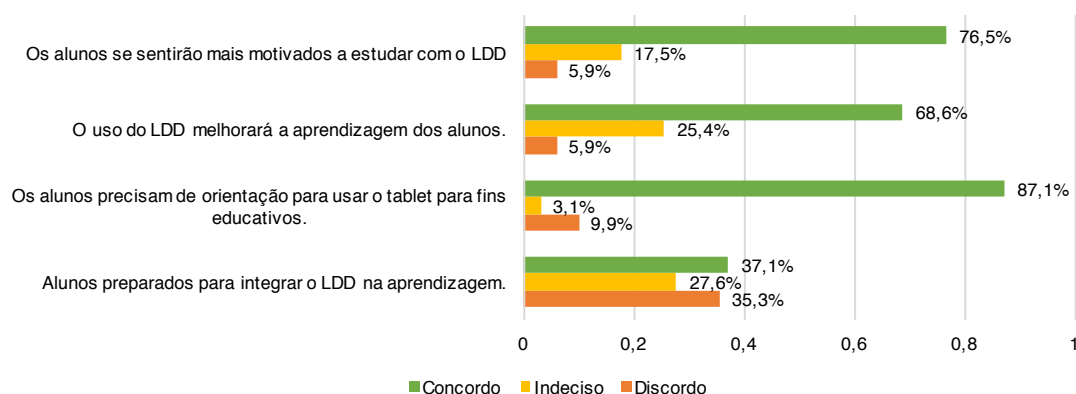


Gráfico 10 – Percepção dos professores quanto ao uso do LDD pelos estudantes

Esses resultados também não possuem diferença significativa quando segmentados por área geográfica, sexo, idade, tempo de serviço ou área de formação dos respondentes. Há, sim, uma forte correlação entre a percepção de preparo dos estudantes e a necessidade de orientação para uso do LDD ($\chi^2 = 30,70$; $p < 0,0001$ com $gl = 4$ e $V \text{ Cramer} = 0,18$). Ressalta-se o fato de, mesmo entre os professores que acreditam no preparo dos estudantes, 78,7% deles ainda acreditam que haja a necessidade de orientação aos estudantes para uso dessa TD para uso educativo. Uma correlação forte também é identificada com relação à aprendizagem ser aprimorada em função de uma maior motivação pelos estudantes com o uso do LDD ($\chi^2 = 220,02$; $p < 0,0001$ com $gl = 4$ e $V \text{ Cramer} = 0,49$). Esse resultado indica que, pelo menos, 24% do otimismo quanto a melhor aprendizagem deva-se à maior motivação ao estudo com o acesso ao LDD.

Por fim, identificam-se correlações significativas entre a opinião dos respondentes quanto ao preparo das escolas e o preparo dos estudantes e até mesmo a melhor aprendizagem destes. O mesmo aconteceu quando comparámos estas afirmações com o preparo destes professores. A tabela a seguir sumariza dados obtidos considerando um grau de liberdade igual a 4 e nível de significância $p < 0,0001$:

Tabela 6 – Preparo de escolas e professores em relação ao preparo e à aprendizagem dos estudantes (Parâmetros do Qui-quadrado)

	Aprendizagem dos estudantes	Estudantes preparados
Escolas preparadas	$\chi^2 = 22,27$; $V \text{ Cramer} = 0,16$	$\chi^2 = 47,95$; $V \text{ Cramer} = 0,23$
Professores preparados	$\chi^2 = 32,56$; $V \text{ Cramer} = 0,19$	$\chi^2 = 43,31$; $V \text{ Cramer} = 0,22$

Em todos esses casos, é possível perceber que a condição das escolas para o uso de TD, bem como o preparo dos professores, influenciam na perspectiva que estes têm em relação aos seus estudantes no uso dessas ferramentas.

Expectativas quanto ao LDD em relação ao LDP

Na última seção de afirmativas, foram avaliadas as expectativas quanto ao LDD em relação à versão de papel conhecida. As afirmativas se mantiveram as mesmas do teste piloto e os resultados obtidos também são bem semelhantes. O cenário geral confirma o otimismo quanto à permanência do LDD no cenário educacional visto que 73,7% dos professores não creem que esse recurso seja um modismo. Também é visto como tendo vantagens em relação ao LDP por 83,3% dos respondentes, mesmo que 52,2% desses professores admitam que existam problemas a serem considerados ao usar o LDD. De forma geral, a posição é ainda um pouco conservadora à medida que entendem que o LDP não será completamente substituído pela versão digital (69,1%).

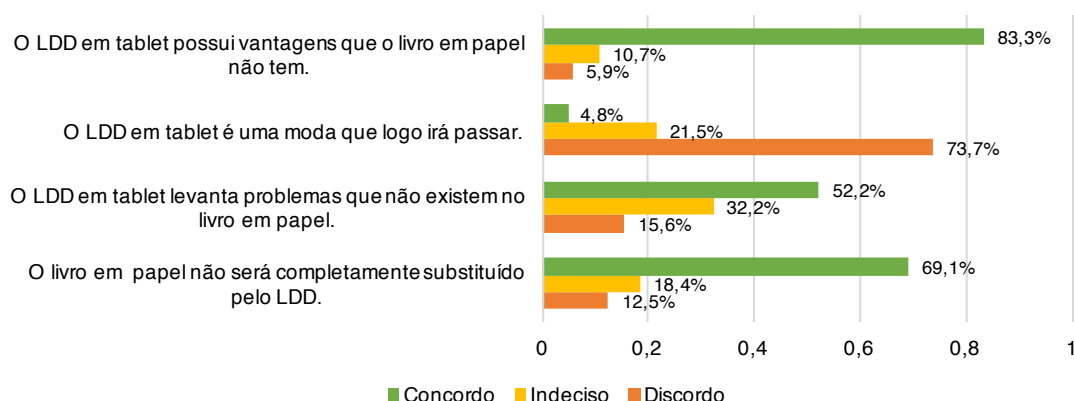


Gráfico 11 – Expectativas dos professores quanto ao LDD em relação ao LDP

De forma semelhante aos demais resultados, não há variação significativa em função da idade, sexo, região geográfica, tempo de magistério e área de atuação curricular dos respondentes. Percebe-se, no entanto, uma correlação significativa entre a opinião quanto a dificuldades na implantação do LDD e a permanência do LDP ($\chi^2 = 22,14$; $p < 0,0001$ com $gl = 4$ e $V \text{ Cramer} = 0,16$). A mesma correlação acontece no sentido inverso, quando comparamos os que entendem que o LDD não é um modismo e aqueles que vêem vantagens na versão digital em relação à impressa ($\chi^2 = 24,04$; $p < 0,0001$ com $gl = 4$ e $V \text{ Cramer} = 0,16$).

A percepção de estar preparado para usar o LDD está relacionada ao sentimento de permanência do LDD ($\chi^2 = 20,99$; $p < 0,0001$ com $gl = 4$ e $V \text{ Cramer} = 0,15$), mas não tem

relação significativa com a ideia de que o LDP não será substituído. Por fim, é interessante notar que, dentre os que acreditam que o LDD não é um modismo, 74,29% ainda acreditam na convivência entre a versão digital e a impressa.

4.1.3 Em síntese

A primeira questão proposta nessa investigação está associada à possibilidade de o LDD ser uma ferramenta para a integração das TD na sala de aula. Assim, a primeira fase da investigação se propôs buscar resposta à indagação: Qual a percepção dos professores quanto ao livro didático digital como ferramenta de ensino e integração das tecnologias digitais na sala de aula?

A resposta a essa pergunta foi buscada antes que os professores da REA experimentassem o LDD. Eles foram inquiridos em dois momentos específicos num desenho sequencial exploratório (Creswell, 2014). Os dados coletados permitiram analisar as expectativas deles quanto ao uso do LDD para a integração das TD na sala de aula. Após a descrição dos resultados feita na seção 4.1, entende-se que os docentes viram com **otimismo** o uso do LDD no contexto escolar. Essa percepção não varia em função de sexo, faixa etária, tempo de magistério ou área de atuação curricular. Esse otimismo quase sempre esteve associado à familiaridade e ao fascínio dos estudantes com a TD, favorecendo a maior motivação deles para a leitura no ambiente digital.

Mesmo com otimismo em relação ao LDD, ainda não se percebe segurança dos professores quanto a uma substituição do LDP pela versão digital. É importante ressaltar que os professores não manifestaram receio quanto ao uso da tecnologia em si. Mas os temores expressos são relacionados ao i) suporte da unidade escolar, ii) ao preparo dos estudantes para usar TD com foco na aprendizagem, e iii) à metodologia de ensino compatível com novos desafios.

Diante do questionamento proposto, pode-se concluir que o LDD é percebido como uma inovação tecnológica positiva a ser integrada ao processo educacional. De fato, a motivação é reconhecida como um fator relevante para a aprendizagem (Stirling, 2013), e pesquisas indicam que estudantes motivados a ler possuem mais chances de sucesso acadêmico (Schunk, Meece & Printch, 2014). A suposição de que o gosto por inovações tecnológicas funciona como uma oportunidade para motivação e aprimoramento da compreensão leitora foi uma das tônicas da investigação feita por Wells (2012) entre estudantes do nível médio. No entanto, seus estudos não indicaram

que o LDD em si seja suficiente para motivar os estudantes a ler. Resultado similar foi obtido em um estudo com estudantes coreanos, que concluiu que o prazer de usar tecnologia não influenciou significativamente na intenção de usar LDD (Ju et al., 2017). Portanto, há indícios teóricos de que essa percepção não se confirme sem uma mudança metodológica na forma como o LDD será usado pelos professores.

Esse novo olhar sobre as metodologias usadas com vistas a manter o foco dos estudantes nos objetivos de aprendizagem, foi constatado como uma das preocupações dos professores inquiridos. Portanto, as expectativas positivas quanto ao LDD precisam ser acompanhadas por novas estratégias que garantam o sucesso dessa ferramenta no processo educacional.

4.2 LD e TD na prática dos professores de Matemática

Nessa fase de estudos, os professores envolvidos já haviam participado da formação sobre integração das TD na educação. O questionário aplicado aos professores de Matemática, bem como as entrevistas conduzidas em paralelo com 5 voluntários, são aqui analisados com dois objetivos gerais:

- Investigar o papel que os professores de Matemática atribuem ao LD e às TD e como usam essas ferramentas em suas práticas.
- Avaliar se os estudantes são envolvidos em estratégias de ensino ativas com o uso do LD e das TD.

O questionário foi respondido por 66 professores, a maioria do sexo masculino (72,7%) e com representantes de todas as regiões do Brasil: Sul (30,3%); Sudeste (34,8%); Centro-Oeste (6,1%); Nordeste (13,6%) e Norte (15,2%). A maior parte dos inquiridos é licenciado em Matemática (77,3%), mas alguns possuem outras formações (21,2%) e um professor ainda está concluindo a licenciatura (1,5%). A maior parte dos professores possui uma experiência de mais de 5 anos de docência (81,8%) e está na faixa etária de 31 a 50 anos (77,2%), o que corresponde a uma distribuição muito semelhante à dos inquéritos anteriores (Gráfico 1).

Foram entrevistados 4 professores e 1 professora, todos na faixa etária entre 31 e 40 anos, com tempo de magistério variando entre 14 e 20 anos. A professora entrevistada possui uma carga horária semanal de 28 aulas, considerada uma carga de trabalho média, por preencher um único período letivo. Os demais professores possuem uma carga de trabalho considerada pesada, ocupando acima de 45 aulas em classe por semana, em dois ou três turnos e, em mais de uma escola. Todos são licenciados em

Matemática e com, pelo menos, uma pós-graduação *latu-sensu*. Nas análises seguintes, algumas falas dos professores entrevistados foram reproduzidas, mas, para preservar o anonimato dos participantes, foi usada apenas a inicial do nome, sem especificar o gênero. Os dados das entrevistas foram avaliados com o auxílio do webQDA nas seguintes categorias:

Tabela 7 – Categorias de análises: O uso do LD e de TD nas práticas dos professores entrevistados

Dimensão	Categoria	Subcategoria	Referências
TD	Formas que a TD é usada conforme classificação proposta por Hughes (2005)	Substituição	3
		Ampliação	15
		Transformação	7
		Indefinido	6
	Desafios no uso de TD	Conhecimento/trabalho adicional	2
		Controle de classe	2
		Infraestrutura/logística	6
	Oportunidades no uso de TD	Motivação	9
		Questionamento	3
		Aprendizagem	5
LD	Papel do LD na visão do professor	Facilitar o ensino	9
		Caderno de exercícios	15
		Aprendizagem do estudante	3
	Uso de recursos do LD	Conceitos	3
		Exemplos	2
		Exercícios	9
	LDP	Desafios	5
		Oportunidades	2
	LDD	Desafios	7
		Oportunidades	5
Estratégias de ensino	Estratégias passivas	Planejamento estático	9
		Foco na exposição	14
		Avaliação estática	3
		Conteúdos descontextualizados	1
	Estratégias ativas	Planejamento dinâmico	0
		Foco no envolvimento	9
		Avaliação ativa	2
		Conteúdos contextualizados e desafiadores	1
	Desafios ao ensino	Tempo x conteúdo	7
		Salas cheias	6
		Desinteresse dos estudantes	21

A triangulação de dados foi feita numa perspectiva qualitativa, uma vez que se busca prioritariamente entender melhor a prática dos professores, em vez de quantificar comportamentos ou opiniões.

4.2.1 LD na prática dos professores de Matemática

O levantamento feito com os professores confirma o amplo uso do LD por eles em sua prática, fazendo-o em seu planejamento de aula (74,2%), nas atividades em classe (93,9%), sendo que todos os professores indicam tarefas extraclasse do LD. Semelhante quadro é percebido entre os professores entrevistados, em que todos afirmam usar o LD em seu planejamento, nas suas aulas e indicando suas tarefas para casa. Na fala dos professores, ao planejar suas aulas o LD é útil por:

- i) atender as expectativas curriculares, segundo elas “os conteúdos estão completos e em módulos” (prof. C), “estão alinhados com a proposta da escola” (prof. J) e assim é a “base que dirige o processo” (prof. R);
- ii) facilitar no preparo de atividades, fornecendo exercícios “para a gente não ter que ficar preparando tanta lista de exercícios” (prof. H);
- iii) orientar os estudantes ao terem em mãos “o roteiro que o professor irá seguir” (prof. M).

Além disso, admitem um maior compromisso em usar o LD diante da pressão por parte da escola que adota o LD, e dos pais que o adquirem. A fala seguinte sumariza o sentimento expresso pelos professores:

Quando você vai fazer um planejamento, deve tomar em mãos o que o sistema de ensino vai ter. O que o estudante tem em mãos também. O pai dele paga o material. Esse material foi planejado por uma equipe de coordenadores e professores. Eu acho que não seria correto iniciar o trabalho com os estudantes sem olhar para o material que eles têm e extrair dali coisas interessantes para fazer o trabalho com eles. Sem o livro, eu acho que o planejamento não mudaria muito, mas a execução dele sim. O livro é bom porque tem organizado os exercícios, os conteúdos e isso agiliza um pouco as aulas, quando o estudante tem o livro didático. (Prof. J)

Na prática em sala de aula, o livro é utilizado principalmente como fonte de exercícios e exemplos. Na visão dos entrevistados:

O que mais me auxilia é na aplicação dos exercícios, porque geralmente a explicação abrimos mais o leque do que o material traz. Agora, para a prática de exercícios ele é essencial. (prof. R)

Ele é o meio caderno de tarefas, eu diria. Os exercícios ali impressos, ele me favorece em relação aos exercícios. O estudante tem os exercícios do assunto que a gente trabalhou. (prof. J)

O livro que nós usamos da ... tem muitos exemplos. Então, eu utilizo os exemplos para poder explicar. (prof. C)

Os inquéritos também apontam nessa direção, com 62 (93,9%) afirmando usar as tarefas propostas no livro em sala de aula. Já no momento de tarefas extraclasse o LD

é unanimidade na perspectiva dos professores inquiridos e entrevistados. Nesse aspecto, todos afirmam indicar tarefas do livro:

No meu trabalho, ele é fundamental. Eu escalono meu trabalho, eu planejei o meu trabalho usando o livro didático como meio, que é as tarefas de casa. Então, eu uso tudo, aproveito 100% dos exercícios que estão ali, adiciono mais, mas uso principalmente os que estão no livro para eles fazerem como tarefa de casa. (prof. J)

Por outro lado, a percepção é de que em classe cada professor tem a sua forma de apresentar o conteúdo e, na maior parte das vezes, de forma expositiva. Assim, as entrevistas indicam que a parte teórica do livro não chega a ser relevante no uso em classe, como mostra este excerto:

Eu não uso o livro para a parte teórica. A parte teórica, eu sempre tenho isso preparado em PowerPoint, eu tenho todo o conteúdo de Ensino Médio animado em PowerPoint. (Prof. J)

Dentre os professores inquiridos, 83,3% afirmam estimular os estudantes a recorrerem à teoria apresentada no LD, e um percentual um pouco menor (74,3%) acredita que esse conteúdo seja útil à aprendizagem deles. Sentimento similar é percebido na fala de todos os professores entrevistados, uma vez que percebem o potencial do LD em auxiliar na aprendizagem:

Os livros trazem sempre um padrão. Primeiro vem a contextualização, depois um exemplo, exercícios resolvidos e propostos. Com o livro, o estudante consegue voltar nos exemplos e fazer as tarefas. De acordo com a evolução dos exercícios, ele necessita do professor. Então eu acredito que o livro é lugar onde ele busca a informação e acredita ser a informação. Então o livro é um auxílio grande. (prof. M)

Uma indicação interessante é que, dentre os 9 professores que não estimulam seus estudantes a recorrerem à teoria do LD, 6 estão indecisos quanto à aplicabilidade dos conceitos ali apresentados e 5 têm dúvida quanto à relevância do LD para a aprendizagem dos estudantes. Portanto, há uma luz amarela acesa quando se fala de aplicações práticas no LD, visto o maior percentual (22,7%) de professores indecisos nessa questão.

A despeito dos desafios do LD, o questionário dá indícios de que os professores entendem seu valor. Uma indicação disso é que, dentre os 6 professores a não considerarem o LD relevante para a aprendizagem, 5 afirmaram que estimulam seus estudantes a recorrerem ao LD. Supõe-se que a falta de compromisso dos estudantes com os estudos, reportada unanimemente pelos professores entrevistados, influencie essa visão quanto à relevância do LD na aprendizagem destes. Os professores entendem que o LD pode ser usado para a aprendizagem, “mas é um material (LD) que eles aproveitam muito pouco” (Prof. R). Outro professor argumenta que os estudantes “recorrem muito pouco à teoria, porque se você escrever uma frase na lousa e apontar que está no livro, eles copiam da lousa” e reforça: “a parte teórica do livro acaba sendo

útil para pouquíssimos estudantes ou para os próprios docentes que têm alguma fragilidade em algum conteúdo” (prof. J).

Por fim, a percepção dos professores quanto à possibilidade do LDD não foi muito diferente dos resultados obtidos no inquérito feito no início do programa de formação para todos os professores. Há otimismo quanto à possibilidade da versão digital do LD. Dentre os professores inquiridos, 47 (71%) concordam que os estudantes se motivarão mais a estudar com o LDD e 49 (74,2%) acreditam que o LDD traz vantagens não encontradas no LD em papel. Dentre os 5 entrevistados, 2 professores manifestaram receio quanto ao acesso dos estudantes a equipamentos adequados para usar o LDD. Mas todos acreditam numa maior motivação dos estudantes, mesmo reconhecendo a necessidade de o professor mudar a dinâmica de suas aulas diante das possibilidades do meio digital. A fala seguinte exemplifica essa visão:

Eu acredito que os professores vão ter que se planejar, saber os recursos que podem ser utilizados dessa mídia digital, se não o estudante pode se desmotivar pelas aulas. Então, o professor vai ter que saber utilizar esses recursos para continuar tendo o estudante com ele. Quando eu digo isso, eu falo em não resolver apenas os exercícios que estão no livro, explicar de maneiras diferentes, pesquisar coisas diferentes, sair um pouquinho da cadeira do conforto. Se não, ele vai ter uma coisa muito melhor do que o professor faz no livro. (prof. J)

Uma visão completa das respostas dos professores de Matemática quanto ao uso do LD pode ser vista na Tabela 8. Essas opiniões, somadas às falas dos professores entrevistados, confirmam a relevância do LD na prática dos professores.

Tabela 8 – Opinião dos professores de Matemática quanto ao uso do LD

Questões respondidas pelos professores	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
Oriento minha sequência didática conforme as sugestões do LD.	1 (1,5%)	13 (19,7%)	3 (4,5%)	35 (53,0%)	14 (21,2%)
Uso as atividades propostas no LD durante minhas aulas.	0	0	4 (6,1%)	43 (65,1%)	19 (28,8%)
Encaminho tarefas indicadas pelo LD para serem feitas em casa.	0	0	0	33 (50,0%)	33 (50,%)
O LD traz aplicações práticas de Matemática úteis.	0	6 (9,1%)	15 (22,7%)	35 (53,0%)	10 (15,2%)
Estimulo os estudantes a recorrerem a teoria apresentada no LD.	0	9 (13,6%)	2 (3,0%)	34 (51,5%)	21 (31,8%)
O conteúdo do LD é relevante na aprendizagem dos estudantes.	1 (1,5%)	5 (7,6%)	11 (16,7%)	32 (48,5%)	17 (25,8%)
Os estudantes se sentirão mais motivados a estudar com LDD.	1 (1,5%)	4 (6,1%)	14 (21,2%)	21 (31,8%)	26 (39,2%)

O LDD traz vantagens que a versão em papel não tem.	0	3 (4,5%)	14 (21,2%)	23 (34,8%)	26 (39,4%)
---	---	----------	------------	------------	------------

Com esses dados, conclui-se que a facilidade oferecida pelo LD ao professor em suas práticas de ensino e sua relevância na aprendizagem dos estudantes estão fortemente ligadas aos exercícios disponíveis. Além disso, as entrevistas reforçam uma percepção de que este seja usado numa perspectiva centrada no professor. Assim, o conteúdo teórico oferecido no livro é deixado em segundo plano pelos professores e, conseqüentemente, por seus estudantes. Enfim, o LD acaba por ter sua eficácia reduzida a um “caderno de exercícios” que facilita a vida do professor e dos estudantes. As falas reforçam essa visão:

A maioria deles usam só para fazer exercícios, como um caderno de exercícios. (prof. H)

Ele (*referindo-se ao LD*) é meio caderno de tarefas, eu diria. Os exercícios ali impressos, ele me favorece em relação aos exercícios. O estudante tem os exercícios do assunto que a gente trabalhou. (prof. J)

Assim, o principal papel do LD parece ser prover exercícios e, assim, auxiliar no processo de aprendizagem. Mas entende-se que seu papel possa ir além disso, desde que sejam usadas estratégias de ensino capazes de envolver os estudantes na construção do conhecimento, e não meramente em treinos de exercícios (Gerard et al., 2006; Ivic et al., 2013).

4.2.2 Uso de TD pelos professores de Matemática

A segunda seção tanto do questionário como do guião de entrevista aos professores tratou do uso que eles fazem das TD em suas práticas. Em resposta ao questionário, apenas 6 (9,1%) afirmam nunca, ou raramente, considerarem o uso de TD ao planejarem suas aulas e a maioria (65,2%) avalia a possibilidade de usar TD em suas aulas com frequência ou sempre. Comparando esse resultado com a frequência que usam o LD na mesma atividade, percebe-se que o LD ainda é mais amplamente considerado no planejamento das aulas (Gráfico 12). Nas entrevistas, a percepção foi semelhante: só 3 dos 5 entrevistados disseram considerar usar TD ao prepararem suas aulas.

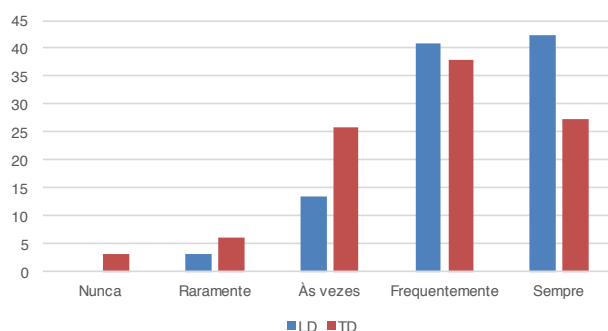


Gráfico 12 – Percentual de professores que usam LD ou TD no planejamento das aulas.

O resultado das respostas às afirmativas (escala de Likert) estão sumarizados na Tabela 9. As primeiras perguntas referem-se às condições para uso de TD no ambiente escolar. Um pouco mais da metade dos professores (59,1%) declaram que suas escolas têm estrutura adequada para o uso de TD e percentual ainda maior acredita estar preparado para usar TD (74,2%). Esse percentual é bem próximo à quantidade de professores a concordarem com a afirmação de “usar sempre que possível TD em suas aulas” (77,3%). É interessante notar que, dentre os professores a consideram as escolas inadequadas para o uso de TD, mais da metade (55,5%) afirmam usar TD assim mesmo. Mesmo entre os 7 professores a declarar não possuírem completo domínio sobre essas ferramentas, 3 professores (42,86%) afirmam usá-las.

Também foi afirmado que “TD trazem dificuldade no controle de sala” e 56,1% dos professores discordaram dessa asserção, mas todos os 10 inquiridos a concordarem com essa afirmativa declaram usar TD assim mesmo. Nenhum dos professores entrevistados admite ter dificuldade pessoal quanto ao preparo para o uso de TD. Por outro lado, reconhecem a dificuldade com o uso da internet, mas admitem que o risco vale a pena:

Não acredito que teremos dificuldade com relação ao uso de redes sociais e outros sites, porque já corremos esse risco quando vamos ao laboratório e isso não acontece porque a dinâmica da aula é muito intensa. Porém, isso deve ser pensado porque a aula preparada com um recurso digital traz uma força muito grande, uma dificuldade maior de preparo, porque ainda não fomos educados, estudamos assim, aprendemos assim.

Nesse sentido, a limitação dos recursos digitais para uso em ambiente escolar foi o maior desafio levantado pelos professores entrevistados. No entanto, com esses dados iniciais percebe-se uma disposição positiva no uso de TD no contexto educacional, mesmo diante de limitações por parte do professor, da escola ou adversidades no processo em classe. Quanto às atividades solicitadas como tarefa de casa, um número menor de professores sugere o uso de TD aos seus estudantes (66,3%). No entanto, ainda se trata de um número significativo de professores a fazê-lo. As entrevistas

indicaram situação bem semelhante em que todos deram indícios de usar TD na sala de aula, e 4 deles relataram a indicação desse recurso para casa.

Outro item investigado foi a motivação dos estudantes nas atividades em que se usa TD. A grande maioria dos professores inquiridos concorda que os estudantes se motivam mais nas tarefas em que são usados recursos digitais em sala de aula (80,3%) ou em casa (70,8%).

Quanto a atividades colaborativas, 77,3% dos professores inquiridos concordam que a TD facilita esse processo. Já os professores entrevistados entendem que a TD não só facilita, como viabiliza esse processo. Conforme a fala do prof. H, “se não fossem os recursos tecnológicos, seria inviável solicitar atividades em equipe aos estudantes, principalmente nas grandes cidades”.

Tabela 9 – Opinião dos professores quanto ao uso de TD em suas práticas

Questões respondidas pelos professores	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
Minha escola oferece estrutura adequada para o uso de TD.	5 (7,6%)	13 (19,7%)	9 (13,6%)	25 (37,9%)	14 (21,2%)
Tenho conhecimento suficiente para usar TD em minha prática docente.	2(3,0%)	5 (7,6%)	10 (15,2%)	29 (43,9%)	20 (30,3%)
O uso de TD em sala de aula traz dificuldade no controle da classe.	11 (16,7%)	26 (39,4%)	19 (28,8%)	8 (12,2%)	2 (3,0%)
Utilizo recursos TD sempre que possível em minhas aulas.	2(3,0%)	2(3,0%)	11 (16,7%)	33 (50,0%)	18 (27,3%)
Proponho tarefas para meus estudantes que requeiram o uso de TD.	1 (1,5%)	5 (7,6%)	13 (19,7%)	30 (40,5%)	17 (25,8%)
Os estudantes motivam-se mais nas atividades em sala quando uso TD.	1 (1,5%)	1 (1,5%)	11 (16,7%)	34 (51,5%)	19 (28,8%)
Nas tarefas extraclasse os estudantes se motivam mais com o uso de TD.	1 (1,5%)	6 (9,1%)	9 (13,6%)	30 (40,5%)	20 (30,3%)
Os estudantes sentem-se mais à vontade a questionar em ambientes virtuais.	2(3,0%)	4(6,1%)	15(22,7%)	26(39,4%)	19(28,8%)
TD podem facilitar a compreensão de conceitos matemáticos abstratos.	0	0	5 (7,6%)	33 (50,0%)	28 (42,4%)
O uso de TD facilita a colaboração entre os estudantes	1(1,5%)	4(6,1%)	10(15,2%)	34(51,5%)	17(25,8%)

De todas as afirmativas apresentadas aos professores quanto ao uso de TD, a afirmação com maior índice de concordância foi quanto ao uso de TD para facilitar a compreensão de conceitos abstratos (92,4%). Nas entrevistas, percebe-se uma familiaridade dos professores com recursos de geometria dinâmica, mesmo que eles não sejam usados com frequência devido a limitações como a falta de equipamento da escola ou dos estudantes:

Por exemplo, quando eu estou estudando funções, pelo meu gosto eu colocaria os computadores na mesa dos estudantes uma vez por semana ou mais. Eu não coloco por questão de logística desses computadores dentro da escola... Outros estudantes não têm nem smartphone, parece até piada falar que tem estudante que não tem smartphone, mas tem alguns pobrezinhos que não têm. A dificuldade ainda é a falta desses aparelhos à disposição. Por isso eu não uso mais. (prof. H)

O passo seguinte foi analisar as declarações de uso de TD feitas pelos professores entrevistados buscando entender de que maneira esses recursos são usados. Para isso, as declarações desses professores foram avaliadas conforme a categorização do uso de tecnologia proposto por Hughes (2005). Segundo a autora, a TD no contexto educacional pode ser usada com efeito de:

- Substituição – quando a TD é usada apenas para realizar tarefas sem nenhuma mudança no processo de aprendizagem ou objetivos educacionais;
- Ampliação – quando a TD permite realizar tarefas educativas de forma mais eficiente do que sem esse recurso. No entanto, ainda persistem os mesmos objetivos e processos de aprendizagem;
- Transformação – quando o uso de TD transforma as estratégias de ensino ou seus objetivos com ganhos reais à aprendizagem.

Nessa perspectiva, a análise das respostas dos professores leva-nos a concluir que a maior parte do uso de TD declarado pode ser considerado como uma ampliação. Todas as menções de uso de TD potencializam as tarefas, mas sem alterar o processo de aprendizagem em si. Como exemplos, as TD são usadas como meio de comunicação nas avaliações, facilitando o processo de correção e feedback aos estudantes, ou aprimorando a qualidade da aula (preferencialmente expositiva) com recursos que chamem a atenção dos estudantes: software gráfico ou vídeo. As falas seguintes exemplificam isso:

a) TD como instrumento de comunicação além da sala de aula, mas numa única via – professor-estudante:

Eu uso a tecnologia como meio de comunicação, para atividade de classe. Infelizmente, eu não tenho usado como ferramenta de ensino. Eu tenho um site, lá eu coloco lista de exercícios. Essa é uma ferramenta de troca, de comunicação do aprendizado. (prof. C)

b) TD como ferramenta para facilitar a correção das avaliações:

Eu faço um aprova virtual com consulta; a prova tem um tempo e depois que eles passam a questão, eles não podem voltar. Nós levamos todos em um laboratório e o professor tem um programa que dá acesso à tela dos alunos. Eles têm 50 minutos para fazer a avaliação. Podem utilizar a consulta virtual ou no papel. Têm questões de múltipla escolha ou podem digitar o valor numérico. A correção é automática, eles na hora ficam sabendo a nota. (prof. M)

c) TD como instrumento de aprimoramento da exposição em classe ou fora dela:

Eu utilizo quando eu noto que aquele recurso vai dar de 10 a 0 em mim. Por exemplo, mostrar um vídeo sobre René Descartes, o vídeo vai falar muito mais do que eu poderia falar. Mostrar um vídeo sobre o número de ouro, o vídeo além de ter as informações de áudio ele tem as imagens que vão ficar gravadas na mente dos alunos. Então, não tem como eu querer explicar o número de ouro sem mostrar aquelas imagens que explicam o número de ouro certo? (prof. H)

Essas formas apresentadas pelos professores para o uso das TD são interessantes e trazem maior qualidade ao trabalho que está sendo feito. Como completa o professor H: “Então, quando eu sei que tal recurso didático vai dar de 10 a 0 em mim eu vou usar o recurso didático. Quando eu vejo que isso... eu vou passar, mas se não vai acrescentar nada eu deixo para lá.” No entanto, não há mudança perceptível na maneira como os estudantes se envolvem na aprendizagem.

Outros usos mencionados estão ligados a ferramentas para a apresentação com o uso de projetores e *PowerPoint*. Esses recursos substituem a escrita do professor no quadro e permitem a projeção de exemplos ou exercícios. No entanto, não aprimoram o processo de aprendizagem e, em alguns casos, podem tornar a exposição mais monótona. Sendo assim, essa forma de uso foi considerada uma substituição.

Alguns exemplos poderiam até trazer um impacto mais significativo no processo de aprendizagem, mas, pelo visto, não são aproveitados em sua potencialidade. Um professor mencionou que estimula os estudantes a pesquisarem resoluções de questões de vestibular na internet, assim podem ver diferentes caminhos usados para resolver um mesmo problema. Essa abordagem seria mais rica, caso fosse desenvolvida de forma colaborativa com espaço para discussão e análise das possibilidades. No entanto, em função do tempo o professor se limita a receber as resoluções encontradas pelos estudantes e, eventualmente, dar um retorno.

Mas, por outro lado, foram identificadas algumas declarações de uso com potencial de transformar o processo de aprendizagem. Um exemplo disso é a proposta do professor H de usar um software gráfico (*graphequation*) para que os estudantes possam construir ou replicar obras de arte moderna usando para isso conhecimentos de equações de retas, circunferências, parábolas, etc. Os efeitos apontados parecem ser bem positivos quanto ao envolvimento e aprendizagem dos estudantes.

Eles mergulham no graphequation, eles se encantam, eles colocam metas altíssimas de desenhos com nível de dificuldade alto e eles correm atrás para conseguir fazer o desenho aparecer na tela. Então é bem gratificante... (prof. H)

O professor M envolve os estudantes com um programa de desenho para o estudo de geometria (*Google Sketchup*). Com esse recurso, os estudantes aplicam os conhecimentos de geometria na criação de plantas e maquetes. Em seu relato, é possível perceber o envolvimento dos estudantes com o recurso digital e também na troca e colaboração entre eles no processo.

O momento que eles mais perguntam, mais tiram dúvidas é quando estudamos com tecnologias. No Google Sketchup, por exemplo, quem não conseguiu fazer a casa ficaram muito chateados. Parece que é uma obrigação: "o que é no computador, eu tenho que saber fazer". Nesse momento também, as dúvidas não vêm só para o professor, vêm para o colega que se desenvolve melhor, aí eles conseguem interagir trocando informações sobre que ferramentas usam, como calcular a área... (prof. M)

Já o professor J faz videoconferências com seus estudantes e resolve exercícios online e/ou deixa os vídeos gravados para que os estudantes possam assistir depois. O resultado, quanto ao envolvimento dos estudantes e à liberdade que eles encontram para questionar em ambiente virtual, pode ser percebido na declaração:

Professor, eu vou colocar palavras de alunos: às vezes, na sala de aula, eles têm vergonha de posicionar as dúvidas e expor isso diante de colegas. Porém, quando você está sentado no seu quarto, sozinho, e você tem um teclado no qual você pode digitar a dúvida e saber que vão responder a sua dúvida, você está usando um nickname ou login que as pessoas não sabem quem fez as perguntas, isso pode trazer uma facilidade. Outra coisa, quando você resolve um exercício na sala de aula, o estudante copia e depois você apaga; ele vai estudar depois, ele para em algum momento da resolução e não entende a passagem. Quando você resolve um exercício online e vai explicando detalhe por detalhe, ele tem o privilégio de voltar, dar um play e entender a passagem. Ali você está fazendo como se fosse a primeira vez. (prof. J)

Esse resultado obtido pelo professor J está de acordo com pesquisas indicadas anteriormente em relação ao nível de questionamento em ambiente digital (Neri-de-Souza & Moreira, 2010; Neri-de-Souza & Rocha, 2011; Neri-de-Souza & Rodrigues, 2013) e com 68,2% dos respondentes ao questionário, que concordam com a maior facilidade dos estudantes fazerem questionamentos em ambiente virtual.

Também usando o recurso de vídeo, mas numa outra perspectiva, o professor C envolveu os estudantes na criação de vídeos. Ele os divide em equipes e distribui exercícios para que gravem em vídeo a resolução deles. Os vídeos são publicados pelos estudantes no Youtube, avaliados pelo professor e inserido o link para que a turma toda tenha acesso no blog do professor. O envolvimento e a satisfação do professor com essa experiência podem ser percebidos na fala seguinte:

Eu tenho sentido um crescimento tremendo nos alunos, em criatividade. Na internet, tem diversas videoaulas, então eles pegam ideias dessas videoaulas, como fazer. Além de excelentes explicações, eu tenho percebido que eles estão crescendo nos recursos tecnológicos também: forma de gravação, som, imagem, o procedimento que eles têm usado. Eles estão inovando bastante. Estou bem satisfeito. (prof. C)

Percebe-se que existem ações com o uso de TD com potencial para a transformação do processo educacional levando ao maior envolvimento dos estudantes. Todos os

professores entrevistados reconhecem o potencial do uso de TD em sua prática. A frase do professor M resume esse sentimento:

Eu acredito que facilita, porque fazem uma aproximação com o aluno, você atrai o aluno. Giz e lousa não atrai mais o estudante de ensino básico, talvez no cursinho seja diferente, mas o estudante em sala de aula precisa de algo que o atraia. A partir do momento que você liga o computador, pode ser um recurso mínimo com o PowerPoint ou Prezi, você atrai mais que quando uso só saliva e giz. (prof. M)

No entanto, essas ações são esparsas e sem uma sistematização adequada. Outra questão especificada foi o trabalho adicional ao professor no preparo para usar TD com os estudantes. Um professor chegou a afirmar que fica exausto após uma atividade colaborativa com TD (prof. H). Diante da carga de trabalho pesada de quase todos os professores, foi perceptível na fala deles quanto ao uso de TD expressões de preocupação. Tem sempre um “mas”, um suspiro ou uma “careta”. De fato, numa visão inicial o fator tempo por parte dos professores é um desafio adicional a ser considerado.

4.2.3 Envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem

O terceiro item a ser avaliado em ambos os instrumentos foi o envolvimento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Dentre os inquiridos, 92,5% confirmam apresentar os conteúdos preferencialmente de forma expositiva. Além disso, 80,3% declaram gastar bastante tempo da aula resolvendo exercícios no quadro (lousa), e 95,4% admitem tirar as dúvidas, prioritariamente, de forma expositiva (ver Tabela 10). Apesar de não ter sido feita essa pergunta direta aos entrevistados, percebe-se pela fala deles que o foco principal de suas aulas também é a exposição. Como exemplo, tem-se:

A aula depende muito do conteúdo. Há conteúdos que é exposição o tempo inteiro, mas há outros que conseguimos atingir de formas diferentes, às vezes, até tecnologia, o celular para pesquisar uma questão especial, mas em geral é expositiva. (prof. R)

Eu tenho que pegar essas duas aulas e passar muita coisa. Aí, na próxima aula eu não dou conta de corrigir toda a lição, passar matéria nova, deixar uma lição bem preparada, instrumentá-los para uma nova lição de casa [...]. Então, quando é assim, eu faço igual na faculdade, eu encho de matéria e deixo a lição para casa. (prof. H)

Matemática, pela minha experiência, precisa ser bastante expositiva. Embora, vez ou outra, a gente usa algum recurso de mais interação. Aplique algum programa com eles. (prof. J)

Em primeiro lugar, a explicação. Eu acho que a explicação, para o aluno que é acostumado com uma metodologia tradicional, não pode parar de uma hora para a outra. A nossa escola em si é tradicional, em alguns aspectos. (prof. C)

Os professores gostam do modelo adotado e demonstram segurança no caminho escolhido. A interação percebida se dá por conta do questionamento feito pelos

estudantes, visto como relevante por 83,4% dos professores inquiridos. E, embora 98,5% afirmem dedicar tempo para sanar as dúvidas de forma individual, esses mesmos professores (95,4%) haviam afirmado tirar as dúvidas preferencialmente de forma expositiva. Percebe-se certa incongruência aqui, reforçada pelo fato de que somente 59,1% entenderem ser capazes de sanar todas as dúvidas dos estudantes. As entrevistas deixam evidente a intencionalidade de os professores atenderem individualmente os estudantes. Mas os professores reconhecem a limitação ao tirarem dúvida dos estudantes de forma individual. Com as classes grandes, acabam focando em responder às perguntas feitas de forma expositiva, como exemplificam as falas:

Eu mando fazer os exercícios, deixo ir tentando. E digo: tais exercícios são sobre função quadrática, vocês vão usar máximo e mínimo, e eu explico: essa tem máximo, essa tem mínimo... beleza eu explico tudo. Eles pegam o exercício e dizem: eu não sei por onde começar, vem aqui me ajudar aí, outro levanta a mão, outro também aí, eu vou lá pra frente explicar... Ah! Eu dou até risada quando falam assim: "Olha o seu filho vai ter um atendimento individualizado". Eu gostaria que minha aula fosse mais interativa, mas não dá (risos). (prof. H)

Como trabalhamos com a média de trinta e cinco a quarenta alunos por aula, seria quase inviável atender individualmente as dúvidas deles em sala de aula. Então, eu prefiro, um trabalho mais com Ensino Médio, que eles já têm um pouco mais de maturidade, eu prefiro que eles tragam as dúvidas anotadas e eu fico na lousa resolvendo todas as dúvidas que eles trouxeram. Se você libera uma bateria de 40 exercícios, na lousa eu tento resolver os mais difíceis, ou que eles perguntam, respeitando o grau de dificuldade de cada aluno. (prof. J)

Nesse contexto, os professores se esmeram em responder às perguntas feitas pelos estudantes, entendendo que estão suprimindo as necessidades individuais. Por outro lado, o nível de questionamento dos estudantes está voltado para resolução de exercícios, evidenciando conhecimento raso pela falta de estudo:

É mais de dúvida dos exercícios. Do conteúdo, eles não perguntam muito, mas quando vão fazer os exercícios é quando a coisa fica feia. (prof. R)

Muitas vezes eles não sabem o que perguntar. Como eles não estudaram, eles não têm dúvidas e isso dificulta muito. (prof. M)

Direcionar os estudantes para tarefas extraclasse é quase que unanimidade entre os professores (98,5%) e a maioria destes diz avaliar os exercícios feitos de forma individual (83,3%) e percentual semelhante diz valorizar o feedback dos estudantes nas tarefas para o direcionamento de suas aulas (87,5%). No entanto, as entrevistas não evidenciaram que os professores ajustem suas aulas de acordo com o feedback de seus estudantes ao longo do processo de aprendizagem.

Quanto à responsabilidade e envolvimento consciente dos estudantes com as tarefas, é compreendido como satisfatório por pouco mais da metade dos inquiridos (51,4%). Nesse sentido, a fala dos professores entrevistados corrobora com percepção de irresponsabilidade e desinteresse dos estudantes na execução das tarefas e estudos pessoal. Como amostra, tem-se as seguintes falas:

Na verdade, eles demonstram desinteresse e irresponsabilidade. As coisas têm que ser feitas na marra. Só fazem porque têm que fazer. Não estão mais interessados em estudar. Perderam o interesse nos estudos. Não é o mais importante. (prof. M)

Pra que eu vou estudar se eu sei que eu vou passar, eu não preciso estudar, eu vou para escola para cumprir o meu papel (visão do estudante). Teve um ano, eu preciso te contar por que é muita indignação, na camiseta do terceiro médio estava escrito assim: “Sei que nada sei”, e atrás completava, “e nem sei como passei” (risos). (prof. H)

Nesse cenário, percebe-se os esforços dos professores em conscientizar os estudantes quanto ao seu papel no processo de aprendizagem:

O estudante que não têm rotina, esse é o meu maior desafio. Ele não faz ou acaba copiando de quem fez. Ele acaba tentando burlar o sistema, mas eu sempre tento, com a conscientização, mostrar que, se ele não mudar de postura, acabará ficando para trás. Em média 50% dos estudantes demonstram interesse e responsabilidade. (prof. C)

Então, o feedback foi péssimo, eu vou lá faço uma retomada e explico: o gráfico era assim, ele era crescente, não podia estar decrescente. Só que eu já falei isso 10 vezes na sala e coloco isso na prova e ele vai lá e coloca uma parábola. É sinal de que o cara nem estudou, você retoma o conteúdo e dá a recuperação e o cara vai mal de novo. Então, tem um certo limite para essa história de que eu tenho que pegar o feedback e voltar lá e rever. Pois, tem estudante que você pode explicar a mesma coisa 10 vezes que ele vai errar na prova, parece que é uma opção do cara: eu não vou estudar, ele não quer aprender, têm preguiça. (prof. H)

Os esforços feitos não têm oferecido resultados satisfatórios. Pois, se o estudante não tiver interesse, as aulas podem ser as melhores possíveis e os resultados de aprendizagem continuarão ruins. Isso traz uma certa frustração ao professor:

Olha, eu faço o melhor que eu posso. Mas como eu disse, eu posso plantar bananeira na sala, mas se o estudante chegar em casa e engavetar o caderno aquilo vai ser jogado ao vento. Eu posso ter criado uma aula diferente, eu posso ter trazido exemplos diferentes para alcançar o estudante que tem mais dificuldades, mas se o estudante não pegar aquilo para rever isso não vai gerar uma competência nesse aluno. (prof. H)

Tabela 10 - Envolvimento dos estudantes na opinião dos professores

Questões respondidas pelos professores	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
Apresento conceitos matemáticos, prioritariamente, de forma expositiva.	0 (0%)	2 (3%)	3 (4,5%)	31 (47,0%)	30 (45,5%)
Gasto bastante tempo resolvendo exercícios e exemplos na lousa.	0 (0%)	7 (10,6%)	6(9,1%)	21 (31,8%)	32 (48,5%)
Os estudantes fazem questionamentos relevantes sobre temas estudados.	1 (1,5%)	4(6,1%)	6 (9,1%)	38 (57,6%)	17 (25,8%)
Esclareço as dúvidas dos estudantes, prioritariamente, de forma expositiva para toda a classe.	0 (0%)	0 (0%)	3 (4,5%)	28 (42,4%)	35 (53,0%)
Com frequência dedico tempo para sanar dúvidas individualmente.	0 (0%)	0 (0%)	1(1,5%)	45 (68,2%)	20 (30,3%)
Consigo sanar todas as dúvidas dos estudantes em sala.	1 (1,5 %)	18 (27,3%)	8 (12,1%)	31(47,0%)	8(12,1%)
Tarefas extraclasse são importantes para o processo de aprendizagem.	0 (0%)	1(3,5%)	0 (0%)	23 (34,8%)	42 (63,6%)

Avalio individualmente as tarefas dos estudantes.	0 (0%)	6 (9,1%)	5 (7,6%)	36 (54,5%)	19 (28,8%)
O <i>feedback</i> dos estudantes nas tarefas me auxilia no direcionamento das atividades em classe.	1 (1,5%)	3 (4,5%)	4 (6,1%)	42 (63,6%)	16 (24,2%)
Os estudantes demonstram interesse e responsabilidade com suas tarefas.	4 (6,1%)	12 (18,2%)	16 (24,2%)	26 (39,4%)	8 (12,1%)
Proponho tarefas extraclasse a serem feitas de forma colaborativa.	0 (0%)	8 (12,1%)	6 (9,1%)	31 (47,0%)	21 (31,8%)
Desenvolvo atividades colaborativas em sala de aula.	0 (0%)	2 (3,0%)	2 (3,0%)	44 (66,7%)	18 (27,3%)

De fato, sem um estudo pessoal e ativo, os estudantes não serão capazes de desenvolver as habilidades e competências necessárias. É preciso que se busque outros caminhos ou estratégias para alcançar esse objetivo. Algumas falas dos professores revelam essa perspectiva:

Eu acho isso um grande desafio. O que fazer para que os estudantes sejam responsáveis. Em algum momento da nossa entrevista, eu falei que é necessário fazer um trabalho no período oposto e eu ainda bato nessa tecla. Para que o estudante seja mais responsável e tirar o incentivo de nota já é uma maneira de torná-los mais responsáveis, fazer eles sentirem a necessidade de estudar pelo prazer de estudar e pela necessidade de obter bom resultado em concursos, ou no vestibular. (prof. J)

O meu maior desafio é resgatar o menos comprometido. Esse é o meu maior desafio. Porque o aluno que tem um objetivo ou que tenha uma boa família, ele faz, porque faz parte da sua rotina. O aluno que não tem rotina, esse é o meu maior desafio. Ele não faz ou acaba copiando de quem fez. Ele acaba tentando burlar o sistema, mas eu sempre tento, com a conscientização, mostrar que, se ele não mudar de postura, acabará ficando para trás. (prof. C)

Outro item avaliado foi o uso de atividades que propiciem colaboração entre os estudantes. Em sala de aula, 94% dos professores disseram desenvolver atividades que propiciam a colaboração, e esse percentual é mais modesto para as atividades em casa (78,8%), mas ainda expressivo. As entrevistas dão a entender que o principal momento de interação e colaboração deva se dar no momento dos exercícios, após momentos de exposição:

Os estudantes têm gastado cada vez menos tempo estudando. Eu costumo orientar 10 minutos de aula. Por exemplo, tenho uma aula de 40 minutos, o estudante vai passar 10 minutos fazendo essas atividades. (prof. R)

Com certeza, toda semana. Eu diria que é indispensável para a Matemática. Toda a semana permito que sentem em grupo para resolverem alguma atividade. As várias ideias deles juntas criam coisas interessantes. Entre dois e seis alunos. (prof. R)

Existem estratégias para envolver os estudantes, descritas pelos professores entrevistados que não dependem de TD. Como exemplo, foram mencionadas propostas de jogos em que os estudantes trocam suas percepções sobre os exercícios

propostos pelos professores M e C. No entanto, há um reconhecimento do papel positivo da tecnologia ao propiciar maior interação:

Quando você consegue fazer com que ele interaja com essa tecnologia, ele se mostra envolvido com o que se está aprendendo e você também consegue ver quando ele não está aprendendo, fica mais evidente com tecnologia. (prof. M)

Algumas atividades mencionadas anteriormente são propostas em equipes a serem desenvolvidas fora do ambiente de sala de aula (xadrez humano, desenhos com graphequation, videoaulas...). No entanto, percebe-se que, conquanto esses projetos sejam bons, eles são desenvolvidos de forma ocasional, não sendo uma prática frequente na realidade dos professores.

Por fim, e não menos significativo, os professores foram indagados quanto a ouvirem a opinião dos estudantes no que respeita aos seus interesses de aprendizagem. Não se percebe, pela fala dos professores entrevistados, que tal prática seja muito comum, até porque a maior parte dos professores disseram fazer o planejamento no início do ano ou no início das unidades letivas:

Eu vou ser bem franco com você, esse planejamento acontece normalmente no começo do ano... Então, o meu planejamento ocorre em janeiro, nas férias, quando você tem algumas ideias de como pode usar durante o ano. E não paro muito depois que esse planejamento acontece, a gente dá sequência ao ano, vai seguindo o que idealizou. (prof. J)

Para o planejamento, não pedimos a opinião direta dos alunos. Geralmente conversamos entre professores sobre a dificuldade que os estudantes estão enfrentando e tentamos montar o planejamento. (prof. R)

Talvez pelo fato de trabalharem com uma estrutura curricular já pré-definida, seguem o conteúdo do LD e a experiência pessoal como professores. De certa forma, não há uma distinção entre necessidade de aprendizagem e vontade dos estudantes:

Eu acho que isso não é muito prático. Por exemplo, se você for perguntar aos estudantes do primeiro ano do Ensino Médio o que eles querem aprender, eles vão responder que querem aprender sobre academia, aí outro grupo vai querer falar sobre sexo... e eu fico ali fazendo a vontade deles e atendendo os interesses deles, mas no que eles precisam para se preparar pro Enem não vai ser o interesse deles. Eu acho isso muito legal, mas não na minha disciplina. (prof. H)

À primeira vista, o foco dos professores entrevistados está num modelo de aulas expositivas, sucedidas por sessões de exercícios individuais ou coletivos. Eles confiam em sua experiência para definir os objetivos de aprendizagem, num planejamento com tendência a ser estático. Os estudantes não se envolvem adequadamente e não se sentem responsáveis por sua aprendizagem. A fim de confirmar essa primeira percepção, os dados das entrevistas foram reavaliados em busca de indícios de estratégias de ensino que possam ser consideradas ativas ou passivas. A descrição dessa análise é realizada na seção seguinte.

4.2.4 Evidências de ensino ativo

Uma releitura das falas dos professores entrevistados foi realizada com o objetivo de avaliar indícios de ensino ativo em suas práticas. Assim, os dados coletados foram reavaliados e categorizados à medida que davam indícios de uma prática de ensino ativa ou passiva. Para isso foram levados em consideração 4 aspectos: i) planejamento das aulas, ii) foco das atividades em classe, iii) processo de avaliação e iv) conteúdos trabalhados. As características consideradas em cada item são apresentadas no Quadro 6, tendo como base a caracterização de ensino ativo feita na seção 2.3.3.

Com relação ao planejamento das aulas, e como resultado das análises feitas na seção anterior, os indícios que se tem são de um planejamento com foco na experiência do professor. A flexibilidade apontada diz respeito ao nível de exercícios escolhidos para as atividades, que varia conforme o rendimento da turma:

Seleciono exercícios primeiramente pelo nível de dificuldade para ir construindo uma ideia a respeito do assunto, mas ao mesmo tempo construindo maturidade dentro do assunto. Então, eu seleciono coisas mais simples para começar a falar dos assuntos e depois conforme eu percebo que eles estão mais maduros então eu vou trazendo exercícios mais difíceis. Assim eu vou montando uma sequência de acordo com o nível de dificuldade e maturidade deles dentro do assunto. (prof. H)

Por exemplo, o número de exercícios de uma turma para a outra sempre varia. Então, eu sempre levo um número de exercícios maior. De acordo com o que as turmas vão pedindo, eu uso ou não esses exercícios. Nem sempre em uma turma usamos os mesmos exercícios usados em outra. Precisamos usar exercícios pontuais, o número de repetições depende da turma. (prof. M)

Os demais professores disseram que procuram alterar conforme vão percebendo o interesse da turma, mas de forma não sistêmica como mostram os exemplos a seguir:

Eu vou ser bem franco com você, esse planejamento acontece normalmente no começo do ano. Porque questão de conteúdo, pelo tempo que agente já tem de trabalho, não tenho dificuldade em aplicar o conteúdo. Talvez as estratégias que pensamos no começo do ano, tenha mais recursos para passar esses conteúdos em determinados momentos do ano de forma que fique bem atrativo. Então, o meu planejamento ocorre em janeiro, nas férias, quando você tem algumas ideias de como pode usar durante o ano. E não paro muito depois que esse planejamento acontece, a gente dá sequência ao ano, vai seguindo o que idealizou. (prof. J)

Eu costumo fazer no início e no meio do bimestre para analisar se está dando certo ou não. Mensalmente eu faço o planejamento e replanejamento das aulas. (prof. M)

As necessidades específicas de aprendizagem dos estudantes não são consideradas no planejamento ou replanejamento das atividades docentes:

Para o planejamento, não pedimos a opinião direta dos alunos. Geralmente conversamos entre professores sobre a dificuldade que os alunos estão enfrentando e tentamos montar o planejamento. (prof. R)

Se eu sei que eles não aprenderam a minha tendência é continuar e aprofundar. Mas, por outro lado, se eu ficar nesse campo utópico. Ah, se eles não aprenderam eu tenho que voltar, eu não vou sair da apostila 1 porque eles têm uma preguiça de estudar... Eu acho que depende, é 50% comigo e 50% com eles. (prof. H)

Os professores reconhecem utilizar as experiências de um período (ano ou semestre) para mudar no próximo período, mas pouco alteram suas estratégias ao longo do processo.

Porém, eu faço uma avaliação com o feedback dos estudantes do primeiro semestre para o segundo semestre. Ao montar o planejamento do 2.º semestre, ficou claro que eles gostaram e entenderam bem a avaliação pelo *Moodle*, então devo repetir isso. Também gostaram da interação de fazer um curso em outra plataforma e trazer só o certificado. Eu acabo repetindo. O que deu certo, repetimos. O que não deu, a gente retira. Se fizermos só coisas que eles não gostam, aí fica difícil. Não dá para tirar uma prova ou um simulado, porque isso está em nosso currículo, mas eu costumo deixar uma parte negociável no planejamento.

Assim, não há indícios de um planejamento dinâmico ou de replanejamento em função do feedback quanto à aprendizagem dos estudantes. Os indícios apontam para avaliações numa perspectiva tradicional baseada em provas:

Com o número grande de aulas, acabamos uniformizando a avaliação dos alunos. (prof. M)

Quadro 6 – Características de ensino ativo ou passivo avaliado na fala dos professores.

	Passivo	Ativo
Planejamento	Planejamento feito com base na experiência do professor ou currículo estabelecido, sem levar em conta as necessidades de aprendizagem dos estudantes.	Planejamento dinâmico e compartilhado com os estudantes, sendo reavaliado ao longo do processo tendo em vista as necessidades de aprendizagem percebidas.
Foco das aulas	Atividades em classe têm como ponto central a exposição feita pelo professor.	Atividades em classe tendo como foco o envolvimento dos estudantes em atividades de construção do conhecimento.
Avaliação	Avaliação feita ao fim de determinados períodos com pouco ou nenhum efeito sobre o processo de aprendizagem dos estudantes.	Avaliação realizada com o objetivo de aprimorar o processo de aprendizagem, dando feedback oportuno a professor e estudantes do caminho de aprendizagem percorrido.
Conteúdos	Conteúdos apresentados são descontextualizados e pouco desafiadores aos estudantes.	Conteúdos trabalhados são contextualizados e desafiam os estudantes a pensar criticamente.

Já nas atividades desenvolvidas, percebem-se algumas ações que visam envolver os estudantes no processo de aprendizagem, fazendo e refletindo sobre suas ações. No entanto, essas ações ainda parecem serem secundárias à exposição:

Eu busco a participação do aluno, que ele investigue, venha à lousa, resolva exercícios, comente, fale sobre os erros. Eu valorizo muito. É a través dos erros que a gente acerta. (prof. C)

Toda a semana permito que sentem em grupo para resolverem alguma atividade. As várias ideias deles juntas criam coisas interessantes. Entre dois e seis alunos. (prof. R)

Eu pego uns 20 exercícios do sistema apostilado, eu divido a sala em grupo de quatro alunos e eles devem saber resolver os 20 exercícios. Depois eu chamo o grupo na frente e sorteio um dos 20 exercícios e um dos quatro alunos e ele deve resolver na lousa. Essa resolução vale a nota do grupo inteiro. Eu me impressiono ao ver o resultado. (prof. J)

Ainda assim, os professores entrevistados apresentam um foco maior na exposição. Os professores se apegam à tradição ou à cobrança em relação ao resultado dos estudantes no vestibular ou no Enem. Nessa perspectiva, entendem que a exposição seguida de treino é a forma mais assertiva de garantir as habilidades necessárias a esse fim: aprovação no vestibular. Exemplos disso são vistos a seguir:

Mas eu ainda sou bastante tradicional. Eu até tenho visto vários resultados de vestibulares no país, com professores que são tradicionais. Eu posso dizer que a maior parte das minhas aulas são expositivas. (prof. J)

Eu acho que a explicação, para o aluno que é acostumado com uma metodologia tradicional, não pode parar de uma hora para a outra. A nossa escola em si é tradicional, em alguns aspectos. Então, com a explicação é o que mais se gasta [tempo]. O tempo da explicação, do pensamento, do exercício. Ao resolver o exercício, eu não valorizo a resolução. (prof. C)

Em relação ao conteúdo apresentado nas aulas, as evidências quanto a apresentarem conteúdos de forma contextualizada e desafiadora foram poucas. Há alguns indícios de aplicações práticas associadas ao LD:

Alguns exemplos são muito legais e eu uso sim. Eu uso o próprio exemplo resolvido da apostila para introduzir o conteúdo. Às vezes a própria apostila sugere isso: vamos usar tal exercício lá do início do capítulo. Tem um lá na parte de sistemas lineares que ele sugere um problema super legal e ele pede a resolução lá na frente. Então isso acaba sendo um link muito legal. (prof. H)

Também existem propostas de atividades desafiadoras como o projeto de arte usando o *graphequation* do professor H ou o “xadrez humano” proposto pelo professor M:

No 1.º ano, estou trabalhando um xadrez humano, eles estão criando o tabuleiro, a vestimenta, e eu estou fazendo isso com a função exponencial para que eles possam relacionar. Junto com isso, eles fazem um folder sobre o uso das peças, as regras do jogo. (prof. M)

Essas ações são esparsas, não estando presentes com frequência na prática dos professores.

4.2.5 Em síntese

A segunda fase da investigação buscou ouvir professores de Matemática por meio de inquérito e entrevistas, procurando avaliar se os professores usam o LD e TD associados a estratégias de ensino ativas ou passivas. Sendo assim, os dados foram analisados com dois objetivos. O primeiro foi o de investigar o papel que os professores de Matemática atribuem ao LD e às TD e como usam essas ferramentas em suas práticas.

Tanto o LD quanto as TD são elementos considerados relevantes pelos professores. Na prática, o LD está sempre presente do planejamento a práticas em sala e nas tarefas, confirmando assim a percepção obtida da literatura (C. C. S. Martins, 2010; M. C. V. Pires, 2001). Na visão dos professores, o LD provê tarefas para os estudantes e, nesse sentido, auxilia o trabalho do professor. De certa forma a utilidade aqui é reforçada pela necessidade que os professores sentem de preparar os estudantes para exames externos, e assim o LD se reduz a um caderno de exercícios. Portanto, o LD não é usado em sua potencialidade como instrumento de aprendizagem (Ivic et al., 2013).

A análise dos dados leva a perceber uma disposição positiva no uso de TD no contexto educacional, mesmo diante de limitações por parte do professor, da escola ou adversidades no processo em classe. As TD são consideradas pelos professores como sendo relevantes para a motivação dos estudantes e, de fato, podem ser (Wells, 2012). No entanto, a maior parte do uso que os professores fazem desse recurso estão associadas às estratégias relacionadas a exposição num nível de ampliação do potencial dessa estratégia (Hughes, 2005). Assim, poucas foram as evidências de uso das TD com o propósito de transformar o ensino envolvendo mais profundamente os estudantes.

O segundo objetivo proposto foi avaliar evidências de práticas de ensino ativo entre os professores. As respostas aos questionários apresentam uma dicotomia quanto às estratégias usadas pelos professores. Os inquiridos afirmaram desenvolver atividades colaborativas, levar em consideração o *feedback* de aprendizagem dos estudantes em suas aulas e atender de forma individual as suas dúvidas. Mas também admitiram foco na exposição em suas aulas, quer apresentando o conteúdo, resolvendo exercícios ou tirando dúvidas. Assim, a entrevista com os professores foi essencial para analisar a prática dos professores de Matemática.

As entrevistas mostram que o planejamento das aulas é baseado na experiência do professor e sequência apresentada no LD e, geralmente, é estático, com poucas alterações não sistêmicas ao longo do processo. Adicionalmente, as avaliações feitas pouco favorecem ao replanejamento das estratégias de ensino. Assim, não há evidências de um planejamento dinâmico, compartilhado com os estudantes e flexível ao longo do processo. Assim, há pouca chance dos estudantes se comprometerem e envolverem no processo de aprendizagem (Neri-de-Souza & Bezerra, 2013).

Quanto às atividades em classe, as entrevistas confirmam a primazia de atividades expositivas centradas na visão do professor. Tanto o LD quanto as TD são usados para

dar suporte à exposição que é sucedida por exercícios em classe ou em casa. Apesar de alguns professores serem favoráveis ao envolvimento dos estudantes, a exposição ainda é a opção mais prática. Alguns entrevistados (3) entendem que atender aos questionamentos feitos no momento da explicação dos conteúdos ou resolução dos exercícios seja o equivalente ao atendimento individual dos estudantes. Essa percepção pode ser uma justificativa para a aparente dicotomia entre exposição e atendimento individual percebida inicialmente. No entanto, essa visão dos professores equivoca-se por ser temerário considerar que todos os estudantes tenham a liberdade de questionar ou saibam como fazê-lo (Neri-de-Souza & Moreira, 2010). Assim, não se pode afirmar que tirar dúvidas durante a exposição atenda às necessidades individuais de todos os estudantes.

Por fim, existiram algumas evidências de estratégias em que os estudantes são levados a agir e refletir sobre suas ações. No entanto, essas são ações esparsas e não suficientes para evidenciar uma tendência ao uso de estratégias de ensino ativo. Também foi perceptível que tanto o LD como as TD estão associados mais frequentemente a estratégias de ensino passivas. Assim, a análise das entrevistas trouxe evidências de que as práticas de ensino dos professores possuem características de ensino passivo com “leves pitadas” de estratégias com potencial para um ensino ativo.

Diante do que foi observado, algumas razões podem ser consideradas para esse cenário. Em primeiro lugar, as condições de trabalho e contexto dos professores. As entrevistas evidenciaram:

i) pouco tempo útil em classe em função de atividades paralelas da escola:

Naturalmente, eu acho que [o tempo] não é suficiente. Quando você vai resolver um exercício, você não está resolvendo para você. Então, o que você levaria pouco tempo para resolver, você acaba se delongando muito mais. Isso leva de 7 a 10 minutos por exercício, para você entregar ele com qualidade para o aluno. (prof. J)

ii) grande quantidade de estudantes justificando o receio em instigar a participação discente:

É mais expositiva. Porque para eu poder interagir com os alunos de forma mais eficaz, uma turma ideal teria uns 25 alunos. Por quê? Se passa desse número, eu não consigo atender. Por exemplo, eu vou passar um exercício para eles fazerem. Eu tenho turmas com 50 alunos, digamos que eu consiga atender a 25 no máximo, correndo pra caramba. Os outros 25 eu não vou conseguir atender, então o que é melhor? Eu vou para a lousa, certo? (prof. H)

iii) Desinteresse dos estudantes:

Em geral não, a escola é muito desinteressante para eles. O conteúdo que eles vêm na escola eles não vêm como importante para a vida deles. Então, a maior parte não está preocupada em refletir na aula que o professor tá passando e, pensar: vou perguntar tal coisa. (prof. H)

Na sala de aula, às vezes a gente até consegue mexer com os garotos, mas eu acredito que falta um pouco mais em casa. Algum trabalho deveria ser feito no período oposto ao de estudo para que o aluno continuasse aquilo que começou em sala de aula. (prof. J)

Na verdade, eles demonstram desinteresse e irresponsabilidade. As coisas têm que ser feitas na marra. Só fazem porque têm que fazer. Não estão mais interessados em estudar. Perderam o interesse nos estudos. Não é o mais importante. (prof. R)

Associados a esses desafios, temos uma elevada carga de trabalho semanal que demonstra ser um obstáculo ao planejamento e à busca por inovações. É importante relevar que os professores entrevistados foram indicados pelos gestores educacionais por se destacarem em suas práticas. Portanto, a realidade mais ampla (professores inquiridos) pode ser ainda mais crítica do que a analisada nesse recorte da população de professores (professores entrevistados). Esse cenário se alinha ao que é encontrado na literatura em que descreve professores assumindo carga horária de trabalho “sobre-humana” e submetendo-se à “organização escolar que não favorece a renovação de suas práticas pedagógicas” (Horikawa & Jardimino, 2010, p. 161).

Outra questão a ser considerada é a percepção quanto aos objetivos educacionais. A cobrança da escola e dos pais quanto a resultados em exames externos (vestibulares, Enem...) tem uma influência grande sobre o professor. Dos 5 professores entrevistados, a maioria (4) entendia que a exposição seguida de treino é a forma mais assertiva de garantir as habilidades necessárias a esse fim: aprovação no vestibular. Sem uma mudança na concepção quanto aos objetivos e forma de aprendizagem, os professores não se motivarão a usar estratégias de ensino ativo (Gleason et al., 2011).

Assim, diante da segunda questão de investigação:

- Os professores de Matemática usam o LD e as TD associados a estratégias de ensino ativas ou passivas?

A resposta nesse momento é que o LD e as TD estão mais fortemente associados a estratégias de ensino passivo que caracterizam a metodologia mais comum aos professores. Além disso, para que o LD e as TD sejam úteis num contexto de ensino ativo, dois desafios se apresentam aqui, concernentes ao i) contexto e condições de trabalho dos professores e, à ii) concepção dos objetivos do processo educacional.

4.3 Estratégias para ensino ativo em Matemática

Tendo em vista a prática de ensino com forte tendência para o ensino tradicional, o próximo passo delineado na investigação visou buscar caminhos para uma proposta prática de ensino ativo na realidade de professores de Matemática atuantes no Ensino Médio brasileiro. A questão de investigação que norteou essa fase foi:

- Como o LD pode ser associado a TD para o ensino ativo em Matemática?

Com essa questão em mente, buscou-se estabelecer uma comunidade de aprendizagem com os professores entrevistados na fase anterior. Essa comunidade de aprendizagem teria como objetivo:

- Propor, de forma colaborativa, estratégias de ensino ativas em Matemática que associem o LD a TD.

O processo de estabelecimento dessa comunidade de aprendizagem e os passos dados nessa interação são o foco das seções seguintes.

4.3.1 Estabelecendo uma comunidade de aprendizagem

Num primeiro momento de planejamento de investigação, a proposta foi a realização de um programa de formação aos moldes dos programas realizados na primeira e segunda fase da coleta de dados. No entanto, ao refletir sobre o tema de ensino ativo, a proposta de formação tradicional ficou desconexa. Fazia mais sentido pensar no conceito de uma comunidade de aprendizagem como um grupo de professores envolvidos com a aprendizagem de seus estudantes e, também, “com o desenvolvimento profissional de todo o grupo por meio de uma atitude constante de estudo e reflexão sobre os conteúdos de ensino” (Guerta & Camargo, 2015, p. 609). Então, era preciso buscar caminhos para envolver os professores em torno de propósitos de aprendizagem e desenvolvimento profissional comuns (Cross, 1998).

Nessa direção, o primeiro passo dado foi contatar os gestores das unidades escolares em que atuavam os professores entrevistados na fase anterior. Uma vez que os gestores entenderam os objetivos do projeto houve maior acesso aos professores em questão. Assim, os professores foram contatados e, após alguns esclarecimentos iniciais, eles foram convidados para um encontro presencial para que todos se conhecessem e juntos estabelecer os objetivos de uma experiência colaborativa de aprendizagem. Assim, a parte central do encontro foi dedicada a oportunizar aos professores falarem de suas realidades e experiências.

Os dois principais problemas e angústias destacadas na fala dos professores foram:

- a) Desinteresse dos estudantes – por mais que se esforcem para aproximar os temas curriculares da realidade dos estudantes, esses ainda demonstram pouco interesse. Cada vez, os estudantes retornam menos às tarefas solicitadas e, menos ainda, demonstram estudar por si mesmos os temas propostos.

- b) Tempo – o tempo em sala de aula é muito pouco, tendo em vista tudo o que se tem para ensinar e fazer. Além disso, a excessiva carga de trabalho da maior parte do grupo é um fator a ser considerado.

O desinteresse dos estudantes retratado reflete uma realidade bem mais ampla que extrapola os limites da realidade brasileira (Cousins-Cooper et al., 2017; Sampaio, 2015). Por outro lado, a excessiva carga de conteúdos e de trabalho dos professores são uma realidade bem comum ao contexto brasileiro (Horikawa & Jardimino, 2010).

Após esse momento em que todos se expressaram sobre suas realidades, a discussão foi direcionada às expectativas para a prática docente. Nessa direção dois outros desafios foram destacados:

- a) *Feedback* – todos reconhecem que é importante ter um *feedback* do nível de aprendizagem dos seus estudantes a tempo de ajustarem as estratégias de ensino. No entanto, com muitos estudantes em sala e várias turmas a serem atendidas, as provas acabam sendo a melhor forma para avaliar a aprendizagem, mas sem possibilidades de ajustes na rota.
- b) Atendimento pessoal – todos admitem que o atendimento pessoal ainda é o meio mais efetivo de ensinar. Mas, sem que os estudantes estudem previamente, atendê-los individualmente se torna uma tarefa extenuante e pouco efetiva. A exposição é o recurso mais usado e entendem que usam bem e são reconhecidos por isso.

Esses problemas serviram como mola propulsora para um diálogo sobre os objetivos do projeto de pesquisa do qual estavam sendo convidados a participar. Foi apresentado um pouco do conceito de ensino ativo e ideias para a otimização do tempo em classe, desafio e envolvimento dos estudantes e feedback rápido e prático. Dessa forma, foi discutido um cronograma preliminar de temas a serem tratados em encontros por videoconferência.

Também foram apresentados alguns recursos digitais (EDpuzzle, ExplainEverything, Socrative, Geogebra) e outros foram sugeridos por eles (Desmos) numa troca de experiência bem interessante. Nesse contexto, foi apresentada a plataforma Edmodo que já era conhecida de um professor e foi bem recebida como possibilidade para interação entre a equipe. Por fim, foi solicitado pelos professores que qualquer proposta de implementação em sala de aula ocorresse no primeiro semestre do ano seguinte.

Foi proposto encontros semanais por videoconferência e um novo encontro presencial ao fim do ano. Com base nas observações feitas, foi elaborado um plano de ação com

temas e atividades para o projeto (Quadro 7). Nesse planejamento, foi priorizado o tema de videoaulas por ser esse o tema que mais empolgou os professores nesse primeiro contato.

Quadro 7 – Planejamento da interação com professores colaboradores

Data	Tema para discussão	Recursos práticos	Atividade prevista
01/09	Uso de videoaulas	Edpuzzle	Editar um vídeo, com <i>quizzes</i> e notas.
08/09	Expondo conteúdos ou resolvendo exercícios...	Recursos para gravação de vídeos: aplicativos para <i>tablet</i> e celular	Gravar uma videoaula de um tema que possa usar com seus estudantes.
15/09	Vídeos e o livro didático	Associando o vídeo com os recursos do livro didático	Partilhar um vídeo com os estudantes
22/09	Desafiar os estudantes	Proposta de criação de vídeos pelos estudantes	Trocas de experiências
29/09	Método socrático	Socrative – Interação rápida	Criar <i>quiz</i> no Socrative com 5 questões
06/10	Atividades colaborativas	Socrative – Atividade em equipes	Desenvolver uma atividade em sala com o Socrative
20/10	Aprendizagem ativa e questionamento	Interação sem uso de recursos digitais	Uso de estratégias de interação em sala de aula
27/10	Geometria dinâmica e aplicativos matemáticos	Atividades com Geogebra e Desmos	Troca de experiências com aplicativos educacionais
03/11	Aplicativos úteis	Aplicativos gerais úteis em contextos matemáticos	Escolher um aplicativo para apresentar aos estudantes

Assim foram dados os primeiros passos para o estabelecimento de uma comunidade de aprendizagem batizada pelos professores de “Matemática Inter@tiva”. Nas seções seguintes são descritos os processos de construção da proposta de ensino ativo no contexto da comunidade de aprendizagem estabelecida. Estão distribuídos de acordo com os grandes temas tratados e possuem como fontes de dados os memoriais dos encontros (anexo 14), os registros das interações (anexo 15), a avaliação registrada pelos professores participantes (anexo 17) e pesquisas feitas com os estudantes (anexo 16).

4.3.2 Associando videoaulas ao conteúdo do LD

O uso de videoaulas como recurso didático foi o tema que mais atraiu a atenção dos

professores. Contribui para isso o fato de 3, dentre os 5 professores, já terem experimentado esse recurso e a percepção de que os estudantes gostam de vídeos. Assim a primeira discussão focou em caminhos para construção de videoaulas pelos professores usando o modelo de um *screencast*⁸ muito popular em Matemática (Lazarus & Roulet, 2013; Prensky, 2011). Para essa proposta, a ideia era a de usar recursos disponíveis para *tablets*, uma vez que todos os professores envolvidos possuíam o equipamento à disposição. Dentre os recursos apresentados o aplicativo que mais agradou foi o “*Explain Everything*”⁹. Um professor ao experimentar esse recurso chegou a comentar: “[...] me vejo agora diante de um novo mundo, e realmente sei que isso vai mudar as nossas vidas, só não sei exatamente como começar. Acho que precisa ser com algo bem simples” (professor H). No entanto, não era possível perceber que os professores haviam se encantado com as possibilidades ou encontrado uma forma fácil e prática de usar esse recurso.

Assim, o que parecia ser algo bem simples se tornou o primeiro obstáculo a ser contornado. A aparente solução veio com a experiência de gravar um vídeo com o celular preso a um tripé apontando para a mesa onde se escrevem os exercícios ou demonstrações. Essa experiência simples, mas com resultados satisfatórios, trouxe ânimo aos participantes que logo encontraram formas criativas de gravar seus vídeos. O professor J se animou e compartilhou sua experiência positiva com a gravação de videoaulas e transmissões ao vivo para seus estudantes. O professor H gravou um vídeo com celular e transmitiu ao grupo fortalecendo outros a fazerem o mesmo. Assim, em duas semanas, 4 dentre os cinco professores gravaram vídeos e os compartilharam com o grupo e seus estudantes.

A gravação de videoaulas em si não significa em mudança no processo de aprendizagem. O segundo desafio era encontrar caminhos de usar estratégias de inversão de sala de aula, desafiando os estudantes a assumirem a responsabilidade de estudarem previamente às aulas. Para isso, as próximas discussões foram voltas para a inversão de sala de aula, tendo como mola motriz artigos divulgados na mídia brasileira sobre o tema. Paralelamente, foi proposto o uso do *EDpuzzle* como recurso que permitiria a distribuição das videoaulas aos estudantes associadas a

⁸ *Screencast* é um vídeo em que se captura a imagem do que se passa no ecrã do computador com uma narração adequada (A. Carvalho, 2009)

⁹ *Explain Everything* é um software para criação de screencast disponível para mobile (*tablet* e *smartphone*) usado no ensino ativo em matemática (E. Brown & Tsou, 2017; Galligan & Hobohm, 2018).

questionamentos que permitissem ter um *feedback* do nível de compreensão do tema e se os estudantes realmente viram o que se propôs antes das classes. Após experimentar o recurso com a equipe, esses se animaram a usar em sala. O primeiro a usar esse recurso foi o professor J, que relatou a surpresa dos estudantes ao perceberem que ele tinha controle sobre os acessos aos vídeos. Essa experiência foi bastante positiva, incentivando outros dois professores a experimentarem também (professores H e M).

Dado mais esse passo, na direção de responsabilizar os estudantes pelo estudo prévio ainda faltava associar o livro didático a essa experiência. Com esse objetivo, foi dedicado um encontro virtual para discutir a possibilidade de associar as videoaulas aos conteúdos do livro didático. Nesse ponto, o professor M falou de sua experiência em EaD, na qual os vídeos estão sempre associados a conteúdos escritos. Essa intervenção foi vital para vitalizar a discussão de possibilidades dessa associação.

Outro aspecto que surgiu naturalmente entre os professores foi a possibilidade de envolver os estudantes no suporte ou gravação de videoaulas. O professor M falou da intervenção de seus estudantes sugerindo melhorias em seus vídeos e o ajudando na edição deles. Como resultado de uma proposta de desafiar os estudantes na criação de vídeos¹⁰, um professor (professor C) decidiu fazer essa experiência. Ele relata que teve receio no começo, mas diz que os resultados o impressionaram.

Diante das incertezas dessa fase de estudos, foi proposto fazer uma pesquisa com os estudantes sobre essa experiência com videoaulas. Os professores gostaram da ideia, desde que fosse completamente anônima. Assim, foi elaborado um questionário e submetido aos professores, que solicitaram aos seus estudantes que respondessem de forma livre. Os dados foram disponibilizados para discussão em grupo, conforme apresentado no Anexo 16, e uma síntese desses resultados pode ser vista na Tabela 11.

Dentre os 157 que responderam ao questionário, 135 (86%) disseram assistir videoaulas de Matemática de forma ocasional (48,4%) ou frequente (37,6%). Essa resposta dos estudantes foi destacada por todos os professores na análise da pesquisa feita. Um professor comentou “eles se identificam bastante com as videoaulas e usam isso de forma intensa para seu aprendizado” e completou “por que não comecei a fazer isso antes?” (professor H). Um dos professores que não teve a experiência de gravar

¹⁰ A proposta de uso de videoaulas na resolução de problemas pelos estudantes feita pelo investigador e está disponível no Apêndice 1.

videoaulas, ao ver esse resultado comentou receoso: “Poderá o estudante em um futuro breve pleitear a possibilidade de estudar sozinho, sem que o professor seja necessário?” (professor C).

Cruzando os dados foi possível perceber que, independente da experiência anterior dos estudantes com videoaulas, a iniciativa dos professores em gravar videoaulas agradou a quase todos (93,7%) e a maioria concorda em priorizar vídeos gravados ou indicados por seu professor (57,1%). Além disso, os dados mostram que os estudantes entendem que as videoaulas podem complementar e não substituir a explicação dada pelo professor ou contida no livro didático. Mais ainda, a maioria acredita que os vídeos serão mais eficientes se associados às aulas do professor (82%) ou relacionados aos conteúdos do livro didático (51,9%). Diante desses resultados, um professor comentou: “os estudantes têm a consciência que só a videoaula não resolve tudo” (professor M). Outro aspecto inquirido foi quanto à possibilidade de os estudantes criarem seus próprios vídeos com explicações ou resoluções de exercícios. Dentre os respondentes, 44,8% entendem serem capazes de desenvolver tal tarefa e 45,5% acham ser isso mais estimulante do que fazer exercícios da forma tradicional em papel. Essa não é uma opção que atende a todos, mas pode ser um recurso a ser usado para desafiar e envolver os estudantes no processo de aprendizagem.

Tabela 11 – Opinião dos estudantes quanto à experiência com videoaulas de seu professor

Afirmativas quanto às videoaulas gravadas pelo professor	Discordo	Indeciso	Concordo
Gostei da iniciativa do professor	0,60%	5,70%	93,70%
Prefiro vídeos indicados ou feitos por meu professor	5,10%	37,80%	57,10%
Videoaulas são mais eficazes se conectadas às aulas do professor	2,60%	15,40%	82,00%
Videoaulas são mais eficazes se relacionadas ao livro didático	13,50%	34,60%	51,90%
Videoaulas complementam a exposição em sala	0,60%	5,70%	93,70%
Videoaulas substituem a exposição em sala	37,40%	23,20%	39,40%
Videoaulas reforçam o que estudei no livro didático	0,60%	6,40%	93,00%
Videoaulas substituem o estudo no livro didático	39,70%	27,60%	32,70%
Exercícios em vídeo complementam a explicação em sala	0,00%	5,80%	94,20%
Exercícios em vídeo substituem a explicação em sala	46,80%	26,00%	27,20%
Prefiro as explicações dos exercícios em sala	16,70%	29,50%	53,80%
Prefiro as explicações dos exercícios por videoaulas	18,60%	23,10%	58,30%
Gravar vídeos é mais estimulante que exercícios no papel	30,80%	23,70%	45,50%
Sou capaz de gravar vídeos com resolução de exercícios	21,20%	34%	44,80%

Nessa fase de estudos, um único professor não gravou vídeos, mas estimulou que seus estudantes o fizessem. Os demais professores gravaram videoaulas e reportaram ter

gostado, mesmo reconhecendo ser a experiência “um pouco trabalhosa, mas o resultado foi muito agradável, os estudantes gostaram bastante e fizeram comentários bem positivos” (professor H). Outro professor chegou a dizer que percebeu ser “mais fácil do que parece, só requer um pouco de tempo” (professor R). Estimulados pelos resultados com os estudantes, reportaram que recomendariam essa experiência a outros professores. Um professor comentou:

Sim, recomendaria. Acredito que esse recurso é uma das maneiras que podem favorecer o aprendizado dos nossos alunos. Ressalto também que essa possibilidade (videoaula) tem sido um dos recursos mais utilizados pelos estudantes para estudarem. Diante desse quadro, permitir ao estudante rever sua explicação ou iniciar um estudo prévio de determinado conteúdo é muito positivo. (professor J)

Nessa direção, foram deixadas algumas sugestões para novas experiências em gravar videoaulas:

- a) Começar com vídeos curtos e simples, sem sofisticação. O celular é uma boa ferramenta para isso;
- b) Buscar o *feedback* e até suporte dos estudantes para aprimorar os vídeos;
- c) Abordar temas a partir de um roteiro previamente escrito: livro didático ou exercícios de provas já conhecidas.

Também foi possível notar que os professores reconhecem que as videoaulas em si não são suficientes para envolver os estudantes. É preciso que o professor associe ao vídeo estratégias que promovam o estudo prévio (professor R e H). Além disso, essa atividade não deve substituir o aprofundamento em sala de aula (professor M). Nessa direção, o professor J acrescentou: “se o professor não associar esse estudo prévio a um projeto ou plano de trabalho, o resultado pode ser bastante frustrante.”

Entende-se que houve um bom envolvimento dos professores nessa primeira fase de estudos. Começa a se formar uma concepção de envolver os estudantes no processo de aprendizagem. O recurso da videoaula tem como objetivo conduzir o estudante a um estudo prévio e minimizar o tempo de classe gasto em exposição. Assim, é preciso avançar com estratégias que visem alterar a prática em sala de aula, na busca por um ensino ativo em Matemática.

4.3.3 Interagindo em sala de aula: recursos e estratégias

Antes de conversar sobre recursos para a interação e envolvimento dos estudantes em sala de aula, foi aberto espaço para cada professor falar de suas experiências. As experiências apresentadas são positivas. No entanto, a maior parte delas se aplica a momentos e conteúdos específicos. Uma exceção foi a proposta de aulas on-line apresentada pelo professor J. Uma curiosidade apresentada por ele foi o fato de os

estudantes interajam mais no ambiente on-line do que no momento em sala. Essa percepção do professor J está de acordo com revisão de literatura anterior (Neri-de-Souza & Moreira, 2010) e foi o ponto de partida para discussão de recursos de interação e *feedbacks* possíveis de serem usados em classe.

O primeiro recurso discutido foi o Socrative. Esse aplicativo não era completamente desconhecido da equipe uma vez que fora apresentado em um programa de formação sobre a integração de tecnologias oferecido pela REA (Cavalcanti et al., 2015). No entanto, nenhum dos professores havia experimentado esse recurso. A ênfase foi na possibilidade do retorno imediato além de possibilitar a interação anônima em alguns casos. A garantia do anonimato pode levar os estudantes a perguntarem sem receio de serem criticados. Discutiu-se também o papel de o *feedback* estar associado ao aprimoramento do processo de aprendizagem, e não apenas a avaliação formal. Três professores do grupo decidiram experimentar, mas encontraram dificuldades referentes ao uso da internet em sala de aula.

Essa foi outra barreira encontrada que estimulou a busca por soluções. Foi então que surge outra possibilidade: o Plickers, que é um aplicativo que permite a interação sem a necessidade de internet. Parecia ser uma alternativa interessante, mas somente após o último encontro presencial em que foi experimentado esse recurso com os professores é que se percebeu o potencial dessa ferramenta para uso em classe.

Além do uso de recursos digitais para instigar o envolvimento, foi gasto um tempo falando de estratégias distintas para tal. Nesse contexto, foram apresentados pelo Dr. Francislê exemplos práticos dos efeitos do questionamento como ferramenta de aprendizagem. Além disso, os professores foram estimulados a buscar outras estratégias para interação em sala de aula, uma vez que parte do tempo de exposição seria diminuído com o uso de videoaulas prévias.

Na avaliação dos professores, o maior empecilho para o uso de recursos digitais de interação em sala de aula é o acesso à internet. Esse obstáculo foi reportado por 4 dentre os 5 participantes dessa fase. Além do acesso à internet, foi reportada dificuldade quanto ao preparo prévio do professor ao usar essas estratégias. Mesmo com essas dificuldades a percepção é positiva quanto ao envolvimento dos estudantes, como reflete a fala da professora H, que menciona ser importante envolver os estudantes “nas atividades atribuindo-lhes pequenas partes da rotina da aprendizagem onde eles com suas contribuições norteiem o andamento da aula, nível de dificuldade e ritmo no andamento do conteúdo”.

Admite-se que sejam dados passos graduais na direção de uma interação mais efetiva que coadune com uma prática de ensino ativa. O passo seguinte na discussão focou no uso de aplicativos e recursos para desafiar os estudantes a fazerem descobertas por eles mesmos.

4.3.4 Desafiando os estudantes com softwares e aplicativos matemáticos

O último objetivo na interação com os professores nessa comunidade de aprendizagem foi discutir possibilidades para desafiar os estudantes a descobrirem conceitos matemáticos por eles mesmos. A intenção aqui foi associar ao livro didático recursos digitais (aplicativos e softwares) com os seguintes objetivos:

- a) Despertar o interesse em algum tema matemático específico;
- b) Facilitar abordagens aritméticas ou algébricas;
- c) Clarificar aspectos gráficos ou geométricos;
- d) Sistematizar conceitos específicos.

Essas premissas foram discutidas à luz de exemplos práticos em diferentes temáticas. Os recursos analisados foram, na sua maioria, aplicativos ou softwares multiplataforma e de acesso livre. Uma boa parte dos recursos específicos de Matemática já eram conhecidos da maioria, como é o caso do Desmos e Geogebra. Também foram usados recursos de uso cotidiano ou jogos que não foram desenhados para o ensino de Matemática, mas atendem aos objetivos estabelecidos. Como exemplos de recursos dessa natureza explorados temos Angry Birds, Calculadora do Cidadão, Easy Measure e Excel. Uma descrição detalhada dos recursos e propostas de usos discutidos está disponível no Anexo 19.

Na avaliação dos professores o uso de aplicativos e softwares são úteis em alguns temas ou momentos específicos: “Eu particularmente uso aplicativos em sala de aula, mas não consigo fazer isso em todos os conteúdos... para vários deles, os aplicativos existentes não trazem grandes contribuições (professor H)”. De fato, esses recursos precisam ser usados com propósitos bem definidos e atendendo a necessidades de aprendizagem e não apenas para ilustrar ou divertir.

Foi destacada também a “agilidade em cálculos” (professor R), o que permite focar em outros objetivos matemáticos que vão além do mecânico. Além disso, “é mais concreto ter em mãos ferramentas para gráficos, resolução de problemas e até mesmo jogos” (professor C). Portanto, a praticidade é um item a ser explorado. Outra questão destacada foi o fato de que para usar esses aplicativos “deve ter um momento

planejado dentro da aula para que isso aconteça. Sem planejamento o uso de aplicativos pode até atrapalhar” (professor M).

O uso dos recursos não ofereceu nenhuma dificuldade, uma vez que estes eram já conhecidos ou de uso bem intuitivo. O desafio foi alterar o foco de uma utilização centrada na exposição para uma estratégia de ensino ativa. Para isso, seria desejável que o estudante tivesse em mãos o recurso digital. Essa discussão estimulou a curiosidade inquiridora dos professores e conduziu a um anseio da equipe entender quais os recursos digitais usados ou preferidos pelos estudantes. Assim, os professores sugerem e participam da formatação de uma pesquisa que foi aplicada aos seus estudantes e preenchida de forma anônima e voluntária. Ao todo, 215 estudantes responderam ao questionário, cujos dados detalhados estão disponíveis no anexo 16. Todos os entrevistados possuem acesso a pelo menos um equipamento digital, sendo o celular o mais comum entre eles (90,2%). Essa situação é bem similar à de professores da REA pesquisados anteriormente (Dutra, Fiuza, Neri-de-Souza & Moreira, 2018). Quando solicitados para avaliar, numa escala de Likert de 5 pontos, os estudantes reiteraram a relevância das tecnologias digitais (média de 4,18) e aplicativos ou jogos matemáticos (média de 4,27) como facilitadores da aprendizagem e, particularmente, aprendizagem de conceitos matemáticos. Dentre os recursos usados para interação com finalidade educacional o Whatsapp é mencionado por 88,4% dos entrevistados, sendo seguido pelo Facebook (29,3%) e Youtube (29,3%). Esse resultado pode refletir o uso cotidiano de recursos digitais pelos estudantes. O questionamento que ficou com esse retorno foi sobre a forma que tais recursos são usados e se realmente contribuem para a aprendizagem. Já na área de Matemática houve uma pulverização maior de ferramentas lembradas, sendo a Calculadora do Cidadão e o Geogebra os mais citados (48,8% e 22,3% respectivamente).

Na avaliação dos professores à luz dos resultados da pesquisa e experiências pessoais, associar o livro didático ao uso de aplicativos específicos de Matemática pode trazer bons resultados. Há uma percepção de que os aplicativos trazem dinâmica e agilidade em algumas áreas. No entanto, há um entendimento de que existam limitações a esses recursos uma vez que atendem necessidades específicas. Um professor comentou que o uso excessivo pode “saturar o ensino e retirar um tempo sagrado que cada vez é menor” (professor J). Nesse contexto, é importante realçar que os recursos digitais são alternativas, mas não uma regra ou imposição para o envolvimento e desafio dos estudantes. Um exemplo está na fala do professor M ao relatar sua experiência com

modelos concretos ao estudar geometria espacial. O equilíbrio é sempre uma boa regra para o sucesso.

O retorno quanto aos recursos mais usados para aprendizagem traz dados positivos, mas que conduz a reflexão. O aspecto positivo foi a percepção quanto à relevância de vídeos na aprendizagem ter sido mais uma vez confirmada já que o Youtube foi a ferramenta mais destacada pelos estudantes (66%). No entanto, cabe ressaltar que o livro didático foi lembrado apenas por 40,5%, estando um pouco atrás do Google (41,4%). Esse resultado merece certa reflexão, uma vez que 93,9% dos professores de Matemática inquiridos na fase anterior reportaram usar o livro didático em sua prática. Numa análise superficial, dá-se a entender que o livro didático não tenha para os estudantes a mesma relevância que a atribuída pelos professores. Uma oportunidade a ser avaliada está no fato de que dos 85 estudantes que declararam usar o livro como recurso para a aprendizagem, 48 o fazem junto aos vídeos encontrados no Youtube. Tendo isso em mente, foi mais uma vez indagado aos professores sobre a possibilidade de associar vídeos aos conteúdos do livro didático. Todos os professores admitem que essa associação é positiva e duas falas se destacam:

Sim, os nossos estudantes amam estudar conectados, buscando informações na internet, Youtube etc.... e se o próprio professor já prepara um conteúdo digital e entrelaça com o conteúdo do livro didático para os estudantes esse é um caminho perfeito pois é isso que eles costumam fazer, buscando respostas muitas vezes a erro e não encontram exatamente o que procuram tornando essa busca cansativa e sem resultado eficaz (professor H).

Os professores entenderam que no que toca aos vídeos, sendo produzidos por eles mesmos, o efeito será melhor. O professor J menciona sua experiência com videoaulas como complemento após as suas aulas.

Sem dúvidas. Realizei um trabalho apenas com as videoaulas como complemento nas disciplinas de exatas num período de 2 anos e a evolução foi de 34% no rendimento acadêmico. Se agregarmos um projeto voltado para estudo prévio acredito que podemos potencializar o nível de aprendizado dos alunos (professor J).

Aproveitando a oportunidade de inquirir os estudantes, foram incluídas cinco afirmações quanto ao uso do LDD por eles. Essas afirmativas deveriam ser analisadas numa escala de Likert de 3 pontos e os resultados podem ser vistos no Gráfico 13. Os resultados foram bastante otimistas quanto à possibilidade do LDD. Para 75,4% dos respondentes os recursos multimídia facilitarão a aprendizagem e 53,4% dizem ser mais motivador estudar na versão digital. Apesar da maior parte dos estudantes reconhecerem que o LDD possui vantagens sobre a versão em papel (70,8%), ainda há um receio de trocar a versão em papel pelo digital com 39,6% preferindo o LDP e 48,3% admitindo que o LDP não será totalmente substituído pela versão digital.

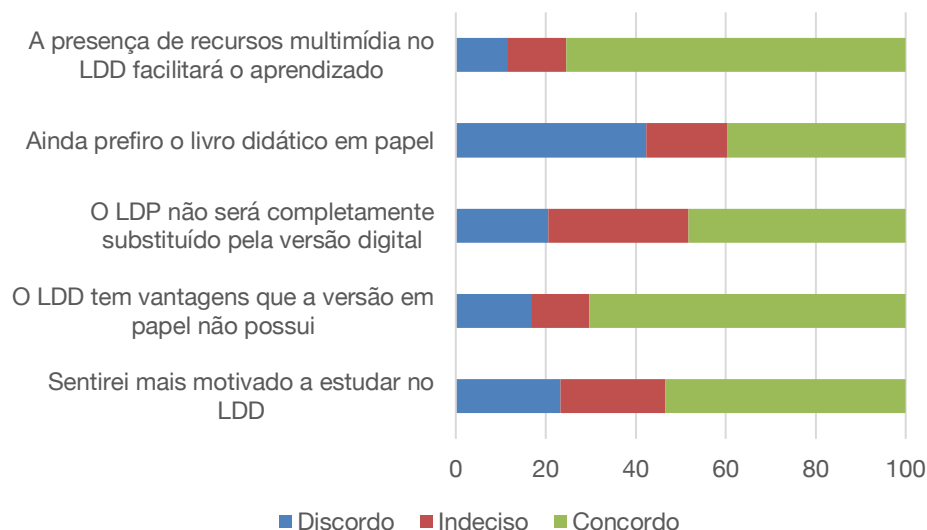


Gráfico 13 – Opinião dos estudantes quanto ao uso do LDD como recurso à aprendizagem.

O otimismo manifestado pelos estudantes com a possibilidade do LDD é muito similar ao demonstrado pelos professores entrevistados em fase anterior da investigação (Dutra et al., 2018). O receio em substituir o LDP pela versão digital pareceu, a essa altura do processo, uma consequência do desconhecimento e da falta de contato efetivo com o LDD. Essa fase de estudos foi enriquecida com a opinião dos estudantes, reiterando um papel significativo ao uso de tecnologias digitais e uma expectativa positiva com a possibilidade do livro didático na forma digital. Além disso, é positivo perceber o espírito inquiridor de suas próprias práticas, surgindo entre os professores envolvidos, uma vez que esse senso de investigação de sua prática é uma característica essencial a um professor segundo Alarcão (2001).

4.3.5 Em síntese: propostas para um ensino ativo em Matemática associando o LD à TD

O caminho de descoberta nessa fase da pesquisa foi percorrido colaborativamente com cinco professores de Matemática numa comunidade de aprendizagem online. Ao longo do processo foram encontrados obstáculos na gravação de vídeos, uso da internet e a concepção de aula centrada na exposição.

A resistência à gravação das videoaulas foi minimizada com a prática de gravá-las e ao ver os resultados práticos com os estudantes. Na avaliação final, feita pelos professores o uso de videoaulas foi o aspecto percebido com maior possibilidade de

melhoria no processo de aprendizagem. Assim, a proposta de inversão de sala de aula pareceu ser viável para os professores.

O estudo prévio com videoaulas voltadas para assuntos contemplados no livro. O professor pode gravar ou usar vídeos disponíveis na web e implementar questões nos vídeos em plataformas como edpuzzle.com para ter uma ideia do que abordar com mais contundência em sala de aula. Isso pode ser feito via livro. didático (professor J)

Assim, a possibilidade de associar ao conteúdo do livro didático vídeos preparados ou selecionados por seus professores pareceu ser um caminho viável para interação “ativa” em classe.

O uso da internet foi outro obstáculo enfrentado, não sendo uma característica específica de uma escola. Levando em conta que todas as escolas dos professores envolvidos são de porte médio a grande (entre 800 e 3000 estudantes), num dos estados mais desenvolvidos do país, esse é um problema que pode ser ainda ser maior em outros lugares. Mais uma vez reforça-se o fato de a interação não depender exclusivamente de recursos tecnológicos para ocorrer.

O maior desafio nesse processo foi conduzir a uma mudança nas concepções de ensino centrado no professor para ter foco no estudante. Percebe-se, no final dessa fase, os professores menos reticentes ao envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem. Dois receios ainda ficam evidentes nas falas finais dos professores. O primeiro referente ao trabalho adicional ao professor com essas mudanças e, o segundo, associado ao receio de uma mudança brusca no processo de ensino. Entende-se que uma implementação gradativa deixará os professores mais confortáveis e seguros.

Finalmente, como fruto dessa caminhada coletiva, foi proposto junto à comunidade de aprendizagem sete princípios que visavam dar respostas à indagação inicial:

- Como o LD (impresso ou digital) pode ser associado a TD para o ensino ativo em Matemática?

Esses princípios estão descritos em um texto discutido com a equipe (Anexo 20) e são sumarizados a seguir:

1. Levar os estudantes ao estudo pessoal

Não é possível um envolvimento dos estudantes sem que eles tomem tempo para o estudo pessoal. Assim, propõem-se tarefas prévias que desafiem os estudantes com questões essenciais aos objetivos propostos para a aula.

2. *Feedback* constante

Nenhuma tarefa cumprirá seu papel devido sem um *feedback* do envolvimento e possível aprendizagem dos estudantes. A proposta é de que cada tarefa

direcionada para casa esteja associada a um instrumento on-line que permita um feedback antes da aula. O mesmo deve ocorrer durante as atividades em classe, permitindo avaliar o quanto o objetivo estabelecido foi alcançado.

3. Diminuir o tempo de exposição em sala

Os estudantes recorrem a videoaulas para aprendizagem com muita frequência. Assim, o recurso das videoaulas pode ser usado para aproximar da linguagem dos estudantes e para minimizar, não substituindo completamente, o tempo de exposição em classe. A proposta é usar os vídeos para esclarecer dúvidas, explicar ou introduzir o estudante a um novo conceito ou tema e, preferencialmente, antes do momento de aula. As videoaulas precisam estar alinhadas à forma do professor lidar com os conteúdos e aos objetivos estabelecidos anteriormente. Associar as videoaulas ao livro didático pode potencializar a capacidade de aprendizagem e retenção dos estudantes.

4. Atividades colaborativas em classe

O ambiente em sala favorece o trabalho colaborativo entre os estudantes e deve ser explorado. Com a redução do tempo gasto em exposição existem maiores possibilidades de interação em classe, aproximando o professor de seus estudantes.

5. Estimular descobertas

Usar recursos digitais que permitam aos estudantes interagirem e fazerem descobertas Matemáticas que, de outra forma, seria inviável. Esses recursos precisam ser selecionados com cuidado atendendo aos objetivos estabelecidos previamente.

6. Potencializar o papel do livro didático

O livro pode ocupar um papel de suporte à aprendizagem ativa dos estudantes, desde que associado a estratégias que desafiem os estudantes a construir conceitos, e não apenas consolidarem por meio de exercícios.

Para que esses princípios sejam colocados em prática, propõe-se a inversão do momento em que as estratégias de ensino normalmente ocorrem. A proposta é que aconteçam momentos de estudo e atividades com o devido *feedback* (virtual) antes do momento em classe. Essas atividades podem se valer das facilidades oferecidas pela TD e estarem associadas ao conteúdo do livro didático. Assim, a proposta é minimizar a exposição em classe, otimizando o tempo para promover a interação estudante-estudante e estudante-professor.

É importante ressaltar que, a despeito das concepções prévias do investigador, os rumos dessa proposta foram construídos com a participação e percepção de cada membro da equipe. As trocas de informação e experiências tornaram o caminhar tão significativo quanto a chegada. Esses princípios tornaram-se a base para uma proposta de integração do livro didático a tecnologias digitais de forma mais ampla a serem aplicadas na última fase desta investigação. Assim, resta avaliar o quanto pode ser efetiva essa proposta na avaliação dos professores e na perspectiva de seus estudantes.

4.4 Percepção dos estudantes antes da intervenção do professor

Essa última fase do estudo de caso contou com a participação de três professores envolvidos na fase anterior, uma vez que dois professores, por razões pessoais, não continuaram no estudo. Foi acertado com esses professores o planejamento de ações específicas na segunda unidade letiva (maio e junho). No entanto, um questionário foi aplicado no fim do mês de abril aos estudantes desses professores. A essa altura, os professores, caso desejassem, poderiam ter aplicado o que foi discutido no ano anterior. Os resultados desse questionário serviram para avaliar o impacto natural das discussões anteriores, além de dar subsídios à avaliação final a ser feita com os estudantes ao término da intervenção específica.

Dentre os 201 estudantes das classes escolhidas para intervenção, 165 responderam ao Questionário D (anexo 6), com 9 questões objetivas e 6 discursivas. Dentre os respondentes, a maioria foi do sexo feminino (61%), distribuídos entre o 1º ano (19,9%) e o 2º ano (80,1%) do Ensino Médio. Quando perguntados sobre a relação com a Matemática, 50,3% declararam sentir facilidade ou gostar dessa área do conhecimento. A maior parte dos estudantes (79,1%) declarou realizar regularmente as tarefas propostas por seus professores. Observando o Gráfico 14 é possível supor uma correlação entre ter facilidade/gostar de Matemática com a realização das tarefas. De fato, dentre os estudantes que gostam de Matemática, 14,4% negligenciam suas tarefas; já entre os que declaram não gostar ou ter facilidade, esse percentual quase dobra (28,4%). Para a realização das tarefas, 89,1% dos estudantes declaram usar o LD e esse percentual varia muito pouco de um professor para outro. Quanto ao uso de tecnologias digitais, 80% mencionam usar algum recurso digital nas tarefas, sendo

usado por todos os estudantes dos professores J (100,0%) e quase todos do professor M (96,0%). Nesse caso, o recurso mais usado foi o EDpuzzle (55,2%), seguido por questionários on-line (33,8%). Não se percebe a indicação específica de uso de TD pelo professor H, uma vez que há uma pulverização nas respostas de seus estudantes.

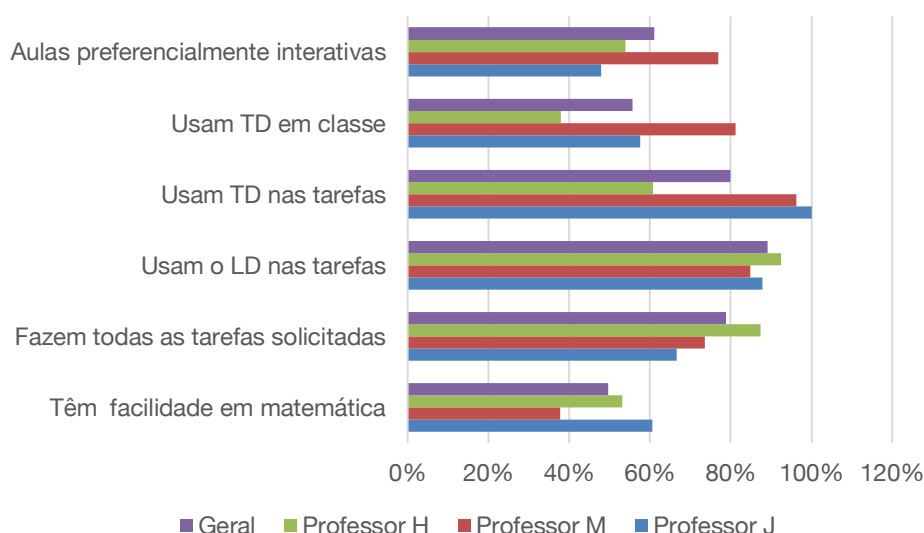


Gráfico 14 – Percentual de respostas dos estudantes por turma ao questionário D

Quanto às atividades em classe, 56,2% declararam ter usado algum recurso digital. O EDpuzzle ainda é o recurso mais lembrado pelos estudantes (43,8%), seguido por softwares de geometria dinâmica como o Geogebra e o Desmos (25,9%). Nesse aspecto, os estudantes do professor M foram os que mais mencionaram o uso de TD em classe (81,1%) e os estudantes do professor H são os que atribuem menos valor a esse recurso (38,8%). Além disso, as aulas do professor M são consideradas preferencialmente interativas pela maior parte dos estudantes (77,1%). A opinião dos estudantes a essas questões encontra-se detalhada na Tabela 9.

Tabela 12 – Categorização das opiniões dos estudantes antes da intervenção sistematizada

Dimensão	Categoria	Subcategoria	Referências
TD na aprendizagem	TD vista como de pouca importância ou sem utilidade	Não usa	21
		Não gosta	4
		Não prefere	6
	TD vista como relevante para a aprendizagem porque (razão)	Facilita entendimento	51
		Praticidade	36
		Reforça o estudo em classe	31
		Desperta interesse	27
		Interatividade	18

		Legal	17
		Gosta dos vídeos	12
		Diversidade de informação	9
		Ajuda na concentração	8
		Outras	7
LD na aprendizagem	LD como fonte de exercícios	Nenhuma	157
	LD como fonte de informação/conteúdos	Fonte primária de informação	26
		Consulta em caso de dúvida	12
		Reforça o estudo em classe	20
		Outro	8
	LD como ferramenta para aprendizagem	Nenhuma	16
	Não usa o LD	Nenhuma	24
Participação em classe	Participação passiva	Nenhuma	98
	Participação ativa	Nenhuma	25
	Não participa	Nenhuma	11
	Indefinida	Nenhuma	4
Sugestões	Recursos	Nenhuma	14
	Estratégias ativas	Nenhuma	19
	Estratégias passivas	Nenhuma	15

As questões subjetivas foram direcionadas a colher opiniões quanto ao papel do LD, das TD e a participação dos estudantes em classe. Também foi oportunizado aos respondentes que deixassem sugestões para aprimorarem o aprendizado em Matemática. Todas essas falas dos estudantes foram categorizadas com recurso ao webQDA segundo as categorias de análise apresentadas na Tabela 12.

4.4.1 Livro didático e aprendizagem

Quanto ao uso do LD foram categorizadas 263 opiniões, sendo que a maioria (91%) refere-se positivamente ao seu uso, tanto em sala de aula quanto em casa. Dentre os 24 comentários negativos quanto ao uso do LD, 8 referem-se a falta de uso em classe e 16 nas atividades em casa. Apesar da maioria dos comentários não detalhar a razão para não usar o LD, alguns estudantes referem o LD como sem graça e pouco útil em relação aos recursos da internet:

[...] realmente não utilizo o livro pois todas as informações que necessito fora da escola a internet me proporciona e até mesmo de modo mais abrangente. (ref. 12)

[...] pelo livro didático o aprendizado se torna mais cansativo, pois suas respostas são mais complexas, aí é bom o uso da tecnologia, para simplificar. (ref. 11)

Não, o livro apenas atribui peso à mochila. (ref. 22)

Dentre 239 referências que disseram usar o LD, as palavras mais referidas apontam para uma tendência ao uso do LD como fonte de exercícios (Figura 6):

Contribui, pois ele possui exercícios de diferentes níveis de vestibulares, para testar o aprendizado. (ref. 3)

Me ajuda a treinar exercícios em casa ou em qualquer lugar. (ref. 8)

Sim, para praticar o conteúdo passado em sala. (ref. 17)

Ter vários exercícios para serem feitos assim treinando, para se sair bem na Prova ou Vestibular. Mas para mim o melhor material são os recursos tecnológicos. (ref. 40)

De fato, foram 157 comentários referindo-se ao LD como fonte de exercícios (65,7%).

A maior parte desses comentários diz respeito ao momento em classe (109 comentários). Assim, a principal utilidade apontada pelos estudantes ao livro didático em classe está relacionada a fazer ou corrigir exercícios:



Figura 6 – Palavras mais usadas nos comentários dos estudantes sobre o uso do LD

Nas 131 menções quanto ao uso do LD em casa, ele é visto como fonte de exercícios em 48 dos comentários (36,6%). No entanto, um pouco mais da metade dos comentários (67) referem-se ao conteúdo do LD além dos exercícios propostos. Nessa linha, o LD é visto como: i) fonte de informação e “base para os estudos” (26 comentários), ii) fonte suplementar ao que o professor apresenta em classe (20 comentários), ou iii) fonte de consulta em momentos que surjam dúvidas ou dificuldades (12 comentários):

Livros didáticos são necessários pois eles explicam todos os conteúdos de tal matéria. (ref. 8 – fonte de informação)

Porque através do livro ha uma introdução para o assunto que vai ser abordado além dos exercícios abordados pelo mesmo. (ref. 14 - fonte de informação)

Sim, para a leitura e compreensão de conteúdo e correção de exercícios. (ref. 21 - fonte de informação)

Sim, ele me ajuda a entender melhor o conteúdo que foi passado em sala pelo professor. (Suplemento a aula do professor) (ref. 7 - suplemento à aula do professor)

Através dele tenho uma explicação que complementa o que foi passado na aula e assim tenho mais informações. (referência 9 - suplemento a aula do professor)

[...] o livro didático ajuda a fortalecer aquilo que o professor passa, para compreender o que foi explicado. (ref. 11 - suplemento à aula do professor)

Quando preciso lembrar alguma informação eu leio o livro de novo na parte em que eu preciso. (ref. 1 - fonte de consulta)

Quando estou respondendo alguma que não tem no livro para praticar, se tenho alguma dúvida, posso encontrar a resposta para ela lá mesmo e voltar a fazer a questão sem perder a linha de raciocínio. (ref. 4 - fonte de consulta)

Outros 5 falam positivamente, mas sem explicitar a razão para a utilidade do LD em falas do tipo: “Sim, de todas as formas” (ref. 4) ou “Sim e muito!” (ref. 8). Por fim, em 16 falas os estudantes destacam o LD como relevante para a aprendizagem:

Sim, através de leitura, explicação, grifando partes importantes, e resolvendo os exercícios. (ref. 10)

Nos preparando e desenvolvendo melhor a aprendizagem. (ref. 7)

Me ajuda a compreender e aprender a fazer os exercícios. (ref. 13)

De forma geral, o livro didático é visto como um “caderno de exercícios”, alinhando-se com a opinião dos professores, expressa na segunda fase dessa investigação (seção 4.2.1). Percebe-se também que é em casa que existe maior possibilidade de o LD ter relevância por seus conteúdos. No entanto, ainda poucos estudantes o vêem como como fonte relevante para a aprendizagem.

4.4.2 Tecnologias digitais e aprendizagem

Quanto ao uso de tecnologia, houve 232 opiniões categorizadas, sendo que 40 (17,2%) não foram favoráveis ao uso de TD. No entanto, dessas 40 opiniões, um pouco mais da metade (21) declaram não terem usado TD e 9 não justificaram a opinião. Apenas 4 disseram não usar TD por acharem de “difícil compreensão (a linguagem utilizada), ou são pouco didáticos” e 6 estudantes disseram preferir usar outros recursos como o livro impresso:

Às vezes tem alguma informação que não tem no livro e eu preciso usar o celular ou o computador para procurar determinada questão. Entretanto, no meu ponto de vista, usar recursos tecnológicos não é melhor do que usar o livro. (ref. 1)

Ajuda na aprendizagem sim, mas eu ainda prefiro estudar com o básico: folha e um lápis. (ref. 4)

Por outro lado, 192 opiniões (82,8%) foram favoráveis ao uso de TD, sendo 62 ligadas ao momento em classe, 101 relacionadas às atividades extraclasse e as demais (29) não foram relacionadas a um momento específico. Independentemente do momento referido, o principal argumento favorável ao uso de TD foi que elas facilitam o entendimento e/ou compreensão (51 menções) e a maioria deles se restringiram a dizer que “fica mais fácil de entender”, mas outros argumentam:

Sim, facilitam, pois me ajuda a aprender e compreender certas matérias em uma plataforma diferente. (ref. 17)

Fica mais fácil compreender a matéria, ainda mais quando tem vídeos revisando a matéria dada em sala de aula. (ref. 24)

Nessa linha, alguns simplesmente consideram legal aprender por meio de recursos tecnológicos, sem maiores explicações (17 estudantes). Talvez uma razão para essa opinião seja o fato de a tecnologia estar inserida no cotidiano da vida deles:

[...] estamos em uma geração de tecnologia então acaba sendo mais fácil de se aprender o conteúdo. (ref. 1)

De certa forma sim... pelo motivo de estar familiarizado com o mesmo. (ref. 13)

Essa identificação que os estudantes possuem com a tecnologia também está atrelada à praticidade, uma vez que “tecnologia é uma coisa bastante introduzida na nossa vida, podendo assim trazer mais facilidade e praticidade na hora do estudo” (ref. 21), argumenta um estudante. Falando de praticidade, outro estudante diz:

Sim, (se usado corretamente) há mais rapidez na troca de páginas, correção de lição, além de ser um aparelho portátil e leve, impede a preguiça na hora de estudar (tela clara), e como é um aparelho não só para fazer a lição como corrigi-la na hora, com o uso da sua biblioteca pessoal, ops... digo, internet. (ref. 22)

O argumento da praticidade também esteve associado ao acesso a uma diversidade grande de informações e versões de um mesmo conteúdo (9 menções):

Sim, pois me fornece variadas formas de aprender o conteúdo (ref. 1)

Porque através dos recursos tecnológicos pode-se haver aprofundamento o assunto abordado além de mais versatilidade nos materiais abordados. (ref. 6)

A identificação com a tecnologia se reflete no maior interesse ou motivação dos estudantes em estudar (27 menções), tornando o conteúdo mais interessante e atraente, além de facilitar o estudo. Esse maior interesse suscitado nos estudantes leva alguns a considerarem como relevante a possibilidade de maior concentração com o uso de TD:

[...] porque esses recursos chamam a atenção do aluno e fazem com que ele se concentre realmente no que foi ensinado. (ref. 11)

É muito melhor fazer virtualmente, dá mais vontade de fazer e menos preguiça. (ref. 22)

Outra questão levantada foi a TD como instrumento que facilita reforçar ou praticar o que o professor apresentou em classe (31 menções). Assim, a tecnologia é vista como um complemento ao trabalho do professor com outros meios e associada principalmente aos momentos de tarefas em casa.

Sim, pois ajudam a dar um reforço na matéria dada pelo professor em sala de aula. (ref. 8)

Me ajudam a ver no que errei e de que forma posso melhorar. (ref. 19)

Só acham as repostas mais rápido e é meio de tirar dúvidas. (ref. 27)

Já em relação às atividades em classe, a interatividade com o conteúdo e com outros colegas proporcionado pela TD foi lembrada por 18 estudantes. Um deles diz que a TD

“dá mais abertura para que a sala se envolva, além de tornar a aula mais diversificada” (ref. 4), e outro complementa, afirmando que “porque assim o estudante tende a ter uma maior participação” (ref. 9). Esse maior envolvimento dos estudantes com o conhecimento e com outros colegas no processo de aprendizagem é essencial a uma proposta de ensino ativo.

4.4.3 Participação dos estudantes

Foi indagado aos inquiridos se eles estes participam das atividades em classe e de que forma o fazem. As respostas dos estudantes foram avaliadas como de natureza ativa ou passiva – entendendo uma participação como ativa, quando o estudante demonstra estar envolvido fazendo coisas e, ao mesmo tempo, pensando sobre o que está fazendo, conforme Bonwell & Eison, (1991). Das 138 opiniões emitidas, 8% declaram não participar nas atividades e 2,9% das opiniões eram muito vagas e não foram classificadas como ativas ou passivas. Dentre os que admitem não participar, a justificativa mais comum diz respeito à timidez, como se vê nos excertos:

Não. Realmente sou tímida e não faço questão de participar. (ref. 4)

Eu tento participar quando entendo a matéria. (ref. 5)

Não, tenho vergonha. (ref. 11)

A maior parte dos comentários refere-se a uma participação entendida como passiva (71%). As respostas consideradas passivas pouco variaram e, em suma, os estudantes disseram fazer as atividades propostas, prestar atenção na explicação e/ou perguntar em caso de dúvida. O foco é a explicação ou apresentação do professor e não há indício de reflexão na realização das tarefas. As falas a seguir dão uma ideia da forma de participação em classe desses estudantes:

Tirando dúvidas e fazendo os exercícios propostos. (ref. 2)

Fazendo atividades e prestando atenção nas aulas. (ref. 11)

Sim, sempre que posso procuro responder às perguntas e ou atividades (ref. 31)

Sim, fazendo lições e participando das correções da lousa. (ref. 71)

Fazendo lição, e participando das explicações. (ref. 89)

Por outro lado, 18,1% dos comentários dão indícios de uma participação mais ativa, enfatizando: i) o questionamento, ii) a participação em atividades coletivas; e iii) a troca de experiências com outros colegas.

Sim, através de leitura, explicação, grifando partes importantes, e resolvendo os exercícios. (ref. 12)

Sim, efetuando as atividades e ajudando os colegas. (ref. 15)

Questionado minhas dúvidas e explicando para meus colegas. (ref. 17)

Sim, me envolvendo nos projetos. (ref. 20)

Cruzando os dados categorizados (participação ativa e passiva) com as descrições feitas pelos estudantes, percebe-se que persiste a prevalência de participação passiva. O resultado não varia grandemente quando se compara estudantes com facilidade em Matemática com os que declaram ter dificuldade nessa área. Também não há diferenças relevantes caso as aulas sejam consideradas pelos estudantes como interativas ou expositivas, ou mesmo quando o professor usa ou não tecnologia em suas aulas (Gráfico 15).

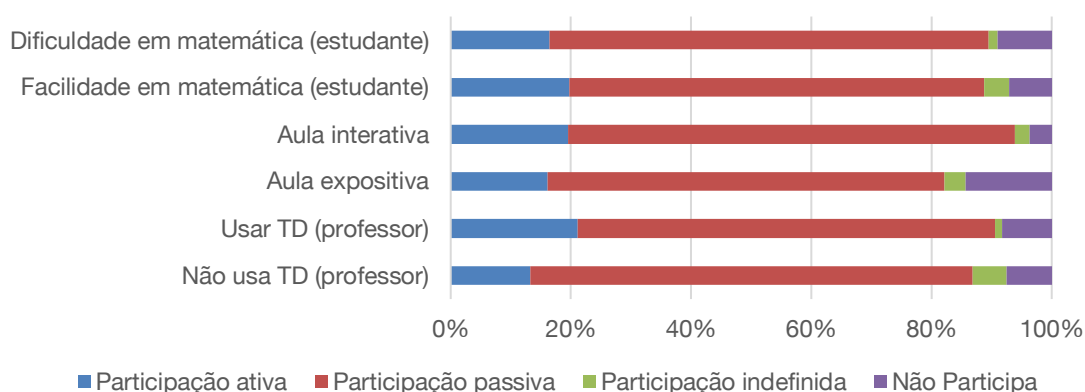


Gráfico 15 – Forma de participação dos estudantes em classe

Diante desse quadro, não se pode considerar que os estudantes estejam envolvidos num processo de ensino ativo. As reações, numa perspectiva de aprendizagem ativa, ocorrem pontualmente e pulverizadas nas classes dos professores colaboradores.

4.4.4 Sugestões para melhorar a aprendizagem

Finalmente foi oferecida a oportunidade de os estudantes deixarem sugestões para o aprimoramento da aprendizagem pessoal. Essa não foi uma pergunta obrigatória, mas foram deixadas 48 sugestões. Essas sugestões foram avaliadas e organizadas em 3 grupos.

O primeiro grupo de sugestões indica estudantes interessados em aprimorar a aprendizagem, mas eles não apontam mudanças rumo a um envolvimento mais ativo na aprendizagem. Nesse grupo, 11 estudantes mencionaram a necessidade de mais tempo para “fazer exercícios” e 4 mencionaram a importância de “prestar mais atenção” às aulas.

Um segundo grupo reuniu sugestões voltadas ao uso ou aprimoramento de recursos para a aprendizagem. Nessa linha, o uso de tecnologias digitais foi mencionado por 9 estudantes com itens como *tablets*, calculadoras, livros digitais ou “uma plataforma

virtual que explicasse como resolver um exercício”. O uso de jogos matemáticos foi apontado por 3 estudantes e sugestões para que o LD tivesse uma linguagem mais simples e com exemplos mais detalhados foi indicado por 2 estudantes.

Em outra vertente de sugestões, 19 estudantes indicaram o interesse num envolvimento mais ativo no processo de aprendizagem. Percebe-se que esses estudantes anseiam por maior interatividade em classe ou atividades mais dinâmicas e desafiadoras. Nessa direção, um estudante assim se expressa:

Na minha opinião o aluno precisa interagir, responder às perguntas em sala de forma interativa, divertida, em que possa associar uma matéria de Matemática a algo legal, divertido. Como por exemplo: fazer uma dinâmica ou uma apresentação em que o aluno ou a sala expliquem e resolvam os exercícios. (ref.2)

Outros estudantes chegam a sugerir atividades associadas a estratégias de ensino ativas específicas como a criação de grupo de estudos entre os melhores alunos, para ajudar aos que têm dificuldade, apontando para estratégias ativas de *Peer Learning* (Budge, Beale & Lynas, 2013; Hilsdon, 2013). Também é sugerido por outro estudante usar jogos matemáticos que incentivam o aluno a pensar, indicando possibilidades na linha de gamificação (Ku, Chen, Wu, Lao & Chan, 2014).

Vale ressaltar que esse inquérito foi realizado antes da proposta de intervenção específica de seus professores. Já se percebe o uso de alguns recursos tecnológicos discutidos na fase anterior. No entanto, aparentemente os professores não fizeram grandes mudanças em suas estratégias de ensino, mas as sugestões voluntárias deixam uma expectativa positiva quanto às oportunidades no uso de estratégias de ensino ativo pelos professores.

4.4.5 Em síntese

A maior parte dos comentários feitos pelos estudantes inquiridos quanto ao LD foram positivos (91%). A maior relevância do LD está no momento das tarefas de casa, mas poucos estudantes o vendo como fonte relevante para a aprendizagem. A sua principal utilidade destacada foi como fonte de exercícios. Portanto, o papel atribuído ao LD pelos estudantes ainda reflete a visão que os professores manifestaram no início dos estudos.

Quanto ao uso de TD no contexto educacional, o percentual de comentários positivos foi um pouco menor do que em relação ao LD (82,8%). Os principais argumentos estão ligados à maior facilidade de aprendizagem, praticidade e maior motivação a estudar num ambiente que lhes é conhecido. Além disso, é vista como uma ferramenta útil para

complementar o trabalho do professor, sendo usada principalmente fora dos limites da sala de aula. Também é vista como uma possibilidade para maior interação e colaboração no ambiente de sala de aula, mas ainda não há indícios de ter sido usada com essa finalidade de forma frequente.

Quanto à participação em classe, a maior parte dos comentários feitos pelos estudantes estão relacionados a envolvimento passivo a partir do protagonismo do professor em classe (71%). Esse cenário não varia conforme a facilidade expressa pelos estudantes com a Matemática, nem com a percepção dos estudantes quanto às aulas de seus professores (expositivas ou interativas). Esses dados levam a concluir um baixo nível de engajamento no processo de aprendizagem e, consequentemente, uma aprendizagem com características de passividade. Por outro lado, as sugestões voluntárias deixadas pelos estudantes para melhoria do processo de aprendizagem em Matemática mostram uma abertura e até certo anseio por estratégias que conduzam a um envolvimento mais ativo no processo. Como destaque, um estudante sugere:

Grupo de estudos entre os melhores alunos, para ajudar aos que tem dificuldade. (ref.14)

Assim, mesmo que a maior parte dos estudantes aparentemente não participem de forma ativa, há, por parte de alguns, oportunidades para iniciar um processo de mudança que afete aos demais.

Até aqui, é possível inferir que, mesmo que os professores participantes tenham aplicado as ideias discutidas anteriormente, ainda não foi percebido um nível de envolvimento dos estudantes que possa ser entendido como resultado de um ensino ativo. Essa experiência reforça conclusões da literatura que indicam o envolvimento ativo dos estudantes como resultado de um planejamento específico com essa finalidade (Graeff, 2010). Esse foi o trabalho feito com os professores para aplicação em classe e análise descritas na sequência.

4.5 Aplicando estratégias de ensino ativo em Matemática

A partir da segunda unidade letiva de 2016, foi solicitado a cada professor que implementasse, de forma estruturada, os princípios para o ensino ativo sumarizados anteriormente. Nesse período, seria disponibilizada a versão digital do livro didático (LDD) a todos os estudantes e professores. O LDD proposto possuía os mesmos conteúdos da versão impressa e foi inserido numa plataforma em que o professor poderia interagir com seus estudantes. Nesse ambiente seria possível enviar perguntas,

propor tarefas e sugerir conteúdos para estudo. Uma descrição detalhada do LDD e da plataforma em que ele se insere pode ser vista no Anexo 21. Assim, o LDD proposto pode ser classificado como sendo intermediário, conforme o modelo CACE (Dutra et al., 2018). O LDD poderia ser acessado de forma on-line em *tablet*, celular ou no computador, além de haver uma versão off-line para equipamentos iOS (iPad e iPhone). Todos os professores tiveram acesso prévio ao LDD na versão on-line e off-line em iPads cedidos pela REA. Essas ações visaram facilitar a associação das TD ao LDD em estratégias de ensino ativo.

Por fim, foi solicitado aos professores o planejamento de 5 sequências didáticas específicas a serem trabalhadas. Os professores foram acompanhados durante o processo de implementação e avaliadas as suas percepções (entrevistas) e de seus estudantes (inquérito e entrevistas) após o processo de intervenção (fim de junho).

4.5.1 Planejamento de estratégias

A experiência dos professores foi acompanhada pelos registros de interações em novo grupo no Whatsapp criado com os participantes e por conversas telefônicas com cada professor. Foram discutidas possibilidades de sistematização dos princípios elencados para as estratégias de ensino ativo (seção 4.3.5), atendendo às necessidades e anseios de cada um. Como apoio aos professores, nessa fase de planejamento, foram disponibilizadas sequências didáticas sugestivas para os professores (Anexo 20). No entanto, o registro do planejamento das atividades a serem desenvolvidas ainda foi um desafio grande. Cada professor usou um modelo diferente para registrar suas estratégias, apesar de haver um modelo padrão acordado para tal. Essas sequências didáticas estão disponíveis para consulta no Anexo 22. Em síntese:

O professor H priorizou o uso do software matemático Desmos por meio de atividades a serem feitas em casa e complementadas em classe com outras atividades mais interativas. Em cada atividade foi associado conteúdo do livro didático além de perguntas que seriam avaliadas pelo professor antes do momento em classe. Em classe, segundo relato do professor, foi explorado o Socrative com apenas uma turma.

O professor M também usou o software Desmos em uma atividade interativa, mas feita no momento de aula. Optou em usar para as tarefas de casa videoaulas suas associadas ao EDpuzzle numa proposta de inversão de sala de aula. Outras estratégias além do digital foram usadas em classe para envolver os estudantes, dentre elas atividades com modelos concretos de trigonometria

e jogos entre os estudantes. Também usou o Plickers na interação em classe e em duas das 5 aulas propostas foram indicadas tarefas do livro didático.

O professor J foi um dos mais ativos na interação com o grupo. No entanto, teve muita dificuldade em registrar suas propostas. Ele se esmerou na gravação de videoaulas que foram usadas junto com o EDpuzzle em atividades antes das aulas. Além disso, esse professor usou outros recursos para interagir em classe com os estudantes, como um jogo em que os estudantes podiam “raspar” as respostas a *quizzes* feitos em classe. No entanto, ao experimentar o Socrative em atividades coletivas, ficou empolgado, se tornando defensor desse recurso. Também relatou experiências interessantes em uso em que o estudante esteja anônimo, permitindo fazer perguntas com maior liberdade.

Nessa fase, notou-se que a falta de tempo para se planejar, associada a pouco hábito de fazê-lo, constitui um desafio a esses professores. No entanto, nos momentos de aplicação percebem boa motivação em aplicar novas ideias e trocar experiências entre si, como se pode ver nesse excerto de conversa no Whatsapp:

16/05/16 13:01:00: Profa. H: Prof. J eu também não sei, mas se vc quiser usar o desmos posso te ajudar ... Socrative ainda não tentei.... 😊 espero que dê certo.

16/05/16 13:38:20: Prof. J: Aceito sim Profa. H!!!! 😊

16/05/16 14:23:17: Profa. H: Eu vou te enviar os códigos das aulas pra vc entrar como estudante pra ver mas eu te dou a atividade pra vc editar e colocar do seu jeito, é do 2ano de trigonometria.

Também foi recompensador perceber a alegria desses professores com suas conquistas como mostram esses trechos:

20/05/16 16:32:02: Prof. J: Agora sim vi progresso de Socrative!!! Mexi no trem e acho que aprendi!!!!

23/05/16 12:18:09: Prof. J: Grupo Blue é composto pelos estudantes que não fizeram a atividade de casa. Não viram o vídeo....olha o resultado!!!

23/05/16 13:10:16: Alexander Dutra: Prof. J os estudantes gostaram?

23/05/16 13:21:24: Prof. J: Amigo...Eles se abraçavam comemorando quando acertavam... hehe

O resultado do “Grupo Blue” mencionado enfatiza a importância percebida pelo professor nas tarefas de casa, no caso assistir à videoaula. Antes de qualquer avaliação específica, essa satisfação na prática dos professores já conta positivamente como resultado das ações nesse estudo de caso.

Para uma avaliação mais específica do impacto dessas ações, foram ouvidos estudantes e professores por meio de pesquisas e entrevistas a serem descritas a seguir.

4.5.2 Percepção dos professores

Ao fim da intervenção em classe, foram realizadas entrevistas com os professores colaboradores para avaliar a experiência mais específica com as estratégias delineadas para o ensino ativo em Matemática. A entrevista foi dividida em temas relacionados às TD usadas, o papel do LD e do LDD e o envolvimento dos estudantes nas estratégias de ensino desenvolvidas. Dessa forma, deu-se liberdade aos professores para falarem de suas experiências.

No entanto, a avaliação seguinte focou em três aspectos relevantes na busca de respostas à questão central dessa investigação. São eles:

- O efeito das estratégias delineadas de ensino ativo em Matemática;
- A contribuição das TD associadas ao LD no ensino ativo em Matemática;
- Desafios e oportunidades para o ensino ativo na visão dos professores.

Estratégias para o ensino ativo em Matemática

A análise das estratégias de ensino seguintes está relacionada aos seis princípios elencados na seção 4.3.5 para ensino ativo em Matemática. Assim, numa perspectiva de inversão das atividades em sala de aula, os princípios aplicados foram:

1- Diminuir o tempo de exposição em sala

Todos os professores experimentaram atividades prévias às aulas com videoaulas e/ou aplicações para o acompanhamento das tarefas realizadas. Em todos os casos, a finalidade foi minimizar o tempo de exposição. Inicialmente, a economia de tempo foi o que motivou os professores nessa estratégia, como deixa claro o professor J em sua fala sobre uso de videoaulas:

Facilitava bastante também, porque muitas coisas eu não ensinava de novo na sala de aula. Eu falava: “Isso aqui só vai estar no vídeo. Eu não vou retomar isso em sala de aula. Eu não vou perder uma aula explicando isso de novo”. (Prof. J)

No entanto, os resultados foram além da economia de tempo como declara o professor M:

Quando eu, inicialmente, pensei nessa atividade, a economia de tempo também era um fator que me chamava a atenção, porque, em uma aula, eu conseguiria explicar três matérias, que iria demorar três aulas, pelo menos. Então, com a tecnologia, seria mais rápido. Só que, além de ser mais rápido, foi mais produtivo também, no sentido de que eles aprenderam mais. Pelo menos, a impressão que eu tive foi essa. A partir da utilização desse recurso, eu percebi que um número maior de alunos conseguiu fazer as atividades que eram propostas, entenderam os termos que eram utilizados... Então, gastamos um pouco de tempo antes, mas economizou-se tempo durante as aulas. (Prof. M)

Percebe-se que os professores entenderam os benefícios de se minimizar, não extinguir, o tempo de exposição. O professor H chega a afirmar que “apesar de ser necessária, a aula expositiva é a que menos funciona”. O professor M menciona que com as estratégias de inversão “a aula deixa de ser apenas expositiva e passa a ser participativa” e conclui que “passei a pensar, em qual é a função do estudante diante do contexto da aula”.

Adicionalmente, os professores reconhecem que os estudantes se motivam com as estratégias usadas e isso trouxe ânimo aos colaboradores, como demonstram as falas:

Nossa! Se eu falo: “Eu fiz uns vídeos, que vocês vão assistir em casa, e depois a gente vai ter aula aqui sobre o mesmo assunto”. Nossa! Isso foi muito show. Você vê que realmente eles gostam e se identificam com isso muito. (Prof. H)

Teve uma vez que eu selecionei quatro momentos de vídeos no Edpuzzle, quatro semanas foram de atividades. Então, em uma dessas semanas, eu falhei, por alguma razão, e a gente adiou uma semana a mais. Aí, na segunda-feira, eles falaram: “Pô, professor! Ficamos lá, todo mundo. A gente ficou esperando o vídeo para entrar no ar. O que aconteceu?”... Então, o que eu vi foi uma animação legal deles, um envolvimento bacana, uma participação maciça nas atividades, nos resultados das pesquisas, nos quizzes que a gente liberava, de ver os vídeos que vinham o feedback para mim. (Prof. J)

O professor J mencionou o feedback automático que as ferramentas digitais ofereceram, trazendo comodidade e efetividade nas tarefas desenvolvidas. Feedback constante foi um princípio adotado não apenas para as tarefas de casa, mas também para as atividades em classe, como se vê na sequência.

2- Feedback constante

A economia de tempo, mais uma vez, foi um fator relevante na escolha dessa estratégia e na escolha dos recursos digitais específicos. Aparentemente, esse anseio foi alcançado motivando os professores a investir tempo criando as atividades digitais:

O que é legal no Socrative é o seguinte: o tempo que você leva preparando uma atividade é o tempo que levaria elaborando uma avaliação. É o mesmo tempo. Com uma vantagem, porque, com a avaliação, você deve corrigir questão por questão; no Socrative, você só gasta o tempo de preparar a avaliação, porque ele vai devolver isso corrigido para você com a nota de todo mundo. Então, existe um ganho de tempo. Assim como as atividades do Edpuzzle também. Você tem um tempo de elaboração, que é o mesmo tempo de elaboração de uma avaliação, porém tem o ganho da correção. (Prof. J)

O *feedback* imediato de forma prática trouxe alegria e motivação aos professores, como disse o professor H ao se tratar do Socrative: “vai saindo a resposta tudo na hora, ainda mostra na tela para todo mundo ver”, e conclui, “coisa maravilhosa, já vou colocando a nota no diário. Maravilhoso!”

A mesma motivação se vê também na receptividade dos estudantes, o que reflete positivamente na percepção dos professores no uso dessa estratégia, como se vê a seguir:

Esse ânimo, essa animação, a vibração deles quando acertavam. Eles não percebiam que eu estava observando isso, quando eles vibravam na carteira porque tinham acertado a questão ou

tinham andado com o cavalinho lá na lousa. Isso é legal, isso é gostoso, entendeu? É gostoso, porque ele já teve o feedback na hora do acerto dele. É diferente da prova, que você faz e só vai ver dali a alguns dias. Ali ele sabia na hora, se tinha ido bem ou se tinha ido ruim. Então, essa animação, essa empolgação é legal. É algo que eu gostei. Eu gostei tanto que eu repeti para todas as minhas turmas. (Prof. J)

É muito positivo ver expressões tão espontâneas de satisfação, mais ainda quando seguidas de reflexão quanto à ação dos estudantes que não seria possível de outra forma:

Todos os recursos que eu usei permitem ver resultados imediatamente. Por exemplo, quando você coloca as atividades em vídeo, você vai vendo, em tempo real, quem está fazendo e quem não está. Vai vendo quantas vezes o cidadão está assistindo ou fazendo atividade. Então, tive alunos que, por exemplo, viram o vídeo só uma vez – isso eu consigo ver –, mas alguns que viram mais de cinco vezes. Então, você começa a ter uma noção se a classe está vendo só uma vez, para gerar uma nota, ou se eles estão vendo várias vezes, para aprender e tirar dúvidas. (Prof. J)

Ou reflexão sobre a prática docente:

“O que o aluno vai precisar me dar de devolutiva? Eu vou explicar isso aqui e ele vai fazer o que com isso?” Nem que seja uma pergunta que ele me responda, nem que seja um trabalho em dupla que ele faça, um grupo que ele realize uma pergunta e proponha para o outro, mas o aluno tem que ter algo ativo dele, não pode ser apenas um mero ouvinte na sala de aula. (Prof. M)

O questionamento e o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem passam a ser um item a ser considerado com mais cuidado pelos professores.

3- Estimular descobertas

Esse princípio foi melhor explorado por dois professores no contexto de estudo de funções polinomiais e trigonométricas. O recurso digital escolhido foi o Desmos, que já era conhecido dos professores, mas usado com a finalidade de aprimorar a exposição ou confirmar o que fora apresentado em classe. A novidade na prática desses professores foi usar tais recursos numa perspectiva de ensino ativo, permitindo aos estudantes “fazerem algo e refletirem sobre isso” (Bonwell & Eison, 1991):

Queria que eles visualizassem algo, que precise de geometria dinâmica. Era necessário que eles pudessem manipular ali, com o ângulo para ver o tamanho do seno, o tamanho do cosseno. O Desmos trouxe uma coisa interessantíssima: tinha um espaço ali para que ele colocasse qual era a reação dele a partir dessa visualização. Depois que ele viu acontecendo, ele pôde escrever, ele pôde comentar com suas palavras ali, o que ele tinha aprendido. Isso foi ótimo, porque se refletiu depois nos exercícios do livro didático. Foi tudo muito mais rápido. (Prof. M)

Então, isso também foi legal, eles conseguiram observar e tinham que responder as perguntinhas que eu colocava lá no Desmos. Então, tinha várias telas para eles interagirem com os botões e depois irem respondendo às perguntas. Então, foi bem interessante. Achei que o objetivo foi alcançado. (Prof. H)

A mudança de foco no uso da tecnologia também foi interessante de se perceber na visão dos professores envolvidos:

Eu confesso que já tinha feito várias vezes o ciclo trigonométrico se mover na lousa, utilizando até alguns aplicativos, mas não é a mesma coisa quando ele está manipulando, quando ele tem acesso, quando ele precisa concluir algo sobre aquilo. Então, a participação do aluno diante do processo de aprendizagem enriqueceu muito nesse momento. (Prof. M)

A TD passa a ser usada não só como recurso ilustrativo que amplia a visão do estudante, mas como um elemento capaz de propiciar reflexão e transformação no processo de aprendizagem.

4- Atividades colaborativas

Com a redução do tempo de exposição, todos os professores experimentaram atividades colaborativas em classe, potencializando a interação estudante-estudante e estudante-professor. As estratégias escolhidas para isso foram diferentes, mas com resultados similares no envolvimento dos estudantes e motivação dos professores para esse investimento:

O professor gosta de ver esse envolvimento, a dedicação, a empolgação, o silêncio para fazer em grupo e a troca de experiências entre eles, porque nem tudo é oba-oba. Tem hora que o cidadão fala: “Não é essa daqui, é essa aqui...” Aí, no ímpeto, ele vai e não ouve a opinião dos colegas. Então, eles aprendem isso também. Na próxima, ele já fica mais maleável, ele fala: “Olha, embora eu tenha quase certeza de que é essa, mas eu vou ter que ouvir os colegas, porque, na outra, eu fui e deu errado”. Então eles crescem pessoalmente também, em ter que ouvir, como se trabalhar em grupo, compromisso e responsabilidade. O que vai ser respondido não é a minha vontade, tem que ser a de todos, porque isso vai gerar um resultado para todos. Acho que foi legal. (Prof. M)

Percebe-se na fala anterior que a atividade colaborativa oferece mais do que o aprendizado em Matemática. Há ganhos de maturidade na interação com os colegas e no incentivo ao esforço pessoal. Deve-se ressaltar que as atividades colaborativas não precisam depender de TD para que aconteçam – a experiência do professor M ressalta isso:

“No caso da atividade de semáforo, tem uma parte do retorno, que eu acho bem interessante. Primeiro, eles fazem as atividades deles e marcam como verde, amarelo e vermelho – que significa fácil, médio e difícil. Depois, em sala, a gente se divide em grupos e eles tentam explicar o que é fácil para eles para alguém que não achou tão fácil assim”. (Prof. M)

Essa é mais uma evidência do valor do aspecto coletivo na aprendizagem individual. Atividades assim podem ser potencializadas, uma vez que o foco deixe de ser a aula expositiva.

5- Potencializar o papel do LD

A relação entre as estratégias e recursos usados com o LD foi concretizada de maneiras distintas. Como exemplo, o professor H partiu de uma sugestão do LD e montou a atividade no Desmos, colocando a referência ao livro para consulta e aprofundamento. Já o professor J fez essa associação nas videoaulas por ele desenvolvidas:

Eu pegava os exemplos da apostila, resolvia em vídeo e sugeria para eles depois. Quando eu resolvia uma situação, eu sugeria que pausassem o vídeo, olhassem o livro e tentassem resolver o exemplo e, depois, dessem play de novo. Então, eu usei o livro no formato de animação em vídeo. É o material que tinha na mão dele também. (Prof. J)

Mesmo que implícita, a associação das estratégias de ensino ativo com o conteúdo do LD trouxe benefícios ao processo de aprendizagem como um todo, como destaca o Professor M:

O Desmos trouxe uma coisa interessantíssima: tinha um espaço ali para que ele colocasse qual era a reação dele a partir dessa visualização. Depois que ele viu acontecendo, ele pôde escrever, ele pôde comentar com suas palavras ali, o que ele tinha aprendido. Foi ótimo, porque refletiu depois nos exercícios do LD. (Prof. M)

Também houve uma percepção de que o LD passa a ser mais relevante aos estudantes. Para o professor H, quando “a atividade é direcionada ao livro e tem um recurso tecnológico que direciona para o material didático, eles usam, com certeza!”. Na visão do professor J, “o livro passa a ser mais importante quando as atividades estão associadas a ele”. Já o professor M relata que fez as videoaulas “usando elementos do livro didático. E aí, eles vinham com dúvidas e questionamentos. O livro vinha grifado. Eu percebia que eles tinham acompanhado a videoaulas com o livro na mão. Isso foi interessante”.

6- Estudo pessoal dos estudantes

A análise da fala dos professores até esse ponto evidencia que a aplicação dos princípios anteriores possibilitou um maior envolvimento dos estudantes. Esse engajamento dos estudantes estimulou o estudo pessoal, quer assistindo às videoaulas, quer desenvolvendo atividades reflexivas e desafiadoras, quer estudando para interagir em equipe na sala ou recorrendo ao LD para a aprendizagem. No entanto, é à mudança nas estratégias que se reputa o efeito positivo no esforço pessoal. Essa percepção foi mencionada pelo professor J, ao falar das atividades colaborativas desenvolvidas:

É notável que o trabalho em grupo gera um estudo individual mais significativo, porque alguns cidadãos não estudavam de forma alguma. Talvez, por ser agregado ao grupo, ele se motiva. Não sei se é por força maior ou não, mas ele é motivado a estudar. Ele tem que saber para não gerar uma pressão dos colegas, né? E talvez isso gera um estudo individual mais significativo. Um estudo em grupo fortifica o estudo individual. (Prof. J)

Por fim, vale destacar a reflexão feita pelo professor M ao comparar as avaliações tradicionais às novas estratégias adotadas:

O aluno entregava e falava na minha cara: “Professor, você explica muito bem, você falou tudo isso aqui, mas eu não me lembro de nada”. Aquilo era duro de ouvir. Hoje eu percebo que, mesmo o aluno que tenha dificuldade, ele consegue chegar em um nível aceitável. Se ele se esforçar, consegue aprender mais. Isso mexeu bastante comigo... Agora, na sala de aula, ficou tudo mais rápido, porque eles já sabiam do que estava se tratando. (Prof. M)

O LD e a TD no ensino ativo de Matemática

Cerca de um ano se passou desde o primeiro contato com esse grupo de professores. Já de começo foi possível perceber que o LD fazia parte da prática comum aos

professores, mas como suporte e, muitas vezes, percebido como um caderno de exercícios. O LD que, embora usado, não demonstrava ser mais do que uma fonte de exercícios. Além disso, como descreveu o professor H, ao avaliar as tarefas feitas no livro: “eu olho como elas são feitas. Uma grande parte das atividades, que eles fazem, eles copiam uns dos outros e também copiam da internet.” Essa prática passiva diante do uso do LD também foi evidenciada na seção anterior, em que os estudantes inquiridos apresentam o LD também como uma fonte de exercícios para tarefas em classe ou em casa. Por outro lado, esses três professores se identificam com o uso de TD em suas práticas. Todavia, a maior parte das práticas descritas inicialmente estavam associadas a um uso que amplia o efeito de prática educativas tradicionais (Hughes, 2005), mas sem transformar essas práticas para além de um ensino passivo. Após as experiências sistematizadas das estratégias propostas, dois resultados são de sublinhar ao avaliar as falas dos professores. O primeiro diz respeito ao uso das TD que, agora em sua maioria ou quase totalidade dos usos, estiveram associadas a uma vertente de transformação (Hughes, 2005). As estratégias associadas aos recursos digitais permitiram uma participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, quer esse processo se desse em casa ou no ambiente da sala de aula. Vários dos excertos apresentados acima deixam evidentes essa participação dos estudantes e a valorização dessa mudança por parte dos professores.

O segundo resultado diz respeito a indícios de que o LD começa a ser visto como um instrumento de aprendizagem conforme falas dos professores. Uma evidência disso pode ser visto na fala do professor H:

Eu até me surpreendi. Até recentemente, eu estava ensinando matriz inversa pelo método da equação matricial e ainda não tinha ensinado o método do “um sobre determinante vezes a matriz de cofatores”. Não tinha ensinado ainda, porque eu não tinha ensinado o determinante. Então, foi uma penca grande de alunos que chegou para mim com o exercício resolvido pelo método da matriz dos cofatores e eu falei: “Mas, querido, agora é para você fazer pela equação matricial, pelo sistema”. Ai eles falaram: “Ah, não, mas é que eu estava olhando aqui na apostila, vi esse outro método aqui e fiz pelo outro”. Mas muitos, muitos. Então, eu percebi que, nessa minha última experiência, eles recorrem muito ao livro, sim. (Prof. H)

Essa aparente “surpresa” pode ser ainda mais frequente à medida que os estudantes se conscientizam do seu papel no processo de aprendizagem.

Desafios encontrados

Na fala dos professores é possível identificar desafios ao ensino ativo em Matemática. Os três principais desafios encontrados foram: i) tempo escasso, ii) dificuldades técnicas e iii) uso do LDD:

1. Tempo escasso

O tempo escasso do professor foi o principal desafio apontado pelos professores. Todos fizeram alusão ao tempo extra demandado para o planejamento e preparo das atividades usadas nas estratégias de ensino ativo aplicadas. No entanto, segundo a análise dos próprios professores, vale a pena o esforço quando você considera os benefícios, na aprendizagem dos estudantes:

Se falar que não toma tempo, não é verdade, porque você tem que escolher bem os exercícios, tem que testar se darão certo, tem que preparar alguns *quizzes* em cima dos vídeos. Isso toma um tempo, mas eu acho que é um tempo que vale a pena, porque o material que está preparando é para você. (prof. J)

Eu acho que vale a pena, mas não é pouco tempo, não... Então, como os alunos aprendem mais, isso lhe traz mais conforto em sala de aula, porque todo professor vai trabalhar, vai suar, vai tentar fazer de forma diferente até alcançar um número maior de alunos. (Prof. M)

Por outro lado, esse desafio foi o que impulsionou o uso de estratégias e recursos que favorecem o *feedback* automático em atividades como as feitas no Socrative, EDpuzzle e Desmos:

Você só gasta o tempo de preparar a avaliação, porque ele vai devolver isso corrigido para você com a nota de todo mundo. Então, existe um ganho de tempo. (Prof. J)

Por que não preparar uma lista no Socrative em vez de preparar uma lista no papel, né? Depois vai ser mais fácil para corrigir e tudo mais. Sabe quando você vai ali no batidão e acaba fazendo a mesma coisa? E foi isso que aconteceu comigo. (Prof. H)

Assim, o que era aparentemente o maior desafio, tornou-se uma oportunidade interessante a ser explorada pelos professores.

2. Dificuldades técnicas

Algumas dificuldades técnicas na formatação de questionários com o uso de fórmulas ou o uso de aplicativos em inglês foram apontadas. Nesse caso, não foram obstáculos impeditivos aos professores. Segundo o professor M, “quando você passa a utilizar a ferramenta algumas vezes, ela vai ficando mais rápida”.

Outro problema enfrentado pelos professores foi a disponibilidade de internet em classe. Essa dificuldade, poderia ter sido um empecilho ao uso de TD na sala de aula. No entanto, a criatividade e perseverança de um professor trouxe uma solução inesperada:

No primeiro momento, a gente não tinha internet na escola, e parte dos alunos tinham o celular, o smartphone, mas alguns não tinham. Aí, eu descobri que, se eu roteasse o meu aparelho de professor – como o aplicativo é muito leve – todo mundo conseguia usar. Então, eu não tive esse problema... E hoje a escola ela já liberou wi-fi para todos os alunos. Então, não já tem não tem mais esse problema. (prof. ?????)

Essa iniciativa desse professor não só ajudou a vencer a barreira tecnológica em sua unidade escolar, como inspirou os demais professores a usarem a mesma estratégia em suas aulas. No entanto, há que se reconhecer que a limitação do uso da internet pode ser uma barreira a algumas estratégias ou recursos. Mas, não é um impeditivo ao desenvolvimento de estratégias de ensino ativo em classe e fora dela.

3. O uso do LDD

O LDD foi inicialmente visto como um elemento integrador no processo de sala de aula, mas não foi usado na prática dessa forma. Apesar do investimento em equipamentos para os professores e acesso ao LDD aos estudantes envolvidos, os efeitos foram inócuos nessa experiência.

Na visão de todos os professores envolvidos, o LDD ainda tem obstáculos a serem vencidos para que seja útil em suas práticas. Foram apontadas pelo professor J dificuldades técnicas com travamento do LDD e ele não demonstrou interesse em insistir no uso desse recurso. O professor H disse que na prática não viu no LDD “uma vantagem superior ao impresso. Eu acho que os dois fazem a mesma função”, e acrescentou que “agora, o desafio é o aluno não se distrair, né?”

O professor M, que insistiu em usar o LDD em suas aulas, reclamou da dificuldade de projetar o conteúdo do LDD com o *tablet*. Assim, precisou recorrer ao computador, o que o deixou “preso e sem mobilidade”. Nesse contexto ele chegou a comentar: “Se está funcionando muito bem, eu uso. Se não está funcionando tão bem, eu volto para o tradicional e vai dar certo minha aula”. Ainda em sua experiência, ao falar dos estudantes, diz: “eles gostam de ter a opção de utilizar o digital, mas eles ainda sentem a necessidade do impresso para escrever, fazer anotações”. Uma possibilidade para o uso desse recurso foi destacada:

O livro digital vai ganhar muito significado quando ele conseguir enviar algo do aluno para o professor. Como no Moodle, por exemplo, aparece a tarefa como feita, uma funcionalidade dessa, ou o número de páginas visualizadas, alguma coisa assim. (Prof. M)

O LDD disponibilizado já oferecia algumas opções de interação professor-estudante, mas não no sentido proposto de maior integração com o conteúdo do LDD. Na prática desses professores, o LDD não mostrou resultados positivos ou não foi usado. Além disso, a única experiência de uso foi a tentativa de projeção do conteúdo do LDD para auxiliar a exposição. Portanto, sem nenhum efeito transformador no processo educacional.

Oportunidades destacadas

É gratificante observar a satisfação com os resultados alcançados. Alguns desafios impulsionaram a busca por soluções que vieram a ser oportunidades. Esse foi o caso da otimização do tempo pelo professor e da busca de soluções para a dificuldade com a falta de sinal de internet em classe.

Na fala dos professores, foram destacadas as oportunidades quanto ao envolvimento dos estudantes ao trabalharem coletivamente, pois:

“quando começa a trabalhar em grupo, eles gostam de trabalhar, eles se animam. Aluno tem uma motivação diferente quando está do lado de outro aluno” (Prof. J).

Essa motivação é acrescida com o uso de TD na visão dos professores, como evidenciam essas falas:

Para todos os alunos, não, porque a gente tem uma coleção de garotos que vai aprender independentemente da maneira que você propor o aprendizado; mas, para alguns alunos, se não for de uma maneira diferente, mais tecnológica, mais atrativa, você não chega nele, você nunca vai chegar nele (Prof. J)

“o uso de tecnologia mexe com o aluno estar naquele ambiente porque é da geração dele” (Prof. M).

Outra oportunidade refere-se à percepção dos professores dos benefícios dessa proposta de ensino, mesmo que cada um possa implementar tais estratégias de forma gradativa:

“Então, essa coisa do muito falar na sala de aula é uma perda de tempo. Apesar de que é difícil para mim mudar isso, porque é difícil você conseguir fazer tantos vídeos. Então, o que eu tiro de lição é que é preciso me dedicar mais porque é uma solução, é viável, é possível ser feito, nem que seja aos poucos”. (Prof. H)

Então, eu me senti desafiado e fui fazer. Acho que deve ser apresentado isso para os professores. Para quem você fala, com quem você conversa sobre essas possibilidades, o ser humano chega a brilhar o olho para fazer também, ele tem vontade. A grande lição para mim é que vale a pena você ir, fazer, gastar umas horas a mais e investir um pouco de tempo nisso daí, pensando sempre na obra prima final, que é o aluno. Sempre pensando nele. (Prof. J)

Os professores manifestaram satisfação com a experiência, tendo o desejo de continuar a experimentar essas estratégias e até mesmo dividindo as experiências com outros.

Vai ter que se dedicar, vai ter que estudar como fazer o programa, e isso exige uma capacitação que a pessoa vai ter que desbravar sozinha, se quiser. Então, as pessoas nem querem saber disso, chegam lá e dão uma aula expositiva, explicam tudo, fazem a prova, fazem o que todo mundo tem que fazer. A lição que eu tiro para mim é que a gente precisa mudar correndo, porque os alunos já mudaram, e a gente ainda não mudou. (Prof. H)

Então, eu me senti desafiado e fui fazer. Acho que deve ser apresentado isso para os professores. Para quem você fala, com quem você conversa sobre essas possibilidades, o ser humano chega a brilhar o olho para fazer também, ele tem vontade. A grande lição para mim é que vale a pena você ir, fazer, gastar umas horas a mais e investir um pouco de tempo nisso daí, pensando sempre na obra prima final, que é um aluno. Sempre pensando nele. (Prof. J)

Eu percebia que, muitas vezes, até mesmo as notas das provas melhoraram, porque a gente saiu daquele momento em que você tinha muito zero. O aluno entregava e falava na minha cara: “Professor, você explica muito bem, você falou tudo isso aqui, mas eu não me lembro de nada”. Aquilo era duro de ouvir. Hoje eu percebo que, mesmo o aluno que tenha dificuldade, ele consegue chegar em um nível aceitável. Se ele se esforçar, consegue aprender mais. Isso mexeu bastante comigo. (Prof. M)

Portanto, pode-se dizer que as estratégias de ensino ativo experimentadas pelos professores trouxeram um resultado positivo com possibilidades de implementação e aprimoramento futuro.

4.5.3 Percepção dos estudantes após a intervenção do professor

Após a intervenção dos professores foi aplicado outro questionário com questões objetivas. Esse questionário foi respondido por 106 estudantes no fim do mês de junho de 2016. Paralelamente foram entrevistados 3 estudantes indicados por cada professor, sendo na visão destes: 1 estudante bom, 1 estudante mediano e 1 estudante com dificuldade em Matemática. Esses dados foram cruzados a fim de avaliar a percepção dos estudantes quanto às estratégias de ensino e recursos usados pelos seus professores. Nas seções seguintes são apresentadas características de perfil e preferências dos estudantes. Essas características servem de pano de fundo para a análise das opiniões proposta por seus professores para serem desenvolvidas em casa e/ou em classe. Esses dados se somam às opiniões dos professores, permitindo uma percepção melhor dos efeitos das práticas de ensino ativo dos professores colaboradores.

Perfil e preferência dos estudantes

Dos 106 respondentes ao questionário, o perfil foi muito similar ao obtido no inquérito anterior (Questionário D), ou seja, a maior parte foi mulher (51,9%) e, entre eles, 45,3% declararam gostar ou ter facilidade com Matemática. Entre os 9 entrevistados, 5 moças e 4 rapazes, 5 declararam gostar de Matemática, ao passo que 4 admitem ter dificuldade ou não gostarem. Entre os entrevistados que gostam de Matemática, as principais motivações para estudá-la foram a descoberta de coisas novas, a praticidade e a utilidade da Matemática. Já entre os que possuem dificuldade ou não gostam, 3 mencionaram que se motivaram mais a estudar Matemática com o uso de TD.

Com os entrevistados foi possível ouvir um pouco mais sobre seus hábitos de estudo e preferências. A primeira pergunta foi quanto aos recursos usados para aprender. A maioria (7 estudantes) mencionou usar tecnologias digitais, sendo as videoaulas o recurso mais recorrente (4 menções) como ilustra essa fala: “as videoaulas me motivam a aprender, eu uso os vídeos no Youtube e os recursos que o professor passa no Edpuzzle” (Aluno com dificuldade, Prof. M). O LD foi mencionado por 2 estudantes considerados bons e um deles usa o livro sempre associado aos recursos digitais:

Eu gosto do tradicionalismo da apostila, acho que é bem útil e organizada de uma maneira muito eficaz. A maneira que os conteúdos estão dispostos e ilustrados na apostila é muito bom, mas eu uso bastante a internet eu vejo videoaulas quando eu não consigo entender alguma parte do conteúdo. Também consulto conteúdos para ler que acho importante e útil para mim. (Estudante bom, Prof. M)

Quanto ao LDD, 62,3% dos inquiridos tiveram acesso a ele com esse percentual variando muito pouco entre os estudantes de diferentes professores. No entanto, apenas os estudantes do professor M mencionaram apreciar o LDD nas tarefas em casa (22,2%) ou nas atividades em classe (18,5%). Os estudantes dos demais professores não fazem menção ao LDD. Vale ressaltar que apenas esse professor fez um esforço maior para usar o LDD em classe. Entre os entrevistados, todos tiveram acesso ao LDD. No entanto, só um declarou tê-lo usado efetivamente no período em questão. Assim, entre os 9 entrevistados, a opinião quanto ao LDD dividiu o grupo: 4 estudantes com pareceres positivos, 4 desfavoráveis e 1 com opinião neutra.

Dentre as vantagens do LDD, foram destacadas a praticidade, pois “tem mais interação dá para pesquisar no computador sem ter que ficar folheando a apostila para achar” (Estudante mediano, Prof. M). Outro aspecto levantado foi o da mobilidade, já que o celular está sempre à mão “porque quando você está viajando é bem mais fácil levar o LDD” (Estudante bom, prof. J), mesmo que “no celular fica pequeno é meio ruim” (Estudante com dificuldade, prof. H). Por outro lado, a principal desvantagem destacada pelos estudantes foi a possibilidade de distração no LDD. Um estudante disse, “a gente se distrai com outras coisas” e completou: “melhor mesmo para mim no papel porque eu consigo me concentrar melhor” (Estudante bom, prof. J).

Quanto à realização das tarefas propostas pelos professores, 41,5% declaram fazer sempre, 53,8% admitem fazer algumas, e 4,7% não fizeram nenhuma tarefa. Entre os 9 entrevistados, 2 estudantes admitiram não fazer as tarefas e os demais afirmam fazer todas ou, pelo menos, tentar fazer. Em caso de dificuldades nas tarefas, 3 entrevistados mencionaram recorrer à internet ou a videoaulas sobre o tema. O livro foi mencionado como apoio por apenas 1 estudante e justificou não ir à internet assim:

Quando tive dificuldade eu olhei na apostila, para entender o que estava acontecendo para ver o que estava certo ou errado. Na internet, não ajuda muito pois ela me dá a resposta, mas não o caminho para aprender. (Estudante bom, Prof. H)

Em outra fala esse estudante menciona que muitos recorrem à internet, pois encontram soluções prontas de diversos problemas. Mas, segundo ela, “assim não existe aprendizagem”. Dois outros entrevistados mencionaram recorrer a ajuda de amigos, e um declarou:

Ajuda bastante quando falo com a Y (*nome da amiga*), pois ela fala a mesma língua que eu. Aí ajuda bastante... teve uma vez que a gente veio aqui para a biblioteca eu e alguns alunos da sala, foi bastante produtivo porque todo mundo fala a mesma língua. O jeito dela explicar é o mesmo da professora, mas com palavras diferentes. (Estudante com dificuldade, Prof. H)

Outros 4 estudantes mencionaram deixar para ver como se faz a tarefa em classe com o professor. No entanto, dá-se a entender que essas dúvidas devam ser sanadas de

forma coletiva ou em particular com o professor, pois 6 entrevistados admitiram não fazerem perguntas em classe. Esse receio de perguntar não se deve ao professor, e sim ao receio de se expor diante dos colegas. Estes estudantes, quando perguntados sobre a possibilidade de fazer perguntas anônimas, demonstraram-se favoráveis, e essa fala evidencia isso:

Minha participação é pouca, eu meio que não me sinto muito à vontade. No final da aula às vezes eu pergunto ao professor ou aos meus colegas, mas em classe não. Tenho receio de perguntar errado... Ah sim! Se tivesse condição de perguntar anônimo eu perguntaria tudo, eu me sentiria à vontade. (Estudante com dificuldade, Prof. M)

Apenas 3 alunos admitiram estar à vontade para perguntar em sala de aula e, dentre esses, nenhum que possua dificuldade. Esses mesmos alunos se consideram autônomos e afirmam conseguir aprender por si mesmos com ajuda do livro e recursos da internet. Ou seja, os alunos que se sentem à vontade para perguntar são exatamente aqueles que menos precisam do auxílio do professor para aprender.

No sentido ainda de perceber a compreensão do papel do estudante no processo de aprendizagem, foi perguntado na entrevista: “Quem é o principal responsável pela sua aprendizagem?” A essa pergunta, 5 estudantes atribuem a responsabilidade primariamente ao professor. Quatro estudantes reconhecem o seu papel como agentes de sua aprendizagem, mas entendem que o “professor colabora bastante para ter a motivação para o sucesso individual” (Estudante Bom, Prof. J).

Quanto às atividades em classe, a maior parte dos entrevistados (6) prefere atividades que permitam interação entre os estudantes, “pois é mais estimulante” (Estudante bom, Prof. J), ou atividades que permitam pôr a “mão na massa”, pois “você não vai aprender Matemática só vendo, você tem que pôr a mão na massa para aprender a fazer” (Estudante bom, Prof. H). No entanto, outros estudantes preferem a aula expositiva. Um argumenta que “quando tem debate com os alunos pode haver digressões que vão desvirtuar o aprendizado e a exposição do conteúdo” (Estudante bom, Prof. M). Outros dois estudantes também preferem ouvir o professor e aguardarem para perguntar se tiverem dificuldade. No entanto, esses mesmos alunos disseram anteriormente não se sentirem à vontade para perguntar.

O perfil e preferências dessa pequena amostra de estudantes entrevistados ainda mostra um perfil de pouca responsabilidade pela própria aprendizagem. Há um interesse em atividades mais interativas que se confirma nas análises seguintes. Ainda não se pode dizer que esses alunos possuam as características necessárias a um estudante ativo (Neri-de-Souza & Bezerra, 2013). No entanto, entende-se que essas sejam características a serem desenvolvidas com o tempo e sob as orientações do professor (Cousins-Cooper et al., 2017).

Atividades extraclasse e aprendizagem

Como resultado dos inquéritos, 41,5% dos estudantes inquiridos afirmam ter feitos todas as tarefas e 53,8% disseram ter feitos algumas das que foram propostas. Para essas atividades extraclasse, 64,2% dos estudantes inquiridos concordaram com a afirmativa de que o uso do livro didático nas atividades de estudo em casa contribui para a aprendizagem. Entre os entrevistados, quase todos (8 estudantes) mencionaram que o LD é essencial ou importante para resolução de exercícios e problemas que os preparam para as avaliações formativas e o vestibular futuro.

No entanto, para o estudo pessoal, os comentários dos entrevistados sobre o LD não foram tão promissores. Dois estudantes mencionaram não terem lido o conteúdo do LD por achar mais difícil. Um deles diz: “prefiro os recursos tecnológicos que estão sendo usados esse ano, pois o conteúdo do livro didático é mais pesado. A explicação em vídeo é mais fácil” (Estudante com dificuldade, Prof. J). Um estudante reconheceu que “o livro é útil”, mas destaca que “ele coloca algumas coisas desnecessárias... ou mais difíceis”, e assim, entende “que o professor explicando é mais fácil” (Estudante com dificuldade, Prof. H). Outros 2 estudantes admitem não ter usado por não sentirem necessidade. Por outro lado, os estudantes com maior facilidade em Matemática apreciam a disposição dos conteúdos e recursos gráficos do LD. Eles foram os únicos que demonstraram usar o LD para estudo pessoal.

Essa aparente dificuldade com o uso do LD para a aprendizagem já era evidenciada no questionário anterior. Esperava-se que com a versão digital do LD esse cenário mudasse um pouco, mas isso não ocorreu. O LDD dividiu a opinião dos estudantes, pois dos 9 entrevistados, 5 disseram preferir a versão em papel e 4 preferiram a versão digital. O principal argumento para preferência pelo papel está relacionado à concentração, pois o LDP é “palpável” e “eu consigo me concentrar melhor. Se estiver no celular aí chega uma mensagem e já era, né...” (Estudante bom, Prof. J). Independente disso, todos disseram ser prático ter a versão digital, na fala de um entrevistado: “porque eu poderia levar no celular para qualquer lugar ... e posso consultar outras fontes” (Estudante bom, Prof. M). Mas, a despeito de todos terem tido acesso ao LDD, somente um estudante afirmou tê-lo usado em casa.

Por outro lado, o uso de TD nas tarefas foi bastante apreciado pelos estudantes. De forma geral, 73,6% dos estudantes inquiridos concordaram com a afirmativa de que o uso de recursos tecnológicos nas atividades em casa facilita a aprendizagem. As entrevistas confirmam esse olhar positivo para o uso de TD aprimorando a aprendizagem no estudo extraclasse. Esse efeito se destaca principalmente entre os

estudantes que se dizem com dificuldade em Matemática. A fala seguinte sumariza essa percepção:

A videoaula ajuda bastante. Como vejo em casa, você não tá correria da sala de aula então eu estou mais tranquila... (Falando do Desmos) Foi uma forma legal de fazer Matemática e quer queira ou não, fazendo no computador dá mais animo que enfiar a cara na apostila. Dá uma vontade maior de fazer. (Estudante com dificuldade, Prof. H)

Outro estudante afirma que o recurso usado “ajudou a entender melhor o conteúdo que ele (o professor) estava passando” e conclui, “a partir do momento que você dedica um tempo maior para estudar em casa, quando chega na escola você não ‘perereca’ tanto durante as aulas ... aquilo só ajuda a fixar mais o conteúdo”. (Estudante mediano, Prof. J).

No uso de TD em casa, houve apenas uma observação quanto à dificuldade inicial no uso da ferramenta (Desmos), mas esse mesmo estudante afirma que “a atividade feita foi bem legal, porque você explorava não só a Matemática, mas o que você podia fazer com ela”. (Estudante bom, Prof. H).

Dentre os recursos usados, os que mais agradaram foram o EDpuzzle e o Desmos e o percentual de satisfação variou conforme as estratégias e recursos priorizados pelos professores. O professor M. usou diversos recursos, não priorizando um único, assim o Desmos se destacou com 37,0% da preferência. O professor J enfatizou o uso do EDpuzzle e obteve a aprovação de 92,7% de sua classe. O professor H priorizou o uso do Desmos e obteve 71,1% de aprovação da turma.

Dessa forma, entende-se que o objetivo de conduzir os estudantes a um estudo mais profundo tenha sido alcançado. Uma evidência disso foi o fato dos estudantes entrevistados e que possuem dificuldade na aprendizagem em Matemática demonstrarem terem sido alcançados pela TD proposta, uma vez que estes não foram completamente alcançados pelos recursos do LD. Corroborando com essa visão, 59,4% dos estudantes concordaram afirmativamente de terem sido conduzidos a um estudo mais profundo com as estratégias e recursos usados por seus professores.

Atividades em classe e o envolvimento dos estudantes

Uma vez que os estudantes tenham sido conduzidos a um estudo mais profundo como resultado das tarefas de casa escolhidas, o objetivo das atividades em classe previstas foi envolvê-los ainda mais no processo de aprendizagem. Para isso foram desenvolvidas estratégias e algumas requereram o uso de TD específicas.

O professor J usou o EDpuzzle culminando as atividades de casa e o Socrative para interação em classe. Nesse caso, o Socrative foi o mais apreciado por 61,0% de sua

classe. Os demais professores se concentraram no uso do Desmos para interação e construção do conhecimento em classe. Esse recurso foi apreciado por 86,8% dos estudantes do professor H e 44,4% da classe do professor M. No caso do professor M, houve 7 estudantes (25,9%) que preferiram outros recursos não digitais trabalhados em classe.

Para 70,8% dos inquiridos, os recursos digitais usados facilitaram a participação efetiva nas atividades propostas. As entrevistas confirmaram essa posição positiva, havendo apenas uma declaração de receio quanto à dispersão dos estudantes que “não seguem as regras direito, e acabam se distraindo com outras coisas” (Estudante mediano, Prof. H). Na opinião dos entrevistados, usar TD nas atividades “chama a atenção” por estarem “mais acostumados” (Estudante com dificuldade, Prof. H). Também “ajudou a fixar a matéria e ver como funcionam as coisas (referindo-se a funções trigonométricas)” (Estudante com dificuldade, Prof. M). Nessa linha, outro estudante declarou: “Sabe, desenhando um gráfico é muito mais simples de entender o que professor está explicando” (Estudante bom, Prof. H).

Também, a depender das estratégias usadas, foi possível uma maior interação dos estudantes entre si. Essa percepção foi mais forte entre os estudantes do professor J diante do uso do Socrative. Na fala destes, “foi bem legal, porque a gente pôde discutir como faríamos a questão” (Estudante com dificuldade, Prof. J). “Com esse método os alunos ajudam uns aos outros para produzir o resultado” (Estudante mediano, Prof. J) e, “além de ser uma coisa que interage, a gente aprende”, completa um estudante considerado bom pelo professor J.

Além de recursos digitais, foram usadas outras estratégias como modelos de manipulação para entender o ciclo trigonométrico no caso do professor M, ou jogos com recursos lúdicos no caso do professor J. Como o foco da análise não está no recurso em si, é relevante destacar que 73,6% dos alunos inquiridos reconhecem que as estratégias usadas por seus professores propiciaram maior envolvimento nas atividades em classe. Além disso, 68,9% desses estudantes admitem terem participado efetivamente nas atividades em classe.

Os dados completos categorizados nas entrevistas podem ser vistos no Anexo 11 e as respostas às afirmações propostas no questionário estão detalhadas na Tabela 13. Com os dados aqui descritos, percebe-se que houve o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem. Adicionalmente, todos os estudantes entrevistados declararam ter apreciado as estratégias de seus professores. Dentre os 9 entrevistados, 6 admitem que seu professor priorizou estratégias de ensino ativas. Apenas no caso

do professor H é que dois estudantes entrevistados reconhecem que a tendência do professor é priorizar atividades passivas ligadas à exposição. Um estudante argumenta que a dificuldade nesse caso se dá porque “os alunos agem de forma passiva” e conclui que “não é uma maneira que se aprende mais, mas os alunos fazem assim” (Estudante bom, Prof. H).

Tabela 13 – Opinião dos estudantes quanto às estratégias e aos recursos usados por seus professores

Afirmativas avaliadas pelos estudantes	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
O livro didático foi útil nas tarefas propostas pelo(a) professor(a).	1(0,9%)	10 (9,4%)	28 (26,4%)	42 (39,6%)	21 (19,8%)
O uso de TD nas atividades em casa facilita a minha aprendizagem.	0	4 (3,8%)	24 (22,6%)	30 (28,3%)	48 (45,3%)
As atividades de casa me levaram a um estudo individual mais intenso.	3(2,8%)	10(9,4%)	27(25,5%)	28 (26,4%)	21 (19,8%)
Os recursos tecnológicos propostos pelo(a) professor(a) facilitaram minha participação mais efetiva na aula.	1(0,9%)	6 (5,6%)	23 (21,7%)	31 (29,2%)	45 (42,5%)
As estratégias pedagógicas usadas pelo(a) professor(a) propiciaram meu envolvimento nas atividades em aula.	1(0,9%)	4 (3,8%)	23 (21,7%)	44 (41,5%)	34 (32,1%)
Particpei ativamente nas atividades em sala de aula.	2 (1,9%)	8 (7,5%)	23 (21,7%)	32 (30,2%)	41 (38,7%)

4.5.4 Em síntese

Cada professor planejou atividades prévias às suas aulas, associando recursos de *feedback* on-line com a intenção de minimizar a exposição e levar os estudantes ao estudo pessoal. Também foram planejadas as atividades em classe com vistas a maior interação e colaboração dos estudantes. Esse planejamento prévio foi árduo e tomou tempo adicional dos professores. No entanto, uma vez dado esse primeiro passo, os professores começaram a sentir os benefícios do tempo investido. Dentre eles, destacam-se:

- i) Entendem que o investimento de tempo em planejamento é recuperado com a praticidade diante do *feedback* imediato possível com o uso adequado da TD;
- ii) Percebem a relevância de desenvolverem as atividades em classe a partir de um *feedback* quanto à aprendizagem prévia dos estudantes;
- iii) Sentem-se mais à vontade para interagirem com os estudantes,

- iv) Afloram atividades colaborativas com maior eficácia diante do estudo prévio a que os estudantes foram submetidos;
- v) Oportunizada aos professores a reflexão sobre suas práticas dinamizando ainda mais o processo educativo.

Além disso, logo se percebeu, na fala dos professores, a motivação diante da satisfação notada nos estudantes que agora começam a se envolver no processo de aprendizagem. Também se percebe uma reflexão maior sobre o papel do estudante como corresponsável por sua aprendizagem e maior confiança em desafiá-los a fazerem suas próprias descobertas. Enfim, nota-se um avanço na concepção de ensino desses professores com um foco maior na aprendizagem dos seus estudantes.

Quanto ao uso dos recursos digitais, os professores escolheram usar os mesmos recursos que já usavam anteriormente. Como exemplo, um professor escolheu usar videoaulas e já o fazia anteriormente, mas agora, ele fez o uso desse recurso antes do momento em classe, como um estímulo ao estudo pessoal. A partir dessa ação prévia, ele conseguiu minimizar o tempo de exposição e incrementar a aula com diversas atividades de interação com recursos digitais ou não. Outros dois professores usaram software de geometria dinâmica (Desmos), que já haviam experimentado como incremento à exposição. Dessa vez, eles o usaram interativamente com os estudantes como forma de favorecer descobertas que foram posteriormente sistematizadas em classe. Portanto, pode-se concluir que a TD em si não é o diferencial no processo educacional. A forma e os objetivos com que esses recursos são usados, isso sim faz diferença.

As análises do ponto de vista dos estudantes sublinham o maior envolvimento desses nos processos de aprendizagem propostos. Mais da metade dos estudantes confirmaram que as estratégias usadas os levaram a um estudo mais profundo em casa (60,0%). Esse resultado foi ainda mais expressivo entre os estudantes que manifestaram ter dificuldade em Matemática, de acordo com as entrevistas. Em classe, os estudantes entendem que as estratégias usadas facilitaram o maior envolvimento (73,6%) e admitem terem participado efetivamente (68,9%). Esses resultados, conquanto possam ser aprimorados, demonstram que as estratégias usadas possuem bom potencial para envolvê-los em aprendizagem ativa. Conclui-se, então, que as estratégias de ensino ativo em Matemática experimentadas trouxeram um impacto positivo na experiência dos estudantes envolvidos.

5 Reflexões finais e conclusões

Neste capítulo, buscou-se responder às questões de investigação expandindo o conhecimento adquirido com a realidade investigada a outros tantos cenários similares possíveis. A apresentação dessas conclusões apenas delimita a fronteira entre esse estudo e outros tantos a ser gerados a partir de novos questionamentos que emergem da realidade aqui vivenciada.

Assim, neste capítulo, apresentam-se as conclusões da investigação, a análise das limitações e contribuições desse estudo, além de sugestões de novas questões a serem investigadas. Assim, mais do que encerrar uma etapa, espera-se que essas conclusões sirvam de ponte para novos e mais ricos estudos e aprendizagens.

5.1 Conclusões da investigação

A questão principal a que se buscou respostas nesta investigação foi:

- O livro didático associado a tecnologias digitais potencia o ensino ativo em Matemática? De que forma e com que resultados?

A busca por respostas a essa questão teve como ponto de partida a convicção por parte de gestores educacionais de que o LDD poderia ser uma forma efetiva integrar o uso de TD na sala de aula e, assim, envolver os estudantes no processo de aprendizagem. De certa forma, essa percepção estava associada a uma euforia com as possibilidades do uso de *tablets* no contexto educacional no Brasil (Guimarães & Polato, 2013; Portal Brasil, 2013). Essa percepção levou a REA a estabelecer um plano a médio prazo para a implantação do LDD em *tablet*. Nesse planejamento, estavam previstos treinamentos virtuais com gestores e professores para se discutir estratégias de ensino ativo com o uso de TD e, particularmente, o LDD. Esse foi o cenário em que ocorreram os dois primeiros estudos investigativos.

O primeiro estudo buscou avaliar a percepção dos professores quanto à inserção do LDD em sala de aula. Até aqui os resultados revelavam otimismo com o LDD, com a expectativa de que os estudantes se motivassem a estudar diante da inovação tecnológica proposta. Mas havia receios manifestos de os estudantes não usarem o recurso (*tablet*) para estudar e temor quanto à adaptação dos professores a metodologias adequadas aos novos desafios percebidos. As expectativas positivas por parte dos professores deram o impulso necessário ao projeto do LDD e a investimentos

feitos na aquisição de equipamentos (*tablets*) para centenas de professores da REA no país.

No entanto, a experiência de implantação do LDD na última fase dessa investigação não apresentou os resultados esperados quanto ao uso do LDD. Como visto, dos três professores participantes somente um usou o LDD e, mesmo assim, apenas como recurso de projeção. Nenhum dos recursos de interação disponíveis no LDD foi usado pelos professores, a despeito de terem participado da formação oferecida pela REA (Cavalcanti et al., 2015) e como colaboradores nesse estudo. Consequentemente, os estudantes envolvidos nesse processo pouco fizeram uso do LDD. Dentre os 106 inquiridos, apenas 7 (6,6%) fizeram menção de terem usado o LDD em suas atividades e, dentre os 9 entrevistados, apenas um o fez. Após 3 anos dessa experiência, o LDD está disponível a todos os 29.914 estudantes do Ensino Médio da REA. Contudo, em 2019, o LDD foi acessado por apenas 335 (1,12%) estudantes¹¹. Além disso, os recursos do LDD relacionados à interação entre professor e estudante foram descontinuados no final de 2018 por não serem usados durante um período superior a 12 meses.

Duas possíveis causas podem ser consideradas para esse resultado em relação ao LDD. A primeira está associada a uma possível dificuldade no uso de TD para estudar. Assim, uma possibilidade deve ser orientar os estudantes para o uso dos recursos digitais para a aprendizagem (Bikowski & Casal, 2018). Uma segunda razão pode estar associada à falta de inclusão da opinião dos estudantes no processo de planejamento e construção do LDD (Dutra & Candido, 2016). Assim, as características e recursos do LDD podem não ter atendido às expectativas do principal usuário do LDD: o estudante. Com os resultados obtidos, conclui-se que o LDD em si não foi eficaz como ferramenta de ensino ativo.

Mesmo que esse primeiro resultado seja frustrante, ao longo do percurso algumas evidências, teóricas e práticas, foram mostrando a relevância de focar esforços nas estratégias metodológicas do professor e não no recurso didático em si. Assim, o segundo estudo investigativo foi voltado a entender o papel que o LD e as TD desempenham na prática dos professores de Matemática e o quanto estes recursos estavam associados a estratégias de ensino ativo.

¹¹ Dados fornecidos pelo Sistema de Tecnologia da REA tendo como base acessos feitos em 2019 até o dia 30 de setembro.

O estudo investigativo feito com professores de Matemática evidenciou uma postura voltada mais fortemente para estratégias de ensino passivo. Nesse contexto, o LD tem forte influência no planejamento do professor por ser uma fonte de atividades que facilita sua prática. Mas pouco é usado como ferramenta de aprendizagem e sim como caderno de exercícios. Essa visão também foi confirmada, nessa investigação, nas falas dos estudantes dos professores colaboradores. Assim, conquanto o livro seja útil, ele não está relacionado a estratégias de ensino que possam ser consideradas ativas. O mesmo se dá com o uso das TD que, na maior parte dos relatos, são usadas para aprimorar a exposição com base na experiência dos professores.

Por outro lado, as entrevistas evidenciaram os problemas enfrentados pelos professores: i) pouco tempo útil em classe; ii) grande quantidade de estudantes em classe; iii) desinteresse crescente dos estudantes em aprender Matemática. Além disso, há uma forte cobrança, pessoal e institucional, quanto aos resultados dos estudantes em avaliações externas (Vestibulares, ENEM, PAAEB...). Associado a esse cenário, ou em decorrência dele, os professores apresentam convicções sobre o processo de ensino e aprendizagem emolduradas por uma visão centrada no professor. Nesse cenário, o uso de estratégias e recursos associados a uma aula expositiva seguido de atividades disponíveis no LD é o caminho mais comum. Mas, apesar dos professores se manifestarem confortáveis com o caminho adotado, eles reconhecem a limitação de seus esforços em envolver os estudantes dessa forma.

O desafio que se apresentou à próxima fase foi o de buscar estratégias para associar o LD às TD no ensino ativo em Matemática. Assim, o primeiro passo foi identificar os principais desafios e expectativas dos professores quanto à sua prática docente. Com efeito, já no primeiro encontro foram reforçados dois problemas específicos: i) o desinteresse dos estudantes, que reflete um cenário amplo (Cousins-Cooper, Staley, Kim & Luke, 2017; Sampaio, 2015), e ii) a excessiva carga de conteúdos e de trabalho dos professores, realidade comum ao contexto brasileiro (Horikawa & Jardimino, 2010). A partir desse levantamento, entendeu-se que o tempo seria o fator-chave a ser considerado diante do cenário apresentado. Na realidade, a exiguidade de tempo mostra-se, em inúmeras falas dos professores, como sendo um limitador à qualidade de vida profissional e pessoal deles. Partindo dessa percepção, as estratégias selecionadas e discutidas buscaram otimizar o uso do tempo, trazendo qualidade à vida e ao trabalho do professor. Entende-se que esse foi um dos atrativos para o envolvimento dos professores nesse processo de construção.

Um dos pilares da proposta de ensino ativo pretendido: a sintonia com os aprendizes na definição de objetivos que atendam suas reais necessidades (Graeff, 2010). Na prática foi possível experimentar esse princípio, uma vez que os rumos e recursos analisados ao longo do processo não foram exatamente os preferidos pelo pesquisador, e sim os que melhor atenderam às necessidades do grupo. Essa foi uma lição importante e difícil de ser vivenciada: a humildade de se deixar influenciar pela necessidade do outro.

Outra fonte de aprendizagem durante os encontros foram os constantes questionamentos. Um exemplo dessa aprendizagem se deu na discussão sobre o uso de videoaulas: será que a percepção de que os estudantes apreciariam essa estratégia era real? Essa dúvida foi a mola motriz para uma investigação simples e sincera com os estudantes. Os resultados dessa experiência responderam às questões levantadas, trazendo segurança quanto às opções feitas no caminho. Mas, além disso, fomentou o espírito inquiridor na equipe, evidenciando uma das características de um professor ativo: investigar sua prática docente (Neri-de-Souza & Bezerra, 2013). Essa experiência evidenciou outra lição relevante: a necessidade de ouvir a opinião dos estudantes, uma vez que esses são o foco das estratégias de ensino ativo.

Por fim, e não menos importante, o uso de TD sempre atraiu a atenção dos professores nas discussões. Os recursos escolhidos, na sua maioria, eram conhecidos e usados por parte dos envolvidos. Vários recursos discutidos foram experimentados com certo sucesso, mas, no entanto, ainda sem efeito sensível no engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem. Assim, as estratégias discutidas foram sistematizadas num processo de inversão das estratégias em sala de aula com os seguintes pressupostos:

1. Levar os estudantes ao estudo pessoal;
2. Buscar estratégias que permitam *feedback* rápido e prático;
3. Diminuir o tempo de exposição em sala;
4. Favorecer o uso de atividades colaborativas em classe;
5. Estimular as descobertas pelos estudantes antes da apresentação formal dos conteúdos;
6. Potencializar o papel do livro didático como ferramenta de aprendizagem.

É importante reforçar que essa proposição de estratégias de ensino ativo em Matemática, tendo como recursos o LD associado às TD, não foi fruto de proposta individual, mas o resultado de uma construção coletiva com os professores. Esses

professores foram mais do que aprendizes, foram colaboradores no processo. A cada passo os princípios de um ensino ativo foram discutidos e avaliados a partir da experiência de cada um. Assim, todos tiveram oportunidade de crescimento, os colaboradores se tornaram investigadores e o investigador, um constante um aprendiz. Uma vez definidos tais princípios, entendeu-se que para pergunta inicial – O livro didático associado a tecnologias digitais potencia o ensino ativo em Matemática? –, a resposta é sim, é possível associar a TD ao LD para potencializar estratégias de ensino ativo em Matemática. Agora, era preciso avaliar os resultados dessa proposta efetivamente na prática dos professores e visão dos estudantes.

Durante pouco mais de um mês três professores experimentaram aplicar os princípios acima explicitados. Antes, porém, de avaliar os resultados das estratégias planejadas por eles, os seus estudantes foram convidados a participar de um inquérito sobre o uso do LD, das TD e do envolvimento no processo de aprendizagem. Esse inquérito mostrou que, sem um planejamento adequado, as informações obtidas pelos professores não impactaram suas práticas. Esse questionário inicial também permitiu um marco de comparação das análises feitas após as intervenções planejadas pelos professores.

Após a análise de dados colhidos dos professores e seus estudantes, quatro lições podem ser destacadas. A primeira, quanto ao uso de tecnologia: os professores usaram TD conhecidas e que os deixaram confortáveis. Houve pouca mudança nos recursos usados antes e durante a intervenção, mas o foco metodológico foi bem distinto. Mcknight et al (2016) obtêm resultado similar após avaliar experiências bem sucedidas no uso de TD em diferentes escolas americanas. Assim, conclui-se que uso de metodologia adequada é mais relevante do que os recurso tecnológicos em si.

Em segundo lugar, percebe-se que o LD ainda não foi usado em toda a sua potencialidade. Repetindo outros resultados, os professores ainda persistem no uso tradicional do LD, associando-o a atividades tradicionais e repetitivas (C. C. S. Martins, 2010; Viseu & Morgado, 2011). Mas, a despeito disso, as metodologias ativas propostas fizeram do LD mais relevante para o estudo do que em estratégias passivas. Entende-se que quanto mais ativo for o ensino, mais relevante será o LD. Por outro lado, o LD precisa estar alinhado com essa nova percepção de ensino e aprendizagem, oferecendo conteúdos e atividades que conduzam o estudante a uma exploração mais profunda e construtiva do conteúdo (Ivic et al., 2013), além de associar outros recurso midiáticos, quer na versão digital ou em papel, por meio de códigos ou realidade aumentada (Uluyol & Agca, 2012). Assim, os estudantes podem se beneficiar com

ferramentas que eles já estão familiarizados (TD) e o LD tradicionalmente usado (Mattis, 2015).

Os estudantes apreciaram o uso das novas estratégias e se envolveram mais no processo de aprendizagem. Isso indica que as estratégias de ensino propostas foram efetivas no propósito de propiciar uma aprendizagem mais ativa. Mas é interessante destacar que as entrevistas deixam indícios de que os mais beneficiados nessas estratégias foram os estudantes com maior dificuldade. Isso acontece principalmente pelo fato de o professor poder dar maior atenção pessoal aos estudantes (Clark, 2013; Cousins-Cooper et al., 2017). Eles também se sentiram mais à vontade para se expressarem de forma pessoal ou digital, tendo o retorno de seus professores.

Por fim, os professores demonstraram apreço pelos resultados obtidos. Não foi necessário um rompimento completo com outras metodologias usadas, mas estratégias de ensino ativo complementaram elementos tradicionais já existentes (Kirvan et al., 2015; Konopka, Adaime, & Mosele, 2015; Naccarato & Karakok, 2015). No entanto, o resultado mais relevante foi perceberem os efeitos positivos de envolverem os estudantes no processo de aprendizagem. Como em outros relatos, essa mudança de percepção tem o potencial de influenciar nas ações docentes no futuro (Mesquita et al., 2016; Mullen, 2012). Essa expectativa se comprovou posteriormente por produções acadêmicas e pedagógicas dos professores envolvidos nos anos que se seguiram (H. Martins, Reis, Franca & Loureiro, 2018; Nunes, 2019).

Esses resultados evidenciam que, mesmo que o LDD não tenha cumprido o propósito esperado, é possível associar o LD a TD em estratégias de ensino ativo. Professores e estudantes foram beneficiados com as estratégias propostas e os recursos potenciaram um melhor envolvimento dos estudantes. Assim, esse estudo dá indícios sólidos de que o LD e as TD podem ser associadas para potenciarem o ensino ativo em Matemática.

5.2 Limitações do estudo

As limitações do estudo estão relacionadas a três elementos: i) ao investigador; ii) ao processo de investigação propriamente dito; e iii) à análise de resultados e cruzamentos de dados.

Relacionadas ao investigador tem-se três limitações mais evidentes. A primeira, referente à função do investigador como administrador na REA e autor de livros didáticos. A princípio houve certa inibição por parte dos professores colaboradores em apresentar suas opiniões. No entanto, um clima de confiança foi construído ao longo do tempo nas reuniões virtuais, deixando a todos mais livres para apresentarem suas ideias e percepções. A segunda dificuldade foi referente ao tempo para dedicação a esse projeto, uma vez que a investigação foi conduzida em meio às atividades laborais do investigador. Nesse caso, além das atividades administrativas, que consumiram boa parte do tempo útil, houve inúmeras viagens de trabalho que limitaram ainda mais as possibilidades de dedicação e acompanhamento dos professores. Assim, a comunicação feita à distância, e quase sempre à noite, contou com a compreensão e boa vontade dos colaboradores. O terceiro fator relevante diz respeito à experiência do investigador no uso de instrumentos e métodos qualitativos, uma vez que a formação e prática anterior dele foi voltada à área específica de Matemática. Essa inexperiência fez-se sentir na condução das entrevistas e registro de detalhes nos encontros virtuais/presenciais do estudo de caso. Sente-se que, por essa razão, alguns detalhes importantes à análise posterior tenham deixado de ser percebidos.

Algumas das limitações anteriores contribuíram, juntamente com outros fatores, para que o processo de investigação em si fosse restrito. Por restrição geográfica e de tempo não foi possível observar as aulas dos professores, o que poderia ter enriquecido ainda mais a coleta de dados na fase final. O tempo longo demandado entre as duas fases do estudo de caso, associado com a pesada carga de trabalho dos professores colaboradores acabou limitando a participação de todos até ao fim do processo. Outro fator a ser considerado diz respeito à forte relação do investigador com o processo de construção do livro didático. Por um lado, essa relação pode ter contribuído para facilitar o contato com administradores das escolas e professores, bem como a liberação de recursos necessários como o livro digital aos estudantes no estudo piloto. Mas, por outro lado, pode ter limitado algumas abordagens e análises feitas ao longo do processo.

Por fim, a análise dos resultados e cruzamento de dados obtidos nas distintas fases foi um processo bem mais longo do que o esperado. Esse processo se delongou em função das atividades laborais intensas mencionadas e, além disso, pelo forte envolvimento pessoal e emocional com o tratamento de câncer da mãe do investigador. Assim, as pausas ocorridas no processo fizeram com que muitos dados tenham sido analisados repetidamente, podendo a exaustão no processo conduzir a alguma perda.

5.3 Sugestões para investigações futuras

Alguns questionamentos emergem dessa investigação e podem suscitar estudos futuros. Em primeiro lugar, como seriam os resultados de estudo similar em outras áreas do conhecimento? Seria interessante avaliar as semelhanças e distinções entre as formas como os professores de Matemática usam o LD e as TD com as práticas de professores de outras áreas, como Linguagens, Ciências Humanas ou Ciências da Natureza. Nesse sentido, será que o modelo aqui proposto de integração das TD e do LD poderia ser aplicado a essas outras áreas? Quais seriam os resultados?

Essa investigação se limitou a associar TD ao LD com uma versão digital em estratégias para ensino ativo, mas sem que houvesse mudança conceitual na sua estruturação do LD. Entende-se que seria viável um estudo que avaliasse as características necessárias ao LD para que esse fosse mais efetivo como um instrumento para um ensino ativo eficaz. Também, entendendo que o LD é feito para o uso na aprendizagem, seria justificável avaliar a opinião dos estudantes quantos aos recursos e características que um LD deveria ter para melhor atender as suas necessidades.

Por falar nas necessidades dos estudantes, um estudo similar poderia ser feito com os estudantes no sentido de entender os recursos que poderiam ser integrados ao LD que facilitassem e/ou motivassem a um estudo mais profundo. Nessa direção, seria interessante avaliar outras formas de associar o LD às TD, por exemplo por meio de códigos QR ou projetos com realidade aumentada.

Por fim, seria possível avaliar a percepção dos estudantes após três anos da disponibilização do LDD a todos os estudantes adventistas da REA. Será que com os avanços tecnológicos e a maior familiaridade com o LDD fizeram com que ele fosse um recurso mais apreciado pelos estudantes? Vale a pena manter ou desenvolver novas facilidades para o LDD dos estudantes?

5.4 Contribuições do estudo

Ao longo desse estudo, contribuições foram dadas quanto ao processo de construção do LD, metodologias e currículo da REA, e contribuições pessoais aos envolvidos. No processo de construção do LD, as contribuições imediatas estiveram associadas ao projeto do LDD. Diversas foram as alterações nesse projeto em função dos estudos e conclusões iniciais. Como exemplo, o LDD estava sendo construído com o foco em seu uso em *tablet*, mas logo entendeu-se a importância de voltar a atenção para seu uso também em celulares. Inicialmente havia grande expectativa dos gestores quanto ao uso de animações em 3D no LDD. No entanto, uma pesquisa preliminar com os estudantes em relação às suas expectativas quanto ao uso de multimídias no LDD (Anexo 16) suscitou dúvidas e conduziu a uma avaliação institucional complementar que sugeriu o foco em videoaulas no LDD. Além dessas contribuições imediatas, esse estudo contribuiu, e tem contribuído, para uma reflexão mais profunda sobre os objetivos e o papel do LD no contexto da editora em que o investigador atua.

Esse estudo também contribuiu para reflexões da REA quanto às perspectivas metodológicas. Nessa direção, os programas de formação seguidos de outras palestras entre o grupo administrativo instigaram discussões e estudos regionais sobre ensino e aprendizagem ativa. Essas discussões internas aliadas à nova legislação brasileira quanto ao Ensino Médio têm influenciado um processo de reformulação curricular da REA que está em curso.

Por fim, esse estudo trouxe contribuições pessoais. A amizade desenvolvida com os professores colaboradores foi muito positiva e trouxe uma motivação adicional a este estudo e às reflexões sobre o projeto de trabalho desenvolvido pelo investigador, além do desenvolvimento e aprimoramento científico pessoal ao ter a oportunidade de contribuir com diferentes produções acadêmicas (Cavalcanti et al., 2015; Dutra & Candido, 2016; Dutra et al., 2018, 2017; Luz et al., 2015; Dutra, Neri-de-Souza, Freitas & Luz, 2015). Também é gratificante ver que este estudo tenha contribuído para motivar o aprimoramento profissional desses professores. Dos três professores envolvidos na etapa final dessa pesquisa, nos anos que se seguiram (2017 a 2019), dois professores envolveram-se em projetos de autoria de materiais didáticos distintos para o ensino de Matemática. Um participou de um projeto coletivo de uma coleção de livros de Matemática para o Ensino Fundamental (H. Martins, Reis, Franca & Loureiro, 2018) e outro professor produziu um material de Matemática associado a uma plataforma de

videoaulas¹². Além disso, outro professor concluiu recentemente o seu trabalho de mestrado, em que propõe um índice percentual de aprendizagem para a análise de metodologias ativas (Nunes, 2019).

Mais do que um estudo teórico, perceber os efeitos positivos na vida de todos os envolvidos, inclusive deste que relata, é o melhor resultado desse estudo investigativo. Deseja-se que outros sejam igualmente beneficiados pela leitura e *insights* para novas pesquisas ou para reflexões e transformações em suas práticas pedagógicas por meio de um ensino ativo em que a TD e o LD sejam ferramentas relevantes.

¹² Tutoriar é uma plataforma digital de resolução de exercícios com videoaulas diversas. Acesso disponível em: <https://www.tutoriar.com.br/>

Referências

- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research and Development*, 34(1), 1–14. doi:10.1080/07294360.2014.934336.
- Abreu, C. C. F. de. (2013). *O uso dos tablets na educação: estudo comparativo entre uma escola pública e uma escola privada no Distrito Federal*. Universidade de Brasília.
- Afzal, M. T., Gondal, B., & Fatima, N. (2014). The effect of computer based instructional technique for the learning of elementary level mathematics among high, average and low achievers. *International Journal of Education & Development using Information & Communication Technology*, 10(4), 47–59. Disponível em <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=100293836&site=ehost-live&scope=site>.
- Agência Brasil. (2013). Livro digital chega às escolas públicas em 2015. *Portal Brasil*. Acedido a 23 jun. 2014. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/educacao/2013/01/livro-digital-chega-as-escolas-publicas-em-2015>.
- Aguilar, J. D., Almonacid, F., Rus, C., Rodrigo, P. M., Amaro, J. M., & Rufian, D. (2012). Videocasts aplicados a la enseñanza de las fuentes de alimentación. *Proceedings - 2012 Technologies Applied to Electronics Teaching, TAAE 2012*, 534–539.
- Ahn, J. Y., Han, K. S., & Jeon, J. G. (2017). Designing a digital textbook for the classroom in the Mobile age. In *Proceedings of the Multidisciplinary Academic Conference* (pp. 402–406). Disponível em <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=124579548&site=eds-live>.
- Al-A'ali, M. (2008). A Study of Mathematics Web-Based Learning in Schools. *American Journal of Applied Sciences*, 5(11), 1506–1517.
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? *Cadernos de Formação de Professores*, 1, 21–30. Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/alarcao01.pdf>.
- Alayont, F. (2014). Using Problem-Based Pre-Class Activities to Prepare Students for

- In-Class Learning. *Primus*, 24(2), 138–148. doi:10.1080/10511970.2013.844510.
- Almeida, C. G. V. da S. e. (2014). *Aplicação da abordagem Flipped Classroom no trabalho de campo – um estudo de caso*. Universidade de Aveiro.
- Alvermann, D. E., & Sanders, R. K. (2019). Adolescent Literacy in a Digital World. *The International Encyclopedia of Media Literacy*, 1–6. doi:10.1002/9781118978238.ieml0005.
- Alves, A. M. M. (2005). *Livro didático de matemática: Uma abordagem histórica (1943 – 1995)*. Universidade Federal de Pelotas.
- Amado, Joao da Silva. (2000). *A técnica de análise de conteúdo*. *Referência*, 53–63.
- Amado, João da Silva. (2009). *Introdução à investigação qualitativa em educação*.
- Araújo, A. V. R., Silva, E. S., Jesus, V. L. B. de, & Oliveira, A. L. de. (2017). Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 39(2), 2401–2406. doi:10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0184.
- Aslan, B., & Seker, H. (2017). Interactive Response Systems (IRS) Socrative Application Sample. *Journal of Education and Learning*, 6(1), 167–174. doi:10.5539/jel.v6n1p167.
- Attwell, G. (2007). Personal learning environments - The future of eLearning ? *eLearning Papers*, 2(1), 1–8. Disponível em <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media11561.pdf> .
- Ávila, G. (2001). Euclides, geometria e fundamentos. *Revista do Professor de Matemática*, 45. Disponível em <http://aldovieira.com.br/Materiais ES/EGF.pdf> .
- Awedh, M., Mueen, A., Zafar, B., & Manzoor, U. (2014). Using Socrative and Smartphones for the support of collaborative learning. *International Journal on Integrating Technology in Education*, 3(4), 17–24. doi:10.5121/ijite.2014.3402.
- Aydin, B. (2016). Examination of the Relationship between Eighth Grade Students' Learning Styles and Attitudes towards Mathematics. *Journal of Education and Training Studies*, 4(2), 124–130. doi:10.11114/jets.v4i2.1162.
- Bacchetto, J. G., Furusato, M. A., Pedroza, K. N., Araújo, P. H. M., & Lima, E. L. (2012). *Relatório Nacional PISA 2012: Resultados Brasileiros*.
- Baker, J. W. (2000). The “Classroom Flip”: Using web course management tools to

- become the guide by side. In *11th International Conference on College Teaching and Learning* (pp. 9–17). Jacksonville, FL.
- Behar-Horenstein, L. S., & Feng, X. (2017). Enhancing Cultural Competence Among Dental Students Through Active Teaching and Experiential Learning Enhancing Cultural Competence Among Dental Students Through Active Teaching and Experiential Learning. *The Qualitative Report*, 22(4), 1169–1185. Disponível em <http://nsuworks.nova.edu/tqr%0Ahttp://nsuworks.nova.edu/tqr> .
- Beland, L., & Murphy, R. (2015). Ill Communication : Technology , Distraction & Student Performance. *London School of Economics*, (1350), 1–43.
- Beloff, J. F. (2010). Active Learning: Theories and Research. *The Lookstein Center: For Jewish Education*. Acedido a 3 nov. 2014. Disponível em http://www.lookstein.org/online_journal.php?id=260.
- Berribili, E. G., Mill, D., Monteiro, M. I., & Marchetti, R. (2019). Dificuldades da docência no cenário digital: Contornos e práticas de sala de aula. *Momento: Diálogos em educação*, 28(1), 294–311.
- Bezerra, A. C. S. (2014). *Comunidades de Prática Online e a Construção de Competências para o Ensino Ativo*. Universidade de Aveiro.
- Bezerra, A. C. S., & Neri de Souza, F. (2013). Construção curricular partilhada da disciplina TIC e educação no ensino superior. *Currículo sem fronteiras*, 13(1), 143–166.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university*. Society for Research into Higher Education & Open University Press. Society for Research into Higher Education & Open University Press. doi:10.1016/j.ctcp.2007.09.003.
- Bikowski, D., & Casal, J. E. (2018). Interactive digital textbooks and engagement : A learning strategies framework. *Language Learning & Technology*, 22(1), 119–136. Disponível em <http://www.iltjournal.org/item/3022> .
- Bittencourt, C. (2004a). Em Foco: História , produção e memória do livro didático. *Educação e pesquisa*, 30(3).
- Bittencourt, C. (2004b). Autores e editores de compêndios e livros de leitura (1810-1910). *Educação e Pesquisa*, 30(3), 475–491. doi:10.1590/S1517-97022004000300008.
- Bittencourt, P., & Albino, J. P. (2017). The use of digital technologies in the education

- of the 21st. *Rev. Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 12(1), 205–214.
- Blight, D. A. (1972). *Whats the use of lectures?* Harmondsworth: Penguin.
- Bond, M. (2019). Flipped learning and parent engagement in secondary schools: A South Australian case study. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1294–1319. doi:10.1111/bjet.12765.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. a. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. Learning*. Washington. doi:ED340272.
- Bramley, G. (2018). 'Understanding the Gap' to participate or not?: Evaluating student engagement and active participation. *Student Engagement in Higher Education Journal*, 2(1), 78–85. Disponível em <https://journals.studentengagement.org.uk/index.php/raise/article/view/Bramley/643>. .
- Brannen, J. (2005). Mixing Methods: The Entry of Qualitative and Quantitative Approaches into the Research Process. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(3), 173–184. doi:10.1080/13645570500154642.
- Brewer, R., & Movahedazarhouligh, S. (2019). Flipped Learning in Flipped Classrooms: A New Pathway to Prepare Future Special Educators. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(3), 128–143. doi:10.1080/21532974.2019.1619110.
- Britto, T. F. De. (2011). *O livro didático, o mercado editorial e os sistemas de ensino apostilados*. Centro de Estudos da Consultoria do Senado.
- Brown, E., & Tsou, C. (2017). *Implementing technologies in the mathematics classroom at Ontario colleges*.
- Brown, T. (2008). *Design Thinking*. *Harvard Business Review*, 84–92. Disponível em http://www.ideo.com/images/uploads/thoughts/IDEO_HBR_Design_Thinking.pdf. .
- Brueck, J. S., & Lenhart, L. A. (2015). E-books e TPACK: What teachers need to know. *Reading Teacher*, 68(5), 373–376.
- Bryman, A. (2006). *Integrating quantitative and qualitative research: how is it done?* *Qualitative Research*. doi:10.1177/1468794106058877.
- Bryman, A. (2012). *Social research methods*. *Annals of Physics* (4th ed.). New York: Oxford University Press.

- Budge, K., Beale, C., & Lynas, E. (2013). A chaotic intervention: Creativity and peer learning in design education. *International Journal of Art & Design Education*, 2, 146–156.
- Butt, A. (2014). Student views on the use of a flipped classroom approach: Evidence from Austrália. *Business Education & Accreditation*, 6(1), 33–43. Disponível em <http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=90567007&S=R&D=bth&EbscoContent=dGJyMNxb4kSeqLI40dVuOLCmr0yeqK5SsKq4SLWWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGpr0u2prZRucPfgeyx4Hzx>.
- Byun, H. S., Choi, J. L., & Song, J. S. (2006). Research on the development of electronic textbook. *korean journal of educational technology*, 22(4), 1–24.
- Cabrera, D., & Cooney, R. (2016). Wikis: Using Collaborative Platforms in Graduate Medical Education. *Journal of graduate medical education*, 8(1), 99–100. doi:10.4300/JGME-D-15-00567.1.
- Caerols-palma, H., & Vogt-geisse, K. (2019). *Creating and experiencing Flipped Learning in Multivariable Calculus for Engineering*.
- Callegari, C. (2014, out.). *Livro didático digital passa a fazer parte do material escolar de alunos do Rio. O Globo*. Disponível em <http://oglobo.globo.com/rio/bairros/livro-didatico-digital-passa-fazer-parte-do-material-escolar-de-alunos-do-rio-14341049>.
- Campos, M. de. (1735). *Elementos de geometria plana e sólida, segundo a ordem de Euclides*. Lisboa. Disponível em <https://dspace.uevora.pt/ri/handle/123456789/264>.
- Carr, J. M. (2012). Does Math Achievement h ' APP ' en when iPads and Game-Based Learning are Incorporated into Fifth-Grade Mathematics Instruction? *Journal of Information Technology Education:Research*, 11.
- Carvalho, A. (2009). Podcasts no Ensino: Contributos para uma Taxonomia. *Ozafaxinars*, 8. Disponível em http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9432/1/Carvalho-2009_Maio.pdf.
- Carvalho, L. O. de, Cordeiro, N. J. N., & Silva, M. N. da. (2018). Sites Da Internet: Uma Possibilidade De Recurso Para O Ensino De Educação Financeira. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, 5(15), 19–33. doi:10.30938/bocehm.v5i15.252.

- Carvalho, R. de. (2001). *História do Ensino em Portugal* (3a ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Carvalho, M. da G. S. P. (2010). *O Manual escolar como objecto de design*. Universidade Técnica de Lisboa.
- Cassiano, C. C. de F. (2007). *O mercado do livro didático no Brasil: da criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) à entrada do capital internacional espanhol (1985-2007)*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Castells, M. (2005). A Sociedade em Rede: do Conhecimento à Política. *A Sociedade em Rede: Do Conhecimento à Acção Política, I*(Conferência promovida pelo Presidente da República), 17–30. Disponível em http://www.cies.iscte.pt/linhas/linha2/sociedade_rede/zip/Sociedade_em_Rede_CC.zip.
- Cavalcanti, C. M. C., Souza, F. N. de, Freitas, F. M. G., & Dutra, A. (2015). Integração das TIC aa Educação: Inovação na Formação de Professores Online. In *21º CIAED - Congresso Internacional ABED de Educação a Distância* (p. 10).
- Chen, S. C., Yang, S. J. H., & Hsiao, C. C. (2016). Exploring student perceptions, learning outcome and gender differences in a flipped mathematics course. *British Journal of Educational Technology*, 47(6), 1096–1112. doi:10.1111/bjet.12278.
- Choppin, A. (2004). História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, 30(3), 549–566. doi:10.1590/S1517-97022004000300012.
- Ciampa, K. (2014). Learning in a mobile age: an investigation of student motivation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(1), 82–96. doi:10.1111/jcal.12036.
- Ciampa, Katia. (2012). *Reading in the Digital Age: Using Electronic Books as a Teaching Tool for Beginning Readers*. *Canadian Journal of Learning and Technology*. Disponível em <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=EJ981797>.
- Clark, K. R. (2013). Examining the Effects of the Flipped Model of Instruction on Student Engagement and Performance in the Secondary Mathematics Classroom: An Action Research Study. *Journal of Educators Online*, (August), 91–116. doi:3592584.
- Conceição, F., & Assis, L. (2015). O Uso de Videoaulas no Ensino de Matemática. *Revista Eventos Pedagógicos*, 6(2), 364–374.

- Conti, F. (2009). *Biometria Qui Quadrado. Muitas Dicas-Laboratório de informática ICB-UFGA*. Disponível em <http://www.cultura.ufpa.br/dicas/>. .
- Costa, A. P., & Amado, J. (2018). *Análise de conteúdo suportada por software*. Editora Ludomedia.
- Costa, A. P., Neri-de-Souza, F., Moreira, A., & Neri-de-Souza, D. (2018). webQDA 2.0 versus webQDA 3.0: A comparative study about usability of qualitative data analysis software. *Studies in Computational Intelligence*, 718, 229–240. doi:10.1007/978-3-319-58965-7.
- Courtois, C., Montrieux, H., De Grove, F., Raes, A., De Marez, L., & Schellens, T. (2014). Student acceptance of tablet devices in secondary education: A three-wave longitudinal cross-lagged case study. *Computers in Human Behavior*, 35, 278–286. doi:10.1016/j.chb.2014.03.017.
- Cousins-Cooper, K., Staley, K. N., Kim, S., & Luke, N. S. L. (2017). The effect of the math emporium instructional method on students' performance in college algebra. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 5(1), 1–13.
- Coutinho, C. P. (2008). A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. *Educação Unisinos*, 12, 5–15.
- Coutinho, C. P. (2013). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas* (2nd ed.). Coimbra: Almediana.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. (Sage Publications, Ed.). Disponível em [https://books.google.pt/books?id=51UXBAAAQBAJ&lpg=PR1&ots=68KnP4SmJx&dq=A concise introduction to mixed methods research&hl=pt-PT&pg=PR9#v=onepage&q=A concise introduction to mixed methods research&f=false](https://books.google.pt/books?id=51UXBAAAQBAJ&lpg=PR1&ots=68KnP4SmJx&dq=A+concise+introduction+to+mixed+methods+research&hl=pt-PT&pg=PR9#v=onepage&q=A+concise+introduction+to+mixed+methods+research&f=false). .
- Creswell, J. W., & Plano-Clark, V. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage.
- Croft, T., Duah, F., & Loch, B. (2013). "I'm worried about the correctness": Undergraduate students as producers of screencasts of mathematical explanations for their peers - lecturer and student perceptions. *International*

- Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 44(7), 1045–1055. doi:10.1080/0020739X.2013.823252.
- Cross, P. K. (1998). Why Learning Communities? Why now? *About Campus*, 3(5), 4–11. doi:10.1068/a35238.
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970–977. doi:10.1119/1.1374249.
- Cull, B. W. (2011). Reading revolutions: Online digital text and implications for reading in academe. *First Monday*, 16, 1–20. doi:10.1086/343376.
- Cunha, L. A. (2011). Contribuição para a análise das interferências mercadológicas nos currículos escolares. *Revista Brasileira de Educação*, 16(48), 585–607.
- Cysneiros, P. G. (1999). Novas tecnologias na sala de aula: Melhoria do ensino ou inovação conservadora? *Informática Educativa*, 12(1), 11–24.
- Dallariba, N. (2009). A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. *Educação*, 32(2), 185–191. Disponível em <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/5520/4015> ..
- Daniel, D. B., & Woody, W. D. (2013). E-textbooks at what cost? Performance and use of electronic v. print texts. *Computers and Education*, 62, 18–23. doi:10.1016/j.compedu.2012.10.016.
- Dario, V. A. R. (2018). *Mathway en la enseñanza de Sistema de Ecuaciones en los estudiantes de décimo año del Colegio Amazonas*,. Universidade Central del Ecuador. Disponível em <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17303/1/T-UCE-0010-FIL-230.pdf>.
- David Ebert. (2015). Graphing Projects with Desmos. *The Mathematics Teacher*, 108(5), 388. doi:10.5951/mathteacher.108.5.0388.
- Decreto-Lei nº 1.006, de 30 de Dezembro de 1938* (1938). Brasil. Acedido a Disponível em <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro-1938-350741-publicacaooriginal-1-pe.html>.
- Ditzz, Á. J. M., & Gomes, G. R. R. (2017). A utilização do aplicativo Plickers no apoio à avaliação formativa. *Revista Tecnologias na Educação*, 19(19), 1–13.
- Dove, A., & Dove, E. (2015). Examining the influence of a flipped mathematics course

- on preservice elementary teachers ' mathematics anxiety and achievement. *Electronic Journal of Mathematics & Technology*, 9(2), 166–179.
- Duffy, P. (2007). Engaging the YouTube Google-eyed generation: Strategies for using web 2.0 in teaching and learning. *ECEL 2007: 6th European Conference on e-Learning*, 6(2), 173–182.
- Dunlap, J., & Grabinger, R. S. (1995). Rich environments for active learning: a definition. *Association for Learning Technology Journal*, 3(2), 5–34. doi:10.1080/0968776950030202.
- Dusenbury, M., & Olson, M. (2019). The Impact of Flipped Learning on Student Academic Performance and Perceptions. *Collegiate Aviation Review International*, 37(1), 19–44. doi:10.22488/okstate.19.100202.
- Dutra, A., & Candido, H. Q. (2016). A educação on-line: A internet como canal de integração e formação. In V. Dorneles (Ed.), *Mundo virtual: Riscos e Oportunidades das novas tecnologias* (pp. 173–187). Tatuí: Casa Publicadora Brasileira.
- Dutra, A., Fiuza, V. C. B., Neri-de-Souza, F., & Moreira, A. (2018). O livro didático digital na perspectiva de professores: Um estudo com professores do Ensino Médio de uma rede particular no Brasil. *Indagatio Didactica*, 10(2), 207–225.
- Dutra, A., Freitas, F., & Luz, E. (2017). Blogs escolares e a promoção da aprendizagem ativa. *Internet Latent Corpus Journal*, 7(1), 126–142. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
- Dutra, A., Luz, E. L., Freitas, F. M., & Neri-de-Souza, F. (2015). Expectativas de professores quanto a inclusão do livro didático digital na sala de aula do ensino médio. *Revista EDaPECI*, 15(2), 340–353. Disponível em <http://www.seer.ufs.br/index.php/edapeci/article/view/4543>. .
- Dutra, A., Neri-de-Souza, F., Freitas, F., & Luz, E. L. (2015). A Inserção do Livro Didático Digital na Escola Expectativas de Professores do Ensino Médio. In *CIAIQ - Congresso Ibero Americano de Investigação Qualitativa* (pp. 445–449). Disponível em <http://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/293>. .
- Ebert-May, D., Brewer, C., & Allred, S. (1997). Innovation in Large Lectures: Teaching for Active Learning. *BioScience*, 47(9), 601–607. doi:10.2307/1313166.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on*

- Technology in Education*, 42(3), 255–284. Disponível em www.iste.org/jrte. .
- Esen, E., & Karagöl, İ. (2019). The Effect of Flipped Learning Approach on Academic Achievement: A Meta-Analysis Study. *Hacettepe University Journal of Education*, 34(3), 1–20. doi:10.16986/huje.2018046755.
- Eynde, D. Van, & Spencer, R. W. (1988). Lecture versus experiential learning: Their differential effects on long-term memory. *Journal of Management Education*, 12(4), 52–58. doi:10.1177/105256298801200404.
- Ferreira, J. D. L., Machado, M. F. R. C., & Romanowski, J. P. (2013). A rede social Facebook na formação continuada de professores: Uma possibilidade concreta. *Atos de Pesquisa em Educação*, 8(2), 550–567. doi:10.7867/1809-0354.2013v8n2p550-567.
- Ferreira, S. N., & Silva, H. M. S. (2015). Um Olhar sobre a trajetória política do livro didático no Brasil. In *A formação docente em Ciência, Tecnologia e Educação Ambiental* (pp. 209–215). Jataí.
- FIPE. (2017). Censo Do Livro Digital. *Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas*, 13. Disponível em <http://www.snel.org.br/wp-content/uploads/2017/08/Apresentacao-Censo-do-Livro-Digital.pdf>. .
- Ford, P. (2015). Flipping a math content course for pre-service elementary school teachers. *Primus: Problems, Resources & Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 25(4), 369–380. doi:10.1080/10511970.2014.981902.
- Freitag, B., Costa, W. da, & Motta, V. (1989). *O Livro Didático em Questão*. São Paulo: Cortez.
- Freitas, A. (2014). Os métodos de ensino do “melhor professor do mundo”: repetições ou inovações? the methods of teaching of the best teacher in the world: repetitions or innovations? *Ensinar tudo a todos. (Comenius)*, v.30(edição 2254), 209–222.
- Freitas, C. M., Freitas, C. A. S. L., Parente, J. R. F., Vasconcelos, M. I. O., Lima, G. K., Mesquita, K. O. de, ... Mendes, J. D. R. (2015). Uso de metodologias ativas de aprendizagem para a educação na saúde: análise da produção científica. *Trabalho, Educação e Saúde*, v. 13, 117–130. doi:10.1590/1981-7746-sip00081.
- Freitas, & Gonçalves, M. P. (2010). *Interacção e utilização de serviços de comunicação em comunidades de aprendizagem*. Universidade de Aveiro. Disponível em <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/1433/1/2010001521.pdf>.

- Freitas, N. K., & Rodrigues, M. H. (2007). O livro didático ao longo do tempo: forma de conteúdo. *Revista de Investigação em artes*, 3(1).
- Frías, M. V., Arce, C., & Flores-Morales, P. (2016). Uso de la plataforma socrative.com para alumnos de Química General PALABRAS CLAVE. *Educación Química*, 27, 59–66. doi:10.1016/j.eq.2015.09.003.
- Gachago, D., Morris, A., & Simon, E. (2011). Engagement levels in a graphic design clicker class: Students' perceptions around attention, participation and peer learning. *Journal of Information Technology Education*, 10.
- Galligan, L., & Hobohm, C. (2018). Mathematics Screencasts for Teaching and Learning. In *Using Mobile Technologies in the Teaching and Learning of Mathematics. Mathematics Education in the Digital Era* (Vol. 12, pp. 265–282). Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-90179-4_15.
- Gauci, S. A., Dantas, A. M., Williams, D. A., & Kemm, R. E. (2009). Promoting student-centered active learning in lectures with a personal response system. *Advances in physiology education*, 33(1), 60–71.
- Gerard, F. M., Peyser, A., & Roegiers, X. (2006). Implementing pedagogy of integration: Some thoughts based on a textbook elaboration experience in Vietnam. *Planning and Changing*, 37(1), 37–55.
- Gérard, F. M., & Roegiers, X. (1998). *Conceber e avaliar manuais escolares*. Porto: Porto editora.
- Gleason, B. L., Peeters, M. J., Resman-Targoff, B. H., Karr, S., McBane, S., Kelley, K., ... Denetclaw, T. H. (2011). An active-learning strategies primer for achieving ability-based educational outcomes. *American journal of pharmaceutical education*, 75(9), 1–12. doi:10.5688/ajpe759186.
- Godoy, A. S. (1995). Pesquisa qualitativa: Tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*, 35(3), 20–29.
- Gomes, B., Guedes, F., Maracajá, M., Albuquerque, M., & Nicolau, M. (2014). Educação e novas tecnologias da informação e da comunicação: o livro didático digital no Brasil. *Temática*, 10(07), 132–145.
- Gomes, L. P. S. (2016). Entre a exposição e a descoberta: contribuições de Martha Dantas para o ensino de Matemática nas escolas. *Ciência & Educação (Bauru)*, 22(3), 741–755. doi:10.1590/1516-731320160030012.

- Gomes, M. L. M. (2012). *História do Ensino da Matemática: uma introdução*. (D. Avritzer, Ed.). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.
- Grabinger, R. S., & Dunlap, J. C. (1995). Rich environment for active learning: a definition. *Association for Learning Technology Journal*, 3(2), 5–34.
- Graeff, T. R. (2010). Strategic Teaching for Active Learning. *Marketing Education Review*, 20(3), 265–278. doi:10.2753/MER1052-8008200307.
- Gravina, M. A. (2015). O potencial semiótico do geogebra na aprendizagem da geometria: uma experiência ilustrativa. *VIDYA*, 35(2), 237–253.
- Grönlund, Å., Wiklund, M., & Böö, R. (2017). No name, no game: Challenges to use of collaborative digital textbooks. *Education and Information Technologies*, 1–17. doi:10.1007/s10639-017-9669-z.
- Grossi, M. G. R., Lopes, A. M., Jesus, P. M. de, & Galvão, R. R. O. (2014). A utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação nas redes sociais pelos universitários brasileiros. *Texto Digital*, 10(1), 4. doi:10.5007/1807-9288.2014v10n1p4.
- Guerta, R. S., & Camargo, C. C. de. (2015). Comunidade de aprendizagem da docência em estágio curricular obrigatório: aprendizagens evidenciadas pelos licenciandos. *Ciência & Educação (Bauru)*, 21(3), 605–621. doi:10.1590/1516-731320150030006.
- Guimarães, C., & Polato, A. (2013, mar.). *Escolas particulares adotam livros digitais. Época*.
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: curriculum-based technology integration reframed. *Journal of research on technology in education*, 41(4), 393–416.
- Hawks, S. J. (2014). The flipped classroom: Now or never? *American Association of Nurse Anesthetists*, 82(4), 264–270.
- Hegeman, J. S. (2015). Using instructor-generated video lectures in online mathematics courses improves student learning.(SECTION I: Community of Inquiry, Avatars, and Video)(Report), 19(3), 70.
- Heng, N. M. (2014). Teaching Tip: The Flipped Classroom. *Journal of Information Systems Education*, 25(1), 7–12.

- Hilsdon, J. (2013). Peer learning for change in higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, (December), 37–41. doi:10.1080/14703297.2013.796709.
- Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2004). Combination of dynamic geometry , algebra and calculus in the software system GeoGebra. *geogebra.org*. Acedido a 5 fev. 2017. Disponível em https://archive.geogebra.org/static/publications/pecs_2004.pdf.
- Holland, C., & Muilenburg, L. Y. (2011). Supporting student collaboration : Edmodo in the classroom. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3232–3236).
- Horikawa, A. Y., & Jardimino, J. L. (2010). A formação de professores e o livro didático : avaliação e controle dos saberes escolares. *Revista Lusófona de Educação*, 15, 147–162.
- Huang, Y.-M., Liang, T.-H., Su, Y.-N., & Chen, N.-S. (2012). Empowering personalized learning with an interactive e-book learning system for elementary school students. *Educational Technology Research and Development*, 60(4), 703–722. doi:10.1007/s11423-012-9237-6.
- Hughes, J. (2005). The Role of Teacher Knowledge and Learning Experiences in Forming Technology-integrated Pedagogy. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(2), 277–302.
- Hussein, A. (2009). The use of Triangulation in Social Sciences Research: Can qualitative and quantitative methods be combined? *Journal of Comparative Social Work*, 1, 1–12.
- Hwang, G.-J., & Lai, C.-L. (2017). Facilitating and Bridging Out-of-Class and In-Class Learning: An Interactive E-Book-Based Flipped Learning Approach for Math Courses. *Educational Technology & Society*, 20(1), 184–197. Disponível em <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1125963&site=eds-live>. .
- Hwang, W., & Hu, S. (2013). Analysis of peer learning behaviors using multiple representations in virtual reality and their impacts on geometry problem solving. *Computers & Education*, 62, 308–319. doi:10.1016/j.compedu.2012.10.005.
- IBGE. (2018). Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal: 2017. *Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento*, 1–12.

- Ivic, I., Pesikan, A., & Antic, S. (2013). *Textbook quality: A guide to textbook standards*. V&R unipress.
- Jabr, F. (2013, nov.). *Why the brain prefers paper*. *Scientific American*, 309(5), 48–53. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24283014>. .
- Jamaludin, R., & Osman, S. (2014). The Use of a Flipped Classroom to Enhance Engagement and Promote Active Learning. *Journal of Education and Practice*, 5(2), 124–131. Disponível em <http://iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/10648>. .
- Johnsen, E. B. (1993). *Textbooks in the Kaleidoscope: A Critical Survey of Literature and Research on Education Texts*. Vestfold College. Disponível em <http://www-bib.hive.no/tekster/pedtekst/kaleidoscope/index.html>. .
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory Into Practice*, 38(2), 67–73. doi:10.1080/00405849909543834.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. (2007). The State of Cooperative Learning in Postsecondary and Professional Settings. *Educational Psychology Review*, 19(1), 15–29. doi:10.1007/s10648-006-9038-8.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. (2007). Toward a Definition of Mixed Methods Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112–133. doi:10.1177/1558689806298224.
- Ju, Y., Park, S., & Kyoung, E. (2017). Students ' expectation , satisfaction , and continuance intention to use digital textbooks. *Computers in Human Behavior*, 69, 83–90. doi:10.1016/j.chb.2016.12.025.
- Juliani, T. (2016). *A Geração Z e a tecnologia na aprendizagem*. CPB Educacional, 48–50.
- Junior, C. G. D. S., & Regnier, J.-C. (2008). Livros didaticos e sua funções para o professor de matematica no Brasil e na França. In 2 *SIPEMAT: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Recife. Disponível em <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00382645>. .
- Kelle, U., & Buchholtz, N. (2015). The combination of qualitative and quantitative research methods in mathematics education: A “mixed methods” study on the development of the professional knowledge of teachers. In *Approaches to qualitative research in mathematics education* (pp. 321–361). doi:10.1007/978-94-

017-9181-6.

- Kim, E., & Hew, K. F. (2014). Students' perceptions of the usefulness of an E-book with annotative and sharing capabilities as a tool for learning: a case study. *Innovations in Education and Teaching International*, 51(1), 34–45. doi:10.1080/14703297.2013.771969.
- Kim, M., Shin, H., & Cho, K. (2012). Digital Textbook Application for collaborative Learning. In *Information Science and Digital Content Technology (ICIDT)* (pp. 106–108). Disponível em <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6269236&queryText%3Ddigital+textbook>. .
- King, A. (2017). Using Desmos to Draw in Mathematics. *Australian Mathematics Teacher*, 73(2), 33–37.
- Kirvan, R., Rakes, C. R., & Zamora, R. (2015). Flipping an Algebra Classroom: Analyzing, Modeling, and Solving Systems of Linear Equations. *Computers in the Schools*, 32(3–4), 201–223. doi:10.1080/07380569.2015.1093902.
- Knight, B. A. (2015). Teachers' use of textbooks in the digital age. *Cogent Education*, 2(1), 1–10. doi:10.1080/2331186X.2015.1015812.
- Kobs, F. F. J., & Casagrande, E. F. (2016). O papel das tecnologias digitais na educação: perspectivas para além dos muros da escola. *Revista de Ciências da Educação*, (34), 41–73.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Konopka, C. L., Adaime, M. B., & Mosele, P. H. (2015). Active Teaching and Learning Methodologies: Some Considerations. *Creative Education*, 06(14), 1536–1545. doi:10.4236/ce.2015.614154.
- Korat, O. (2010). Reading electronic books as a support for vocabulary, story comprehension and word reading in kindergarten and first grade. *Computers and Education*, 55, 24–31. doi:10.1016/j.compedu.2009.11.014.
- Krajšek, S. S., & Vilhar, B. (2010). Active teaching of diffusion through history of science, computer animation and role playing. *Journal of Biological Education*, 44(3), 116–122. doi:10.1080/00219266.2010.9656207.
- Krause, J. M., O'Neil, K., & Dauenhauer, B. (2017). Plickers: A Formative Assessment

- Tool for K-12 and PETE Professionals. *Strategies*, 30(3), 30-36. doi:10.1080/08924562.2017.1297751.
- Ku, O., Chen, S. Y., Wu, D. H., Lao, A. C. C., & Chan, T. (2014). The Effects of Game-Based Learning on Mathematical Confidence and Performance: High Ability vs . Low Ability. *Educational Technology and Society*, 17(3), 65-78.
- Kumar, A., & Kumaresan, S. (2008). Use of Mathematical Software for Teaching and Learning Mathematics. *The International Congress on Mathematical Education (ICME) 11*, 373-388.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. doi:10.1080/00220480009596759.
- Lai, K., & White, T. (2014). How groups cooperate in a networked geometry learning environment. *An International Journal of the Learning Sciences*, 42(4), 615-637. doi:10.1007/s11251-013-9303-4.
- Landim, R., & Salgado, R. (2006). Editora de livro segue passos da concorrência. *Jornal Valor Econômico*. Acedido a 13 nov. 2016. Disponível em <http://www.abrelivros.org.br/home/index.php/noticias/1526-editora-de-livro-segue-passos-da-concorrencia>.
- Lau, W. W. F. (2017). Effects of social media usage and social media multitasking on the academic performance of university students. *Computers in Human Behavior*, 68, 286-291. doi:10.1016/j.chb.2016.11.043.
- Lazarus, J., & Roulet, G. (2013). Creating a YouTube-Like collaborative environment in mathematics: Integrating animated Geogebra constructions and student-generated screencast videos. *European Journal of Contemporary Education*, 4(2), 117-128. Disponível em <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1057732&site=ehost-live>.
- Lellis, M. (2007). *Sistemas de ensino versus livros didáticos: Várias faces de um efrentamento*. Disponível em <http://www.abrale.com.br/wp-content/uploads/Livro-didático-o-mercado-editorial-e-os-sistemas-apostilados.pdf>.
- Lim, C., Song, H.-D., & Lee, Y. (2011). Improving the usability of the user interface for a digital textbook platform for elementary-school students. *Educational*

- Technology Research and Development*, 60(1), 159–173. doi:10.1007/s11423-011-9222-5.
- Lin, W. Y., Zhang, X., Jung, J. Y., & Kim, Y. C. (2013). From the wired to wireless generation? Investigating teens' Internet use through the mobile phone. *Telecommunications Policy*, 37(8), 651–661. doi:10.1016/j.telpol.2012.09.008.
- Lipnevich, A. A., MacCann, C., Krumm, S., Burrus, J., & Roberts, R. D. (2011). Mathematics Attitudes and Mathematics Outcomes of U.S. and Belarusian Middle School Students. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 105–118. doi:10.1037/a0021949.
- Lloyd, S. A., & Robertson, C. L. (2012). Screencast Tutorials Enhance Student Learning of Statistics. *Teaching of Psychology*, 39(1), 67–71. doi:10.1177/0098628311430640.
- Lombardi, E., & Rosan Christino Gitahy, R. (2017). O Uso Das Tecnologias Móveis Na Educação: Uma Experiência Com O Ed Puzzle. *Colloquium Humanarum*, 14(Especial), 590–594. doi:10.5747/ch.2017.v14.nesp.000997.
- Love, B., Hodge, A., Corritore, C., & Ernst, D. C. (2015). Inquiry-Based Learning and the Flipped Classroom Model. *PRIMUS*, 25(8). doi:10.1080/10511970.2015.1046005.
- Ludwig, S. (2015). Strategies in Teaching Math. *Research Starters: Education*, pp. 1–9. Disponível em <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?sid=66517bb1-96aa-48e4-98e8-6fb880482491@sessionmgr4002&vid=0&hid=4108&bdata=Jmxhbmc9cHQYnlmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZS5y29wZT1zaXRl#AN=89164467&db=ers>.
- Luz, E. L., & Cardoso, A. L. (2012). *Percepção dos docentes sobre a obrigatoriedade e relevância do livro didático Adventista adotado nas escolas Adventistas do Brasil*. Andrews University.
- Luz, E. L., Dutra, A., Quispe-Condori, S., Neri-Souza, F., & Freitas, F. (2015). Avaliação de um Programa de Formação para Integração das Tecnologias na Educação. In *4º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa* (pp. 483–488). Disponível em <http://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/301>.
- Machado, A. (1994). Fim do livro? *Estudos Avançados*, 8(21), 201–214. doi:10.1590/S0103-40141994000200013.

- Maffezzoli, E. C. F., & Boehs, C. G. E. (2008). Uma reflexão sobre o estudo de caso como método de pesquisa. *Revista da FAE*, 11(1), 95–110.
- Mangen, A., Walgermo, B. R., & Brønnick, K. (2013). Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, 58, 61–68. doi:10.1016/j.ijer.2012.12.002.
- Mango, O. (2015). iPad use student engagement in the classroom. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(1). Disponível em <http://eds.a.ebscohost.com.proxy.cecybrary.com/eds/detail/detail?vid=3&sid=5d30177f-9661-4f9b-97f7-9503ad98688b%40sessionmgr4003&hid=4103&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmUmc2NvcGU9c2l0ZQ%3D%3D#db=ehh&AN=100258489>.
- Marcondes, M. I., & Moraes, C. da L. (2013). Currículo e autonomia docente: Discutindo a ação do professor e as novas políticas de sistemas apostilados na rede pública de ensino. *Currículo sem fronteiras*, 13(3), 451–463. Disponível em www.curriculosemfronteiras.org.
- Marotta, S. M., & Hargis, J. (2011). Low-Threshold Active Teaching Methods for Mathematic Instruction. *Primus*, 21(4), 377–392. doi:10.1080/10511971003754135.
- Martín-Barbero, J. (2003). Globalização comunicacional e transformação cultural. In D. de Moraes (Ed.), *Por uma outra comunicação: mídia, mundialização cultural e poder* (pp. 57–86). Rio de Janeiro: Record.
- Martin-Beltrán, M., Tigert, J. M., Peercy, M. M., & Silverman, R. D. (2017). Using digital texts vs. paper texts to read together: Insights into engagement and mediation of literacy practices among linguistically diverse students. *International Journal of Educational Research*, 82, 135–146. doi:10.1016/j.ijer.2017.01.009.
- Martinez-Sierra, G. (2014). Good mathematics teaching from mexican high school students ' perspective. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(April 2013), 1547–1573. doi:10.1007/s10763-013-9480-2.
- Martins, C. C. S. (2010). *O uso do manual escolar no ensino da matemática – Um estudo com professores do 2.º ciclo do ensino básico*. UNiversidade do Minho.
- Martins, H., Reis, L. F., Franca, S., & Loureiro, K. (2018). *Aquarela Matemática*. São Paulo: Kits Editora.

- Mattis, K. V. (2015). Flipped Classroom Versus Traditional Textbook Instruction: Assessing Accuracy and Mental Effort at Different Levels of Mathematical Complexity. *Technology, Knowledge and Learning*, 20(2), 231–248. doi:10.1007/s10758-014-9238-0.
- Mazzolini, A. P., & Daniel, S. (2014). The Use of Active Learning Methods in Introductory Electronics Deliver Positive Learning Outcomes , Yet Some Academics Still Resist Change. In *12th Asia Pacific Physics Conference* (Vol. 017006, pp. 1–7).
- McKnight, K., O'Malley, K., Ruzic, R., Horsley, M., Franey, J. J., & Bassett, K. (2016). Teaching in a digital age: How educators use technology to improve student learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(3), 194–211. doi:10.1080/15391523.2016.1175856.
- Meirelles, M. (2014). O Uso do SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na Ciência Política: uma breve introdução. *Pensamento Plural*, 65–92.
- Méndez-Coca, D., & Slisko, J. (2013). Software Socrative and smartphones as tools for implementation of basic processes of active physics learning in classroom: An initial feasibility study with prospective teachers. *European Journal of Physics Education*, 4(2), 17–24.
- Mesquita, S. K. da C., Meneses, R. M. V., & Ramos, D. K. R. (2016). Metodologias ativas de ensino/aprendizagem: Dificuldades de docentes em curso de enfermagem. *Trabalho, Educação e Saúde*, 14(2), 473–486. doi:10.1590/1981-7746-sip00114.
- Michel, N., Carter, J. J., & Varela, O. (2009). Active versus passive teaching styles: An empirical study of student learning outcomes. *Human Resource Development Quarterly*, 20(4), 397–418. doi:10.1002/hrdq.20025 397.
- Millar, M., & Schrier, T. (2015). Digital or Printed Textbooks: Which do Students Prefer and Why? *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 15(2), 166–185. doi:10.1080/15313220.2015.1026474.
- Miller, J. S. (2004). Problem-based learning in organizational behavior class: Solving students' real problems. *Journal of Management Education*, 28(5), 578–590. doi:10.1177/1052562903257937.
- Ministério da Educação. (2016). Média em matemática está entre as menores do Pisa - MEC. Acedido a 30 mar. 2018. Disponível em

<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=42771:media-em-matematica-esta-entre-as-menores-do-pisa>.

Ministério da Educação. (2018). *Base nacional comum curricular: Educação é a base*.

Miorim, A. M. (1998). *Introdução à história da educação matemática*. (Atlas, Ed.). São Paulo.

Moody, A. K., Justice, L. M., & Cabell, S. Q. (2010). Electronic versus traditional storybooks: Relative influence on preschool children's engagement and communication. *Journal of Early Childhood Literacy*, 10(3), 294–313. doi:10.1177/1468798410372162.

Moraes, R. B. de. (1969). *Bibliografia brasileira do período colonial*. São Paulo: Universidade de São Paulo.

Moreira, A. (2014). *Flipped Classroom: Aplicação em aulas teóricas de Biologia e Geologia*. Universidade de Aveiro.

Moreira, Kenia Hilda. (2006). *Um mapeamento das pesquisas sobre o livro didático de história na região sudeste: 1980 a 2000*. Universidade Estadual Paulista.

Moreira, Kênia Hilda, & Rodrigues, E. O. P. (2013). O livro didático e as tecnologias de informação e comunicação na educação escolar: o livro didático sobreviverá às novas tecnologias? *Revista EaD & tecnologias digitais na educação*, 1(2), 57–68.

Moreira, M. (2016). *Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: A teoria da Aprendizagem Significativa*. Porto Alegre.

Morgado, J. C. (2004). *Manuais escolares. Contributos para uma análise*. Porto: Porto.

Morrison, D. (2003). *E - Learning Strategies: How to get implementation and delivery right first time*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Morse, J. M. (2003). Principles of mixed methods and multi-method research design. In *Handbook of mixed methods in social and behavioural research* (pp. 189–208). doi:10.1002/ss.328.

Muir, T. (2019). Flipping the Learning of Mathematics: Different Enactments of Mathematics Instruction in Secondary Classrooms. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 20(1), 18–32.

Mullen, E. T. (2012). Teaching an Engaged Analysis Class Through Active Learning. *Primus*, 22(3), 186–200. doi:10.1080/10511970.2010.497957.

- Munakata, K. (1997). *Produzindo livros didáticos e paradidáticos. Filosofia*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Naccarato, E., & Karakok, G. (2015). Expectations and implementations of the flipped classroom model in undergraduate mathematics courses. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(7), 968–978. doi:10.1080/0020739X.2015.1071440.
- Navarro, E. M. M. (2015). Creación de lecciones a partir de vídeos con EDpuzzle Making lessons from videos with EDpuzzle. In *I Congreso de Innovación Docente Universitaria* (pp. 47–52). León.
- Neri-de-Souza, F. (2006). *Perguntas na aprendizagem de química no ensino superior*. Universidade de Aveiro.
- Neri-de-Souza, F., & Bezerra, A. C. (2013). De la Enseñanza Activa al Aprendizaje Activo: El Rol de la Investigación en la Formación del Profesor del Futuro. *Revista de Investigación Universitaria*, 2(1), 11–26.
- Neri-de-Souza, F., Costa, A. P., & Moreira, A. (2011). Questionamento no processo de análise de dados qualitativos com apoio do software WebQDA. *EDUSER*, 3(1), 19–30.
- Neri-de-Souza, F., & Moreira, A. (2010). Perfis de Questionamento em Contextos de Aprendizagem Online. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 12, 15–25.
- Neri-de-Souza, F., Neri-de-Souza, D., & Moreira, A. (2016). Diversidade de contextos e dados: Corpus latente na internet - Um desafio para os métodos mistos. *Internet Latent Corpus Journal*, 6(1), 2–6.
- Neri-de-Souza, F., & Rocha, L. S. (2011). Blogs escolares: Desenvolvendo uma aprendizagem ativa. In M. C. Leão & Arvalho (Eds.), *Tecnologias na Educação: Uma abordagem crítica para uma atuação prática* (pp. 163–178). Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Neri-de-Souza, F., & Rodrigues, A. V. (2013). Questionar e argumentar online: Possibilidades de pensamento crítico com a utilização do arguquest? In *Seminário Internacional Pensamento Crítico na Educação*.
- Neri-de-Souza, F., & Souza Mol, G. (2013). Livro didático digital de química: princípios para a construção em, (9).

- Neri de Souza, F., & Mol, G. S. (2013). Livro Didático Digital de Química: Princípios para a Construção em Tablets. In *IX Congreso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias* (pp. 2496–2501). Girona: Enseñanza de las Ciencias.
- Niglas, K. (2004). *The combined use of qualitative and quantitative methods in educational research*. Tallinn Pedagogical University.
- Novak, G. (1984). What is Just-in-Time Teaching? Acedido a 14 jan. 2016. Disponível em <http://jittdl.physics.iupui.edu/jitt/what.html>.
- Nunes, M. O. (2019). *Sugestão de um processo de avaliação das metodologias ativas de ensino, IPA: índice percentual de aprendizagem*. Universidade de São Paulo.
- OECD. (2016). *Programme for international student assessment (PISA) results from PISA 2015*. Disponível em <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil-PRT.pdf>.
- Ogawa, N., & Shimizu, A. (2015). Promotion of Active Learning at National Institute of Technology, Gifu College. *Procedia Computer Science*, 60, 1186–1194. doi:10.1016/j.procs.2015.08.180.
- Oliveira, C. G., Costa, F. M., Costa, N., & Neri-de-Sousa, F. (2009). O ensino introdutório de Física em cursos de Engenharia: Estratégias promotoras de uma aprendizagem activa. In *Docência no ensino superior: partilha de boas práticas* (pp. 95–107). Universidade de Aveiro.
- Oliveira, C. M. G. (2011). *Ensino da Física em Cursos de Engenharia Percursos Colaborativos no Ensino Superior*. Universidade de Aveiro. Disponível em [http://ria.ua.pt/bitstream/10773/7207/1/Ensino da Física em Cursos de Engenharia.pdf](http://ria.ua.pt/bitstream/10773/7207/1/Ensino%20da%20Física%20em%20Cursos%20de%20Engenharia.pdf).
- Oliveira, P. C., Costa, N., & Neri-de-Sousa, F. (2009). Promovendo aprendizagens activas no ensino da física através de um elemento integrador. In I. Huet, N. Costa, J. Tavares, & A. V. Baptista (Eds.), *Docência no ensino superior: partilha de boas práticas* (pp. 109–122). Universidade de Aveiro.
- Öngöz, S., & Mollamehmetoğlu, M. Z. (2017). Determination of Secondary Students ' Preferences Regarding Design Features Used in Digital Textbooks. *Digital Education Review*, 1(32), 1–21.
- Orhan Göksün, D., & Gürsoy, G. (2019). Comparing success and engagement in gamified learning experiences via Kahoot and Quizizz. *Computers and Education*, 135(March), 15–29. doi:10.1016/j.compedu.2019.02.015.

- Orrico, C. A., & Monteiro, D. C. (2018). Uso do celular em sala de aula com finalidade pedagógica: construção de saberes de uma nova perspectiva. *Temas em Educação e Saúde*, 14(2), 284–294. doi:10.26673/tes.v14i2.10775.
- Paulino, S. (2009). Livro tradicional X livro eletrônico: a revolução do livro ou uma ruptura definitiva? *Hipertextus Revista Digital*, 1(3), 1–13.
- Phillips, C., & Trainor, J. (2014). Millennial students and the flipped classroom. *Journal of Business and Educational Leadership*, 5(1), 102.
- Piccolo, D. L., Harbaugh, A. P., Carter, T. A., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2008). Quality of Instruction: Examining Discourse in Middle School Mathematics Instruction. *Journal of Advanced Academics*, 19(3), 376–410. doi:10.4219/jaa-2008-809.
- Pires, J. M. R. (2011). *Ensino não-formal e formal em ciências: elementos integradores*. Universidade Aveiro.
- Pires, M. C. V. (2001). *O manual escolar: Concepções e práticas de professores de Matemática*. Disponível em <http://hdl.handle.net/10198/4708>. .
- Pires, M. C. V. (2005). *Os materiais curriculares na construção do conhecimento profissional do professor de matemática*. Universidade de Santiago de Compostela.
- Pischetola, M. (2019). *Inclusão digital e educação: A nova cultura da sala de aula*. Petrópolis: Vozes.
- Polya, G. (1995). *A Arte de Resolver Problemas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência.
- Portal Brasil. (2013). Livro digital chega às escolas públicas em 2015 — Portal Brasil. *Portal Brasil*. Acedido a 18 jan. 2017. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/educacao/2013/01/livro-digital-chega-as-escolas-publicas-em-2015>.
- Prasertsilp, P., & Olfman, L. (2014). Effective teacher training for tablet integration in K-12 classrooms. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 52–61. doi:10.1109/HICSS.2014.16.
- Prensky, M. (2001). Digital Native and digital Immigrant discourses: A Critique. Perspectives on online learning. *On the Horizon*, 9(5), 1–6.
- Prensky, M. (2011). Khan Academy. *Educational Technology*. Acedido a Disponível em <http://www.khanacademy.org/>.

- Rahimi, E., Veen, W., & Berg, J. van den. (2013). Investigating teachers' perception about the educational benefits of Web2.0 personal learning environments. *eLearning Papers*, 35(November), 1–13. Disponível em <http://openeducationeuropa.eu/en/article/Investigating-teachers'-perception-about-the-educational-benefits-of--Web2.0-personal-learning-environments-?paper=133343>. .
- Real, L. M. C., Tavares, M. N. R., & Picetti, J. D. S. (2013). Formação de Professores para o Uso Educacional de Tablets no Ensino Médio: possíveis mudanças na prática pedagógica. In *II Congresso Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 657–666). doi:10.5753/CBIE.WCBIE.2013.657.
- Reinholz, D. L. (2018). Peer Feedback for Learning Mathematics. *American Mathematical Monthly*, 125(7), 653–658. doi:10.1080/00029890.2018.1483684.
- Roach, T. (2014). Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase interaction and active learning in economics. *International Review of Economics Education*, 17, 74–84. doi:10.1016/j.iree.2014.08.003.
- Rockinson- Szapkiw, A. J., Courduff, J., Carter, K., & Bennett, D. (2013). Electronic versus traditional print textbooks: A comparison study on the influence of university students' learning. *Computers and Education*, 63, 259–266. doi:10.1016/j.compedu.2012.11.022.
- Rockinson-Szapkiw, A. J., Holder, D. E., & Dunn, R. (2011). Motivating Students to Learn: Is There a Difference between Traditional Books and e-Books? *Proceedings of Global Learn Asia Pacific 2011: Global Conference on Learning and Technology*, (2001), 400–408. Disponível em http://digitalcommons.liberty.edu/educ_fac_pubs/185/. .
- Rosa, S. M. T. da. (2012). A matemática e o ensino da matemática na universidade: Concepções de professores do ensino superior. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 46(2), 129–149.
- Rosa, R. S., Sanches, G. de J. C., Gomes, I. C. R., Silva, M. L. M., Duarte, A. C. S., & Boery, R. N. S. de O. (2017). Strategies Based on Active Methodologies in First Aid Teaching-Learning: Experience Report. *Journal of Nursing*, 11(2), 798–803. doi:10.5205/reuol.10263-91568-1-RV.1102201738.
- Roschelle, J., Feng, M., Murphy, R. F., & Mason, C. A. (2016). Online Mathematics Homework Increases Student Achievement. *AERA Open*, 2(4), 233285841667396.

doi:10.1177/2332858416673968.

- Ross, B., Pechenkina, E., Aeschliman, C., & Chase, A.-M. (2017). Print versus digital texts: understanding the experimental research and challenging the dichotomies. *Research in Learning Technology*, 25. doi:10.25304/rlt.v25.1976.
- Ross, J. D., & Johnson, L. (2012). *Beyond textbooks: digital textbooks in an online course*. Virginia: Virginia Department of Education.
- Saha, R. A., Ayub, A. F. M., & Tarmizi, R. A. (2010). The effects of GeoGebra on mathematics achievement: Enlightening Coordinate Geometry learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(5), 686–693. doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.095.
- Salmon, G. (2013). *E-tivities: The Key to Active Online Learning* (2nd ed.). New York: Routledge.
- Salter, D., Pang, M. Y. C., & Sharma, P. (2009). Active Tasks to Change the Use of Class Time within an Outcomes Based Approach to Curriculum Design Active Tasks to Change the Use of Class Time within an Outcomes Based. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 6(1).
- Sampaio, A. J. da C. S. (2015). *Desinteresse escolar: Prática discente, obstáculo docente*. Universidade Federal da Paraíba.
- Santos, C., Pedro, L., & Almeida, S. (2011). Sapo Campus: Promoção da utilização de serviços da Web social em contexto educativo. *Educação, Formação & Tecnologia*, 4(2), 76–88. Disponível em <http://eft.educom.pt>.
- Sarkar, S. (2012). The Role of Information and Communication Technology (ICT) in Higher Education for the 21st Century. *The Science Probe*, 1(1), 30–41.
- Schell, J. (2013). 7 Mitos Sobre a Sala de Aula Invertida. Acedido a 14 jan. 2016. Disponível em <http://blog.peerinstruction.net/7-mitos-sobre-a-sala-de-aula-invertida->.
- Schell, J. (2014). How do I get my students to prepare before coming to a flipped class? Acedido a 14 jan. 2016. Disponível em <http://blog.peerinstruction.net/2012/04/20/how-do-i-get-my-students-to-prepare-before-coming-to-a-flipped-class/>.
- Schneps, M. H., Ruel, J., Sonnert, G., Dussault, M., Griffin, M., & Sadler, P. M. (2014). Conceptualizing astronomical scale: Virtual simulations on handheld tablet

- computers reverse misconceptions. *Computers and Education*, 70, 269–280. doi:10.1016/j.compedu.2013.09.001.
- Schultz, D., Duffiel, S., Rasmussen, S. C., Wageman, J., Du, S., Rasmussen, S. C., & Wageman, J. (2014). Effects of the Flipped Classroom Model on Student Performance for Advanced Placement High School Chemistry Students. *Journal of Chemical Education*, (91), 1334–1339. doi:dx.doi.org/10.1021/ed400868x.
- Schunk, D. H., Meece, J. L., & Printch, P. R. (2014). *Motivation in Education: Theory, Research, and Applications* (4th ed.). Pearson.
- Seidel, S. B., Reggi, A. L., Schinske, J. N., Burrus, L. W., & Tanner, K. D. (2015). Beyond the biology: A systematic investigation of noncontent instructor talk in an introductory biology course. *CBE Life Sciences Education*, 14(4), 1–14. doi:10.1187/cbe.15-03-0049.
- Serçemeli, M., Günbas, N., & Baydas, Ö. (2019). Using flipped classroom approach in computerized accounting. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20(4), 980–994. doi:10.31460/mbdd.402686.
- Shafer, K. G. (2010). The proof is in the screencast. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 10(4), 383–410.
- Shaffer, D. W., & Clinton, K. A. (2006). Toolforthoughts: Reexamining Thinking in the Digital Age. *Mind, Culture, and Activity*, 13(4), 283–300. doi:10.1207/s15327884mca1304_2.
- Sharma, M. D., Johnston, I. D., Johnston, H., Varvell, K., Robertson, G., Hopkins, A., ... Thornton, R. (2010). Use of interactive lecture demonstrations: A ten year study. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 6(2), 1–9. doi:10.1103/PhysRevSTPER.6.020119.
- Shepperd, J. a., Grace, J. L., & Koch, E. J. (2008). Evaluating the Electronic Textbook: Is It Time to Dispense With the Paper Text? *Teaching of Psychology*, 35(1), 2–5. doi:10.1080/00986280701818532.
- Shugar, J., Shugar, H., & Penny, C. (2011). A nook or a book? Comparing college students' reading comprehension levels, critical reading, and study skills. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 7(2), 174–192. Disponível em <http://the-digital-reader.com/wp-content/uploads/2012/03/IJTTLNook.pdf>. .

- Silva, M. A. (2012a). A fetichização do livro didático no Brasil. *Educação e Realidade*, 37(3), 803–821.
- Silva, M. A. (2012b). A fetichização do livro didático no Brasil. *Educação e Realidade*, 37(3), 803–821.
- Silva, R. (2017). Indicadores acerca da importância do papel do professor no processo de formação continuada do aluno: um ensaio a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. *Revista Thema*, 14(2), 329–335. doi:10.15536/thema.14.2017.329-335.410.
- Silveira, D., Novello, T., & Laurino, D. (2018). Tecnologias digitais na Educação Superior: compreensões acerca da formação permanente de professores em uma rede de conversação. *Revista Thema*, 15(3), 1034–1044. doi:10.15536/thema.15.2018.1034-1044.990.
- Smith, M. K., Annis, S. L., Kaplan, J. J., & Drummond, F. (2012). Using peer discussion facilitated by clicker questions in an informal education setting: enhancing farmer learning of science. *PloS one*, 7(10), e47564. doi:10.1371/journal.pone.0047564.
- Snelson, C. L. (2016). Qualitative and Mixed Methods Social Media Research: A Review of the Literature . *International Journal of Qualitative Methods* , 15(1), 1–15. doi:10.1177/1609406915624574.
- Soares, M. T. C., & Melão, W. S. (2012). *Implicações do novo ENEM na perspectiva dos Professores de matemática do ensino médio Implications of the new ENEM from the perspective. Estudos*. Campo Grande.
- Sokoloff, D. R., & Thornton, R. K. (1997). Using interactive lecture demonstrations to create an active learning environment. *The Physics Teacher*, 35, 340–347. doi:10.1119/1.2344715.
- Soto, M., & Ambrose, R. (2016). Screencasts: Formative Assessment for Mathematical Thinking. *Technology, Knowledge and Learning*, 21(2), 277–283. doi:10.1007/s10758-015-9272-6.
- Stake, R. E. (2012). *A arte da investigação com estudos de caso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stanciu, M. (2019). the Lesson of Literature and Ict. the Mentimeter Application. *Revista de Pedagogie - Journal of Pedagogy*, LXVII(1), 139–160. doi:10.26755/revped/2019.1/139.

- Star, J. R., Foegen, A., Larson, M. R., McCallum, W. G., Porath, J., Zbiek, R. M., ... Lyskawa, J. (2015). Teaching Strategies for Improving Algebra Knowledge in Middle and High School Students. Educator's Practice Guide. What Works Clearinghouse.... NCEE 2015-4010. *What Works Clearinghouse*.
- Staub, T., & Hodel, T. (2016). Wikipedia vs. Academia: An Investigation into the Role of the Internet in Education, with a Special Focus on Wikipedia. *Universal Journal of Educational Research*, 4(2), 349–354. doi:10.13189/ujer.2016.040205.
- Steinbeck, R. (2011). Building creative competence in globally distributed courses through design thinking. *Comunicar*, 18, 27–34. doi:10.3916/C37-2011-02-02.
- Stewart, D. W., Brown, S. D., Clavier, C. W., & Wyatt, J. (2011). Active-learning processes used in US pharmacy education. *American journal of pharmaceutical education*, 75(4), 68.
- Stirling, D. (2013). Motivation in Education. *Aichi Universities English Education Research Journal*, 29, 51–72.
- Stohlmann, M. (2017). Desmos Battleship. *Australian Mathematics Teacher*, 73(2), 7–12.
- Strayer, J. F. (2007). the Effects of the Classroom Flip on the Learning Environment: a Comparison of Learning Activity in a Traditional Classroom and a Flip Classroom That Used an Intelligent Tutoring System. *Doctoral Dissertation*. Disponível em https://etd.ohiolink.edu/!etd.send_file?accession=osu1189523914&disposition=inline. .
- Strayer, Jeremy F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), 171–193. doi:10.1007/s10984-012-9108-4.
- Stumpf, A., Gonçalves, S. B., Pereira, A. C., & Gonçalves, M. M. (2011). O livro digital em ambientes virtuais de aprendizagem: Utilização da hipermídia como novas possibilidades de leitura. In *Congresso Nacional de Ambientes Hipermidia para Aprendizagem*.
- Sun, Z., Xie, K., & Anderman, L. H. (2018). The role of self-regulated learning in students' success in flipped undergraduate math courses. *Internet and Higher Education*, 36, 41–53. doi:10.1016/j.iheduc.2017.09.003.
- Tawfik, A. A., & Lilly, C. (2015). Using a Flipped Classroom Approach to Support Problem-Based Learning. *Technology, Knowledge and Learning*, 20(3), 299–315.

doi:10.1007/s10758-015-9262-8.

- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences. Book* (Vol. 1). SAGE Publications Ltd. Disponível em <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=XvMAYYvS1rEC&pgis=1>. .
- Teixeira, A. L. S. (2012). *Autoria no livro didático de língua portuguesa: O papel do editor*. UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas.
- Tenreiro-vieira, C., & Vieira, R. M. (2013). Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. *Revista Brasileira de Educação*, 18(52), 163–242. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782013000100010>.
- Thomas, J. R. De, López-Fernández, V., Llamas-Salguero, F., Martín-Lobo, P., & Pradas, S. (2016). Participation and knowledge through Plickers in high school students and its relationship to creativity. In *UNESCO - UNIR ICT & Education* (pp. 113–123).
- Thomas, R. (2015). A graphing approach to algebra using Desmos. In *27th International Conference on Technology in Collegiate Mathematics* (pp. 229–232).
- Thompson, C. (2011). *How Khan Academy is changing the rules of education. Wired Digital*.
- Tobin, K., Capie, W., & Bettencourt, A. (1988). Active teaching for higher cognitive learning in science. *International Journal of Science Education*, 10(1), 17–27.
- Tomassini, J. (2012). Educators weight e-textbook cost comparisons. *Education week*, pp. 18–21.
- Trevelin, A. T. C., & Neiva, J. S. F. da S. (2011). Estilos de Aprendizagem e Avaliação no Ensino Superior. In *VI Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza* (Vol. 1).
- Trevelin, A. T. C., Pereira, M. A. A., & Neto, J. D. de O. (2013). A utilização da “sala de aula invertida” em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “flipped classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem. *Revista de estilos de aprendizagem*, 12(12), 137–150. Disponível em <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4563587&orden=1&info=link%5Cnhttp://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=4563587>. .
- Trevellin, A. T. C., Pereira, M. A. A., & Neto, J. D. de oliveira. (2013). A utilização da

- “sala de aula invertida” em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “flipped classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem. *Revista de estilos de aprendizagem*, 12(12), 137–150. Disponível em <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4563587&orden=1&info=link%5Cnhttp://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=4563587>. .
- Trindade, J. (2014). Promoção da interatividade na sala de aula com Socrative: estudo de caso. *Indagatio Didactica*, 6(1), 254–268.
- Tucker, B. (2012). *The flipped classroom*. *Education Next*, 82–83. Disponível em http://educationnext.org/files/ednext_20121_BTucker.pdf. .
- Twigg, C. A. (2011). The Math Emporium: A Silver Bullet for Higher Education. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 43(3), 25–34. doi:10.1080/00091383.2011.569241.
- Uden, L., Liberona, D., & Ristvej, J. (2018). Learning Technology for Education Challenges. *Communications in Computer and Information Science*, 1–316. doi:10.1007/978-3-319-95522-3.
- Uluyol, C., & Agca, R. K. (2012). Integrating mobile multimedia into textbooks: 2D barcodes. *Computers & Education*, 59(4), 1192–1198. doi:10.1016/j.compedu.2012.05.018.
- Valente, W. R. (2008). Livro didático e educação matemática: uma história inseparável. *ZETETIKÉ*, 16(30), 139–162.
- Vaughan, M. (2014). Flipping the learning: An investigation into the use of the flipped classroom model in an introductory teaching course. *Education Research and Perspectives*, 41, 25–41. doi:10.1016/0022-0248(89)90264-9.
- Viana, M., & Alencar, H. (2011). *Ensino de ciências e matemática no Brasil: desafios para o século 21*.
- Vieira, G. M., & Gomes, M. L. M. (2014). Livros didáticos e formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Educar em Revista*, 54(54), 257–274. doi:10.1590/0104-4060.34325.
- Virginio, R., & Nicolau, M. (2012). Livro Digital: Percalços e Artimanhas de um Mercado em Reconfiguração. In *XIV Congresso de Ciências na Região do Nordeste* (Vol. 07). Disponível em <http://br.wwwwhatsnew.com/2012/02/6-interessantes-opcoes->

para-criarmos-livros-interativos/. .

- Viseu, F., Fernandes, Â., & Gonçalves, M. I. (2009). O manual escolar na prática docente do professor de matemática. In *X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 3178–3190). Braga.
- Viseu, F., & Morgado, J. C. (2011). Manuais escolares e desprofissionalização docente: Um estudo de caso com professores de matemática. In *Libro de Atas XI Congreso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 991–1002). Corunha: Universidade da Corunha.
- Wai-Cook, M. S. (2016). Explain Everything: What can students gain from online multimodal feedback? *Asian Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 6(2), 194–220.
- Wakefield, J., Frawley, J., Dyson, L., Tyler, J., & Litchfield, A. (2011). Increasing Student Engagement and Performance in Introductory Accounting through Student-Generated Screencasts, 1–27. Disponível em <http://epress.lib.uts.edu.au/research/handle/10453/19404>. .
- Wang, Q., Myers, M. D., & Sundaram, D. (2013). Digital natives and digital immigrants: Towards a model of digital fluency. *Business and Information Systems Engineering*, 5(6), 409–419. doi:10.1007/s12599-013-0296-y.
- Warfa, A.-R. M. (2016). Mixed-Methods Design in Biology Education Research: Approach and Uses. *Cell Biology Education*, 15(4), 1–11. doi:10.1187/cbe.16-01-0022.
- Watts, M., Bentley, D., & Hornsby, J. (1989). Learning to make it your own. In D. Bentley & D. M. Watts (Eds.), *Learning & teaching in school science: Practical alternatives* (pp. 1–20). Milton Keynes: Open University Press.
- Weisberg, M. (2011). Student attitudes and behaviors towards digital textbooks. *Publishing Research Quarterly*, 27(2), 188–196. doi:10.1007/s12109-011-9217-4.
- Wells, C. L. (2012). *Do Students Using Electronic Books Display Different Reading Comprehension and Motivation Levels Than Students Using Traditional Print Books?* Liberty University. Disponível em <http://digitalcommons.liberty.edu/doctoral/623/>.
- Widyatiningtyas, R., Kusumah, Y. S., Sumarmo, U., & Sabandar, J. (2015). The Impact of Problem-based Learning Approach to Senior High School Studentes'

- Mathematic Critical Thinking Ability. *Journal of Mathematics Education* -, 6(2), 30–38. Disponível em <http://jims-b.org/wp-content/uploads/2015/09/03-Full-IndoMS-JME-62-Reviandari-Widyatiningtyas.pdf>. .
- Woody, W. D., Daniel, D. B., & Baker, C. a. (2010). E-books or textbooks: Students prefer textbooks. *Computers & Education*, 55(3), 945–948. doi:10.1016/j.compedu.2010.04.005.
- Wright, P. I., Neugent, L., McGraw, T., Dunleavy, M., Schamus, L., & Simmons, B. (2011). *Beyond textbooks*. Virginia: Virginia Department of Education.
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de Caso Planejamento e Métodos. Estudo de Caso Planejamento e Métodos* (2nd ed., Vol. 15). São Paulo: Bookman.
- Yin, R. K. (2006). Mixed Methods Research: Are the Methods Genuinely Integrated or Merely Parallel? *Research in the Schools*, 13(1), 41–47.
- Young, J. R. J. J. R. (2010). Tablet may help e-textbook market, publishers hope. *Chronicle of Higher Education*, 56(21), 1–5. Disponível em <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Tablet+May+Help+E-Textbook+Market+,+Publishers+Hope#0>. .
- Zack, L., Fuselier, J., Graham-Squire, A., Lamb, R., & O'Hara, K. (2015). Flipping Freshman Mathematics. *Primus*, 25(9–10), 803–813. doi:10.1080/10511970.2015.1031302.
- Zengin, Y. (2017). International Forum of Educational Technology & Society Investigating the Use of the Khan Academy and Mathematics Software with a Flipped Classroom Approach in Mathematics Teaching Published by: International Forum of Educational Technology & Society Inv. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(2), 89–100.
- Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31(2011), 183–187. doi:10.1016/j.sbspro.2011.12.038.
- Zhang, P., Ding, L., & Mazur, E. (2017). Peer Instruction in introductory physics: A method to bring about positive changes in students' attitudes and beliefs. *Physical Review Physics Education Research*, 13(1), 1–9. doi:10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.010104.

- Zheng, B., Niiya, M., & Warschauer, M. (2015). Wikis and collaborative learning in higher education. *Technology, Pedagogy and Education*, 24(3), 357–374. doi:10.1080/1475939X.2014.948041.
- Zotto, N. D., Machado, G. M. Z., Mello, K. B. de, & Silva, R. S. da. (2013). Geogebra 3d e quadro interativo: Uma possibilidade para o ensino de geometria espacial no ensino médio. In *VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática* (p. 13). Canoas: ULBRA. Disponível em <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/778/621>. .
- Zou, D., & Xie, H. (2018). Flipping an English writing class with technology-enhanced just-in-time teaching and peer instruction. *Interactive Learning Environments*, 4820. doi:10.1080/10494820.2018.1495654.
- Zuin, V. G., & Zuin, A. Á. S. (2011). Professores , tecnologias digitais e a distração concentrada Teachers , digital technologies and concentrated distraction. *Educar em Revista*, (42), 213–228.

Anexos

Anexo 1 – Formação para professores

A seguir apresenta-se a propostas o planejamento da formação com professores quanto ao uso de tablets realizada imediatamente antes do segundo estudo investigativo.

Estrutura da formação para professores: Integrando tablets na educação

Introdução

A inserção de tablets nas escolas tem sido alvo de investimento do Ministério da Educação do Brasil desde 2012, política esta seguida também por várias instituições de ensino privadas (B. Gomes et al., 2014). No entanto, a inserção do tablet no contexto educacional pode implicar em mudanças nas relações aluno-professor-conteúdo e, por desprezar estes impactos, alguns projetos têm encontrado resistência por parte de professores e alunos (Abreu, 2013; RealTavares& Picetti, 2013). Num estudo feito com alunos e estudantes na Bélgica os pesquisadores reconhecem que a implantação dos tablets em larga escala é um esforço espinhoso e sugere uma implantação gradativa e assistida (Courtois et al., 2014). Entendemos então, que o investimento nos recursos tecnológicos (tablets) precisa ser acompanhando de devido preparo da equipe envolvida neste processo. De forma, especial a nossa atenção então volta-se para o professor como importante agente de mudança na sala de aula e que, geralmente, é resistente à adoção de novos procedimentos pedagógicos e tecnologias (Ertmer & Ottenbreit-leftwich, 2010).

Apesar de se tratar de uma tecnologia recente, a usabilidade dos tablets não é o principal desafio aos professores. Os maiores obstáculos dizem respeito à adequação a novas metodologias diante das possibilidades de interação com os estudantes. Courtois, afirma que “Although it is commonly assumed that tablet devices are easy to use, this might be so for entertainment purposes, but not necessarily for educational ends”(2014, p. 284). Com esta perspectiva em mente, busca-se propor um espaço de aprendizagem ativa sobre a integração de tecnologias de informação e comunicação com o uso desta ferramenta: o tablet.

Esse projeto tem como público alvo os professores do Ensino Médio de uma rede particular no Brasil com mais de 2000 professores neste nível. Uma formação presencial para atender a esta demanda é inviável devido a limitações de locomoção e

excessiva carga horária da maior parte dos profissionais de educação. Além disto, os desafios com o uso de novas tecnologias associadas a dispositivos móveis trazem à sala de aula desafios antes, aparentemente contornáveis como é o caso da dispersão eletrônica (Huang et al., 2012). Assim o objetivo é criar uma comunidade de aprendizagem que fortaleça os vínculos entre seus participantes a ponto de se oportunizar a troca de experiências docentes e quem sabe constituir comunidades de prática.

2 Estrutura da formação

Esta proposta de formação é feita na modalidade em e-learning e possui as seguintes características:

2.1 Recursos

Neste projeto, foi considerada a importância do trabalho em equipe pelas possibilidades de cooperação possíveis. Com este objetivo, foram buscadas ferramentas (plataformas e serviços) que suportassem esta proposta.

Numa experiência piloto feita com parte deste público de professores, foi usado o Facebook como uma das ferramentas de comunicação e com bons resultados. Percepção semelhante é partilhada por Ferreira, Machado, & Romanowski que usaram as redes sociais na formação de professores (J. D. L. FerreiraMachado& Romanowski, 2013). No entanto, em ambos os casos percebe-se a dificuldade de administrar a participação com grupos grandes. Buscou-se então como um dos recursos de interação assíncrona uma plataforma social que pudesse ser personalizada criando grupos com distintos níveis de interação.

Além dos recursos assíncronos, foram adotadas ferramentas de comunicação síncronas para momentos de interação e troca de experiências. Para isto, está previsto o uso de ferramentas como o *Hangout* e *Skype* para comunicação em grupos menores (tutores e alunos). Também foi adotada uma ferramenta de streaming com mais recursos de interação para momentos de discussão aberta a todos os interessados, no caso a escolhida foi o *webex*. Para estes momentos gerais de discussão será associada um recurso para facilitar a discussão em grupos grandes chamado *Socrative*. Esta ferramenta tem sido usada com resultados positivos com alunos do Ensino Médio (Méndez-Coca & Slisko, 2013). Portanto, este aplicativo proposto já é uma sugestão de integração das tecnologias digitais (TD) que podem ser usado na sala de aula.

Todas as soluções tecnológicas que são propostas possuem suporte para web e aplicativos para tablets e smartphones nas plataformas iOS e Andróide.

2.2 Metodologia

A metodologia adotada neste projeto de formação está centrada numa perspectiva de aprendizagem ativa em que as estratégias escolhidas permitam o envolvimento dos discentes no processo de construção de seu conhecimento e novas habilidades, conforme Mullen (2012). Desta forma, os momentos síncronos serão usadas para discutir ideias e estimular a interação através de atividades individuais partilhadas na plataforma social. No entanto, este momento de aula virtual síncrona será precedido por pequenos vídeos, textos e fóruns de discussão mediados por tutores sobre a temática em questão.

2.3 Tutoria e Atividades Avaliativas

Os alunos deste programa de formação serão acompanhados de perto por tutores que interagirão no ambiente social assíncrono e estarão disponíveis em alguns momentos pré-agendados de discussão síncrona. Também acompanharão o desenvolvimento de uma tarefa em equipe que será desenvolvida ao longo do curso. Os discentes serão desafiados à criação de uma proposta inovadora integrando as TD com o uso do tablet em suas escolas. Esse trabalho coletivo segue os princípios de Design Thinking que é uma temática a ser abordada ao longo do curso.

2.4 Cronograma

Um dos objetivos desta proposta de formação é iniciar um processo de colaboração que se estenda para além desse programa. O programa está dividido em 4 temas a serem trabalhados semanalmente. No entanto, seguindo o modelo de 5 passos para o ensino e aprendizagem em e-learning proposto por Salmon (2013) o programa terá início 3 semanas antes das primeiras discussões. As atividades propostas são:

1º Passo - Acesso dos alunos à plataforma onde são postados vídeos de boas vindas pelos tutores e formadores. Os tutores se colocam a disposição para orienta-los ao longo do curso.

2º Passo - Estimular a participação através de postagens sobre desafios e oportunidades das TIC e o tablet na educação. É aplicada uma pesquisa para avaliar expectativas dos participantes.

3º Passo – Videoconferência discutindo os objetivos e expectativas quanto ao programa de formação. Serão partilhados textos para discussão e interação prévias e feita a divisão em equipes.

4º Passo – Inicialmente são oferecidos vídeos e textos referentes a cada tema da formação e motivada a discussão mediada pelos tutores. Etapas neste passo terminam com a sessão síncrona promovida com os formadores.

5º Passo – Apresentação através de e-portfólio dos trabalhos desenvolvidos em equipes. Incentivada e mediada a discussão sobre estes trabalhos. Tutores continuam acompanhando as interações no ambiente virtual.

Os três primeiros passos referem-se as 2 semanas iniciais, o 4º passo tem duração de 4 semanas e segue-se uma semana para o 5º passo. Terminado o programa os alunos serão incentivados a permanecerem usando a plataforma social.

3 Conteúdos da formação

Com esta estrutura, a proposta deste programa de formação está dividida em 4 temas principais a serem abordados e trabalhados em 4 módulos semanais.

3.1 Tecnologias digitais e aprendizagem ativa

Os tablets podem permitir aos estudantes acesso rápido e fácil às informações. Essa facilidade pode se tornar num obstáculo caso o professor mantenha suas aulas centradas na exposição. Neste contexto de ensino o tablet pode ser um instrumento de distração roubando a atenção dos estudantes. Assim, o primeiro módulo proposto no programa desta formação objetiva discutir sobre estratégias de aprendizagem ativa através dos recursos disponíveis nos tablets.

3.2 O livro didático digital e suas potencialidades

O livro didático tem um papel relevante no contexto educativo (Ivic et al., 2013) e, no Brasil, “é um instrumento didático predominante ou único em muitas salas de aula em todo o país”(M. A. Silva, 2012b). Com a popularização dos tablets, uma grande expectativa tem surgido em torno das possibilidades do livro didático em formato digital (LDD) no Brasil (Gomes, Guedes, Maracajá, Albuquerque & Nicolau, 2014).

O objetivo deste módulo é avaliar junto aos professores as possibilidades do uso do LDD através de um protótipo a ser disponibilizado a esse grupo. O LDD proposto foi construído de forma integrada a uma plataforma de estudos digital, levando em conta três características básicas: i) Contextualização – as multimídias inseridas estão relacionadas às necessidades dos estudantes e não servem apenas para ilustrar; ii) Personalização – integração de ferramentas de interação personalizando a experiência de aprendizagem do estudante com o *e-book*; iii) Externalização – oferecidas

possibilidades de interação entre aluno-aluno e professor-aluno reforçando a conexão de aprendizagem do estudante com seus pares e seu professor.

3.3 Design Thinking

O terceiro módulo da formação focará na metodologia de Design Thinking (DT). O DT ou o Pensamento do Design, é uma metodologia usada na solução de problemas complexos e que coloca o ser humano no centro do processo (T. Brown, 2008; Steinbeck, 2011). Assim, durante o desenvolvimento do projeto realizado por grupos de professores ao longo desta formação, as etapas, métodos e ferramentas do DT serão adotadas para aproximar os professores da realidade dos estudantes ao conceberem uma estratégia educacional embasada em TIC. Segundo a perspectiva do DT, a estratégia concebida pelos professores será apresentada e avaliada por estudantes que deverão indicar maneiras de aperfeiçoá-la. Com isso, espera-se que exista uma aproximação entre professor e alunos bem como a produção colaborativa de soluções para o desafio de integrar as TD na Educação com o uso de tablets.

3.4 Pensamento Crítico

O último módulo foi pensado levando em conta os desafios que a educação enfrenta ao se responsabilizar pelo desenvolvimento nos estudantes de competências que os permitam atuar e interagir em uma realidade global, competitiva, onde se requer flexibilidade, criatividade e capacidade de gerar soluções para desafios atuais e futuros. Neste contexto, é preciso aprimorar a capacidade de pensar criticamente num momento em que a sociedade se agita pelo fluxo constante de informação.

Assim, o último módulo apresenta uma componente mais reflexiva sobre pensamento crítico que, segundo Tenreiro-vieira & Vieira (2013), ocorre num contexto de resolução de problemas e/ou num contexto de interação com os outros, a fim de decidir, racionalmente, o que fazer ou em que acreditar. Desta forma, pretende-se discutir sobre possibilidades para promoção do questionamento e da argumentação. Para isto o modelo das atividades desenvolvidas pelo professor não pode se limitar a buscar informações facilmente obtidas através dos canais de busca usuais.

4 Notas Finais

De forma geral, a proposta deste programa de formação, não está centrada no tablet em si. Mais do que isto, a premissa neste projeto é levar o professor a experimentar o tablet com um olhar diferenciado sobre as possibilidades que advém da integração das TD para a promoção de um pensamento crítico a partir de uma aprendizagem ativa.

Para isto, são usados os recursos conhecidos dos professores no livro didático, agora numa versão digital. E, com o intuito de instrumentalizar o professor com novas abordagens na solução dos desafios que surgirão destas possibilidades escolheu-se uma abordagem de Design Thinking para nortear as tarefas propostas aos professores ao longo da formação.

Referências bibliográficas

- Abreu, C. C. F. de. (2013). O uso dos tablets na educação: estudo comparativo entre uma escola pública e uma escola privada no Distrito Federal. Universidade de Brasília.
- Brown, T. (2008). Design Thinking. Harvard Business Review, 84–92. Retrieved from http://www.ideo.com/images/uploads/thoughts/IDEO_HBR_Design_Thinking.pdf
- Courtois, C., Montrieux, H., De Grove, F., Raes, A., De Marez, L., & Schellens, T. (2014). Student acceptance of tablet devices in secondary education: A three-wave longitudinal cross-lagged case study. Computers in Human Behavior, 35, 278–286. doi:10.1016/j.chb.2014.03.017
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. Journal of Research on Technology in Education, 42(3), 255–284. Retrieved from www.iste.org/jrte
- Ferreira, J. D. L., Machado, M. F. R. C., & Romanowski, J. P. (2013). A rede social Facebook na formação continuada de professores: Uma possibilidade concreta. Atas de Pesquisa Em Educação, 8(2), 550–567. doi:10.7867/1809-0354.2013v8n2p550-567
- Gomes, B., Guedes, F., Maracajá, M., Albuquerque, M., & Nicolau, M. (2014). Educação e novas tecnologias da informação e da comunicação: o livro didático digital no Brasil. Temática, 10(07), 132–145.
- Huang, Y.-M., Liang, T.-H., Su, Y.-N., & Chen, N.-S. (2012). Empowering personalized learning with an interactive e-book learning system for elementary school students. Educational Technology Research and Development, 60(4), 703–722. doi:10.1007/s11423-012-9237-6
- Ivic, I., Pesikan, A., & Antic, S. (2013). Textbook quality: A guide to textbook standards (p. 238). V&R unipress.
- Méndez-Coca, D., & Slisko, J. (2013). Software Socrative and smartphones as tools for implementation of basic processes of active physics learning in classroom: An

- initial feasibility study with prospective teachers. *European Journal of Physics Education*, 4(2), 17–24.
- Mullen, E. T. (2012). Teaching an Engaged Analysis Class Through Active Learning. *Primus*, 22(3), 186–200. doi:10.1080/10511970.2010.497957
- Real, L. M. C., Tavares, M. N. R., & Picetti, J. D. S. (2013). Formação de Professores para o Uso Educacional de Tablets no Ensino Médio: possíveis mudanças na prática pedagógica. In *II Congresso Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 657–666). doi:10.5753/CBIE.WCBIE.2013.657
- Salmon, G. (2013). *E-tivities: The Key to Active Online Learning* (2nd ed.). New York: Routledge.
- Silva, M. A. (2012). A fetichização do livro didático no Brasil. *Educação E Realidade*, 37(3), 803–821.

Anexo 2 - Questionário A

Prezado(a) Professor(a)

Este questionário destina-se exclusivamente aos professores do Ensino Médio da Rede de Educação Adventista e tem como objetivo conhecer algumas das suas expectativas e ideias sobre a inserção do Livro Didático Digital em sua escola. O questionário é anônimo e as suas respostas não serão classificadas como “certas” ou “erradas”, mas contribuirão para o processo de implantação do Livro Didático Digital na Rede de Ensino Adventista e de pesquisas científicas feitas na área.

Instruções para o preenchimento

Por favor, nas perguntas fechadas selecione a opção de resposta que melhor se adeque ao seu caso.

*Obrigatório

1. Selecione sua faixa etária. *

- a) 20 a 30 anos
- b) 31 a 40 anos
- c) 41 a 50 anos
- d) Acima de 50 anos

2. Selecione a sua região do Brasil *

- a) Região Centro-Oeste
- b) Região Sudeste
- c) Região Nordeste
- d) Região Norte
- e) Região Sul

3. Sexo *

- a) Feminino
- b) Masculino

4. Área(s) de formação. *

- a) Ciências da natureza e suas tecnologias
- b) Ciências humanas e suas tecnologias
- c) Linguagens, códigos e suas tecnologias
- d) Matemática e suas tecnologias

5. Há quanto tempo você leciona? *

- a) Menos de 2 anos
- b) de 2 a 5 anos
- c) de 6 a 10 anos
- d) de 11 a 20 anos
- e) Mais de 20 anos

6. Quais dos equipamentos a seguir você possui ou utiliza? *

- a) Desktop (Computador de mesa)
- b) Notebook (Computador portátil)
- c) Smartphone
- d) Tablet

7. Selecione as ferramentas digitais que você utiliza em contexto educacional. *

- a) Aplicativos educacionais para tablets e smartphones
- b) Serviços de mensagens eletrônicas (e-mails, sms, etc.)
- c) Simulações e animações multimídia
- d) Apresentações em slides
- e) Páginas de pesquisa
- f) Jogos educacionais
- g) Redes sociais
- h) Áudios
- i) Vídeos
- j) e-Books
- k) Blogs
- l) Não utilizo nenhuma

8. Selecione dois objetos virtuais de aprendizagem que considera essenciais para o livro digital. *

- a) Áudios
- b) Vídeos
- c) Objetos 3D
- d) Jogos educacionais
- e) Galerias de imagens

- f) Infográficos animados
- g) Simulações e animações

9. Avalie as afirmativas abaixo em relação ao Livro Didático Digital (LDD)

	Discordo Totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo Totalmente
Minha escola está preparada para a implantação do LDD.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estou preparado para utilizar o LDD em minhas aulas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Precisarei alterar minha metodologia de ensino para usar o LDD.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O LDD facilitará o processo de ensino e de aprendizagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os alunos estão preparados para integrar o LDD em tablet na aprendizagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os alunos se sentirão mais motivados a estudar com o LDD em tablet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O LDD em tablet é uma moda que logo irá passar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O LDD em tablet possui vantagens que o livro em papel não tem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O livro em papel não será completamente substituído pelo LDD.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O LDD em tablet levanta problemas que não existem no livro em papel.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Formule um argumento a favor ou contra o uso do livro didático digital.

11. Quais são suas expectativas em relação à integração do LDD na Rede de Ensino Adventista?

12. Analise o texto a seguir e formule duas perguntas sobre ele.

"Na busca de uma maior eficiência no uso das TIC na escola, nos deparamos atualmente com questões relacionadas com os princípios orientadores para o desenvolvimento de livros didáticos digitais. A pertinência desta discussão se deve à "migração" dos livros didáticos em papel para livros didáticos digitais. Essa migração tem sido estimulada por políticas públicas que buscam livros digitais em formato para tablets. A Coreia do Sul já anunciou que até 2015 todos os livros didáticos serão disponibilizados a seus alunos em formato digital para tablet. No Brasil, se fazem preparativos para distribuição ampla de livros digitais. "A partir de 2015, o aluno do ensino médio da rede pública poderá acessar seu livro didático em um tablet ou computador" (Foreque, 2013). Segundo essa mesma notícia, esta possibilidade está prevista em edital lançado pelo Ministério da Educação e Cultura para compra de 80 milhões de livros para alunos do Ensino Médio (15 aos 18 anos)." Neri de Souza & Mol (2013)

Anexo 3 - Questionário B

Prezado(a) Professor(a)

Este questionário destina-se exclusivamente aos professores do Ensino Médio da Rede de Educação Adventista e tem como objetivo conhecer algumas das suas expectativas e ideias sobre a inserção do Livro Didático Digital em sua escola. O questionário é anônimo e as suas respostas não serão classificadas como “certas” ou “erradas”, mas contribuirão para o processo de implantação do Livro Didático Digital na Rede de Ensino Adventista e de pesquisas científicas feitas na área.

Instruções para o preenchimento

Por favor, nas perguntas fechadas selecione a opção de resposta que melhor se adeque ao seu caso.

*Obrigatório

1. Selecione sua faixa etária. *

- e) 20 a 30 anos
- f) 31 a 40 anos
- g) 41 a 50 anos
- h) Acima de 50 anos

2. Selecione a sua região do Brasil *

- f) Região Centro-Oeste
- g) Região Sudeste
- h) Região Nordeste
- i) Região Norte
- j) Região Sul
- k) Outro país

3. Sexo *

- c) Feminino
- d) Masculino

4. Área(s) de formação. *

- e) Ciências da natureza e suas tecnologias
- f) Ciências humanas e suas tecnologias

- g) Linguagens, códigos e suas tecnologias
- h) Matemática e suas tecnologias

5. Há quanto tempo você leciona? *

- f) Menos de 2 anos
- g) de 2 a 5 anos
- h) de 6 a 10 anos
- i) de 11 a 20 anos
- j) Mais de 20 anos

6. Quais dos equipamentos a seguir você possui ou utiliza? *

- e) Desktop (Computador de mesa)
- f) Notebook (Computador portátil)
- g) Smartphone
- h) Tablet

7. Selecione as ferramentas digitais que você utiliza em contexto educacional. *

- m) Aplicativos educacionais para tablets e smartphones
- n) Serviços de mensagens eletrônicas (e-mails, sms, etc.)
- o) Simulações e animações multimídia
- p) Apresentações em slides
- q) Páginas de pesquisa
- r) Jogos educacionais
- s) Redes sociais
- t) Áudios
- u) Vídeos
- v) e-Books
- w) Blogs
- x) Não utilizo nenhuma
- y) Outro:

8. Selecione dois objetos virtuais de aprendizagem que considera essenciais para o livro digital. *

- h) Áudios
- i) Vídeos
- j) Objetos 3D
- k) Jogos educacionais
- l) Galerias de imagens

- m) Infográficos animados
- n) Simulações e animações
- o) Outro:

9. Avalie as afirmativas abaixo em relação ao Livro Didático Digital (LDD)

	Discordo	Indeciso	Concordo
Minha escola tem um planejamento estratégico para a integração de TIC.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Minha escola tem oferecido suporte pedagógico para o uso de TIC.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A minha escola tem suporte técnico para a integração do LDD.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Minha escola está preparada para a implantação do LDD.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estou preparado para utilizar o LDD em minhas aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Precisarei alterar minha metodologia de ensino para usar o LDD.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O LDD facilitará o processo de ensino.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O LDD causará dificuldades na gestão da aula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os alunos estão preparados para integrar o LDD em tablet na aprendizagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os alunos precisam de orientação para usar o tablet para fins educativos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O uso do LDD melhorará a aprendizagem dos alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os alunos se sentirão mais motivados a estudar com o LDD em tablet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O livro em papel não será completamente substituído pelo LDD.

☐☐☐

O LDD em tablet levanta problemas que não existem no livro em papel.

☐☐☐

O LDD em tablet é uma moda que logo irá passar.

☐☐☐

O LDD em tablet possui vantagens que o livro em papel não tem.

☐☐☐

Anexo 4 - Avaliação por pares do questionário C

Avaliador A:

1. Os objetivos da pesquisa ficaram suficientemente claros? Justifique

Sim, diante do aumento do uso das TD pelos estudantes é necessário analisar que papel o livro didático ocupa na prática pedagógica atual

2. Alguma sugestão quantos às perguntas feitas referente ao LD e a prática de ensino?

"Seria muito ruim usar 5 categorias de classificação ao invés de 3?

3. Alguma sugestão quantos às perguntas feitas referentes ao uso de TD?

Essa seção está ok, se alterar as respostas da primeira seção pode alterar dessa também.

4. Alguma sugestão quantos às perguntas feitas referente ao envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem?

Falamos bastante sobre a questão da quantidade de exercícios e nenhuma pergunta aqui contempla.

5. O que você gostou no questionário?

A divisão das respostas.

6. O tempo proposto para o questionário é de 15 minutos. Você acredita ser suficiente?

Sim

7. O que não compreendeu no questionário?

A parte que pergunta a região do Brasil e da alternativa de outro país.

8. Alguma questão que você acrescentaria no questionário?

"Qual o tempo médio que seu alunos utilizam para realizar as atividades extraclasse?

9. Sugestões e comentários gerais sobre o questionário.

A parte de identificação deveria ser a primeira.

Avaliador B:

1. Os objetivos da pesquisa ficaram suficientemente claros? Justifique

Sim, Avaliar o papel do livro didático na prática docente.

2. Alguma sugestão quantos às perguntas aqui feitas referente ao LD e a prática de ensino?

A atualização de exercícios no formato digital pode ser mais eficiente e rápida.

3. Alguma sugestão quantos às perguntas feitas referentes ao uso de TD?

O seu ambiente de trabalho, proporciona facilitadores e recursos suficientes para a utilização das TD?

4. Alguma sugestão quantos às perguntas feitas referente ao envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem?

Penso que a tarefa deve ser cobrada dos alunos pois de outra maneira eles não entrariam em contato com a resolução de exercícios ou aplicação do conteúdo em questão.

5. O que você gostou no questionário?

Do anonimato

6. O tempo proposto para o questionário é de 15 minutos. Você acredita ser suficiente?

Sim

7. O que não compreendeu no questionário?

Nada

8. Alguma questão que você acrescentaria no questionário?

Acredito que alguns professores vão precisar de algum tipo de capacitação para aplicação das TD. Então poderiam ser elaboradas questões sobre o nível de conhecimento tecnológico para ter uma amostra disso.

9. Sugestões e comentários gerais sobre o questionário.

Fiz na pergunta anterior.

Avaliador C:

1. Os objetivos da pesquisa ficaram suficientemente claros? Justifique

SIM. Observar a distância ou aproximações entre o docente e o discente no que diz respeito ao uso dos instrumentos (livro e TD) facilitadores da aprendizagem na educação atual.

2. Alguma sugestão quantos às perguntas aqui feitas referente ao LD e a prática de ensino?

Não

3. Alguma sugestão quantos às perguntas feitas referentes ao uso de TD?

Não

4. Alguma sugestão quantos às perguntas feitas referente ao envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem?

Não

5. O que você gostou no questionário?

Ficou claro

6. O tempo proposto para o questionário é de 15 minutos. Você acredita ser suficiente?

Sim

7. O que não compreendeu no questionário?

Tudo foi compreendido

8. Alguma questão que você acrescentaria no questionário?

Não

9. Sugestões e comentários gerais sobre o questionário.

Avaliador D:

Os objetivos da pesquisa ficaram suficientemente claros? Justifique

Sim. Resumidamente claros. Fins acadêmicos e para a educação matemática no contexto de aprendizagem ativa, livro didático e as TD.

Alguma sugestão quantos às perguntas aqui feitas referente ao LD e a prática de ensino?

Talvez aumentar a escala pra 5 pontos pode representar melhor as opiniões dos respondentes.

3. Alguma sugestão quantos às perguntas feitas referentes ao uso de TD?

A opção "sem opinião", me pareceu mais adequado.

4. Alguma sugestão quantos às perguntas feitas referente ao envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem?

A opção "sem opinião" me parece mais adequado trocar por "as vezes" ou "depende"

5. O que você gostou no questionário?

A busca pela possível relação entre prática docente, o uso de TD e o Livro didático, frente a uma aprendizagem ativa e talvez com mais significado.

6. O tempo proposto para o questionário é de 15 minutos. Você acredita ser suficiente?

Sim

7. O que não compreendeu no questionário?

Nada

8. Alguma questão que você acrescentaria no questionário?

Nenhuma

9. Sugestões e comentários gerais sobre o questionário.

Talvez uma escala com 5 pontos represente melhor a opinião dos respondentes.

Algumas vezes a opção ""sem opinião" ficou meio sem significado. Mesmo nos casos que as opções extremas eram a melhores respostas.

Avaliador E:

Os objetivos da pesquisa ficaram suficientemente claros? Justifique

Sim.

Alguma sugestão quantos às perguntas aqui feitas referente ao LD e a prática de ensino?

Não.

3. Alguma sugestão quantos às perguntas feitas referentes ao uso de TD?

Não.

4. Alguma sugestão quantos às perguntas feitas referente ao envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem?

Não.

5. O que você gostou no questionário?

Tudo ok

6. O tempo proposto para o questionário é de 15 minutos. Você acredita ser suficiente?

Sim

7. O que não compreendeu no questionário?

Compreendi tudo.

8. Alguma questão que você acrescentaria no questionário?

Não.

9. Sugestões e comentários gerais sobre o questionário.

A inclusão do material digital é uma realidade e uma ferramenta muito útil no ensino da Matemática, um instrumento facilitador para o professor.

Fazer um levantamento das necessidades do professor e leva-lo a despertar para a necessidade o uso do material digital é uma forma bastante eficaz para a elaboração desse material.

Anexo 5 - Questionário C

Este questionário visa avaliar o papel que o livro didático tem na prática de professores de matemática frente ao crescente uso de tecnologias digitais pelos estudantes. Constitui um instrumento importante para um projeto de investigação do Doutorado de Multimédia em Educação, sobre o uso do livro didático associado a tecnologias digitais, como ferramenta para o ensino ativo de matemática.

Assim, solicito um pouco do seu tempo para responder às questões aqui colocadas, garantindo desde já o anonimato e a confidencialidade das suas respostas. Para responder, leve em conta o que costuma ser a sua prática letiva efetiva e não o que considera desejável ou ideal fazer.

Para qualquer esclarecimento ou outra questão que este questionário lhe venha a suscitar, poderá contatar-me através do seguinte endereço eletrônico: alexander.cpb@gmail.com

Agradeço antecipadamente a sua preciosa colaboração prestada a este estudo,

Alexander Dutra
Investigador

***Resposta Obrigatória**

Desejo participar respondendo este questionário. *

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Já respondi

A - Identificação

1. Sexo *

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino

2. Idade *

- ☐ 21 a 25 anos
- ☐ 26 a 30 anos
- ☐ 31 a 40 anos
- ☐ 41 a 50 anos
- ☐ acima de 50 anos

3. Há quanto tempo você leciona? *

- ☐ menos de 2 anos
- ☐ de 2 a 5 anos
- ☐ de 6 a 10 anos

☐ de 11 a 20 anos

☐ mais de 20 anos

4. Selecione a sua região do Brasil *

☐ Centro-oeste

☐ Nordeste

☐ Sudeste

☐ Norte

☐ Sul

5. Formação específica *

☐ Licenciado em matemática

☐ Bacharel em matemática

☐ Formação em outra área

☐ Graduação incompleta

6. Formação complementar

☐ Pós-graduação (Lato Sensu)

☐ Mestrado

☐ Doutorado

B - Prática de Ensino e o Livro Didático

7. Ao planejar suas aulas você leva em consideração os recursos e propostas do livro didático? *

☐ Sempre

☐ Frequentemente

☐ Algumas vezes

☐ Raramente

☐ Nunca

8. Avalie as afirmativas a seguir tendo em vista as atividades em classe na sua prática docente. *

	Discordo Totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo Totalmente
a. Uso as atividades propostas no livro didático durante minhas aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b. Estimulo os alunos a recorrerem a teoria apresentada no livro didático.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. O livro didático traz aplicações práticas de matemática úteis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Oriento minha sequência didática conforme as sugestões do livro didático.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Encaminho tarefas indicadas pelo livro didático para serem feitas em casa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. O conteúdo do LD é relevante na aprendizagem dos alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Os alunos se sentirão mais motivados a estudar com uma versão digital do livro didático.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. O livro didático digital traz vantagens que a versão em papel não tem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

C – Uso de tecnologias digitais

9. Ao planejar suas aulas você avalia a possibilidade de usar tecnologias digitais? *

- () Sempre
- () Frequentemente
- () Algumas vezes
- () Raramente
- () Nunca

10. Avalie as afirmativas a seguir tendo em vista as atividades em classe na sua prática docente. *

	Discordo Totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo Totalmente
--	------------------------	----------	----------	----------	------------------------

a. Minha escola oferece estrutura adequada para o uso de tecnologias digitais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Utilizo tecnologias digitais sempre que possível em minhas aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Tenho conhecimento suficiente para usar tecnologias digitais em minha prática docente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Os alunos motivam-se mais nas atividades em sala quando uso tecnologias digitais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. O uso de tecnologias digitais em sala de aula traz dificuldade no controle da classe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Tecnologias digitais podem facilitar a compreensão de conceitos matemáticos abstratos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Proponho tarefas para meus alunos que requeiram o uso de tecnologias digitais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Nas tarefas extraclasse os alunos se motivam mais com o uso de tecnologias digitais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i. Os alunos sentem-se mais à vontade a questionar em ambientes virtuais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j. O uso de tecnologias digitais facilita a colaboração entre os alunos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

D – Envolvimento do Alunos no Processo de Aprendizagem

11. Você procura ouvir os seus alunos quanto a seus interesses de aprendizagem? *

() Sempre

() Frequentemente

() Algumas vezes

() Raramente

() Nunca

12. Avalie as afirmativas a seguir tendo em vista as atividades em classe na sua prática docente. *

	Discordo Totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo Totalmente
a. Apresento conceitos matemáticos, prioritariamente, de forma expositiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Os alunos fazem questionamentos relevantes sobre os temas estudados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Gasto bastante tempo resolvendo exercícios e exemplos na lousa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Esclareço as dúvidas dos alunos, prioritariamente, de forma expositiva para toda a classe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Consigo sanar todas as dúvidas dos alunos em sala.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Com frequência dedico tempo para sanar dúvidas individualmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Desenvolvo atividades colaborativas em sala de aula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Proponho tarefas extraclasse a serem feitas de forma colaborativa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i. Tarefas extraclasse são importantes para o processo de aprendizagem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j. Os alunos demonstram interesse e responsabilidade com suas tarefas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

k. Avalio individualmente as tarefas dos alunos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
--	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

l. O Feedback dos alunos nas tarefas me auxilia no direcionamento das atividades em classe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Anexo 6 - Questionário D

Este questionário visa avaliar o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem em matemática. Constitui um instrumento na investigação doutoral com o tema: O livro didático associado a tecnologias digitais como ferramenta para o ensino ativo em matemática.

Para qualquer esclarecimento sobre esse questionário ou a investigação como um todo, poderá contactar-me através do seguinte endereço eletrônico: alexander.cpb@gmail.com

Agradeço antecipadamente a sua colaboração,

Alexander Dutra

Investigador

1. Desejo participar respondendo esse questionário?

a) Não

b) Sim

*Obrigatório

1. Sexo *

a) Feminino

b) Masculino

2. Série do Ensino Médio *

a) Primeiro ano

b) Segundo ano

3. Colégio *

a) Colégio Adventista da Liberdade

b) Colégio Adventista de Tatui

c) Unasp - SP

4. Você sente facilidade e/ou aprecia estudar matemática? *

a) Sim

b) Não

5. Você faz regularmente as atividades propostas para serem feitas em casa por seu professor? *

a) Sim

b) Não

6. O professor tem proposto o uso de alguma tecnologias digital para as atividades em casa? *

a) Sim

b) Não

7. O uso de tecnologias digitais nas atividades em casa facilitam a sua aprendizagem? De que forma? *

8. Você utiliza o livro didático em suas atividades em casa? *

a) Sim

b) Não

9. O livro didático contribui para a sua aprendizagem? De que forma? *

10. A maior parte das aulas de matemática têm sido: *

a) Aulas Expositivas

b) Aulas Interativas

11. Seu professor usou (ou tem usado) alguma tecnologia digital nas atividades em sala?

a) Sim

b) Não

12. Os recursos tecnológicos usados pelo seu professor em aula facilitam o seu envolvimento nas atividades em classe? Justifique *

13. Você tem participado nas atividades em classe? De que forma? *

14. O livro didático é usado nas atividades em classe? De que forma? *

15. Você tem alguma sugestão para aprimorar a sua aprendizagem nas aulas de matemática?

Anexo 7 – Questionário E

Este questionário visa avaliar o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem em matemática. Constitui um instrumento na investigação doutoral com o tema: O livro didático associado a tecnologias digitais como ferramenta para o ensino ativo em matemática.

A participação é anônima e os resultados serão usados exclusivamente para fins acadêmicos. Para qualquer esclarecimento sobre esse questionário ou a investigação como um todo, poderá contatar-me através do seguinte endereço eletrônico: alexander.cpb@gmail.com

Agradeço antecipadamente a sua colaboração,

Alexander Dutra

Investigador

1. Desejo participar respondendo esse questionário?*

- a) Não
- b) Sim

*Obrigatório

1. Sexo *

- a) Feminino
- b) Masculino

2. Série do Ensino Médio *

- a) Primeiro ano
- b) Segundo ano

3. Colégio *

- a) Colégio Adventista da Liberdade
- b) Colégio Adventista de Tatui
- c) Unasp - SP

4. Você sente facilidade e/ou aprecia estudar matemática? *

- a) Sim
- b) Não

5. Você teve acesso ao material didático de matemática (Sistema Inter@tivo de Ensino)? *

- a) Sim, na versão impressa e digital
- b) Sim, só impresso
- b) Não

Atividades em casa

(Atividades solicitadas pelo professor para serem realizadas em casa, preferencialmente antes do momento em classe)

6. Você fez as atividades propostas como tarefas de casa propostas por seu(ua) professor(a) nesta unidade letiva? *

- a) Sim
- b) Não

6. O(a) professor(a) propôs o uso de alguma tecnologia digital para as atividades em casa? Quais?*

(Marque todas as opções que se aplicam)

- () Não sugeriu o uso de tecnologia digital
- () Livro didático digital
- () Questionário online
- () EDpuzzle
- () Geogebra
- () Youtube
- () Desmos
- () Outro: _____

7. Dentre os recursos usados, qual você mais gostou? *

- a) Não sugeriu o uso de tecnologia digital
- b) Livro didático digital
- c) Questionário online
- d) EDpuzzle
- e) Geogebra
- f) Youtube
- g) Desmos
- h) Outro: _____

8. O livro didático Impresso ou digital) foi útil no desenvolvimento das tarefas propostas pelo(a) professor(a)? *

- a) Sim, em todas as tarefas
- a) Sim, em algumas tarefas
- b) Não foi útil

Atividades em classe

10. As aulas de seu professor, nessa unidade, foram: *

- a) Maior parte do tempo dedicado a exposição;
- b) Maior parte do tempo dedicado a atividades interativas;
- c) Divididas igualmente em momentos de exposição e atividades interativas.

11. Quais tecnologias digitais foram usados por seu professor em sala de aula? *

(Marque todas as opções que se aplicam)

- () Não usou nenhuma tecnologia digital
- () Livro didático digital
- () Socrative
- () EDpuzzle
- () Geogebra
- () Desmos
- () Plickers
- () Outro: _____

12. Dentre os recursos digitais, qual você mais gostou? *

- a) Não sugeriu o uso de tecnologia digital
- b) Livro didático digital
- c) Socrative
- d) EDpuzzle
- e) Geogebra
- f) Desmos
- g) Plickers
- h) Outro: _____

13. O livro didático foi usado de alguma forma na sala de aula? *

- a) Sim, em vários momentos

- a) Sim, em alguns momentos
- b) Não foi usado

Anexo 8 - Guião da Entrevista A

Duração: 60 minutos

Tema: O livro didático associado a tecnologias digitais na prática dos professores de matemática

A Contextualização

Esta entrevista será realizada com professores de matemática que já tenham participado do programa de formação para uso de tecnologias digitais realizado pela REA.

Objetivo geral da entrevista

- . Compreender a opinião dos professores de matemática sobre o papel do livro didático (LD) e das tecnologias digitais (TD) no contexto educacional.
- . Perceber que tipo de uso os professores de matemática declaram fazer do LD e de TD na prática de sala de aula.
- . Compreender a concepção dos professores sobre o papel do LD e de TD no envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem.

Legitimação:

Estamos gravando esta entrevista com o prof. Z no dia X, no horário Y através de uma videoconferência via Hangout.

Bom dia, professor!

B. Perfil do profissional entrevistado

Objetivo: Conhecer o perfil dos professores que colaborarão na investigação quanto a: i) carreira profissional, ii) formação para o magistério e iii) condições de trabalho.

Perguntas:

i. Magistério – ingresso e carreira

- a. Há quanto tempo você é professor de matemática?
- b. Você já lecionou ou leciona outra disciplina curricular?
- c. Você atua ou já atuou em outra área profissional?

ii. Formação inicial e continuada

- a. Como foi o seu percurso de formação para a docência?
- b. Como você se atualiza profissionalmente?
- c. Você faz ou já fez cursos à distância? Como foi essa experiência?

iii. Condições de trabalho

- a. Qual a sua carga horária em sala de aula por semana? Que turnos?
- b. Você trabalha em quantas escolas?
- c. Como você considera sua carga de trabalho?

C. Prática de ensino e o livro didático

Objetivos:

- 1. Investigar características referentes a prática docente quanto a: i) planejamento de aula; ii) atividades em classe; iii) atividades extra classe dos estudantes.
- 2. Identificar o papel que o professor atribui ao livro didático na sua prática docente.

Perguntas:

i. Planejamento de aula

- a. Como você planeja suas aulas? Com que regularidade faz isso?
- b. Como você define a sequência de conteúdos a serem abordados?
- c. O livro didático é útil ao seu planejamento? Em que aspectos? Porque?

ii. Atividades em classe

- a. Você descreveria sua aula como sendo mais expositiva ou interativa? Porque?
- b. De forma geral, qual o percentual de suas aulas é gasto com:
 - apresentação do conteúdo
 - discussão de exemplos (teóricos ou práticos)
 - resolução de exercícios
- c. Você utiliza os recursos do livro didático para:
 - apresentar os conteúdos
 - discutir exemplos (teóricos ou práticos)
 - resolução de exercícios
- d. Na sua visão qual o papel do livro didático nas atividades em classe? Porque?

iii. Atividades extra classe (para estudantes)

- a. Na sua visão qual a relevância das atividades extra-classe para a aprendizagem dos alunos?
- b. Que tipo de tarefas você indica a seus alunos?

- c. Você avalia as tarefas extra classe de seus alunos? De que forma?
- d. O livro didático pode ser útil nas tarefas extra classe? Em que aspectos?
Porque?
(exercícios teóricos; atividades práticas; exemplos ou exercícios resolvidos; apresentação do conceitos teóricos)

D. Uso de tecnologias digitais

Objetivos:

1. Analisar a percepção dos professores quanto ao uso de tecnologias digitais para o ensino de matemática;
2. Perceber o papel do livro didático, impresso ou digital, num contexto de uso de tecnologias digitais na visão dos professores.

Perguntas:

i. Recursos usados

- a. Você utiliza tecnologias digitais em suas aulas? Porque?
Se usa, quais recursos usa e de que forma?
Como você planeja o uso desses recursos?
- b. Você acredita que o uso de tecnologias digitais facilita a aprendizagem?
Porque?

ii. Livro didático e recursos tecnológicos

- a. Diante de diversas possibilidades de recursos tecnológicos, como você vê o uso do livro didático impresso?
- b. E o livro didático digital, como você avalia essa possibilidade na sua realidade de ensino?
- c. Quais os desafios e oportunidades para o uso do livro didático de forma digital?

E. O envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem

Objetivos:

1. Perceber em que medida o professor leva em consideração as necessidades de aprendizagem específicas de seus alunos;
2. Obter a visão dos professores quanto ao envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem e, se esta percepção muda em função do uso de tecnologias digitais.

Perguntas:**i. Planejamento das aulas**

- a. Você procura obter o feedback dos seus alunos quanto a interesses e necessidades de aprendizagem? De que forma e com que frequência?
- b. O feedback dos alunos é útil no planejamento ou replanejamento de suas aulas? Porque?
- c. Você julga conseguir adaptar estratégias de ensino de acordo com as necessidades de aprendizagem dos alunos? Porque?

ii. Atividades em classe

- a. Você considera a participação dos alunos em aula satisfatória? Porque?
- b. Essa participação se dá mais de que forma:
 - Tirando dúvidas de tarefas realizadas;
 - Questionando os conceitos matemáticos;
 - Discussão na resolução de problemas;
 - Propondo soluções para exercícios e/ou problemas práticos;
- c. Você acredita que o uso de tecnologias digitais contribui para maior participação dos alunos em aula? Porque?
- d. Você direciona momentos específicos para atividades colaborativas na sala de aula? De que forma?

iii. Atividades extra classe

- a. Na sua visão os alunos têm demonstrado interesse e responsabilidade no desenvolvimento das tarefas extra classe? Porque?
- b. Você tem estimulado atividades colaborativas entre os alunos? De que forma? Porque?
- c. Como você acredita ser usado o livro didático pelos alunos no desenvolvimento de atividades extra classe?

F. Conclusão**Ações a desenvolver:**

Agradecer a participação do professor e deixar a oportunidade para que ele faça seus comentários sobre o processo da entrevista.

Oferecer para que o professor entrevistado tenha acesso à gravação da entrevista e análises feitas ao longo da pesquisa.

Anexo 9 – Transcrição da entrevista A

As entrevistas foram transcritas, procurando-se respeitar, dentro dos limites possíveis as características do registro oral. No entanto, foram feitos alguns ajustes de aspectos da oralidade como a omissão de palavras repetidas e eventuais incorreções quanto a concordância e ortografia das palavras sem contudo prejudicar o sentido semântico da intenção do entrevistado.

O texto transcrito foi submetido a avaliação dos professores inicialmente inquiridos para a devida validação. Em alguns casos, foram incluídos algumas observações ou acréscimos às respostas dadas inicialmente. Nessas situações, os acréscimos estão colocados de forma fiel ao que foi solicitado e destacados no restante do texto com tipologia em *itálico*.

As perguntas que nortearam as entrevistas estão destacadas em **negrito** na sequência em que foram apresentadas. No entanto, ao longo da conversa, algumas perguntas tiveram que ser reformuladas ou complementadas. Estas perguntas adicionais e/ou reformulações estão destacadas em *itálico* e **negrito**. Destaca-se também algumas observações referentes ao contexto ou expressões do entrevistado que estão destacados entre parêntesis.

Em respeito ao direito ao anonimato, os professores entrevistados foram categorizados por conforme a inicial dos seus nomes.

Entrevista – Professor H

Entrevista realizada no dia 13 de agosto de 2016 via Hangout.

A - Perfil do profissional entrevistado

Há quanto tempo você é professor de matemática?

Há que pergunta... Esse é o meu vigésimo ano de magistério.

Você já lecionou ou leciona outra disciplina curricular?

Desenho geométrico... na época que essa disciplina existia no currículo da educação adventista, eu entre para dar aula dessa disciplina e, depois passei a dar aulas de matemática.

Você atua ou já atuou em outra área profissional?

Não, só magistério.

Como foi o seu percurso de formação para a docência? *O que te levou a buscar uma formação como professora de matemática.*

No ensino médio eu tive um professor de matemática que ele é o responsável por eu ser hoje uma professora. Inclusive até recentemente eu li na sala de aula uma meditação e na história da meditação contava a história do meu professor. Eu fiquei super feliz que foi assim uma grande surpresa para mim, na sala eu fiquei até emocionada porque ele foi muito importante para mim. O nome dele é Joel de Sá, não sei se você conhece, ele dava aula no Iasp, ele foi meu professor lá. Hoje ele é professor na AMAN que é academia militar das agulhas negras, ele saiu do Iasp na época que eu me formei no Ensino Médio. Depois eu o encontrei só mais uma vez. Então, por causa desse professor eu acabei me apaixonando pela matéria e pelo ensino. Quando eu saí do Iasp eu já entrei direto na universidade Mackenzie foi onde eu fiz o meu bacharelado. Eu só fiz o bacharel lá, a licenciatura era no sábado. Ai eu fui fazer a licenciatura no Unasp.

Como você se atualiza profissionalmente?

Olha eu fiz alguns cursos a distância. Porque como eu tenho crianças, participar de um curso presencial, cursar créditos e tudo presenciais, não tem condição. Então faço cursos a distância e de vez enquanto eu assisto a algum simpósio e tal. Mas o que eu creio que mais contribui pro meu desenvolvimento profissional é o meu estudo particular, porque a gente vai nesses simpósios e é difícil alguém passar alguma coisa que vá agregar a minha prática profissional no dia a dia. Eles falam muita coisa... você vai assistir uma palestra e a pessoa conta várias histórias e no final você sai dali sem nada. Então eu acho que para o meu foco que é o ensino médio o que mais me ajuda é estudar os exercícios, pegar novos exercícios, fazer provas de vestibulares das universidades, pesquisar softwares e produzir coisas nesses softwares e levar para a sala de aula. Porque é difícil você encontrar um curso que tenha por exemplo: curso de contextualização de temas teóricos, contextualização da trigonometria no ciclo trigonométrico... você não acha cursos sobre isso e aí mesmo que você vá assistir um curso de metodologia de ensino, as pessoas fazem uma palestra e falam um monte de nada... e não me traz nada de mais, não traz nada de novo. Então eu pego exercícios, estudo, pesquiso, pergunto para alguns outros colegas... Eu sinto falta de ter professores mais capacitados do que eu trabalhando

comigo para ter a quem perguntar. Eu tenho um amigo que é mestre e trabalhava comigo então tudo que eu precisava perguntar dentro de meus estudos, eu pergunta pra ele (risos) Agora ele saiu da escola, então quando eu preciso eu tenho que ligar para ele pois ele tem uma cabeça assim, bem maior que a minha, pena que ele saiu. Então, quando eu tinha dúvida eu perguntava pra ele e outras coisas... Enfim, é isso que eu faço, eu estudo.

Você já comentou parcialmente a próxima questão que é se você já fez cursos à distância. Você mencionou que já fez certo?

Sim cursos de pós graduação a distância, só que era bem puxado. Eu não consegui concluir a última parte porque eu tive um bebê no meio desse processo. Mas era bem organizado e bem estruturado, dava pra aprender bastante. Também tem o Englishtown que é curso de inglês que eu estou fazendo, que é uma escola virtual. Esse é melhor do que a pós-graduação a distância que eu fazia. Ele é mais estruturado com aulas particulares como eu estou falando com você, tem professor particular, tem aula em grupo. Então, de tudo o que eu conheço de educação a distância eu acho que o Englishtown é um exemplo e funciona muito bem. É isso que faço, eu procuro bastante coisa do ensino a distância.

E essa experiência a distância, você acha que é boa e válida para os professores, diante da realidade de vocês?

Com certeza sim, eu acho que é muito válida. Eu acho que ela é uma saída incrível para as pessoas, como eu por exemplo, que a minha disponibilidade é complicada por causa das crianças, da minha casa e tudo. Então é uma saída incrível e ninguém pode dizer que não pode estudar. Consegue-se então fazer algum sim, apesar de ainda ser um pouco complicado, mas dá para estudar. Eu acho que eu só não consegui fazer ainda mais cursos porque eu tenho criança pequena, tenho 3 filhos então é bem difícil. (risos)

Eu acho que o ensino a distância é tão eficiente como o outro (presencial). No fundo o que faz alguém aprender é ele estudar sozinho, é ele conseguir realizar sozinho alguma coisa. E, mesmo que vá numa sala de aula estar com o professor lá de forma presencial, não é isso que vai fazer a mágica. A mágica sou eu estudando aqui sozinha porque isso vai me mostrar o que eu preciso focar, qual é minha dúvida, então aí eu levo a minha dúvida para ao professor para dar continuidade e alavancar o meu trabalho. E, no ensino a distancia, isso também funciona, como por exemplo na englishtown.

Agora, em cursos a distância em que as aulas são todas gravadas e que você não consegue falar com o professor, aí já é mais difícil

Qual a sua carga horária em sala de aula por semana?

Bom, no momento eu tenho 28 aulas porque reduziram a carga do Ensino Médio. Eu achei um absurdo porque terceiro ano agora tem 4 aulas semanais e anteriormente tinha 5. Então esse ano eles reformularam a grade e tiraram as aulas do terceiro ano. Ufa! Eu achei assim um supra sumo... Enfim agora eu tenho 28 aulas e eram 30. Também tenho as aulas de reforço da tarde que são 4 aulas. Mas não conta né? São aulas de reforço para alguns alunos apenas.

Então você concentra suas aulas em um único turno?

Sim

Você trabalha em uma escola só?

Só em uma.

Você considera sua carga de trabalho como professora uma carga leve, moderada ou pesada?

Eu considero moderada e está na medida para mim. Eu não aceito pegar mais aulas e não quero reduzir. Acho que se eu reduzir vai ficar ruim para mim, financeiramente lógico. Reduzir é sempre bom, mas não financeiramente. Financeiramente eu também gostaria de ganhar mais, mas não quero trabalhar mais. Eu prefiro a qualidade de vida porque na verdade eu trabalho a tarde em casa... e muito. Eu tenho que preparar aula, preparar atividade... tudo que você já sabe. Vai ficar muito difícil para mim...

B - Prática de ensino e o livro didático**Como você planeja suas aulas? Com que regularidade faz isso?**

Olha eu planejo minhas aulas todos os dias. Eu nunca vou para a sala com a cara e com a coragem porque eu acho bem complicado fazer isso. Eu faço assim: eu escolho os exercícios que eu vou passar, escolho os exercícios que eu vou mandar de tarefa e aí eu monto a aula em cima disso. Por que eu preciso instrumentá-los para a tarefa. Então eu escolho alguns exercícios... isso é meu ideal. Porém, dependendo de como vem meu horário aí eu já tenho que sair do ideal. Por exemplo, o terceiro médio tem um conteúdo muito grande agora no segundo semestre. Eu gostava de fazer assim, cada dia passar alguma coisa nova e alguns exercícios e eu entrava 1 vez por dia na sala de aula do terceiro. Eu tinha 5 aulas e uma aula por dia... isso no ano passado o que me ajudou muito e alavancou muito meu trabalho. Esse ano o horário veio assim: 2 aulas na segunda e 2

aulas na quinta, então fica bem complicado. Eu tenho que pegar essas duas aulas e passar muita coisa. Aí, na próxima aula eu não dou conta de corrigir toda a lição, passar matéria nova, deixar uma lição bem preparada, instrumentá-los para uma nova lição de casa. Então, uma coisa antipedagógica e complicada para mim. Então quando é assim, eu faço igual na faculdade, eu encho de matéria e deixo a lição para casa. Aquela lição enorme porque eu só vou vê-los daí a alguns dias. Aí, quando chega na sala eu não consigo corrigir tudo... fica uma coisa bem difícil... Os alunos estão sendo prejudicados, mas enfim... (mostra indignação).

É isso aí, eu preparo as minhas aulas em cima dos exercícios que eu pretendo passar.

Como você define a sequência de conteúdos a serem abordados?

Bom, primeiramente pelo nível de dificuldade para ir construindo uma ideia a respeito do assunto, mas ao mesmo tempo construindo maturidade dentro do assunto. Então, eu seleciono coisas mais simples para começar a falar dos assuntos e depois conforme eu percebo que eles estão mais maduros então eu vou trazendo exercícios mais difíceis. Assim eu vou montando uma sequência de acordo com o nível de dificuldade e maturidade deles dentro do assunto.

O livro didático é útil ao seu planejamento? Em que aspectos? Porque?

Ele é útil no que ele me serve de exercícios. Então eu vou lá, olho os exercícios e procuro o que está dentro do que eu pretendo passar. Por exemplo, eu vou introduzir análise, então eu vou falar do princípio multiplicativo. Aí eu vou lá (no livro) procuro os exercícios que estão ali dentro do princípio multiplicativo. Então eu falo: esses exercícios vão servir para uma tarefa, aí eu dou a aula e indico a tarefa sendo o tal exercício.

Ou, então eu escolho os exercícios para serem feitos durante a aula. Então, o que mais eu uso da apostila é a parte dos exercícios. A parte de teoria eu sugiro: em tal página vocês vão encontrar todo esse conteúdo que eu já falei na aula. Vocês podem usar para consultar e podem usar também outras coisas para consultarem. Mas eu não uso a parte teórica do livro didático para ficar ali lendo na sala ou fazer que eles leiam. Eu só dou os links que eles podem usar para consulta e uso a parte dos exercícios.

A sequência de conteúdos do livro didático que você utiliza, lhe auxilia a definir a sequência de conteúdos que você usa na sala de aula?

Sim, no primeiro médio, no segundo médio e no terceiro ano até o meio do ano. Quando chega na parte de revisão, aí eu tenho que ficar pinçando, pinçando... pois a ordem dos

exercícios é aleatório. Tem um módulo e tem exercícios dentro módulo aí eu vou pinçando. Por exemplo, hoje de domínio da função aí eu tenho um exercício logo no início sobre domínio da função. Esse exercício eu não uso na primeira aula eu pulo ele. E, quando eu vou falar de domínio da função eu puxo ele. E só tem um exercício que é um cálculo. Os demais exercícios usam o domínio da função nas entrelinhas. Então, no segundo semestre do terceiro ano a sequência de exercícios não está bem na sequência dos níveis de dificuldade. Mas, nos demais anos a sequência (dos exercícios) é boa e eu uso bastante.

Nas suas atividades em classe, você descreveria sua aula como sendo mais expositiva ou interativa? Porque você acha isso?

É mais expositiva. Por que para eu poder interagir com os alunos de forma mais eficaz, uma turma ideal teria uns 25 alunos. Por que? Se passa desse número, eu não consigo atender. Por exemplo, eu vou passar um exercício para eles fazerem. Eu tenho turmas com 50 alunos, digamos que eu consiga atender a 25 no máximo, correndo pra caramba. Os outros 25 eu não vou conseguir atender, então o que é melhor? Eu vou para a lousa certo?

Eu tenho uma turma que tem 70 alunos, é uma arquibancada assim grande e eu estou lá na frente com o microfone. Se eu digo assim, vamos todos agora fazer o exercício 3 sobre domínio e eu começo a circular entre eles. São 70 pessoas, em cinco minutos que eu liberei para o exercício eu vou conseguir atender 20 pessoas, chutando alto. Então não é produtivo por que ter muitos alunos cheios de dúvida que eu não vou conseguir atender. Ai o que acontece, levantam uns 20 alunos e começam a andar e um vai lá na mesa do outro e perguntam quanto deu o seu, ah! O meu não bateu. Isso não é bagunça eles vão tentar fazer. Eles vão procurar ajuda com outras fontes que não eu, porque eles sabem que eu sou uma só. Eles vão atrás dos mais inteligentes, vão tentando fazer... é uma loucura!

Imagina quando eu levo notebooks para a sala, para a gente trabalhar no graphing calculator. Aí eu tenho 35 notebooks para 70 pessoas, um vai ficar de carona, não vai fazer nada. O outro digita uma coisa e deu erro, levanta a mão. Espera eu chegar lá, eu não sei quanto tempo eu vou demorar para chegar lá e resolver o erro que às vezes é uma bobeira que a pessoa digitou e não sabe qual é: pode ser uma letra maiúscula, esqueceu o sinal de igual.., Eu tenho que ficar correndo pela sala fico até ofegante... Aqui é sinal, aqui você não pôs o igual, aqui você colocou y onde era para por x, arruma aí... E vou passando assim dando uma olhada na tela dos computadores deles pra ver que tá fazendo... é uma

loucura de sair suando. E aí não consigo atender a todos nessa sala. Então eu tenho a opção de ir para a lousa e falo tudo igual para todo mundo, que não é bom fazer isso o tempo todo, todo o tempo, pois tem aluno que precisa de você ali, em cima dele né?

Assim, eu vou mesclando. Eu dou tempo para eles fazerem alguma coisa na sala e dou aquele giro pela sala e tento ajudar a todo mundo que eu consigo, mas chega uma hora que estão 10 (alunos) ao meu redor perguntando a mesma coisa (risos). Aí eu falo: gente eu vou para a lousa, e saio correndo toda a arquibancada e vou para a lousa. Aí eu apago a lousa, perco mais um tempo, e faço o exercício. Então você olha módulo 33 que o módulo da primeira semana da revisão do terceiro, tem 47 exercícios aí... eu tinha 5 aulas, agora eu tenho 4 aulas. Eu mando fazer os exercícios, deixo ir tentando. E digo: tais exercício são sobre função quadrática, vocês vão usar máximo e mínimo, e eu explico: essa tem máximo, essa tem mínimo... beleza eu explico tudo. Eles pegam o exercício e dizem: eu não sei por onde começar, vem aqui me ajudar aí, outro levanta a mão, outro também aí, eu vou lá pra frente explicar... Ah! Eu dou até risada quando falam assim: “Olha o seu filho vai ter um atendimento individualizado”. Eu gostaria que minha aula fosse mais interativa, mas não dá (risos).

De forma geral, o que toma mais tempo na sua aula: apresentação do conteúdo; discussão de exemplos, resolução de exercícios?

A resolução de exercícios.

Você acha que o tempo que você tem em sala de aula é o suficiente para você resolver os exercícios que necessita?

Não, nunca dá. Sabe por que? Esses alunos passam sem saber. Então eu tenho aluno, por exemplo no terceiro ano, que quando você fala assim: aqui chegou numa equação do segundo grau você resolve sozinho. Aí ele pergunta: Como faço para resolver isso? Acontece que temos uma realidade de um aluno mal preparado que passa sem saber, porque as escolas querem que eles passem. Então a gente precisa ficar cavando atividade, para cavar nota, pro aluno passar e aí ele vai passando sem saber. Eu tenho alunos no terceiro ano que não sabem somar uma fração. Eu então ensino somar fração no primeiro, no segundo e no terceiro ano e o que acontece é que esse aluno não tem medo de repetir porque ele sabe que vai passar, aí pra que ele vai suar a camisa. Então ele não precisa estudar, ele não precisa se dedicar e ele passa todo ano. Então o rombo é cada vez maior e quando chega no terceiro (ano) eu não deveria gastar tanto tempo

assim resolvendo exercícios, mas se eu não resolver eles não conseguem resolver pois não sabem.

Quantas turmas a professora tem de terceiro ano?

Duas turmas.

A professora tem turma do primeiro e do segundo ano também?

Tenho uma turma de primeiro ano e três turmas de segundo ano. Isso porque 2 segundos anos viram uma turma de terceiro ano gigante e a outra um terceiro normal. (risos)

A professora mencionou anteriormente que com relação aos recursos do livro didático, os que mais lhe são úteis são os exercícios certo.

Sim, os exercícios.

Quanto aos exemplos, teóricos ou práticos, são úteis de alguma forma com os alunos?

Alguns deles sim. Alguns exemplos são muito legais e eu uso sim. Eu uso o próprio exemplo resolvido da apostila para introduzir o conteúdo. Às vezes a própria apostila sugere isso: vamos usar tal exercício lá do início do capítulo. Tem um lá na parte de sistemas lineares que ele sugere um problema super legal e ele pede a resolução lá (na frente). Então isso acaba sendo um link muito legal. Então o aluno vê o enunciado lá, vê uma aplicação e depois a gente resolve o exercício e dá a sequência. Mas isso não acontece em todos os conteúdos, principalmente alguns que são difíceis de contextualizar como, por exemplo, a trigonometria do ciclo trigonométrico a gente vai direto para a matéria sem contextualização porque é bem difícil

Na sua visão qual o papel do livro didático nas atividades em classe? Porque?

Em primeiro lugar, ele é um guia para consulta. O primeiro lugar que o aluno vai procurar é lá, eu sei porque eu tenho uma filha que é minha aluna. Então ela usa as apostilas, e não só a de matemática. Em geral o primeiro lugar que eles vão procurar é na apostila. Então, se ali tem uma boa explicação, um bom exemplo para um estudo e consulta, ajuda muito. Logo esse é o primeiro papel quando o aluno estuda.

E, o segundo é fornecer para nós os exercícios para gente não ter que ficar preparando tanta lista de exercício. Para adequar ao que eu preciso eu preparo listas, às vezes eu penso que tal conteúdo eu preciso por uma lista para os alunos ter uma visão com mais exercícios diferentes e tal. Assim, quando a apostila está bem servida de exercícios a

gente consegue focar o trabalho não em preparação, mas em estudo e pesquisa. Isso ajuda bastante a gente.

Na sua visão qual a relevância das atividades extra classe para a aprendizagem dos alunos? *Você acha que elas são importantes?*

Sim, eu acho que a atividade de casa é importantíssima. É como eu te falei, estudar em casa sozinho, refletindo, pesquisando, refazendo os exercícios, buscando cada exercício batendo com resposta, eu acho que esse é o momento onde a mágica acontece. Porque eu acho que a sala de aula é um lugar, principalmente para o adolescente é o lugar do social, estão todos juntos, o coletivo... E, o adolescente tende a ter o pensamento de que: no coletivo eu não sou ninguém, eu vou ficar na minha aqui, eu não quero me expor. Mas em casa, na hora dele estudar sozinho é muito importante e por isso que eu acho que a gente tem sempre que ter o cuidado de preparar boas tarefas. É isso, acho que a atividade extraclasse é importante demais.

Que tipo de tarefas você indica a seus alunos?

Tem algum tipo que você prefere? Prefere tarefas mais teóricas ou mais práticas?

Lógico que a maior parte das tarefas são resolução de problemas e exercícios. Mas eu peço tarefas também como: fazer um desenho no grapher usando retas, fazer relatório das atividades em classe feitas com o netbook, baixar o aplicativo (de game) e fazer até certo nível para entregar o relatório depois. Esse tipo de tarefa eu também faço, mas é bem menos que os exercícios.

Você avalia as tarefas extra classe de seus alunos? De que forma?

Sim, eu dou nota em tudo porque aluno é muito mercenário e se você falar: isso não vale nota, então ninguém irá fazer. Então eu falo que tudo vale nota, isso vale 1, isso vale meio (ponto), isso vale cinco... Tudo tem que valer nota pois nossos alunos são cada vez mais preguiçosos. Se você falar que eles precisam fazer só para aprender e você não vai avaliar, é a mesma coisa que falar assim: hoje não tem lição, pode dormir a tarde toda

Então você verifica as tarefas e dá nota...

Verifico, dou nota e algumas eu recolho e corrijo em casa, outras eu passo na classe verificando, argumentando: porque você escreveu isso aqui. Pois tem aluno que escreve qualquer coisa no espaço do exercício ali, para tampar o buraco... Você colocou isso aqui por que? O cara coloca assim: $\sin x = 60$ e na linha de baixo ele coloca $2s + 5...$

Mas, com essa quantidade de alunos, você sente que consegue fazer uma avaliação efetiva do que eles estão fazendo? Por que com 50 ou 70 alunos o tempo em sala mal dá pra olhar de todos, pois o tempo é pouco não?

Com essas salas maiores eu peço para deixar a tarefa na minha mesa e trabalho em casa. Porque se eu só passo carimbando, eles escrevem qualquer coisa pra tampar o buraco pois sabe que eu só vou colocar o carimbo e vou sair andando praticamente correndo. Então eu dou algumas lições dizendo que eles vão me entregar, eu vou corrigir igual uma prova. Algumas lições eu passo carimbando e pergunto o que ele escreveu e vendo com mais detalhes, mas aí eu olho só a metade da classe e a outra metade fica dando pulos de alegria e daí na próxima vez eu olho só a outra metade, às vezes, quando eu cobro a lição de todos sobra 15 minutos de aula (risos). Mas, se eu não olhar a lição uma vez e não olhar de novo, na terceira vez que eu passar a lição, ninguém irá fazer.

No processo de indicar tarefas, o livro didático é útil para você?

Sim, eu utilizo sim. Tudo que dá pra aproveitar eu aproveito porque a gente tem também obrigação com essas famílias de usar esse material. Então, eu faço eles comprarem (o livro) e eu tenho que fazê-los usar. Eu tento usar o máximo possível pois é chato o pai comprar o material e ver que está tudo em branco e o filho faz outras atividades no caderno, numas folhas e a apostila está em branco. Eu acho isso muito chato, aí eu tento usar o máximo da apostila que eu posso e eu tento enxertar o menos possível para maximizar o uso do material pois ele tem que ser usado. Eu penso assim.

C - Uso de TD

Você utiliza alguma TD em suas aulas? Porque os utiliza?

Eu utilizo quando eu noto que aquele recurso vai dar de 10 a 0 em mim. Por exemplo, mostrar um vídeo sobre René Descartes, o vídeo vai falar muito mais do que eu poderia falar. Mostrar um vídeo sobre o número de ouro, o vídeo além de ter as informações de áudio ele tem as imagens que vão ficar gravadas na mente dos alunos. Então, não tem como eu querer explicar o número de ouro sem mostrar aquelas imagens que explicam o número de ouro certo? Então, quando eu sei que tal recurso didático vai dar de 10 a 0 em mim eu vou usar o recurso didático. Quando eu vejo que isso eu vou passar mas não vai acrescentar nada eu deixo para lá. Outro recurso didático que eu uso é o computador ou notebook. Eu digo o notebook, na mão de cada aluno na classe. Eu só não uso mais pois a autonomia de bateria é muito baixa e eles só conseguem ser usados por duas horas e

meia. Assim, se um professor usa e depois eu quero usar, a bateria já não vai dar. Eu tenho que agendar com antecedência e todo ensino fundamental usa para um monte de joguinho lá. A professora de português também usa na aula de redação por exemplo. Então, não sobra muito... eu não tenho isso a disposição o tempo todo, senão eu usaria mais. Por exemplo, quando eu estou estudando funções, pelo meu gosto eu colocaria os computadores na mesa dos alunos uma vez por semana ou mais. Eu não coloco por questão de logística desses computadores dentro da escola.

A mulher coloca os computadores dentro de um carrinho, sai empurrando chega na frente tem uma escadaria enorme e ele tem que subir e chama outros para ajudar. Aí é tudo uma logística complicada dentro da escola. Mas, se por exemplo, todos os alunos tivessem um tablet com o geogebra baixado eu poderia dar outras aulas. Acontece que não tem... Tem um outro aplicativo que é o Desmos que é uma calculadora gráfica só que bem mais leve que o geogebra e menos funções. O Desmos eu já falei para todos os alunos instalarem no celular e, como eles ficam com o celular o tempo inteiro mesmo e já escancarou (referindo-se ao uso do celular na escola) então vamos fazer a exploração de gráficos nos desmos ou no graphequation ou em outras calculadoras, existem outros aplicativos de calculadora e isso para o primeiro ano é muito útil. No segundo ano, eu uso também para função trigonométrica eu acho que é só... Ah! Eu uso o S3D e eu uso o poly. Mas assim, tudo que eu acho que acrescenta eu uso. Eu faço questão e forço para usar que é no estudo de funções no primeiro ano, no segundo ano em função trigonométrica e para poliedros e, no terceiro eles fazem desenhos incríveis no graphequation durante todo o primeiro bimestre. Mas, no segundo semestre é uma correria louca e não dá.

Assim, eu uso tudo que dá... tudo que eu conheço que é possível eu uso.

Se usa, quais recursos usa e de que forma?

(respondido anteriormente)

Quando você planeja suas aulas você leva em conta o uso de recursos tecnológicos?

Ah! Sim. Eu já tenho todos eles no meu planejamento de aula. Por exemplo, geometria analítica eu não ensino sem o computador. Nas minhas aulas de geometria analítica têm o computador na mesa pelo menos uma vez por semana e eles vão testando e verificando as coisas que estou colocando. Assim eles já estão fazendo junto. Então tem alguns conteúdos que o meu planejamento já é amarrado com o software. A minha preparação de aula já incorporou isso sempre que é possível, dependendo do conteúdo.

Você acredita que o uso de TD facilita a aprendizagem?

Acredito muito. Se não acreditasse eu não usaria.

Você acha que os alunos se envolvem mais quando você os usa?

Muito mais. Eles mergulham no graphequation, eles se encantam, eles colocam metas altíssimas de desenhos com nível de dificuldade alto e eles correm atrás para conseguir fazer o desenho aparecer na tela. Então é bem gratificante... é uma loucura, loucura mesmo, (pensa) eles andam atrás de mim com o computador debaixo do braço. (e dizem) Oi tudo bem, o que está errado aqui?... Nos meses de março e abril que eles ficam fazendo desenhos no graphequation é um período que eu fico exausta, esgotada. Porque eu tenho alunos com o computador atrás de mim o tempo todo para ir limpando os erros deles que, na maioria das vezes é erro de cálculo. O projeto é assim: ele tem que fazer primeiro no quadriculado (papel), fazer os cálculos para depois ir ao graphequation, pois ele não calcula nada ele só faz os desenhos. Então eles precisam fazer o cálculo à parte e eles erram no cálculo. Às vezes, ele tá com o computador na mão e a folha dele para que eu olhe e veja o que está errado para poder corrigir. Assim, é bem exaustivo o trabalho mas é incrível o resultado e eles aprendem muito sim. Ali é o momento deles visualizarem a matemática bem prática pois eles tem uma ideia de que matemática é só teoria, teoria... Lógico que não são 100% deles, mas quando ele (aluno) pensa em trigonometria ele não pensa que está calculando a altura de um prédio. Ele pensa em seno e cosseno e pensa que aquilo é teórico. Ele ainda não transpôs a ideia da prática que está ali, junto. Com o graphequation, ele fazendo conta e jogando no programa e vendo o desenho aparecer a cada momento e eles começam a incrementar esse desenho para que ele fique mais bonito e mais sofisticado e eles vão aprofundando mais na teoria para poderem alcançar o ideal na prática que o resultado final daquele desenho. Então, eles gostam muito, eles se dedicam para esse trabalho e eles ficam encantados.... É lógico que alguns alunos ainda ficam com pavor (risos) e dizem: Ai meu pai, eu odeio esse programa porque o desenho não bate... Mas, depois que eles dominam a ferramenta e param de errar cálculo, eles ficam muito felizes.

Diante de diversas possibilidades de recursos tecnológicos, como você vê o uso do livro didático impresso ?

Olha, no meu ver ele é muito útil, mas na visão do aluno ele já é obsoleto. Porque o aluno está numa outra geração e ele acha que o digital resolve tudo. Ele não precisa copiar, ele tira foto de tudo, ele faz download de tudo o que ele precisa, ele consulta em vários sites

diferentes. Ele não tem uma calculadora, ele tem 10 calculadoras instaladas no celular. Eles possuem tantos aplicativos que resolvem diversos problemas, por exemplo, agenda já que a de papel ficou obsoleta... Não para mim, eu tenho a minha agenda de papel pessoal aqui, tenho minha agenda de sala de aula, mas para essa geração o livro de papel é praticamente desnecessário para eles. Então, como nós trabalhamos com eles, existe um confronto da minha leitura da necessidade de um livro e da leitura deles da necessidade de um livro. Como nós temos que atender-los e chegar mais próximos eu acho que o livro didático digital é o ideal. Assim ele poderia ser muito mais “pesado” em quantidade de exercícios e, ao mesmo tempo ele seria totalmente “leve” por ser digital. Por exemplo, eu sei que nossas apostilas poderiam ter muito mais exercícios, mas não tem por ter limite de páginas certo? Agora, num esquema digital poderiam ser colocadas lista de exercícios para cada assunto por níveis de dificuldade e não me custaria nada a mais. Então, para esses alunos trabalhar com o papel é só para os exercícios. Eu vejo assim que o livro didático para eles é como um caderno de exercícios. Pois se ele precisa consultar alguma coisa, ele põe no Youtube e ele vê uma aula ali na hora com o cara explicando. Ele coloca assim: fatorial e, aparece 10 aulas de fatorial no Youtube, então pra que ele vai abrir o livro para ler se ele pode ouvir alguém contar para ele o que é? Então eles vêm muito mais o Youtube do que consultar o livro.

Eles (os alunos) assistem aulas de vários canais digitais grátis. Eles falam: eu já assisti aula sobre isso, sobre aquilo. Já assisti 5 aulas sobre esse assunto e ainda estou com essa dúvida. Assim, eu não vejo os alunos consultando tanto o livro e sim muito mais a internet. Assim, eu acho que o nosso livro poderia ser como um caderno de exercícios e a teoria seria digital... Eles afinal vão consultar tudo no Google mesmo. Aí o impresso poderia concentrar nos exercícios, sei lá? Porque eles não consultam mesmo o livro, talvez um ou outro, mas a massa mesmo vai para o Google ou Youtube.

E o livro didático digital, como você avalia essa possibilidade na sua realidade de ensino?

(respondida na questão anterior)

Com relação ao uso do livro didático de forma digital na sua prática, você vê que isso possa trazer alguma dificuldade que você hoje não possui na sala de aula?

A dificuldade seria porque muitos dos nossos alunos deles não têm condição de ter um tablet. Então se eu falo assim: hoje a aula vai ser com o aplicativo tal. Eu já fiz isso, eu

avisei que iria usar um aplicativo tal aí chega na sala e tem 8 pessoas com o aplicativo ou no ipad ou no iphone. Outros alunos não têm nem smartphone, parece até piada falar que tem aluno que não tem smartphone, mas tem alguns pobrezinhos que não tem. A dificuldade ainda é a falta desses aparelhos a disposição. Por isso eu não uso mais por eles não terem.

Só para informação, qual o percentual de alunos que possuem smartphone mesmo que mais simples? Não precisa ser iphone.

Na minha escola é mais ou menos assim. 50% dos alunos devem ter iphone outros 30% tem smartphones com Android e, talvez 20% tenham aparelhos bem simples que só ligam. Mas os que não possuem nada atrapalha bastante, pois se vou fazer uma atividade com aplicativos que só tem para apple, então quem tem Android reclama. Eu já tive de desistir de um aplicativo por causa disso.

D - O envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem

Você procura obter o feedback dos seus alunos quanto a interesses e necessidades de aprendizagem quando você vai fazer seu planejamento?

Interesses deles na questão pedagógica ou ideais de futuro deles ou coisa assim?

Seria referente a interesses ou necessidade pessoais dos alunos. Você acha que é possível adaptar a sua sequência para atender aos alunos?

Eu acho que isso não é muito prático. Por exemplo, se você for perguntar aos alunos do primeiro ano do ensino médio o que eles querem aprender, eles vão responder que querem aprender sobre academia, como ficar “marombado” aí outro grupo vai querer falar sobre sexo... é claro que dentro da academia dá pra gente inventar alguns problema sobre função, mas assim, a gente tenta trazer o mais próximo deles, mas quando chega na prática, você pega exercícios do Enem e do vestibular, e eu fico ali fazendo a vontade deles e atendendo os interesses deles, mas no que eles precisam para se prepara pro Enem não vai ser o interesse deles, vai ser o interesse sócio político do país. Vais ser o que estiver no momento que vai ser perguntado. Eu acho isso muito legal, mas não na minha disciplina. A minha disciplina é bem exata, a gente pode tentar, por exemplo eu posso fazer isso com a função afim, mas quando chega na função quadrática, já era. Aí eu vou para problemas de máximos e mínimos e, quando chega na exponencial eu posso usar problemas com população de bactérias, mas isso não é interesse deles.

O feedback dos alunos é útil no planejamento ou replanejamento de suas aulas?

Sim, claro. Se eu sei que eles não aprenderam a minha tendência é continuar e aprofundar. Mas, por outro lado, se eu ficar nesse campo utópico. Ah, se eles não aprenderam eu tenho que voltar, eu não vou sair da apostila 1 porque eles têm uma preguiça de estudar... Eu acho que depende, é 50% comigo e 50% com eles. Então, o feedback foi péssimo, eu vou lá faço uma retomada e explico: o gráfico era assim, ele era crescente, não podia estar decrescente. Só que eu já falei isso 10 vezes na sala e coloco isso na prova e ele vai lá e coloca uma parábola. É sinal de que o cara nem estudou, você retoma o conteúdo e dá a recuperação e o cara vai mal de novo. Então, tem um certo limite para essa história de que eu tenho que pegar o feedback e voltar lá e rever. Pois, tem aluno que você pode explicar a mesma coisa 10 vezes que ele vai errar na prova, parece que é uma opção do cara: eu não vou estudar, ele não quer aprender, têm preguiça.

Você julga conseguir adaptar estratégias de ensino de acordo com as necessidades de aprendizagem dos alunos?

Olha, eu faço o melhor que eu posso. Mas como eu disse, eu posso plantar bananeira na sala, mas se o aluno chegar em casa e engavetar o caderno aquilo vai ser jogado ao vento. Eu posso ter criado uma aula diferente, eu posso ter trazido exemplos diferentes para alcançar o aluno que tem mais dificuldades, mas se o aluno não pegar aquilo para rever isso não vai gerar uma competência nesse aluno. Ele vai passar, vai ver aquilo, vai ter uma noção muito superficial mas não vai ter competência nenhuma naquele assunto. Sabe, o aluno é preguiçoso, eu não me culpo por tais e tais alunos não conseguirem, por que eu sei que eu fiz o meu melhor, e eu faço, eu explico de novo, eu repito, eu mudo a fala, mas aí tem uma parte que é dele (do aluno).

Você considera a participação dos alunos em aula satisfatória? Eles fazem perguntas relevantes?

Em geral não, a escola é muito desinteressante para eles. O conteúdo que eles vêm na escola eles não vêm como importante para a vida deles. Então, a maior parte não está preocupada em refletir na aula que o professor tá passando e, pensar: vou perguntar tal coisa. A maioria deles não.

Talvez 15% fluem com você e fazem perguntas, o resto está só ali de braço cruzado, olhando para o relógio esperando você sair. A não ser que você leve uma coisa muito interessante que eles se encantem. Mas, no geral eles não fazem boas perguntas.

Quando eles fazem perguntas, é mais para tirara dúvidas de tarefas que fizeram em casa, chegam a questionar conceitos matemáticos, discutem a resolução de problemas, propõem soluções diferentes. Como você vê a participação dos alunos?

Muito raramente alguém vem com algum tipo de dúvida mais sofisticada. A maior parte é bem fraca. Por exemplo: será que eu poderia resolver esse exercício com determinante, como fazemos em geometria analítica? Olha, não tem um que vem me perguntar isso (enfática). Geralmente sou eu que tenho que falar. Então, são pouquíssimos, raríssimos que pensam. A maioria, ouve o que você fala, faz o que você manda e não vai além. Não vai, é triste.

Você acredita que o uso de TDpode contribuir para maior participação dos alunos em aula?

Sim, eu acho que para eles seria um deslumbramento, seria interessante pois eles iriam mergulhar numa novidade. Acho que seria bem interessante sim, mas nós os professores, teríamos que nos reinventar. A única coisa que eu vejo assim como meio complicada é isso, porque os professores são de uma geração que não é assim. Então eu acho que aí teria uma dificuldade nessa transição, mas eu acho que os alunos iriam gostar muito.

Você direciona momentos específicos para atividades colaborativas na sala de aula?

É complicado porque as turmas são muito heterogêneas na questão acadêmica, de base em aritmética e em álgebra. No primeiro ano do ensino médio, é muito comum ter 80 por cento dos alunos que não sabe resolver um sistema linear. Então quando chega um problema de encontrar uma função quadrática, sabendo que o vértice está aqui, temos esses pontos e vai ter que montar um sistema. Eles não conseguem nem montar o sistema e, muito menos resolver. Ainda quando é função do primeiro grau, alguns ainda conseguem resolver, mas a maioria nem isso faz. Então se eu os deixo sentados em grupo, então vai ter grupo que não vai salvar um. Porque eles passam do nono ano, ainda mais porque no nono ano tem formatura, a maioria passa mesmo. Então eles não sabem simplificar um radical, por exemplo, temos raiz de 8. O aluno pergunta: o que eu faço com essa raiz de 8? Ele não sabe simplificar e isso é matéria do nono ano. Equação do segundo grau, “ai eu não sei resolver”, então eu pergunto o que ele aprendeu no nono ano?

Então, eu não entendo o que acontece. Aí, o primeiro ano fica muito truncando e o segundo e o terceiro e a minha escola fica lá em colocação três mil e não sei quanto no enem? Claro, os alunos passam sem saber todo o ano, então eles vão estudar para que? Praque eu vou estudar se eu sei que eu vou passar, eu não preciso estudar, eu vou para escola para cumprir o meu papel (visão do aluno). Teve um ano, eu preciso te contar por que é muita indignação, teve um ano que a camiseta do terceiro médio estava escrito assim: Sei que nada sei, e atrás completava, e nem sei como passei. (risos)

A camiseta dos formandos e essa foi liberada para confecção pela escola. Então eles usavam livremente a camiseta pelos corredores: “só sei que nada sei, nem sei como passei”.

Com essa observação, eu pergunto, na sua visão os alunos têm demonstrado interesse e responsabilidade no desenvolvimento das suas tarefas?

Não. Eu tenho sempre pessoas comprometidas em sala de aula. Eu tenho talvez 5 pessoas comprometidas em cada sala. O restante não está nem um pouco preocupado. Ele pensa assim, o ano passado eu passei devendo 5 pontos então esse ano se eu ficar devendo 5 pontos eu passo também. Fica difícil.

Eu tive um aluno no ano passado que, no final do ano, ele precisava como todo mundo de 24 pontos para passar. Desses 24 pontos ele conseguiu 10, ele passou o ano se arrastando com média 2 ou 3, no final do ano eu disse querido você está retido, pois faltam 14 pontos. Ele disse, tá bom professora. Nem se abalou! Eu pensei: nossa o cara estava bem preparado para receber a notícia.... Mas, no edital final saiu aprovado pelo conselho, pois era uma matéria só. Então o que esse aluno pensa: para que eu vou esquentar minha cabeça? Eu não vou reprovar. E isso um conta para o outro, então quem estuda para a prova? Muito poucos, pois alguns estão lá para aprender, e eu não vou esquecer deles. Devo ter uma média de 5 a 10 alunos em cada sala que estão lá para aprender, e esses são os que vão salvar o meu ano em termos de gratificação. Pois o resto está ali num clube fazendo o social e isso tira toda a criatividade de nossa escola, mas isso tem acontecido. Então, os nossos alunos não estudam, não têm interesse.

Você tem estimulado atividades colaborativas entre os alunos?

É proibido. É proibido trabalho em grupo por causa da logística de São Paulo e os pais ligam reclamando que os filhos precisam ir a casa dos outros ou reclamando que a casa dele está cheia de gente comendo e eles (os pais) não querem trabalho em grupo. A escola nos proibiu de dar tarefas em grupo para a casa e a gente manda, contrariando a regra da

escola, mas para você saber que isso é muito complicado. A escola prega que nós não daremos trabalhos em grupo. Mesmo assim a gente dá, mas tem que combinar com os alunos que não precisam ir na casa do outro. Podem mandar por email, conversar por Skype, usar o Whatsapp. Avisamos que é em grupo, mas não devem ir na casa dos outros, eles podem conversar na escola, façam sua parte em casa e tragam para a escola e vamos manobrando os alunos para fazer isso.

Como você acredita ser usado o livro didático pelos alunos no desenvolvimento de atividades extra classe?

A maioria deles usam só para fazer exercícios, como um caderno de exercícios. Alguns fazem consultas também e vêm até me perguntar por alguma notação diferente usada no livro. Mas, é uma minoria de alunos que consultam.

Entrevista – Professor J

Entrevista realizada no dia 11 de agosto de 2015 via Hangout.

A. Perfil do profissional entrevistado

Há quanto tempo você é professor de matemática?

Eu sou professor desde o ano de 2000. Quando ingressei na universidade, eu já comecei a trabalhar com plantões, substituindo professores em cursinhos da própria faculdade e vai até hoje. Acho que deve dar uns 15 ou 16 anos. Sou um adolescente.

Você já lecionou ou leciona outra disciplina curricular?

No início da carreira, eu trabalhei com desenho geométrico, que também é voltado para matemática. Tive uma experiência muito curta com física, não gostei. E acho que lecionei ciências com por uns seis meses. Mas como a demanda por matemática é muito grande, eu sei lecionar matemática só.

Você atua ou já atuou em outra área profissional?

Não, só matemática. Só magistério. Desde o ano de 2000.

Como foi o seu percurso de formação para a docência?

Eu tive a alegria de, no Ensino Médio, não gostar de matemática. Eu tive muita dificuldade com matemática. Nos últimos anos, no segundo ano do EM, teve as olimpíadas que o Banco Bradesco patrocinou. Bradesco não, o antigo Banespa patrocinou no estado e eu tive a alegria de participar. E fui furando várias fases com a ajuda da minha irmã que era muito boa em matemática. E ela ficou como campeã e eu em segundo lugar. Ai, eu acabei gostando desse negócio de matemática e segui a carreira. Fiz na Universidade Estadual

de São Paulo, a UNESP. No primeiro ano, eu abandonei o curso. Eu disse: “isso não é de Deus”. Tranquei e segui outra carreira. Mas por desafio mesmo, de não se entregar às dificuldades, eu voltei no próximo ano. Com alegria de Deus, eu não peguei nenhuma DP. Tive algumas notas baixas, mas acabei concluindo esse curso. Na época, ele ficou em terceiro lugar no Brasil, na avaliação do estado. Judiam da gente.

Como você se atualiza profissionalmente?

Eu fiz poucos cursos na área, pegando diplomas, se graduando com títulos. Porém, eu sempre estive muito antenado na evolução digital. Inclusive, quando estava na Universidade, eu trabalhei com bastante gosto na iniciação científica voltada para a área digital, com desenvolvimento de softwares, com trabalho com a polícia civil, na época, com mapeamento. Isso que me interessava, a área digital. Então, desde que eu sou formado, sempre trabalhei um pouco com parte digital com os alunos. Eu tenho visto, ao longo desses 15 anos, como evoluiu a educação com relação à área digital. Hoje temos alunos totalmente convertidos para esse aspecto. Como a minha capacitação, que eu vou buscar na internet, com pesquisa de vídeos, eu vou buscar voltado para essa área.

Você faz ou já fez cursos à distância? Como foi essa experiência?

Eu já fiz alguns cursos à distância. Esses que você tem horário para entrar e aí tem também tutores para te acompanhar. Já fiz esses cursos patrocinados pelo Estado de São Paulo. Eu era professor da rede estadual. Já fiz esses cursos também pela ETEC e pelo próprio sistema adventista, do qual sou professor. Por experiência própria, eu tive alguns alunos em relação a isso [cursos não tutoriados]. Nós estamos em uma época de tutorial na internet, você tem muitas aulas para ensinar. Então, uma matéria que eu gosto de ensinar é Matemática financeira, quando a gente está trabalhando com os alunos, é ensinar mexer com ações e bolsas de valores, mas eu não sabia mexer muito. Eu comprei cursos online, me cadastrei também em alguns cursos pessoais para fazer através de videoconferências, como fazer operações na bolsa de valores. Eu comprei cursos online e fiz da minha casa mesmo, cursos de aproximadamente, um ano e meio voltado para a bolsa de valores. Através de plataformas, existem free para download. E ensinei a abrir operações, até ao vivo na bolsa de valores. Cursos que eu aprendi fazendo na internet. Essa é a parte mais gostosa da matemática, quando você fala de dinheiro com eles.

Qual a sua carga horária em sala de aula por semana? Que turnos?

Eu trabalho todos os dias, de segunda a sexta. Todas as manhãs eu leciono e as tardes também, eu leciono todas as tardes. Exceto esse ano, que tenho o privilégio de descansar nas sextas à tarde. O expediente vai das sete da manhã até às oito horas da noite.

Você trabalha em quantas escolas?

Já houve tempos, professor, era um dia em cada escola. Eram cinco escolas. Hoje Deus está sendo bom comigo, são duas escolas e na mesma cidade. Aproximadamente, cinquenta ou cinquenta e cinco aulas.

Como você considera sua carga de trabalho?

Eu já tive uma carga maior, bem longa. E não é porque está sendo 55 que eu possa dizer que é pouco. Eu acho que a minha carga é elevada. Embora a gente faça o máximo que pode, dando 55 aulas semanais, eu acredito que essa carga poderia ser menor para atender muito melhor, com mais qualidade aos alunos.

B. Prática de ensino e o livro didático**Como você planeja suas aulas? Com que regularidade faz isso?**

Eu vou ser bem franco com você, esse planejamento acontece normalmente no começo do ano. Porque questão de conteúdo, pelo tempo que agente já tem de trabalho, não tenho dificuldade em aplicar o conteúdo. Talvez as estratégias que pensamos no começo do ano, tenha mais recursos para passar esses conteúdos em determinados momentos do ano de forma que fique bem atrativo. Então, o meu planejamento ocorre em janeiro, nas férias, quando você tem algumas ideias de como pode usar durante o ano. E não paro muito depois que esse planejamento acontece, a gente dá sequência ao ano, vai seguindo o que idealizou.

Quando você faz o seu planejamento, você leva em consideração a possibilidade de usar recursos tecnológicos?

Eu sou até suspeito de falar nisso. Como eu já disse, eu gosto muito dessa parte digital. Eu tenho bastante facilidade de preparar recursos ao longo do ano com os alunos. Hoje é mais difícil para mim porque os alunos, também são digitais, são bem mais que nós às vezes. Então, eu trabalho bastante com recursos eletrônicos, na medida do possível.

Como você define a sequência de conteúdos a serem abordados?

Eu acompanho alguns sistemas apostilados, respeitando a unidade em que estou trabalhando. Na parte de Ensino médio, eu não vejo problema na ordem de conteúdos. Até porque muitos deles não são pré-requisitos para, por exemplo, você vai ensinar matrizes, ela não seria pré-requisito para números complexos. É claro que, de repente, lá em números complexos pode aparecer um exercício que envolve matrizes, então o sistema respeitou um cronograma. Eu sigo o cronograma respeitando o que o sistema planejou, mas se houver alguma necessidade de buscar algum conhecimento lá frente, o que é muito raro, ou voltar atrás, isso é bem flexível.

O livro didático é útil ao seu planejamento? Em que aspectos? Por quê?

Eu acho que totalmente. Quando você vai fazer um planejamento, deve tomar em mãos o que o sistema de ensino vai ter. O que o aluno tem em mãos também. O pai dele paga o material. Esse material foi planejado por uma equipe de coordenadores e professores. Eu acho que não seria correto iniciar o trabalho com os alunos sem olhar para o material que eles têm e extrair dali coisas interessantes para fazer o trabalho com eles. Sem o livro, eu acho que o planejamento não mudaria muito, mas a execução dele sim. O livro é bom porque tem organizado os exercícios, os conteúdos e isso agiliza um pouco as aulas, quando o aluno tem o livro didático.

Você descreveria sua aula como sendo mais expositiva ou interativa? Por quê?

Matemática, pela minha experiência, precisa ser bastante expositiva. Embora, vez ou outra, a gente usa algum recurso de mais interação. Aplique algum programa com eles. Mas eu ainda sou bastante tradicional. Eu até tenho visto vários resultados de vestibulares no país, com professores que são tradicionais. Eu posso dizer que a maior parte das minhas aulas são expositivas.

De forma geral, qual o percentual de suas aulas é gasto com:

- apresentação do conteúdo
- discussão de exemplos (teóricos ou práticos)
- resolução de exercícios

Sem dúvida, é resolvendo exercícios. Até porque a gente nunca consegue resolver todos os exercícios que são propostos, mas eu acredito que são as resoluções deles que dá norte aos alunos para aplicar os conceitos, as teorias, as propriedades. Talvez não haja outra forma. Então, com certeza, a maior parte do meu tempo é resolvendo exercícios para eles.

Você utiliza os recursos do livro didático para:

- apresentar os conteúdos
- discutir exemplos (teóricos ou práticos)
- resolução de exercícios

Eu não uso o livro para a parte teórica. A parte teórica, eu sempre tenho isso preparado em PowerPoint, eu tenho todo o conteúdo de Ensino Médio animado em PowerPoint. Então, como as escolas já tem a tecnologia para apresentar isso na lousa digital, a gente pode escrever nessa lousa em cima das apresentações. Eu já faço isso para não ter que escrever tudo. No final da aula, eu disponibilizo esse arquivo para todos os alunos. Posteriormente eu pego o livro didático ou apostila. Os alunos levam uma bateria de

exercícios que você seleciona da aula que você deu. Então, normalmente é pouco tempo que os alunos ficam em sala de aula fazendo exercícios. Eu deixo eles levarem esses exercícios e eles retornam em um segundo momento com todas as dúvidas que tiveram. Como trabalhamos com a média de trinta e cinco a quarenta alunos por aula, seria quase inviável atender individualmente as dúvidas deles em sala de aula. Então, eu prefiro, um trabalho mais com Ensino Médio, que eles já têm um pouco mais de maturidade, eu prefiro que eles tragam as dúvidas anotadas e eu fico na lousa resolvendo todas as dúvidas que eles trouxeram. Se você libera uma bateria de 40 exercícios, na lousa eu tento resolver os mais difíceis, ou que eles perguntam, respeitando o grau de dificuldade de cada aluno. Naturalmente, eu acho que [o tempo] não é suficiente. Quando você vai resolver um exercício, você não está resolvendo para você. Então, o que você levaria pouco tempo para resolver, você acaba se delongando muito mais. Isso leva de 7 a 10 minutos por exercício, para você entregar ele com qualidade para o aluno. Fora os momentos que você para pra responder dúvidas. O ideal seria mais aulas para você poder entregar mais resoluções. Eu tenho aprendido que os campeões de vestibular foram os alunos que tiveram maior contato com o maior número de exercício e resoluções possível. É por isso que eu tenho o cuidado de levar exercícios resolvidos.

Na sua visão qual o papel do livro didático nas atividades em classe? Por quê?

Ele é o meio caderno de tarefas, eu diria. Os exercícios ali impressos, ele me favorecem em relação aos exercícios. O aluno tem os exercícios do assunto que a gente trabalhou.

Na sua visão qual a relevância das atividades extra classe para a aprendizagem dos alunos?

Eu acho vital. O aluno que faz tarefa, ele tem a possibilidade de fixar ou de realmente aprender aquilo que foi aplicado em sala de aula. Eu tenho essa visão. Na sala de aula, nenhum aluno, a maior parte dos alunos não consegue aprender o que você está passando. Eles têm, talvez, fagulhas de entendimento. Compreensão do que você está passando, que é na tarefa de casa que ele começa a aprender e repetir por exercício de aplicação, de fixação. É onde surgem as dúvidas também. Essas dúvidas devem voltar para a sala de aula para serem colocadas através de perguntas para você sanar as dúvidas. É aí que eu acho que se forma o ciclo de aprendizagem.

Que tipo de tarefas você indica a seus alunos?

Então, o livro, ele está bem escalonado com exercícios de nível bem fácil, que são os exercícios iniciais. Posteriormente, você vai percebendo uma evolução de dificuldade e posteriormente vem uma bateria de exercícios de vestibular que, a meu ver, é o ápice.

Exercícios de vestibular é o objetivo, porque nós preparamos os alunos para a vida, e essa vida é passar no vestibular. É isso que o aluno quer, é passar no vestibular. Então, quando ele consegue resolver os exercícios de vestibular sozinho, a meu ver, foi alcançado o objetivo. Sem dúvida, passo uma quantidade muito grande de exercícios. Nunca consigo resolver todos os exercícios que eu passo. Eu gostaria muito de fazer isso, mas eu não consigo. Por isso, assim como estou fazendo uma videoconferência com o senhor, em algumas ocasiões, eu fiz videoconferências com os alunos em período oposto para poder resolver os exercícios que eu não dava conta de resolver na sala de aula.

Você avalia as tarefas extra classe de seus alunos? De que forma?

Houve momentos em minha carreira em que eu avaliei. Houve momentos em que eu cobrava todas essas listas entregues e bem organizadas, porque foi assim que eu aprendi na minha graduação. Hoje, eu já não faço dessa forma. Eu deixo o aluno entender que a tarefa é uma responsabilidade dele. Até porque as tarefas que você cobra valendo uma nota, mais de 50% delas vão voltar em forma de cópia de colegas. A gente já foi aluno. Então, eu tento passar uma responsabilidade. Eu não vou dar uma nota para tarefas, mas a tarefa vai te ajudar a fazer uma boa prova, vai te ajudar a aprender. Eu acho que a gente tem evoluído em relação a isso com os alunos.

O livro didático pode ser útil nas tarefas extra classe? Em que aspectos? Por quê?

C - Uso de TD

Você utiliza alguma TD em suas aulas? Por quê?

Os recursos mais utilizados hoje seria a mídia. O que eu mais uso é o PowerPoint, pela facilidade de apresentar os conteúdos sem tomar tempo de escrever isso no quadro e devolver isso rápido para o aluno. Eu uso outros também. Por exemplo, uma que eu já apresentei são os Hangouts. Isso já tenho feito há dois anos com os alunos e a gente monta uma projeto com a escola e cada turma tem um horário. Nós conseguimos, através desse trabalho, um aumento percentual de mais de 40% das notas dos alunos. Fazendo exercícios e revisando, tirando dúvidas. A gente coloca uma interação com chat também. Eu percebo que eles gostam também quando vai trabalhar algum conteúdo como matemática financeira, eles têm essa interação de compra de ações. Eles aprendem mais fácil porque eles têm facilidade. E alguns programa mais simples, por exemplo, se precisar

fazer um gráfico, pega um programa que faça gráficos. Você vai trabalhar com softwares que são disponibilizados na internet, o MathLab, o Gramatic, entre outros.

Os alunos se envolvem quando você usa esses recursos digitais?

Sem dúvida. Até fiz uma enquete com os alunos antes de trabalhar com isso. Como eles gostavam? Como eles usavam? O momento que você não isso, em algum bimestre, eles cobram bastante, por que não está tento? Por que em alguma aula você não marca um horário? Você, por alguma razão não consegue, no outro dia você percebe a insatisfação deles. Porque o aluno gosta de tecnologia, dessa parte virtual. Eu acho interessante usar isso dessa forma, com recursos de educação. Ele gosta de participar, de comunicação, quando ele sabe que tem outros colegas lá com ele. Quando isso vai acontecer de forma virtual, eu não sei qual é a magia disso, mas eles gostam.

Os alunos se interessam mais pela resolução na sala de aula ou online?

Professor, eu vou colocar palavras de alunos: às vezes, na sala de aula, eles têm vergonha de posicionar as dúvidas e expor isso diante de colegas. Porém, quando você está sentado no seu quarto, sozinho, e você tem um teclado no qual você pode digitar a dúvida e saber que vão responder a sua dúvida, você está usando um nickname ou login que as pessoas não sabem quem fez as perguntas, isso pode trazer uma facilidade. Outra coisa, quando você resolve um exercício na sala de aula, o aluno copia e depois você apaga; ele vai estudar depois, ele para em algum momento da resolução e não entende a passagem. Quando você resolve um exercício online e vai explicando detalhe por detalhe, ele tem o privilégio de voltar, dar um play e entender a passagem. Ali você está fazendo como se fosse a primeira vez.

Se usa, quais recursos usa e de que forma?

Como você planeja o uso desses recursos?

Você acredita que o uso de TD facilita a aprendizagem? Por quê?

Cem por cento.

Diante de diversas possibilidades de recursos tecnológicos, como você vê o uso do livro didático impresso?

Eu acredito que, sem dúvidas, ele vai se tornar obsoleto em pouco tempo. Até por uma questão ambiental e pela facilidade que nós temos de ter tudo isso em mídia digital.

E o livro didático digital, como você avalia essa possibilidade na sua realidade de ensino?

Eu acredito que os professores vão ter que se planejar, saber os recursos que podem ser utilizados dessa mídia digital, senão o aluno pode se desmotivar pelas aulas. Então, o professor vai ter que saber utilizar esses recursos para continuar tendo o aluno com ele. Quando eu digo isso, eu falo em não resolver apenas os exercícios que estão no livro, explicar de maneiras diferentes, pesquisar coisas diferentes, sair um pouquinho da cadeira do conforto. Senão, ele vai ter uma coisa muito melhor do que o professor faz no livro.

Quais os desafios e oportunidades para o uso do livro didático de forma digital?

O desafio, eu vejo, talvez seja a aquisição de aparelhos para todos os alunos. A questão de banda de internet em nosso país. De repente, algum conteúdo precise de internet, a gente ainda tem alguma dificuldade em relação a isso. Se for utilizado em sala de aula, a questão de bateria também, carga dos aparelhos, se o aluno tiver usando, a não ser que cada carteira tenha uma tomada. Seria uma coisa muito moderna, mas que traria solução para isso. Eu acho que os professores hoje sonham com esse momento que agente está vivendo. Nós temos os recursos em mãos. Por que não aplica-los? Eu acredito muito que nós teremos um sucesso, estaremos na frente, os sistemas de ensino que dominarem essa tecnologia. Então, é para lá que agente tem que ir. O sistema de ensino que dominar essa tecnologia de mídia digital, estará à frente dos demais sistemas de ensino. O professor que consegue dar aula com o livro impresso, tendo às vezes que colocar televisão, vídeo, deslocamento de sala para poder passar alguma mídia para o aluno, porque às vezes não tem no ambiente físico em que ele está e ele poder ter tudo isso em mãos. Isso é fantástico. É um sonho para qualquer professor.

Você acha que os alunos se motivariam mais utilizando o livro digital?

Eu tive uma conversa com uma de 1º ano de Ensino Médio essa semana e nós falávamos justamente sobre isso. Eu percebia a alegria deles: “professor, a gente vai usar o livro digital no ano que vem? Como vai ser?”. Eles estão ansiosos, isso traz motivação. Um profissional da área de educação que consegue ver essa expectativa nos alunos, ele tem que transformar isso em algo positivo e superar qualquer dificuldade que venha a ter. Como tem as dificuldades nossas do dia a dia, ele tem que somar esse fator positivo do aluno querer.

D - O envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem

Você procura obter o feedback dos seus alunos quanto a interesses e necessidades de aprendizagem? De que forma e com que frequência?

A gente às vezes acaba, na pilha de cumprir conteúdos, que não é pequena a grande que a gente tem. A gente acaba vendo o interesse pela turma de prestar vestibular ou não, se

vão fazer Enem, qual é a universidade, se é uma universidade pública ou federal, para onde está a conversão, e focar o trabalho para essa universidade. Isso eu costumo fazer no segundo semestre. Algumas turmas de terceiro ano, quando eu trabalhei com eles bolsa de valores no primeiro ano, quando eles estão saindo, o último momento na escola, eles pedem novamente, como vendo uma possibilidade de trabalho, para voltar e trabalhar com o mercado de ações. Isso é uma flexibilidade que eu abro para eles.

O feedback dos alunos é útil no planejamento ou replanejamento de suas aulas? Por quê?

Você julga conseguir adaptar estratégias de ensino de acordo com as necessidades de aprendizagem dos alunos? Por quê?

Você percebe que algumas turmas tem um nível de conhecimento maior que outras turmas, e interesse também. É muito comum ter uma turma que se comunique, interessada, por terem facilidade, por terem uma boa base. Outras turmas você percebe que não é dessa mesma maneira, eles já vem com bastante defasagem, é uma turma desinteressada. Então, é claro que o trabalho a ser feito é diferente de uma turma em relação à outra, desde o momento de motivação, mostrar os horizontes, desde a resolução de exercícios, explicação de conteúdos. Isso é muito comum no dia a dia, para quem está lecionando.

Você considera a participação dos alunos em aula satisfatória? Por quê?

Em sala de aula, eu posso dizer que sempre tento trabalhar com o aproveitamento de uns 70% da turma. É claro que o ideal seria 100%, mas eu tento convergir para essa margem. 70% a 80% dos alunos tendo um aproveitamento bom daquilo que você está passando. Eu costumo ser bem descontraído, bem próximo aos alunos. Eu brinco bastante, gosto de ficar fazendo piadinha o tempo todo. Eu não fico mais enfiado na sala dos professores, eu fico lá, na hora dos intervalos, onde eles estão. Eu jogo futebol, pingue-pongue. Eu me envolvo com os alunos. Eu percebo que, em sala de aula, isso me traz uma facilidade quando estou ensinando. Eu percebo que eles gostam quando estou falando, porque a qualquer momento eles ficam esperando uma piada, uma brincadeira. Quando eu demoro a fazer isso, eles dizem: “professor, conta uma piada, faz uma brincadeira”. Eu percebo que, entre brincadeira e falando coisas sérias, eu consigo ter a atenção deles.

Essa participação se dá mais de que forma:

– Tirando dúvidas de tarefas realizadas;

- **Questionando os conceitos matemáticos;**
- **Discussão na resolução de problemas;**
- **Propondo soluções para exercícios e/ou problemas práticos;**

Na sala de aula, às vezes a gente até consegue mexer com os garotos, mas eu acredito que falta um pouco mais em casa. Algum trabalho deveria ser feito no período oposto ao de estudo para que o aluno continuasse aquilo que começou em sala de aula. Essa questão de dúvidas, ela existe em alguns momentos, o aluno quando está passando por dificuldades de notas, ele sempre vem com essas perguntas, as dúvidas, e é claro que você tem um grupo de alunos que sempre vai fazer as perguntas. Porque é o grupo de alunos interessados. Outros alunos são iguais ao carrinho de mão, você empurra, motiva e por algumas semanas ele vai. Começa bem nas resoluções, nos exercícios, pergunta ao professor, mas, talvez por não haver um trabalho paralelo em casa, algum momento falha isso e você precisa motivar de novo. Eu acho que no geral, a gente consegue ter um resultado legal de participação dos alunos. Poderia ser melhor, mas talvez satisfatório.

Você acredita que o uso de TD contribui para maior participação dos alunos em aula?

Por quê?

Com certeza. Qualquer aula diferente, aula digital hoje é um aula diferente, ela já instiga o aluno para perguntas. Quando você dá uma aula diferente, você percebe que as mãos que se levantam são bem maiores que em uma aula normal.

Você direciona momentos específicos para atividades colaborativas na sala de aula?

De que forma?

Eu sempre faço isso. A nossa matéria, matemática favorece bastante isso, porque não tem uma dispersão com muita conversa, não tem muito falatório. Esse é o único momento que eu consigo atender individualmente um aluno. Eu não tenho muito desses momentos, mas, pelo menos, uma aula da semana eu separo como momento. Ai, não precisa ficar em colunas. Podem sentar em grupos de três amigos, de dois amigos, sentar de costas para mim. Eu deixo eles ficarem bem a vontade. Eu fico em uma carteira específica atendendo os grupos, as dúvidas que surgem. Quando o grupo não consegue resolver a questão, vêm todos juntos na minha mesa e o professor tenta sanar de uma maneira que fique clara para todo mundo. Esse é o contato que eu tenho individual com cada aluno. a comunicação deles às vezes favorece o aprendizado e a gente nem sempre consegue alcançar todos os alunos.

Na sua visão os alunos têm demonstrado interesse e responsabilidade no desenvolvimento das tarefas extra classe? Por quê?

Eu acho isso um grande desafio. O que fazer para que os alunos sejam responsáveis. Em algum momento da nossa entrevista, eu falei que é necessário fazer um trabalho no período oposto e eu ainda bato nessa tecla. Para que o aluno seja mais responsável e tirar o incentivo de nota já é uma maneira de torna-los mais responsáveis, fazer eles sentirem a necessidade de estudar pelo prazer de estudar e pela necessidade de obter um bom resultado em um concurso, em um vestibular. Eu acho que isso precisa ser melhorado.

Você tem estimulado atividades colaborativas entre os alunos para casa? De que forma? Por quê?

Existe uma atividade. Eu pego uns 20 exercício do sistema apostilado, eu divido a sala em grupo de quatro alunos e eles devem saber resolver os 20 exercícios. Depois eu chamo o grupo na frente e sorteio um dos 20 exercícios e um dos quatro alunos e ele deve resolver na lousa. Essa resolução vale a nota do grupo inteiro. Eu me impressiono ao ver o resultado. No começo eles querem chorar, reclamam, xingam a minha mãe, mas no final o resultado é muito positivo. Eles reclamam que o aluno que tem dificuldade caiu no grupo e ele não vai saber fazer o exercício, só que é um empenho tão grande dos alunos que têm facilidade em cuidar e apadrinhar esse amigo, que ao final do trabalho, todos estão sabendo fazer porque eles se responsabilizam pelo amigo.

Como você acredita ser usado o livro didático pelos alunos no desenvolvimento de atividades extra classe?

No meu trabalho, ele é fundamental. Eu escaloneio meu trabalho, eu planejei o meu trabalho usando o livro didático como meio, que é as tarefas de casa. Então, eu uso tudo aproveito 100% dos exercícios que estão ali, adiciono mais, mas uso principalmente os que estão no livro para eles fazerem como tarefa de casa. Eles recorrem muito pouco à teoria. À parte teórica quase não recorrem, porque se você escrever uma frase na lousa e apontar que está no livro, eles copiam da lousa. Eles querem anotar no caderno. Mesmo você falando que aqui está no livro, eles preferem pegar do professor. A parte teórica do livro acaba sendo útil para pouquíssimos alunos ou para os próprios docentes que tem alguma fragilidade em algum conteúdo. Mas do mais, ela não é aproveitada pelos alunos. Essa é a minha experiência com relação a isso.

Entrevista – Professor R

Entrevista realizada no dia 14 de agosto de 2015 via Hangout.

A. Perfil do profissional entrevistado

Há quanto tempo você é professor de matemática?

Há 16 anos.

Você já lecionou ou leciona outra disciplina curricular?

Não. Só matemática mesmo.

Você atua ou já atuou em outra área profissional?

Não. Somente atuando em sala de aula.

Como foi o seu percurso de formação para a docência?

Eu tinha vontade de ser professor de biologia, mas as circunstâncias me levaram para matemática, que na verdade não era a área em que eu era o melhor. Acabei gostando porque, quando a gente não é bom em alguma coisa, sabemos muito bem como o outro se sente quando não é bom também, facilita é o processo de ensinar. Então acabei me adaptando bem, porque entendia os alunos que tinham dificuldades, facilita o processo de ensino para eles. Estudei no UNASP Campus 1.

Como você se atualiza profissionalmente?

Uma área que chamava muito a minha atenção era essa questão da dificuldade dos alunos para o aprendizado, então eu fiz uma pós em psicopedagogia para poder ajudá-los na área psíquica mesmo. Acho que a matemática tem muito a ver com esse processo.

Você faz ou já fez cursos à distância? Como foi essa experiência?

Não. Curso à distância, nunca fiz.

Qual a sua carga horária em sala de aula por semana? Que turnos?

Tenho 43 aulas. É um número bom. Concentro as aulas mais no período da manhã.

Você trabalha em quantas escolas?

Só uma escola: o IASP.

Como você considera sua carga de trabalho?

É uma carga boa, suficiente. É intensa, mas suficiente. Mais do que isso deixa a desejar. Acho que é uma carga boa. Sobra tempo para fazer correção, planejamento, preparar as aulas.

B. Prática de ensino e o livro didático

Como você planeja suas aulas? Com que regularidade faz isso?

Uma vez por semana. A escola tem um semanário, então é nesse momento que eu me organizo para saber como eu vou trabalhar as matérias durante a semana.

Como você define a sequência de conteúdos a serem abordados?

Geralmente a gente pega mais a parte que a gente percebe que está mais sendo cobrada em Enem e vestibular e procura se aprofundar mais nessas partes. Aqueles assuntos que a gente sabe mais que não cai muito no Enem, a gente reduz um pouco esse assunto,

abre um pouco mais o leque daqueles assuntos que são mais cobrados e trabalha mais em cima desses que são mais cobrados.

O livro didático é útil ao seu planejamento? Em que aspectos? Por quê?

Ele tem que ser o guia principal. É o que utilizamos como base para o planejamento. As outras coisas nós agregamos no momento de complementação, mas no geral ele é o guia. É a base que dirige o processo.

Você descreveria sua aula como sendo mais expositiva ou interativa? Por quê?

A aula depende muito do conteúdo. Há conteúdos que é exposição o tempo inteiro, mas há outros que conseguimos atingir de formas diferentes, às vezes, até tecnologia, o celular para pesquisar uma questão especial ou uma aula que eles podem fazer na lousa, projetar ali, dar aula, mas em geral é expositiva.

De forma geral, qual o percentual de suas aulas é gasto com:

- apresentação do conteúdo
- discussão de exemplos (teóricos ou práticos)
- resolução de exercícios

Resolução de exercício é o que toma mais tempo, esse é o que mais pesa. Não é suficiente. Procuramos selecionar as questões para atingir questões diferenciadas, mas o tempo ainda não é suficiente.

Você utiliza os recursos do livro didático para:

- apresentar os conteúdos
- discutir exemplos (teóricos ou práticos)
- resolução de exercícios

O que mais me auxilia é na aplicação dos exercícios, porque geralmente a explicação abrimos mais o leque do que o material traz. Agora, para a prática de exercícios ele é essencial.

Na sua visão qual o papel do livro didático nas atividades em classe? Por quê?

Hoje, é como se fosse um caderno de exercícios. Como era antigamente, um livro e um livro de exercícios. Hoje, ele faz o papel do livro de exercícios.

Na sua visão qual a relevância das atividades extra classe para a aprendizagem dos alunos?

Hoje, mudou muito. Antigamente até funcionava. Eu até tenho pesquisado entre os alunos a respeito das atividades de casa. Eles não gostam e não fazem mais. Perguntamos e dois ou três da sala fizeram. Exercícios de casa, acredito que é algo que não vai mais funcionar

dentro da sala de aula. Eles fazem qualquer outra coisa, menos atividade de casa. Não faz mais sentidos para eles, porque possuem outras prioridades.

Que tipo de tarefas você indica a seus alunos?

Sempre tem um grupo que ainda faz, então por esses damos a ideia de buscarmos exercícios diferenciados e do próprio livro. É na sala que temos trabalhado, porque em casa não funciona. Quando não fazem em casa, eu peço que façam agora. Então, forçamos fazer na sala de aula.

Você avalia as tarefas extra classe de seus alunos? De que forma?

Todas as que são indicadas casa ou feitas em sala, damos uma pontuação de atividade. Tem um peso bom no final, de atividades.

O livro didático pode ser útil nas tarefas extra classe? Em que aspectos? Por quê?

Pode, mas é um material que eles aproveitam muito pouco. Os exercícios que eles fazem mesmo são os que forçamos para a sala de aula, que é um tempo que não temos para ficar só fazendo exercícios.

C - Uso de TD

Você utiliza alguma TD em suas aulas? Por quê?

Uso bastante projeções, o computador e o projetor. Como eles usam muito o celular, é uma tecnologia que não podemos bater de frente, mas aproveitá-la. Então, eles usam a calculadora ou fazer a pesquisa de alguma questão, que eles querem de graça. Então, eu falo que eles terão que pesquisar, ver como alguém resolveu e me fazer como a pessoa fez. Então, eles pesquisam questões da internet para me mostrar o processo de resolução.

Se usa, quais recursos usa e de que forma?

Como você planeja o uso desses recursos?

Algumas matérias já são preparadas para usarmos o computador, alguma imagem, tem programas para geometria espacial e outros programas que já estão prontos para utilizar, então já ficam no planejamento, mas tem outros momentos que pedimos para usarem. Esporadicamente.

Você acredita que o uso de TD facilita a aprendizagem? Por quê?

Hoje eu diria que é indispensável. Faz parte da vida deles e temos que utilizar isso para que o aprendizado seja mais profundo. Utilizar aquilo que eles gostam para ensinarmos o que eles precisam aprender.

Diante de diversas possibilidades de recursos tecnológicos, como você vê o uso do livro didático impresso ?

Ainda é indispensável, o papel ainda tem uma utilidade. A sensação de ter algo para escrever, ainda vai demorar para sair da mão do aluno e do professor. Faz parte do processo escolar ainda.

E o livro didático digital, como você avalia essa possibilidade na sua realidade de ensino?

Quando está chegando algo novo, sempre comparamos o que já tinha com o que tem para ir pesando quando o outro vai ser descartado. Para o momento tem que ser dessa forma. Para os alunos é fácil ter o digital, para eles é muito melhor ter o digital. Como a tecnologia faz parte da vida deles, ter o material digital para eles é como ter o WhatApps, uma app que eles podem abrir, estudar, resolver questões. Para eles, é muito fácil. Mas ainda é difícil para o lado do professor, ele tem que se aprofundar nessa área tecnológica para facilitar a utilização.

Quais os desafios e oportunidades para o uso do livro didático de forma digital?

Seria mais a questão de aprender o processo de funcionamento do livro, se ele terá questões para serem, resolvidas nele, como seriam as correções. Mas também facilitaria na correção dos exercícios, de repente até mandar uma mensagem avisando sobre o erro ou mandar fazer tal questão. Tudo isso de uma forma mais dinâmica e mais rápida. O aluno está fazendo em casa, já manda para o professor, tem um retorno, já pode dar uma nota, já facilita o processo. Tem um lado bom e ruim em tudo. Teríamos que conhecer o processo para saber quais seriam as dificuldades e quais serão os benefícios. Acredito que mais benefícios que dificuldades.

D - O envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem

Você procura obter o feedback dos seus alunos quanto a interesses e necessidades de aprendizagem? De que forma e com que frequência?

Para o planejamento, não pedimos a opinião direta dos alunos. Geralmente conversamos entre professores sobre a dificuldade que os alunos estão enfrentando e tentamos montar o planejamento. No geral, vamos por observação mesmo.

O feedback dos alunos é útil no planejamento ou replanejamento de suas aulas? Por quê?

Sim. Facilitaria mais para eles, eles aprenderiam mais dessa forma.

Você julga conseguir adaptar estratégias de ensino de acordo com as necessidades de aprendizagem dos alunos? Porque?

É a minha luta diária, tentar fazê-los aprender, porque passei por isso.me viro do avesso para que isso aconteça.

Você considera a participação dos alunos em aula satisfatória? Por quê?

Considero. A participação é bem satisfatória. Tento não criar barreiras para eles perguntarem, eles perguntam muito.

Essa participação se dá mais de que forma:

- Tirando dúvidas de tarefas realizadas;
- Questionando os conceitos matemáticos;
- Discussão na resolução de problemas;
- Propondo soluções para exercícios e/ou problemas práticos;

É mais de dúvida dos exercícios. Do conteúdo, eles não perguntam muito, mas quando vão fazer os exercícios é quando a coisa fica feia.

Você acredita que o uso de TD contribui para maior participação dos alunos em aula? Por quê?

Pensando da forma que as coisas têm avançado, eu acredito que sim. Não tenho ideia como podem ocorrer, mas sei que poderia. Como, não sei.

Você direciona momentos específicos para atividades colaborativas na sala de aula? De que forma?

Com certeza, toda semana. Eu diria que é indispensável para a matemática. Toda semana permito que sentem em grupo para resolverem alguma atividade. As várias ideias deles juntas cria coisas interessantes. Entre dois e seis alunos.

Na sua visão os alunos têm demonstrado interesse e responsabilidade no desenvolvimento das tarefas extra classe? Por quê?

Na verdade, eles demonstram desinteresse e irresponsabilidade. As coisas tem que ser feitas na marra. Só fazem porque tem que fazer. Não estão mais interessados em estudar. Perderam o interesse nos estudos. Não é o mais importante.

Você tem estimulado atividades colaborativas entre os alunos? De que forma? Por quê?

Não proponho mais. Não funciona individualmente e piora ainda quando é em grupo.

Como você acredita ser usado o livro didático pelos alunos no desenvolvimento de atividades extra classe?

Poucos. Não chega a 10% de cada turma. É triste, mas é a realidade.

Entrevista – Professor C

Entrevista realizada no dia 15 de agosto de 2015 via Hangout.

A. Perfil do profissional entrevistado

Há quanto tempo você é professor de matemática?

Desde 1997.

Você já lecionou ou leciona outra disciplina curricular?

Física, há uns 6 anos atrás. Foi um período curto.

Você atua ou já atuou em outra área profissional?

Não.

Como foi o seu percurso de formação para a docência?

Eu fiz licenciatura em Ciências no Unasp. Ao terminar, fui trabalhar na Escola Adventista de Santos. Lá, fiz a licenciatura plena em Matemática pela Uninta. As duas são particulares.

Então, você fez primeiro Ciências no Unasp e acabou atuando na área de Matemática, porque na época a licenciatura de Ciências contemplava Ciências e Matemática, não é isso?

Exatamente. Matemática e Ciências do primeiro grau. Então, fiz a licenciatura plena para o segundo grau.

Só por curiosidade... Por que o amigo escolheu fazer Ciências ou Matemática?

Quando fui para o colégio [Unasp], em 96, só tinha dois cursos: Ciências e Enfermagem. Preferi Ciências, área de exatas. Eu queria fazer faculdade no Unasp.

Como você se atualiza profissionalmente?

O primeiro curso que fiz logo após a faculdade foi o Prandiano – Curso de Matemática para a Vida. Foi um curso de um ano e meio do Prof. Aguinaldo Prandini Ricieri. Depois disso, anualmente eu tenho procurado atualizações. Como eu trabalho na prefeitura, eles oferecem diversos cursos. Eu fiz todos eles, anualmente. Em 2010, o Estado lançou uma proposta de meio ano de curso online. Eu fiz [o curso online]. Atualmente, a nível de [interesse] pessoal, eu prestei o vestibular da Univesp (Universidade Virtual de São Paulo), online também. Para poder estar participando, estar me atualizando nesse meio online, à distância, que me interesse muito.

Qual curso?

Estou fazendo Engenharia. Não que eu queira ser [engenheiro], mas apenas para poder me atualizar ao nível de ensino à distância, que eu acho a metodologia muito inovadora, muito boa.

Você faz ou já fez cursos à distância? Como foi essa experiência?

Sim, perfeito. Tem sido excelente. Muito válida. O aluno estuda na hora em que pode estudar, na hora que ele tem disponibilidade. É mais pessoal. Eu vejo muitas coisas boas no ensino à distância. Flexibilidade no horário. Compromisso, pois o aluno está em um ambiente sozinho. Eu valorizo muito o social, porém há momentos em que o individual é muito válido. Então, eu valorizo muito o ensino à distância.

Qual a sua carga horária em sala de aula por semana? Que turnos?

Eu trabalho todas as manhãs. Tenho 35 aulas no Colégio Adventista. À noite, tenho 20 aulas e, à tarde, tenho 10 aulas. Esse é o meu turno de 65 aulas semanais.

Você trabalha em quantas escolas?

Duas escolas: no Unasp e na escola da prefeitura.

Como você considera sua carga de trabalho?

Intensa.

B. Prática de ensino e o livro didático**Como você planeja suas aulas? Com que regularidade faz isso?**

Tenho disponibilidade de dois dias por semana, à tarde. Eu utilizo essas duas tardes para planejamento e correção. Aos domingos, pela manhã, faço o planejamento. Terças e quintas para verificar a execução desse planejamento.

Como você define a sequência de conteúdos a serem abordados?

Eu sigo a linha da própria apostila. Eu acho que a apostila foi bem elaborada. Os conteúdos estão todos completos, em módulos. Então, trabalho seguindo a apostila de capa a capa.

O livro didático é útil ao seu planejamento? Em que aspectos? Porque?

O livro didático é uma das ferramentas ideais para agente executar a atividade – na sala de aula, na explicação, na resolução de exercícios, ao ler um texto que os autores colocam. Então, agente usa o livro como uma ferramenta. Não só ele, mas o livro em si é uma excelente ferramenta para a resolução de exercícios, para a explicação de matérias e leitura também.

Você descreveria sua aula como sendo mais expositiva ou interativa? Por quê?

Na minha avaliação, uma aula expositiva é aquela a qual o professor só fala. A minha aula, acredito, é mais dialogada. Eu busco a participação do aluno, que ele investigue, venha à lousa, resolva exercícios, comente, fala sobre os erros. Eu valorizo muito. É a través dos erros que a gente acerta. Então, acredito que é uma aula mais interativa, não com tecnologia, mas com diálogo.

De forma geral, qual o percentual de suas aulas é gasto com:

- **apresentação do conteúdo**
- **discussão de exemplos (teóricos ou práticos)**
- **resolução de exercícios**

O que demanda mais tempo é a rotina. Em primeiro lugar, a explicação. Eu acho que a explicação, para o aluno que é acostumado com uma metodologia tradicional, não pode parar de uma hora para a outra. A nossa escola em si é tradicional, em alguns aspectos. Então, com a explicação é o que mais se gasta [tempo]. O tempo da explicação, do pensamento, do exercício. Ao resolver o exercício, eu não valorizo a resolução. Eu valorizo os procedimentos matemáticos usados. Então, entre a explicação e os procedimentos de resolução, eu acho que ficam 50%, os dois.

Para resolução de exercícios, você gasta muito tempo resolvendo exercícios em classe?

Sim, gasto muito tempo. Porém, a minha resolução é aquele interativa. Valorizo o que o aluno faz e valorizo o esforço do aluno, para tentar dar uma aprendizagem ideal.

Você utiliza os recursos do livro didático para:

- **apresentar os conteúdos**
- **discutir exemplos (teóricos ou práticos)**
- **resolução de exercícios**

O livro que nós usamos da Casa Publicadora tem muitos exemplos. Então, eu utilizo os exemplos para poder explicar. Os alunos usam os exercícios... para serem resolvidos.

Na sua visão qual o papel do livro didático nas atividades em classe? Por quê?

Todos nós precisamos de um norte, um caminho. O livro didático, em minha opinião, é esse caminho. O caminho no qual colocamos listas de exercícios, atividades diversificadas, uso de tecnologia, mas o livro é a atividade centralizadora de todo o processo.

Na sua visão qual a relevância das atividades extra classe para a aprendizagem dos alunos?

São de suma importância. Aula dada, aula estudada hoje. Então, com esse pensamento, todos os dias têm um pouco de atividades para eles poderem fazer e com isso a sistemática não para. Aula dada, aula estudada.

Que tipo de tarefas você indica a seus alunos?

Como eu trabalho com o Ensino Médio, tenho poucas aulas ou tempo de discussão. São mais tarefas teóricas: resolução de exercícios da postila, exercícios extras. É o que mais demanda tempo.

Você avalia as tarefas extra classe de seus alunos? De que forma?

Eu reservo cinco minutinhos para passar dando visto e anotando os alunos que não fazem. Como quase todos fazem, eu tenho anotado aqueles que não fazem. São a minoria. Então, eu passo dando visto em quem fazer e anoto quem não faz para que ele possa levar uma observação.

O livro didático pode ser útil nas tarefas extra classe? Em que aspectos? Por quê?

Eu tenho usado sim. Porém, eu notei que há poucos exercícios, em alguns aspectos. Eu passo listas extras. A agente usa, na grande maioria, o livro. Fora isso, eu preparo listas de exercícios. Agente usa o programa SuperPro, que é muito prático. Seleciono os assuntos; ele [o programa] manda para os alunos, pelo site; eles [alunos] imprimem e resolvem; a gente corrige.

Então, podemos dizer que o livro didático é útil, mas há necessidade de complementar com outros exercícios?

Perfeito. Exatamente.

C - Uso de TD

Você utiliza alguma TD em suas aulas? Por quê?

Eu uso a tecnologia como meio de comunicação, para atividade de classe. Infelizmente, eu não tenho usado como ferramenta de ensino.

Se usa, quais recursos usa e de que forma?

Eu tenho um site, lá eu coloco lista de exercícios. Os alunos imprimem, gravam vídeos, mandam para o site. Essa é uma ferramenta de troca, de comunicação do aprendizado. Porém, na [sala de] aula, infelizmente, não.

É público? Qual é o endereço?

É público, sim. O endereço é: unaspexatas.blogspot.com. Eu só deixo [postagens] do bimestre. Quando ele termina, retiro todas as atividades e insiro as do bimestre seguinte. Não é uma coisa que está completa, mas apenas do bimestre.

Como você planeja o uso desses recursos?

Você acredita que o uso de TD facilita a aprendizagem? Por quê?

Muito. Pela flexibilidade. Se você imprime uma lista, o aluno pode acabar perdendo. Se estiver disponível na internet, ele pode baixar quando quiser. Ele pode baixar no tablet e no smartphone. Então, não há como desaparecer. Os exercícios, os vídeos, as explicações estão 24 horas disponíveis para o aluno. Como ele quiser e quando ele quiser.

O professor mencionou vídeos com explicações. Você costuma gravar vídeos para seus alunos?

Eu faço o contrário. Eu os instruo a preparar videoaulas explicativas do exercício que eu seleciono para o grupo. Então, eu preparo, por exemplo, 30 exercícios e divido a sala em duplas. Cada uma resolve um exercício daquela lista. Eles gravam a resolução. Agente assiste e discute o procedimento que os alunos utilizaram para resolvê-lo. Eles [alunos] colocam no YouTube e mandam o link para o meu blog. Esse link fica disponível para todos terem acesso, tanto em casa quanto na escola.

Você acredita que esse tipo de ação tem facilitado a aprendizagem dos alunos?

Sim, muito. Se não conseguirem entender, eles podem assistir quantas vezes quiserem, pararem na parte na qual têm dúvidas, voltar. Ao vivo não tem essa possibilidade. Uma aula ao vivo já foi, não tem como voltar à mesma explicação, o mesmo procedimento. Então, os vídeos são fundamentais para poder ficar registrado.

O que você diria da qualidade dos vídeos que eles fazem? São satisfatórios para a realidade deles? Eles gostam dos vídeos dos colegas?

Eu não exijo que eles apareçam. Eu exijo a resolução. Eu tenho sentido um crescimento tremendo nos alunos, em criatividade. Na internet, tem diversas videoaulas, então eles pegam ideias dessas videoaulas, como fazer. Além de excelentes explicações, eu tenho percebido que eles estão crescendo nos recursos tecnológicos também: forma de gravação, som, imagem, o procedimento que eles têm usado. Eles estão inovando bastante. Estou bem satisfeito.

Diante de diversas possibilidades de recursos tecnológicos, como você vê o uso do livro didático impresso ?

Apesar de a tecnologia estar “aí”, o que vale é o lápis e a borracha. Então, se o aluno não tiver o papel, o lápis e a borracha para se desenvolverem, não é só olhando que ocorre o aprendizado. Então, eu sou a favor do livro em papel para o aluno poder escrever.

E o livro didático digital, como você avalia essa possibilidade na sua realidade de ensino?

Excelente. Os meus amigos estão trabalhando com o primeiro ano. Eu não trabalho com os primeiros, só com os segundos e terceiros. Eu estou muito ansioso aguardando os livros didáticos pelos tablets. Vai facilitar muito a vida dos alunos: em carregar peso, em esquecer a apostila. Eles terão um equipamento que terá todo o material. Isso será muito válido.

Quais os desafios e oportunidades para o uso do livro didático de forma digital?

Muitas oportunidades, porque se eles tiverem livros no tablete é possível utilizar a internet, por exemplo, para acessar um site para a construção de um gráfico. Para mostrar algum outro conhecimento. Então, serão muitas oportunidades. O desafio é controlá-los na navegação, no caso da internet. Então, eu vejo isso como um desafio realmente.

D - O envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem

Você procura obter o feedback dos seus alunos quanto a interesses e necessidades de aprendizagem? De que forma e com que frequência?

Olha, eu não tenho esse contato com o aluno para saber os interesses para a navegação dos conteúdos. Mas, quanto ao desenvolvimento da aula, um aluno fala: “professor, eu quero muito fazer engenharia, nesse aspecto”, então eu vou procurar mais material para poder oferecer ao aluno. “Professor, eu queria fazer física médica”, eu vou procurar mais material para aquele aluno. Orientação nesse aspecto. Ao longo do processo, para eu poder ver o interesse do aluno.

O feedback dos alunos é útil no planejamento ou replanejamento de suas aulas? Por quê?

Muito. Como eu disse anteriormente, nas correções, eu solicito que os alunos falem, vão à frente, resolvam o exercício, discutam o exercício. Que eles sentem em grupos para discutir o exercício. Tem dois momentos que eu percebo. O primeiro momento é nos grupos, quando eu passo olhando os comentários dos alunos. O segundo momento é quando eu solicito que eles vão à frente para resolverem o exercício e eles contam como fizeram. São os dois momentos antes das avaliações finais.

Você julga conseguir adaptar estratégias de ensino de acordo com as necessidades de aprendizagem dos alunos? Por quê?

Você considera a participação dos alunos em aula satisfatória? Por quê?

A cada ano que passa, eles estão mais dispersos. Esse é o grande desafio. Quando a gente consegue envolver toda a turma no aprendizado, ela colabora muito, porque eles querem aprender. Para mim a participação é satisfatória. Tem sempre uma porcentagem

de alunos que não se interessam, mas eu tento regatá-los: “o que você acha disso?”, “o que você aprendeu?” – para tentar puxá-los para dentro do diálogo. Mas tem um grupo grande de alunos que sempre respondem; outros que não participam, mas acabam participando. Então, digo que é satisfatório.

Essa participação se dá mais de que forma:

- Tirando dúvidas de tarefas realizadas;
- Questionando os conceitos matemáticos;
- Discussão na resolução de problemas;
- Propondo soluções para exercícios e/ou problemas práticos;

É como análise combinatória. Eu tenho uma porcentagem de alunos que dão novas resoluções, novos caminhos de resolução, e a gente aceita. Tem outros que falam: “professor, e se fosse de outro jeito?” Então, eu vejo nesse sentido. Há os três grupos: os que gostam de tirar dúvidas, os que gostam de questionar e os que gostam de trazer novas resoluções.

Você acredita que o uso de TD contribui para maior participação dos alunos em aula?

Por quê?

Pode, sim, contribuir. Eu presenciei que os alunos comentam em sala de aula o que eles assistiram em sala de aula, o que eles fizeram. Pode, sim.

Você direciona momentos específicos para atividades colaborativas na sala de aula?

De que forma?

Eu tenho diversas aulas de matemática. Uma vez por semana é para eles pegarem todos os exercícios para poderem discutir. Observo quem participa, quem não participa, quem mais fala, quem menos fala. Então, pelo menos, uma vez por semana. Se naquela semana o conteúdo está muito pesado, pelo menos, uma vez a cada 15 dias. Mas a gente tem feito esse trabalho, sim. O grupo é de até 3 pessoas.

Na sua visão os alunos têm demonstrado interesse e responsabilidade no desenvolvimento das tarefas extra classe? Por quê?

O meu maior desafio é resgatar o menos comprometido. Esse é o meu maior desafio. Porque o aluno que tem um objetivo ou que tenha uma boa família, ele faz, porque faz parte da sua rotina. O aluno que não tem rotina, esse é o meu maior desafio. Ele não faz ou acaba copiando de quem fez. Ele acaba tentando burlar o sistema, mas eu sempre tento, com a conscientização, mostrar que, se ele não mudar de postura, acabará ficando para traz. Em média 50% dos alunos demonstram interesse e responsabilidade.

Você tem estimulado atividades colaborativas entre os alunos? De que forma? Por quê?

Eu valorizo essa colaboração [dos vídeos], nessas atividades. Todo bimestre sempre tem uma atividade de colaboração, extra classe. Dentro da sala, tem os exercícios.

Como você acredita ser usado o livro didático pelos alunos no desenvolvimento de atividades extra classe?

Sim. Eu acredito que resolvendo os exercícios que o próprio professor fez na apostila, para eles poderem ter ideia para resolver os outros. Se for algum exercício que ele recorde da sala de aula, ele olha e faz outro. Mas se for para tirar alguma dúvida específica, eles preferem perguntar para o próprio professor ou para o colega do lado.

Entrevista – Professor M

Entrevista realizada no dia 12 de agosto de 2015 via Hangout.

A. Perfil do profissional entrevistado

Há quanto tempo você é professor de matemática?

Desde o início da faculdade em 2002, estou no 14º ano de magistério.

Você já lecionou ou leciona outra disciplina curricular?

No início lecionamos um pouco de cada coisa. Dei aula de religião, de física, mas fiquei só com matemática.

Você atua ou já atuou em outra área profissional?

Como atividade profissional, não.

Como foi o seu percurso de formação para a docência?

Fiz o Ensino Médio no Colégio Adventista de Salvador. Depois, vim para o UNASP e fiz a minha formação em licenciatura de matemática entre os anos de 2002 e 2005. Em seguir, fiz uma pós em matemática pela UNISA em 2006. Depois, um curso de estudos em religião aqui no UNASP. Depois fiz faculdade de pedagogia pela UNINOVE e terminei em 2014. Hoje, estou terminando uma pós em educação à distância com ênfase em tutoria pela PUC-RS. Também fiz uma matéria de mestrado na USP sobre ensino como aluno especial, é um programa que estão desenvolvendo desde 2012.

Como você se atualiza profissionalmente?

Você faz ou já fez cursos à distância? Como foi essa experiência?

Na verdade fiz dois cursos. O de pedagogia. Dependíamos muito da organização dos professores, isso definia se a matéria era boa ou não. Já na PUC-RS, o ambiente virtual de aprendizagem possibilitava uma facilitação do aluno para que tivesse acesso às datas e ao calendário. Nós usamos o Moodle. Então facilitou bastante. As nossas atividades eram muito práticas, mostrava como utilizar o sistema. Tudo isso, junto com o UNASP VIRTUAL, lá também é baseado no Moodle.

Qual a sua carga horária em sala de aula por semana? Que turnos?

Tenho 2 empregos. Eu trabalho no UNASP todas as manhãs e duas tarde, quarta e sexta. E também no estado. Tenho uma carga mínima de 10 aulas. Sou concursado desde 2009 e tenho a carga mínima. Trabalho duas tarde, segunda e terça. Ao todo são 55 aulas. No ano passado cheguei a ter 70 aulas.

Você trabalha em quantas escolas?

Duas. Unasp e a escola pública.

Como você considera sua carga de trabalho?

Eu ainda preciso de uma tarde para descanso e uma para estudo. Todas as manhãs e duas tardes seria o ideal.

B. Prática de ensino e o livro didático

Como você planeja suas aulas? Com que regularidade faz isso?

Eu costumo fazer no início e no meio do bimestre para analisar se está dando certo ou não. Mensalmente eu faço o planejamento e replanejamento das aulas.

Como você define a sequência de conteúdos a serem abordados?

Trabalhamos seguindo a ordem de conteúdos da apostila do Unasp. À tarde utilizamos um livro didático, por ser um curso técnico. Defino junto com o Prof. Hélio qual sequência de conteúdos iremos utilizar. No estado temos o programa próprio do estado.

O livro didático é útil ao seu planejamento? Em que aspectos? Por quê?

Sim, porque nele encontro o roteiro, os exercícios. Também é útil para que os alunos conheçam o roteiro que o professor irá seguir. Gosto de usar como um guia.

Você descreveria sua aula como sendo mais expositiva ou interativa? Por quê?

Depende do momento e conteúdo. Agora, início de agosto, estamos em uma semana extremamente expositiva, porque estamos começando novos conteúdos. Durante o bimestre terei momentos que precisa de interação para avaliar se o aluno está aprendendo. Não podemos avaliar apenas na prova. Tem que ter os momentos em grupo, momentos para utilizarem computador para fazer pesquisa sobre conteúdo, pesquisas para contextualizar o que está sendo estudado.

De forma geral, qual o percentual de suas aulas é gasto com:

- **apresentação do conteúdo**
- **discussão de exemplos (teóricos ou práticos)**
- **resolução de exercícios**

Um terço é expositiva e outros dois terços são interativa, ou seja, 15 minutos expositiva e o resto é dividido em atividades em grupos, correção de exercícios, para que a gente consiga alcançar o maior número de alunos.

Você utiliza os recursos do livro didático para:

- **apresentar os conteúdos**
- **discutir exemplos (teóricos ou práticos)**
- **resolução de exercícios**

O que mais utilizo são os exercícios, as correções, a gente consegue mandar para casa, corrigir. Gosto que classifiquem se acham: fácil, intermediário ou difícil. Às vezes um aluno acha fácil e o outro intermediário, então eles trocam informações e conseguem se ajudar. Se for difícil para todo mundo, eu passo na lousa ou peço para o grupo. Eles trazem exemplos do que viram no livro ou exemplo do dia a dia. Hoje, por exemplo, estávamos vendo função exponencial e comparamos com uma partitura que a garota estava na mão, porque o livro falava sobre música, sobre escala. Foi muito interessante trazer para o contexto didático para a vida real. Foi interessante realmente.

Na sua visão qual o papel do livro didático nas atividades em classe? Por quê?

Eu acredito que o livro é um roteiro, um mapa. Ele diz até que ponto devo chegar. Pode ser que ali seja o limite ou posso ir além, mas ele dá um caminho. O livro didático está dividido por níveis e todo mundo consegue fazer essa leitura, o básico é que todo mundo consiga fazer isso, mas se alguém conseguir dar um passo a mais... a gente compra um bolo para comemorar.

Na sua visão qual a relevância das atividades extra classe para a aprendizagem dos alunos?

Ao longo dos anos, tenho passado menos tarefas para casa. Hoje passo listas menores e mais pontuais, realmente vejo níveis de aprendizado. Os alunos têm gastado cada vez menos tempo estudando. Eu costumo orientar 10 minutos de aula. Por exemplo, tenho uma aula de 45 minutos, o aluno vai passar 10 minutos fazendo essas atividades. Eu ainda acho importante que ele faça fora do ambiente da sala de aula e que ele tenha dúvidas e possa realmente encontrar o aprendizado.

Que tipo de tarefas você indica a seus alunos?

Eu passo dois tipos de tarefa. Eu gosto de passar uma interação direta com o computador. Por exemplo, para o 3º ano eles têm que encontrar 10 atividades de matemática aplicada

e fazer disso umas revistas. No 1º ano, estou trabalhando um xadrez humano, eles estão criando o tabuleiro, a vestimenta, e eu estou fazendo isso com a função exponencial para que eles possam relacionar. Junto com isso, eles fazem um folder sobre o uso das peças, as regras do jogo. Então isso está além da apostila. Porém, é necessário que façam atividades mecânicas para formalizar aqueles conteúdos. Porque senão parece que estamos fazendo apenas um projeto e eles ser cobrados pelo vestibular. É necessário a repetição para fixar o conteúdo. Assim, alcanço um número maior de alunos.

Você avalia as tarefas extra classe de seus alunos? De que forma?

Essas tarefas correspondem de 20% a 30% da nota bimestral. Geralmente é um trabalho que vale 20% e as outros 10% podem ser entregues diretamente ou via moodle. No estado, estamos utilizando uma plataforma chamada Schoology. É uma plataforma gratuita na qual cadastramos os alunos e eles conseguem entregar a tarefa através dessa plataforma. Eu faço uma prova virtual com consulta; a prova tem um tempo e depois que eles passam a questão, eles não podem voltar. Nós levamos todos em um laboratório e o professor tem um programa que dá acesso à tela dos alunos. Eles têm 50 minutos para fazer a avaliação. Podem utilizar a consulta virtual ou no papel. Tem questões de múltipla escolha) ou podem digitar o valor numérico. A correção é automática, eles saem sabendo a nota. No bimestre passado eu pedi um curso online, o terceiro ano fez um curso de matemática financeira na FGV e anexava o certificado no moodle. Assim, conseguia fazer a avaliação à distância.

O livro didático pode ser útil nas tarefas extra classe? Em que aspectos? Por quê?

Os livros trazem sempre um padrão. Primeiro vem a contextualização, depois um exemplo, exercícios resolvidos e propostos. Com o livro, o aluno consegue voltar nos exemplos e fazer as tarefas. De acordo com a evolução dos exercícios, ele necessita do professor. Então eu acredito que o livro é lugar onde ele busca a informação acredita que encontrará a informação correta. Então o livro é um auxílio grande.

C - Uso de TD

Você utiliza alguma TD em suas aulas? Por quê?

Se o aluno vai ao shopping, ele encontra tecnologia. Se vai a uma viagem, encontra tecnologia. Em casa está cercado de tecnologia. A escola precisa estar inserida na tecnologia para que possamos estar próximos do ambiente em que estão vivendo, senão estaremos nos afastando da vida desse aluno. Por isso acho que a tecnologia deve estar na escola.

Se usa, quais recursos usa e de que forma?

Já utilizei o Geogebra, o Graphmatic. Tem o google sketchup para criar sólidos geométricos. Construímos plantas de casas utilizando o laboratório. Não é um programa criado para a sala de aula, pois é um software de engenharia, mas é muito útil para contextualizar os sólidos geométricos para o 2º ano.

Como você planeja o uso desses recursos?

Você acredita que o uso de TD facilita a aprendizagem? Por quê?

Eu acredito que facilita, porque fazem uma aproximação com o aluno, você atrai o aluno. Giz e lousa não atrai mais o aluno de ensino básico, talvez no cursinho seja diferente, mas o aluno em sala de aula precisa de algo que o atraia. A partir do momento que você liga o computador, pode ser um recurso mínimo com o PowerPoint ou Prezi, você atrai mais que quando uso só saliva e giz. Quando você consegue fazer com que ele interaja com essa tecnologia, ele se mostra envolvido com o que se está aprendendo e você também consegue ver quando ele não está aprendendo, fica mais evidente com tecnologia.

Diante de diversas possibilidades de recursos tecnológicos, como você vê o uso do livro didático impresso ?

Eu penso que as tecnologias não são a solução para todos os problemas da educação, mas é uma ferramenta que pode ajudar a minimizar o problema. Descartar o livro didático, não estamos prontos para isso, é um passo longo. Ainda está distante da nossa cultura, da cultura do pai, do professor e do aluno. O pai está acostumado a perguntar qual página passada, o aluno está acostumado a rabiscar e ter o visto do professor no livro, e o professor está acostumado a ter essa ferramenta em mãos. Seria preciso reaprender todo um processo, utilizando outros recursos para que ele perdesse seu valor. Eu acredito que ele tem um valor significativo na nossa sociedade e cultura.

E o livro didático digital, como você avalia essa possibilidade na sua realidade de ensino?

É um passo grandioso, mas deve ser lidado com muita cautela, treinamento, porque não podemos descartar o que temos firme até hoje. No semestre passado conversei com alguém de uma editora que estava transformando os livros em formato digital, foi outra editora, não a CPB, e ela disse que muitas editoras querem fazer isso, mas o grande risco é que o livro fique desatualizado rapidamente. Os professores não estão treinados para isso. Será uma fonte, não a única fonte. O livro também não é a única fonte, mas ele te dá um amparo diante dos pais e os alunos.

Quais os desafios e oportunidades para o uso do livro didático de forma digital?

Não tive contato com ele ainda, mas o que eu imagino é que se precisar da plataforma online, teremos grandes dificuldades em nossas escolas e no Brasil em relação à rede. Temos grandes dificuldades em relação à internet. Não acredito que teremos dificuldade com relação ao uso de redes sociais e outros sites, porque já corremos esse risco quando vamos ao laboratório e isso não acontece porque a dinâmica da aula é muito intensa. Porém, isso deve ser pensando porque a aula preparada com um recurso digital traz uma força muita grande, uma dificuldade maior de preparo, porque ainda não fomos educados, estudamos assim, aprendemos assim. Tem sim que usar o livro digital, é o livro do futuro, mas com muito cuidado e com muito preparo para não acabarmos queimando esse cartucho, que é muito bom.

D - O envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem

Você procura obter o feedback dos seus alunos quanto a interesses e necessidades de aprendizagem? De que forma e com que frequência?

Com o número grande de aulas, acabamos uniformizando a avaliação dos alunos. Porém, eu faço uma avaliação com o feedback dos alunos do primeiro semestre para o segundo semestre. Ao montar o planejamento do 2º semestre, ficou claro que eles gostaram e entenderam bem a avaliação pelo moodle, então devo repetir isso. Também gostaram da interação de fazer um curso em outra plataforma e trazer só o certificado. Eu acabo repetindo. O que deu certo, repetimos. O que não deu, a gente retira. Se fizermos só coisas que eles não gostam, aí fica difícil. Não dá para tirar uma prova ou um simulado, porque isso está em nosso currículo, mas eu costumo deixar uma parte negociável no planejamento.

O feedback dos alunos é útil no planejamento ou replanejamento de suas aulas? Por quê?

É útil, se não para o bimestre seguinte, talvez no ano seguinte. Quase nunca acontece dentro do bimestre, pois aquele já está valendo. Isso traz muita segurança, porque o que foi combinado a gente consegue manter, no outro bimestre podemos melhorar isso.

Você julga conseguir adaptar estratégias de ensino de acordo com as necessidades de aprendizagem dos alunos? Por quê?

Por exemplo, o número de exercícios de uma turma para a outra sempre varia. Então, eu sempre levo um número de exercícios maior. De acordo com o que as turmas vão pedindo, eu uso ou não esses exercícios. Nem sempre em uma turma usamos os mesmo exercícios usados em outra. Precisamos usar exercícios pontuais, o número de repetições depende

da turma. De uma aula para a outra varia. Eu não costumo variar a avaliação, mas de uma aula para outra a explanação do conteúdo varia sim.

Você considera a participação dos alunos em aula satisfatória? Por quê?

Sim. Apesar de que às vezes parece que eles não gostam do que estão fazendo. Eu acho que eles fazem porque gostam de mim, sou muito bonito então facilita também. (kkkkkkkk)

Essa participação se dá mais de que forma:

- Tirando dúvidas de tarefas realizadas;
- Questionando os conceitos matemáticos;
- Discussão na resolução de problemas;
- Propondo soluções para exercícios e/ou problemas práticos;

Muitas vezes eles não sabem o que perguntar. Como eles não estudaram, ele não têm dúvidas e isso dificulta muito. Quando eles estudaram, tiveram contato, eles perguntam. O momento que eles mais perguntam, mais tiram dúvidas é quando estudamos com tecnologias. No Google Sketchup, por exemplo, quem não conseguiu fazer a casa ficaram muito chateados. Parece que é uma obrigação: “o que é no computador, eu tenho que saber fazer”. Nesse momento também, as dúvidas não vêm só para o professor, vem para o colega que se desenvolve melhor, aí eles conseguem interagir trocando informações sobre que ferramentas usam, como calcular a área. É uma dependência maior do professor. Eles ainda têm a visão que é o professor o detentor do conhecimento.

Você acredita que o uso de TD contribui para maior participação dos alunos em aula? Por quê?

Você direciona momentos específicos para atividades colaborativas na sala de aula? De que forma?

Tenho tentando dentro da própria resolução de exercícios é a interação de grupos, isso é permitido, não vejo nenhum problema. Fiz um trabalho com o Enem, eles precisam imprimir e responder as 45 questões do Enem e classificar em verde, amarelo e vermelho de acordo com a dificuldade. Eles trocavam informações para chegarem pelo menos no amarelo. Quando não conseguiam me procuravam para que pudéssemos fazer essa interação. Via sempre alguém de um grupo ajudando alguém de outro grupo para que a sala conseguisse as 45 questões. Fiz uma competição entre salas para que ver que dia chegariam primeiro nas 45 questões. Ainda nesse bimestre estou fazendo a atividade do xadrez humano. A turma inteira forma as 32 peças do xadrez. Então precisam colaborar para fazer o tabuleiro e as peças. Está sendo interessante.

Na sua visão os alunos têm demonstrado interesse e responsabilidade no desenvolvimento das tarefas extra classe? Por quê?

Cada vez menos. A gente motiva tenta fazer essa criatividade, eles querem fazer as coisas diferentes. Mas em geral cada vez menos. Eu diminui o número de exercícios para casa por conta disso. Quanto mais você manda, menos se faz.

Você tem estimulado atividades colaborativas entre os alunos? De que forma? Por quê?

Eu acredito que é útil, porque se os alunos estiverem envolvidos só no período que estão na escola, a aprendizagem não é completa. Eles precisam viver, sociabilizar e colaborar uns com os outros, uns vão ser bons em algumas coisas, outros vão ser melhores em outras, eles podem muito mais quando estão juntos e colaborando uns com os outros.

Anexo 10 - Guião da entrevista B

Duração: 30 minutos

Tema: Aprendizagem ativa em matemática

A Contextualização

Durante uma unidade, três professores, dentre os cinco participantes da primeira fase da pesquisa, se dispuseram a associar o livro didático de matemática a recursos digitais em estratégias de ensino ativas. Após o período de atividades do(a)s professores, foram selecionado(a)s por esses professores três estudantes que pudessem participar de uma entrevista para avaliar os resultados da intervenção numa perspectiva de aprendizagem ativa. Os critérios usados para a escolha do(a)s participantes, por cada professor(a) colaborador(a), foram:

- aluno(a) com bom rendimento;
- aluno(a) considerado(a) mediano(a);
- aluno(a) com dificuldades.

A proposta dessa entrevista é ser realizada com pelo menos nove estudantes do Ensino Médio.

Objetivo geral da entrevista

Avaliar evidências de ensino ativo em matemática experimentadas pelos estudantes e manifestas nos seguintes aspectos:

- i) motivação para o estudo autônomo;
- ii) envolvimento no processo de aprendizagem;
- iii) responsabilidade por sua aprendizagem.

Legitimação:

Estou gravando esta entrevista com o(a) estudante X que é aluno(a) do(a) professor(a) Y no Z ano do Ensino Médio. Hoje é o dia D às H horas e estamos nas instalações da escola onde X estuda. Essa entrevista foi previamente autorizada pelo(a)s responsáveis do(a) aluno(A) X e será usada apenas para fins acadêmicos garantindo-se o anonimato de sua participação.

B. A Matemática

Objetivo: Avaliar aspectos quanto a motivação e responsabilidade do(a) estudante no que diz respeito a sua aprendizagem de matemática.

Perguntas:

1. Você aprecia estudar matemática? Quais as razões para sua resposta?
2. O que o(a) motiva (ou motivaria) a aprender matemática? Porquê?
3. Você se julga "autônomo" no estudo de matemática? Consegue aprender por si mesmo?
4. Quais recursos você considera serem mais úteis para sua aprendizagem? Por exemplo, qual a utilidade que você atribui a lousa, ao livro didático...
5. Quem é o maior responsável por sua aprendizagem? Porque?

C. Atividades em casa (estudo e tarefas)

Objetivos: Avaliar o efeito das estratégias e recursos (livro didático e tecnologias digitais) usados pelo(a) professor(a) para as atividades de casa.

Perguntas:

6. Você desenvolve as tarefas de casa propostas pelo(a) professor(a)? Com que frequência?
7. No seu estudo pessoal em casa, o material didático é útil? De que forma?
8. O(a) seu/sua professor(a) propôs alguma atividade diferente para as tarefas de casa nessa unidade? Como foram essas tarefas? Fáceis, desafiadoras,...
O que você achou disso?
Daria alguma sugestão de melhoria?
9. A associação de recursos tecnológicos à tarefa de casa motivou e/ou facilitou seu estudo? Explique como foi isso.
10. Para desenvolver a tarefa proposta pelo(a) professor(a) você sentiu necessidade de recorrer ao livro didático? Por que razão?
11. Você sentiu alguma dificuldade para fazer as tarefas de casa? Quais? Como resolveu essa dificuldade?

D. Atividades em classe

Objetivo: Analisar o impacto das estratégias usadas pelo(a)s professore(a)s em suas aulas, na perspectiva do(a)s aluno(a)s.

Perguntas:

12. O que você julga contribuir mais para a sua aprendizagem? Atividades interativas ou a exposição feita pelo(a) professor(a)? Justifique.
13. Nessa unidade houve alguma diferença nos recursos e estratégias usados por seu/sua professor(a) em sala de aula?
O que houve de diferente?
Houve maior possibilidade de interação em sala? De que forma?
Você gostou do que foi feito?
Você sente que aprendeu melhor?
14. O livro didático foi importante nas aulas? De que forma?

15. Os recursos tecnológicos usados em sala facilitaram o seu envolvimento e a sua aprendizagem? Justifique.

E. Aprendizagem ativa

Objetivos:

Perceber a visão dos estudantes quanto a sua aprendizagem: ativa ou passiva?

Ouvir sugestões dos estudantes quanto a caminhos possíveis para a aprendizagem ativa.

Perguntas:

16. Vou perguntar um pouco sobre suas preferências de aprendizagem:
- a. Você aprende melhor assistindo uma aula expositiva ou quando debate sobre um tema?
 - b. Você aprende mais fazendo exercícios (cálculo equações) ou resolvendo problemas práticos?
 - c. Como você vê as atividades em equipe (colaborativas)? Você aprende melhor assim ou no estudo individual?

Ações a desenvolver:

Descrever rapidamente o que vem a ser aprendizagem ativa, sem emitir opinião quanto a isso.

17. Você considera que a forma de ensino conduzida pelo(a) seu/sua professor(a) de matemática contribui mais para uma aprendizagem ativa ou passiva? Porquê?
18. O livro didático pode ser usado como ferramenta de uma aprendizagem ativa em matemática? Porquê?
19. Com o livro digital, muda alguma coisa?
20. Os recursos tecnológicos contribuem para uma aprendizagem ativa em matemática? Porquê?

F. Conclusão

Ações a desenvolver:

Agradecer a participação do(a) estudante e deixar a oportunidade para que ele/ela faça seus comentários sobre o processo da entrevista.

Oferecer para que o(a) estudante entrevistado(a) tenha acesso à gravação da entrevista e solicitar que a valide.

Anexo 11 – Transcrição da entrevista B

Todos os entrevistados tiveram a autorização prévia de seus pais para participar dessa investigação, com a assinatura do seguinte termo:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Concordo que meu(minha) filho(a) _____ participe, como voluntário, do estudo sobre o uso de recursos tecnológicos e do livro didático para o ensino de matemática, tendo como pesquisador responsável o prof. Alexander Dutra, que pode ser contatado pelo e-mail alexander.dutra@cpb.com.br ou pelo telefone (15) 98132-9238. Tenho ciência de que o estudo tem em vista realizar entrevistas com alunos e professores, visando, a realização de uma tese intitulada “Livro Didático Associado a Tecnologias Digitais como Ferramentas para o Ensino Ativo em Matemática” como requisito do programa de doutoramento em Multimídia e Educação da Universidade de Aveiro. A participação de meu(minha) filho(a) consistirá em conceder uma entrevista que será gravada e transcrita. Entendo que esse estudo possui finalidade de pesquisa acadêmica, que os dados obtidos não serão divulgados, a não ser com prévia autorização, e que nesse caso será preservado o anonimato dos participantes, assegurando assim sua privacidade. O pesquisador providenciará uma cópia da entrevista para conhecimento do(a) entrevistado(a). Além disso, sei que posso cancelar a participação de meu(minha) filho(a) na pesquisa quando quiser e que ele(ela) não receberá nenhum pagamento por esta participação.

A transcrição das entrevistas com os estudantes foi feita com o auxílio do software webQDA que permite a transcrição de trechos que importantes na fala dos entrevistados.

As transcrições dos trechos estão associadas ao momento específico da gravação, permitindo uma análise mais apropriada da fala e expressões identificadas no áudio.

As entrevistas foram transcritas, procurando-se respeitar, dentro dos limites possíveis as características do registro oral. No entanto, foram feitos alguns ajustes de aspectos da oralidade como a omissão de palavras repetidas e eventuais incorreções quanto a concordância e ortografia das palavras sem contudo prejudicar o sentido semântico da intenção do entrevistado.

Aluno difícil - Prof. J

#1

Gosta matemática? Mais ou menos... É difícil, a gente precisa prestar muita atenção na aula.

00:00:44 - 00:01:02

#2

Motivação - Os novos programas interativos

00:01:13 - 00:01:28

#3

Aprendizagem autônoma - Preciso de ajuda, pois me distraio facilmente

00:01:38 - 00:01:57

#4

Recursos - As atividades interativas

00:01:59 - 00:02:31

#5

Responsável pela sua aprendizagem - O professor

00:02:35 - 00:02:59

#6

Tarefas - Faço. Algumas são difíceis e outras são fáceis

00:03:12 - 00:03:28

#7

LD - Uso para revisar a matéria. Ajuda

00:03:28 - 00:03:59

#8

TD - Sim, ele colocou uns vídeos no Tutoriar e também passou algumas atividades online para fazer em casa. Estavam disponíveis no Tutoriar que ele colocava toda quinta-feira e deixavam para nós fazermos até o domingo.

00:04:12 - 00:04:28

#9

TD tarefa - Eu achei bem interessante, pois geralmente a aula é só com os livros e ele explicando. Então foi bem interessante .

00:04:57 - 00:05:10

#10

LD tarefa - Não, não precisei

00:06:04 - 00:06:20

#11

Atividade grupo - As atividades interativas, porque é mais fácil de prestar atenção.

00:06:39 - 00:07:25

#12

TD sala - Ele utilizou o ... e o ... Foi bem legal, porque dava para ver quem tinha mais dificuldade ou não.

00:08:05 - 00:08:32

#13

Atividade grupo - Foi bem legal, porque a gente pôde discutir como faríamos a questão. Porque cada um pode tirar a dúvida do outro

00:08:33 - 00:08:50

#14

LD sala - Usou, poucas vezes. Ele utilizou os exercícios

00:09:34 - 00:09:54

#15

Você acha que os recursos tecnológicos lhe ajudaram a se envolver mais nas atividades? Sim

00:10:00 - 00:10:10

#16

Forma de aprender - Debater sobre um determinado tema

00:10:23 - 00:10:37

#17

Você acha que você aprenderia melhor resolvendo exercícios ou resolvendo problemas matemáticos? Resolvendo problemas

00:10:39 - 00:11:12

#18

Vocês normalmente em sala resolvem mais exercícios ou problemas? Exercícios

00:11:11 - 00:11:18

#19

Você acha que você aprenderia melhor estudando em grupo ou sozinha? Em grupo

00:11:21 - 00:11:31

#20

Em sala de aula, você costuma tirar suas dúvidas? Mais ou menos...

00:11:38 - 00:12:08

#21

Aprendizagem ativa - Sim, porque foi mais fácil prestar atenção na explicação e depois resolver os problemas.

00:12:41 - 00:13:10

#22

Você acha que o livro didático é uma boa ferramenta para você estudar em casa individualmente? Sim

00:13:22 - 00:13:32

#23

Você lê os textos antes de resolver os exercícios? Leio E isso te ajuda? Mais ou menos..

00:13:42 - 00:13:55

#24

LDD - É bem melhor porque às vezes a gente esquece o livro e aí tem o digital para usar

00:13:56 - 00:14:09

#25

Você acha que os recursos tecnológicos ajudam para que você possa ter uma aprendizagem mais ativa?

Sim

00:14:28 - 00:14:40

#26

Você acha que as atividades em jogo lhe ajudaram a tirar mais as suas dúvidas? Sim

Aluno bom - Prof. J

#1

Gosta de matemática - Eu costumo gostar bastante em algumas matérias outras não.
Mas eu até que gosto...

00:00:42 - 00:00:52

#2

é uma matéria exata, dá para chegar ao um resultado diretamente. Matemática é aparentemente mais fácil por ser exata.

00:00:59 - 00:01:18

#3

Motivação - a exatidão das coisas me motiva.

00:01:31 - 00:01:47

#4

LD estudo - Eu leio o LD, porque além da explicação do professor a linguagem do livro ajuda bastante, tanto nas questões de vestibular ou não. Acho que ajuda bastante.

00:03:22 - 00:03:35

#5

Responsável pela aprendizagem - Eu acredito que o maior responsável é o professor. Também depende da gente que precisa ter uma ideia de sucesso individual, mas o professor colabora bastante para ter a motivação para esse sucesso individual.

00:03:43 - 00:04:17

#6

Tarefas - Sempre desde o começo quando entrei na escola eu já senti essa responsabilidade de fazer os exercícios para aprender.

00:04:26 - 00:04:48

#7

LD tarefas - O LD me ajuda bastante nas tarefas pela linguagem e coincide com a explicação do professor

00:05:01 - 00:05:12

#8

TD tarefas - EDpuzzle -- Os vídeos e os quizzes no EDpuzzle...

00:05:34 - 00:05:43

#9

ED puzzle - Achei bem interessante, pois como a gente jovem gosta desse contato com a tecnologia. Achei interessante coincidir a matemática com a tecnologia, gostei bastante desse ensinamento.

00:05:46 - 00:06:05

#10

Nos vídeos ele explicava uma matéria e em alguns momentos do vídeo tinha quizzes para responder para ver se estava vendo certinho e aprendendo e vendo honestamente, porque alguns colocam o vídeo pra rodar só para conseguir nota. Gostei bastante dessa iniciativa do prof. J.

00:06:08 - 00:06:32

#11

Eu consegui bastante pela explicação do vídeo e do professor em sala de aula. Caso eu não conseguisse, o livro ajudaria bastante.

00:07:23 - 00:07:38

#12

Não teve dificuldade nas tarefas

00:07:55 - 00:07:56

#13

Sala de aula - A interação é sempre importante para mim, a interação com o professor, com a tecnologia e com os amigos. Porque a gente não fez as atividades em sala sozinhos, fez em duplas ou trios.

00:08:21 - 00:08:36

#14

O aplicativo Socrative ajudou bastante, a gente aprendeu bastante é tipo aquele jogo do milhão sabe... (sorri) muito legal, a gente não fez sozinho, além de ser uma coisa que interage, a gente aprende e ganha nota.

00:08:47 - 00:09:10

#15

As atividades em grupo é muito melhor que fazer sozinho... quando vou fazer exercícios duas cabeças pensam bem mais.

00:09:30 - 00:09:48

#16

LD em sala - O livro ajuda bastante porque as vezes a gente fica desatento nas explicações então a gente recorre ao livro. Eu costumo anotar aquilo que é mais importante que o professor fala no canto do livro.

00:10:15 - 00:10:27

#17

TD em sala - Gostei bastante porque a gente realmente tem muito contato com essas coisas e ainda mais contato a gente estimula nossa conhecimento e aprendizagem.

Espero que aconteça mais.

00:11:00 - 00:11:18

#18

Aprendizagem - Eu acho que tanto a explicação do professor como o debate contribui para a aprendizagem.

00:12:19 - 00:12:40

#19

Forma de estudo - Na sala de aula com tem todos os nosso amigos eu prefiro atividade em equipe, mas em casa eu prefiro estudar sozinho. Em sala de aula eu prefiro com a equipe, pois é mais estimulante.

00:13:45 - 00:14:01

#20

LD - No livro didático tem nossa linguagem praticamente. A matemática sempre foi encarada como algo mais difícil de estudar e acredito que com o livro didático e com recursos que ajudam a desenvolver a aprendizagem associados eu acho bastante importante.

00:15:31 - 00:16:03

#21

LDD - O LDD foi interessante porque quando você está viajando é bem mais fácil levar o livro, achei bem legal.

00:16:19 - 00:16:35

#22

LDD x LDP - Na minha opinião eu prefiro o papel porque é papável é. É melhor porque no caso do celular que eu acessaria a gente se distrai com outras coisas e aí seria melhor mesmo para mim no papel porque eu consigo me concentrar melhor. Se estiver no celular aí chega uma mensagem e já era né...

00:16:40 - 00:17:15

#23

TD aprendizagem - O uso de tecnologia é bastante envolvente e mais fácil. Para quem tem mais dificuldade em matemática aí ela está cansada só de fazer exercício e ela tá ligada mais com tecnologia então ajuda mais o aluno.

Aluno mediano - Prof. J

#1

Gosta de matemática - Gosto, e ao mesmo tempo me dedico. Pois em matemática se você não se dedicar, você não vai bem.

00:00:32 - 00:00:45

#2

Motivação - O fato de ser uma das matérias mais utilizadas, pois se você não se dedicar agora no Ensino Médio, terá dificuldades para alcançar seus objetivos na faculdade

00:01:01 - 00:01:16

#3

Estudo autônomo - Preciso de ajuda pelo fato da matemática não ser uma matéria fácil de se aprender. Mas se for necessário eu estudar sozinho, acredito que consigo me dedicar e aprender o conteúdo. Mas eu prefiro ter uma ajuda.

00:02:37 - 00:03:01

#4

Recursos para aprendizagem - A explicação do professor, e os recursos tipo o Socrative e o Edpuzzle, ajuda muito. A explicação que tem em classe e a explicação do Edpuzzle ajuda muito a fixar o conteúdo

00:03:16 - 00:03:32

#5

Responsável pela aprendizagem - Eu mesmo

00:03:49 - 00:03:57

#6

Tarefas - Desde começo do ano, sempre fiz todas

00:04:09 - 00:04:15

#7

LD para estudo - Prefiro os recursos tecnológicos que estão sendo usados esse ano, pois o conteúdo do livro didático é mais pesado. A explicação em vídeo é mais fácil, ou até mesmo a explicação com o professor presente, dando exemplos.

00:04:22 - 00:04:52

#8

TD tarefas - Esse foi um dos fatos que me ajudou a entender melhor o conteúdo que ele estava passando.

00:05:57 - 00:06:16

#9

TD tarefas - Porque a partir do momento que você dedica um tempo maior para estudar em casa, quando chega na escola você não perereca tanto durante as provas ou na hora que o professor passa vários exercícios, aquilo só ajuda a fixar mais o conteúdo.

00:06:57 - 00:07:23

#10

LD tarefas - Não, porque o Adpuzze e Socrative eles foram auto suficientes para fazer entender o conteúdo, pois o livro é mais complicado de se entender, é mais complexo

00:07:38 - 00:07:59

#11

Tipo de aula - Um pouco das suas, pois nenhuma das duas formas de aula pode extrapolar, porque senão fica uma aula ou muito cansativa ou uma aula muito relaxada, aí isso não é bom. Acho que tem que ter um equilíbrio entre as duas.

00:08:35 - 00:08:56

#12

TD sala - Vejo que os alunos compartilham e com esse método os alunos ajudam uns aos outros para produzir esse resultado

00:09:11 - 00:09:40

#13

Pergunta anônima - Sim, você se sente mais à vontade para perguntar

00:10:03 - 00:10:24

#14

TD aprendizagem - Essa forma interativa ajuda mais a memorizar o conteúdo

00:10:38 - 00:10:49

#15

LD sala - Nesse bimestre em específico foi menos porque entrou esse novo método, acho que uns 15% a 20%

00:12:21 - 00:13:04

#16

Problemas - Prefiro os problemas, pois tem um grau de dificuldade maior, assim você aprende melhor

00:14:25 - 00:14:37

#17

Atividades colaborativas - Acho que é melhor a atividade em grupo porque quando você não sabe resolver tal exercício o grupo vem e ajuda

00:14:44 - 00:14:57

#18

Atividade ativa - Atividade ativa, porque ele vai jogar a matéria mas a partir da hora que você precisar da ajuda, ele vai estar lá para ajudar. Ele não vai simplesmente jogar o conteúdo e dizer: Se vire.

00:15:42 - 00:16:04

#19

LD aprendizagem - Hoje como temos o Socrative e o adpuzze á disposição, eu acho que o livro didático fica atrás pois ele é mais complexo, mas em certo ponto ele ajuda sim

00:16:17 - 00:16:35

#20

LDD - Não sei, porque eu acho que o mesmo conteúdo que tem no livro didático tem no livro digital. Então, acho que não muda muita coisa

00:16:50 - 00:17:03

#21

Sugestão LD - Uma quantidade de exemplos maior, e uma explicação mais objetiva

00:17:14 - 00:17:41

#22

TD aprendizagem - Sim, porque hoje principalmente quando não se tem um conteúdo muito difícil á sua disposição, e principalmente com o fator da tecnologia do lado, e principalmente que pelo século que vivemos, acho que isso ajuda bastante.

Aluno difícil - Prof. M

#1

Gosta de matemática: Gostar eu curto... curtir nem tanto, mas eu estou começando a aprender já. Eu não sou uma pessoa de fazer calculo, mas tem alguns conteúdos que ajudam também. Motivação para aprender matemática pelos recursos que tem o livro

digital, as videoaulas me motivam a aprender. Eu uso os videos no Youtube e os recursos que o professor passa no Edpuzzle.

Aprendizagem autônoma Eu não

consigo aprender sozinho, eu dependo do que o professor passou.

Recursos usados para aprender. Eu uso mesmo o Youtube e as videoaulas que o professor passa. Quando chego em casa e preciso fazer exercícios eu vejo os vídeos para revisar.

00:00:23 - 00:02:30

#2

Faz as tarefas

Eu faço, mas não faço tudo. Tem umas coisas que tenho mais dúvida e faço uns 70 por cento o resto eu tiro dúvida antes da aula e faço.

00:02:35 - 00:03:07

#3

Tarefas de casa:As tarefas são da apostila, uns seis ou sete por dia. Algumas tarefas são mais difíceis, mas geralmente são fáceis... dá para fazer.

00:03:20 - 00:04:20

#4

Estimulo para estudo:

Estimulo para mim mesmo é questão de nota. Eu chego e treino para aprender e desenvolver o meu conhecimento da matéria... não tem nada diferente.

Dificuldade para nas tarefas: Eu chego na escola e esclareço com ele bonitinho ou quando chego em casa eu busco na internet... eu

recorro mesmo a internet. O livro ajuda, mas a internet é mais prático eu vou lá mesmo.

00:04:27 - 00:05:58

#5

LD nas tarefas: Eu tenho o material e ele ajuda bastante. Leio antes de fazer os exercícios... depois de

assistir a videoaulas eu leio para ver o que tem lá.

00:05:58 - 00:06:22

#6

Perguntas em classe: participação é pouca eu meio que não me sinto muito à vontade, no final da aula às vezes eu pergunto ao professor ou aos meu colegas, mas em classe é pouca. Tenho receio de perguntar

errado. Ah sim! Se tivesse condição de perguntar anônimo eu perguntaria tudo, eu me sentiria a vontade.

00:06:22 - 00:07:36

#7

TD em sala: Usou o Desmos para fazer um treino dos exercícios, usou para fazer a prova de trigonometria. Achei muito interessante. Tinha uns exercícios para treinar a matéria, tinha uns gráficos bonitinho que a gente jogava os dados lá e fazia o gráfico. Ajudou para fixar mais a matéria e ver como funciona cada um. Eu consegui fazer direitinho.

00:07:38 - 00:08:33

#8

Foi mais fácil de aprender. Tem uma interatividade, na hora que você coloca a equação e ele vai dizendo se está certo ou errado.

00:08:34 - 00:09:13

#9

LD em sala: Foi importante na hora de buscar os exercícios tem o livro para ir fazendo. Se tiver qualquer dúvida você olha ali na matéria e vai ajudando. O professor usou bastante.

00:09:22 - 00:09:33

#10

A aula expositiva é melhor que aí você faz exercícios e pergunta para ele no fim da aula.

00:10:42 - 00:11:00

#11

Problemas do dia a dia ajudam bastante, pois na situação rotineira ajuda mais a conscientizar o que fazer.

00:11:15 - 00:11:29

#12

Estudar em grupo é bom também, pois tem ajuda dos colegas em grupo que pode te ajudar a resolver. Todo mundo com várias opiniões você pode reforçar a sua.

00:11:49 - 00:12:05

#13

Aula professor: Para mim ele considera mais pra aprendizagem ativa por que na hora que ele vai passando ele vai perguntando para cada um o que vai colocar para resolver. Ele vai estimulando a participar.

00:13:17 - 00:13:37

#14

LD no estudo pessoal: para mim na hora de fazer os exercícios ele ajuda bastante. Na hora de treinar tem os exercícios de vestibular, dá pra treinar pro vestibular futuramente. Quanto aos conteúdos, ele tem uma base para básica, mas eu vou na internet e a apostila como um reforço.

00:13:58 - 00:14:30

#15

LDDA versão digital é bem mais prática, você tá no computador lá e diz preciso estudar só que não tem a apostila aí você abre no computador. Tem a matéria lá e posso abrir outra guia e ir revisando a matéria com outras coisa

00:14:48 - 00:15:08

#16

LDD ou LDPA versão impressa poderia ser útil em algumas horas, a versão digital é muito prático. Não precisa carregar peso e teria tudo num único lugar para estudar.

00:15:18 - 00:15:44

#17

Aprendizagem qualquer um serve, mas para mim na digital tem mais interação dá para pesquisar no computador sem ter que ficar folheando a apostila para achar.

00:15:51 - 00:16:03

#18

TD na aprendizagem: Ajudaria bastante se tivesse videoaula. Ajudaria a revisar a matéria

Aluno bom - Prof. M

#2

Gosta de matemática - Sinceramente não tanto, eu tenho facilidade com matemática. Mas, não é algo que me identifique tanto ou faria por prazer.

00:00:42 - 00:01:05

#3

Motivação - Eu tenho um apresso por ciências sociais, então acho que se a gente aplicasse a matemática para esse lado com problemas que tenha a ver com isso trazendo a matemática para uma utilidade que seja efetiva para relações sociais ou humanas isso me interessaria mais. Creio também que o uso de equipamentos tecnológicos como tablet, celular e computadores ajudaria bastante pois estaria mais acessível e perto de você

00:01:58 - 00:02:21

#4

Estudo autônomo - Eu me julgaria autônomo, eu também tenho apresso ao professor e ajudam bastante. Mas caso eu perca alguma aula eu consigo abrir o livro e aprender por mim mesmo.

00:02:31 - 00:02:47

#5

Recurso para estudo - Eu gosto do tradicionalismo da apostila, acho que é bem útil e organizada de uma maneira muito eficaz. A maneira que os conteúdos estão dispostos e ilustrados na apostila é muito bom, mas eu uso bastante a internet eu vejo videoaulas quando eu não consigo entender algum parte do conteúdo. Também consulto conteúdos para ler que acho importante e útil para mim

00:02:55 - 00:03:22

#6

Responsável pela aprendizagem - Eu mesmo, vale essa resposta? Eu me dedico muito aos estudos e eu realmente trabalho muito duro quanto a isso nas áreas que eu gosto e as que eu não gosto, pois sei que isso vai fazer diferença para mim no futuro e no presente

00:03:35 - 00:03:49

#7

Faz tarefas - Eu diria que de zero a dez eu faria cerca de 8. Faço bastante mas existem exercícios que são repetitivos então quando eu já entendo o conteúdo, fiz um fácil, um médio e um difícil então eu estou seguro e não faço mais

00:04:11 - 00:04:38

#8

TD tarefas - O Professor tem usado bastante os recursos tecnológicos, usou o desmos, o geogebra, o Sketchup... tudo isso a gente faz em sala de aula, mas tem uma parte que é complementada em casa.

00:04:56 - 00:05:17

#9

Uso TD - Especialmente a nossa geração passa bastante tempo no computador, isso é algo meio que inevitável. Então quando você traz essa atividade para o computador então fica algo natural... terminei agora o que estava fazendo posso abri no computador o que tenho que fazer

00:05:35 - 00:06:04

#10

Dificuldades - Primeiro tento resolver por mim mesmo. Vou a internet para ver algum conteúdo mais específico daquela dúvida que eu tenho ou ver uma videoaula que pode ajudar a ver algum conceito que eu tenha deixado passar.

00:06:25 - 00:06:28

#11

LD tarefas - Geralmente antes das aulas expositivas eu gosto de dar uma olhada para ver o que o professor vai explicar e familiarizar. Também em casa eu dou uma revisada na apostila, para fazer os exercícios primeiro eu consulto a apostila. Se lá tá faltando alguma informação eu vou consultar o computador.

00:07:08 - 00:07:39

#12

Perguntar em classe - O professor gosta de aulas bastante interativas então ele pede a participação dos alunos então se você está envolvido sai naturalmente.

00:07:56 - 00:08:13

#13

TD em classe - Eu gostei bastante do Sketchup que usa geometria analítica bem aplicada. Você faz projetos de casa, apartamentos e é muito bacana. Inclusive eu mexo em casa nele de espontânea vontade eu gosto. Fizemos nessa unidade uma atividade avaliativa nele.

00:08:55 - 00:09:12

#14

TD em classe - Acho que mexe bastante com a sala e quando o professor leva a gente para o laboratório de informática a turma gosta bastante. A interação da turma é muito legal

00:10:05 - 00:10:18

#15

TD aprendizagem - Acho que sim, visualização mais fácil, uma acessibilidade mais fácil e tudo isso contribui para um melhor aprendizado.

00:10:42 - 00:10:51

#16

LD aula - Na sala de aula o professor usa o livro para fazer exercícios. O professor faz a aula expositiva e na hora dos exercícios a gente consulta a apostila

00:10:56 - 00:11:15

#17

O professor gasta cerca de 20 minutos com exposição e exercícios de 10 a 15 minutos

00:11:34 - 00:11:45

#18

De todos os recursos (Desmos, Geogebra e Sketchup) o que mais gostei foi o Sketchup. Os demais funcionaram bem também a sala gostou e usou de forma efetiva em sala de aula e em casa também. Mas meu destaque foi para o Sketchup mesmo

00:12:11 - 00:12:33

#19

Eu prefiro a aula expositiva, pois acho que, a princípio quando tem debate com os alunos pode haver digressões que vão desvirtuar o aprendizado e exposição do conteúdo. Então eu prefiro primeiro ouvir o professor que sabe o conteúdo e vai explicar de uma maneira boa para que eu internalize e então eu possa discutir.

00:13:15 - 00:13:37

#20

Eu prefiro um problema pratico. Principalmente porque nas universidades brasileiras esse tipo de problema é muito cobrado

00:13:46 - 00:14:07

#21

As atividades colaborativas no momento certo podem ser muito uteis e podem fazer diferença. Principalmente porque em matemática as pessoas tem muita dificuldade e quando você reúne um grupo você pode ser que alguém tenha mais facilidade para explicar, principalmente pela linguagem. No entanto, eu prefiro primeiro ouvir o professor e internalizar o conteúdo para depois dividir com o grupo

00:14:48 - 00:15:14

#22

A aula é bem ativa. Especialmente as aulas expositivas, que em teoria deveriam ser mais passivas, são bem interativas, faz pergunta para os alunos , pede para ler, faz brincadeira traz você para aprender com ele. Também faz atividades colaborativas que o leva a aprender melhor.

00:16:51 - 00:17:20

#23

LD - Eu gosto do material didático, mas se tivesse esse conteúdo na internet seria mais pratico.

00:17:35 - 00:18:15

#24

LDD - Melhoraria a interação com ferramentas tecnológicas, por exemplo você tá lendo ali no computador e surge uma dúvida e você pode abrir uma videoaula. Mas, para que isso dê certo é preciso ter responsabilidade e maturidade dos alunos para saber que... estou no computador, mas esse é um momento para estudar.

00:18:36 - 00:18:39

#25

LDD x LDP - Eu prefiro a versão digital porque eu poderia levar no celular para qualquer lugar é muito mais prático. Eu poderia levar para viajar, posso consultar outras fontes e é muito mais prático, acho que substituiria a versão em papel sem nenhum problema.

00:19:06 - 00:19:30

#26

TD - Os recursos tecnológicos contribuem bem mais pois os alunos estão mais acostumados e tendem colaborar uns com os outros, mandar uma mensagem. Então eu acho que os recursos tecnológicos contribuem bastante.

Aluno mediano - Prof. M

#1

Gosta de matemática - Eu gosto, mais do que de humanas.

00:00:44 - 00:01:12

#2

Motivação - Acho mais pelo conhecimento, acho bem interessante como é possível relacionar a matemática com o dia a dia. Me interessa bastante

00:01:33 - 00:02:06

#3

Estudo autônomo - Eu tenho dificuldade para aprender sozinho, eu não consigo aprender muito apenas lendo o livro. Eu prefiro prestar muita atenção na aula

00:02:22 - 00:03:00

#4

Recursos para estudo - Eu não sou muito de fazer exercício, mas eu acredito que os exercícios ajudam bastante. E os questionários que o professor passa, também ajudam.

00:03:30 - 00:04:01

#5

Responsável pela aprendizagem - Sim, eu acho que os professores que mais me ajudam são os de química, física e matemática.

00:04:10 - 00:04:32

#6

Tarefas - Eu faço de vez quando, mas eu acho bom fazer para fixar o conteúdo que ele passa em aula.

00:05:27 - 00:06:00

#7

Tipos de tarefa - Ele passa mesmo só apostila, quando é uma atividade mais interativa ele passa em aula.

00:07:03 - 00:07:13

#8

Observação MMP

00:07:14 - 00:07:45

#9

TD tarefas - Acredito que sim, porque a tecnologia atualmente faz a diferença.

00:09:45 - 00:09:57

#10

LD tarefas - Às vezes é meio difícil entender os exercícios de matemática que o livro passa, mas com a presença do professor ajuda 100%.

00:10:20 - 00:11:05

#11

Perguntas em sala - Eu gosto de participar. Quando eu tenho uma dúvida eu tenho a vontade de tirar ela na hora, não me incomodo de perguntar em público.

00:11:29 - 00:12:16

#12

TD sala - Ele utilizou a plataforma desmos, ele levou a gente no laboratório e mostrou como os ângulos funcionam, e depois a gente tinha que responder um questionário. Achei bem legal para ver como funciona as funções.

00:12:32 - 00:13:08

#13

TD sala - Eu acho que facilitou muito

00:13:17 - 00:13:39

#14

TD sala - Facilita, porque você está interagindo com a matéria

00:14:10 - 00:14:17

#15

MMP – material manipulação

00:14:46 - 00:15:36

#16

MMP - Eu me envolvi mais com o MMP

00:15:50 - 00:15:58

#17

LD sala - Ele usou bastante, ele passava um monte de exercício na lousa e todos os aluno faziam e depois ele resolvia o exercício.

00:16:51 - 00:17:14

#18

TD sala aprendizagem - Facilitou... (sem muita convicção)

00:18:04 - 00:18:13

#19

Aprendizagem - Eu aprendo melhor debatendo o assunto, discutindo a matéria.

00:19:02 - 00:19:19

#20

Problemas - O problema na prática é melhor.

00:20:09 - 00:20:25

#21

Problemas - O mais o teórico, eu acho que ele envolve mais a realidade para os alunos do que os outros

00:20:54 - 00:21:18

#22

Atividade colaborativa - Depende do grupo. É bom quando os alunos estão todos focados, pois todo mundo chega em um consenso e também tira as suas dúvidas.

00:21:46 - 00:22:16

#23

Ativo ou passivo - Foi mais ativo mesmo do que passivo. É mais você fazendo do que ele fazendo então acho que ele usa mais o jeito ativo de fazer.

00:24:07 - 00:24:26

#24

LD e aprendizagem - É muito útil, porque você consegue ver o exercício sendo feito e você consegue entender também a teoria.

00:26:07 - 00:26:27

#25

Internet - A apostila aborda de um jeito diferente que a internet aborda, eu acho que a apostila aborda de um jeito que a gente possa entender e a internet aborda de um jeito mais adulto, mais para o vestibular.

00:26:48 - 00:27:19

#26

LDD - A gente utiliza mais o computador para fazer trabalho, e eu por exemplo já utilizei o sistema de vocês do livro digital para poder ver lição, ver alguns textos e eu já usei também para fazer trabalho.

00:27:53 - 00:28:31

#27

LDD - Ajuda, porque você ter a versão no celular ajuda você ter a apostila em qualquer lugar. É útil para você utilizar quando você está pensando em alguma coisa e ter a teoria ali na mão.

00:29:03 - 00:29:22

#28

LDD e LDP - Eu prefiro o papel, o digital é útil mas eu acho que não substitui o papel

00:29:26 - 00:29:43

#29

TD aprendizagem - Você está interagindo mais com o conteúdo, então eu acho que ajuda

Aluno difícil - Prof. H

#1

Matemática Eu tenho dificuldade em matemática então assim eu tenho mais que estudar.

00:00:37 - 00:00:50

#2

Motivação O que mais me motiva mesmo é o vestibular então eu tenho que aprender matemática

00:01:06 - 00:01:23

#3

Autonomia para aprender Eu não consigo aprender sozinha. Tipo assim tem coisas que se eu pegar um livro e for olhar a matéria sozinha eu não tenho vontade. Porque se começar a complicar eu vou depender da professora então não dá.

00:01:45 - 00:02:06

#4

TD usada Lista de gráficos que a professora passou ajudou bastante. Para visualizar eu acho que é mais produtivo que usar a apostila, porque lá eu posso mexer e ver o que está acontecendo.

00:02:17 - 00:02:42

#5

Videoaula ajuda bastante. Como vejo em casa você não tá correria da sala de aula então eu estou mais tranquila. Como o EDpuzzle que tem videoaula que você vê em casa.

00:02:40 - 00:03:05

#6

Responsabilidade de aprendizagem A professora com certeza, tipo assim nas questões de ensinar. Já para aprender tem uma parcela da professora e uma minha também.

00:03:16 - 00:03:35

#7

Faz tarefas Faço sempre...às vezes que eu não faço é porque eu vejo um exercício, tento algumas vezes e não consigo aí eu deixo em branco e vai para perguntar a professora.

00:03:53 - 00:04:13

#8

Dificuldades Eu vejo um site que tem explicação e tendo entender e passar para o caderno se eu não conseguir entender eu ligo para minha amiga a Yasmin, se eu não entender aí deixo em branco.

00:04:37 - 00:05:02

#9

Ajuda bastante quando falo com a Yasmim pois ela fala a mesma língua que eu. Aí ajuda bastante... teve uma vez que a gente veio aqui para a biblioteca eu e alguns alunos da sala, foi bastante produtivo porque todo mundo fala a mesma língua. O jeito dela explicar é o mesmo da professora, mas com palavras diferentes. Alguns termos técnicos que o professor usa o amigo explica aqui.. é só isso.

00:05:13 - 00:05:41

#10

TD nas tarefas Foi muito bom. Foi uma forma legal de fazer matemática e quer queira ou não, fazendo no computador dá mais animo que enfiar a cara na apostila. Dá uma vontade maior de fazer. Só teve algumas dificuldades que o aplicativo não consegui me explicar...

00:06:48 - 00:07:26

#11

As tarefas com a base tecnológica ajuda bastante, só que não substitui a professora.

00:08:03 - 00:08:19

#12

LD tarefas Teve dois aspectos da tarefa que tive que pegar a apostila para ver. No caso, o aplicativo foi de execução ele não mostrava uma explicação aí eu tive que pegar a apostila.

00:09:07 - 00:09:35

#13

Sei lá completou algumas partes, às vezes é chato recorrer a apostila, mas tem coisas que ali tem e não tem em outro lugar aí tive que pedir um help para a apostila.

00:09:37 - 00:10:02

#14

LD e TD: Sim o LD complementa. Uma coisa completa a a outra algumas coisas que o computador e o Desmos não tem a apostila tem. Na apostila eu não posso fazer a construção de gráfico porém ele não tem explicação da matéria que tem na apostila.

00:10:13 - 00:10:42

#15

LD para aprender: Em matemática é útil... depende da área, tipo se tem muita teoria aí você tem que entender a teoria para executar então a apostila ajuda.

00:10:59 - 00:11:33

#16

Perguntas em sala: Não. Nem mesmo é pela professor pois quantas vezes eu perguntar ela vai me explicar. Na minha sala tem muita gente mais avançada e minha pergunta é muito besta, você deveria ter aprendidono quinto ano. Então as vezes sei lá você fica com vergonha...

00:11:58 - 00:12:27

#17

Imagina via Whatsapp anonimo... (risos) mandaria eu me sentiria bem mais confortável, pois mesmo que seus amigos entendam sempre vai ter alguém para te julgar.

00:12:38 - 00:13:03

#18

TD em sala - usou o Desmos: Ajuda bastante. Não sei explicar o porque... é uma coisa nossa, mexer com tecnologia chama a atenção e estamos mais acostumados. Eu até me acostumo com livros, mas tem gente que é só aquilo lá o tablet o celular...

00:13:49 - 00:14:18

#19

Eu tenho uma calculadora gráfica no celular do Desmos e sei usar. Eu não vou pegar o desmos e simplesmente achar a resposta, mas se eu se eu pegar o Desmos e entender aquilo então fica mais fácil.

00:14:40 - 00:15:12

#20

LD na sala: Usa para fazer o exercício, mas nem usa muito. A gente nem pega na apostila para falar a verdade para ver a explicação é só para os exercícios mesmo.

00:16:12 - 00:16:31

#21

Aprender em sala exposição ou atividades Fazendo e tendo uma ajuda para isso.

00:17:02 - 00:17:24

#22

Exercícios ou problemas: O exercício tem uma única forma de raciocínio que vai usar. Já o problema não... como os problemas de vestibular que usa trigonometria, baskhara, ... então usa várias coisas sabe...o exercício é aquela mesmice entendeu?

00:18:04 - 00:18:34

#23

Atividade em grupo ou individual: Prefiro atividades em grupo. Por que eu fiz de um jeito e outro mostra outro caminho e pode até facilitar entendeu?

00:18:39 - 00:18:55

#24

Aprendizagem ativa ou passiva: Eu acho que não dá para ser uma coisa só. Tem momento que você precisa de alguém para lhe ajudar. Não é para dizer a resposta, mas para orientar, dar um pontapé inicial.

00:20:26 - 00:20:57

#25

Professora: A professora é bem equilibrada, ao mesmo tempo que ela explica e faz um exercício para gente ela da liberdade para gente correr atrás. As aulas foram equilibradas, tiveram aulas expositivas e aulas com atividades como o Desmos. Foi muito legal assim.

00:21:21 - 00:21:44

#26

LD para estudo: O livro é útil sim, mas ele coloca algumas coisas desnecessárias. A apostila coloca algumas fórmulas mais difíceis que o professor explicando é mais fácil. Então depende muito... as vezes é preciso consultar o livro.

00:23:00 - 00:23:51

#27

LDD O LDD acho que seria bom, pois a gente as vezes esquece o livro. Seria bom para acessar o LDD no tablet, mas eu não tenho e no celular fica pequeno é meio ruim. Se a letra se ajustasse ao celular seria muito bom, pois eu nunca esqueceria.

00:24:12 - 00:24:26

#28

TD e aprendizagem: A TD é melhor sabe... fica mais interativo, eu convivo mais. Se o LD tivesse recursos digitais seria melhor.

Aluno bom - Prof. H

#1

Gosta de matemática - Eu adoro matemática. Eu tenho facilidade com exatas. Eu gosto de números e entendo com eles. Meus pais trabalham com números e desde criança eu gostei de matemática.

00:00:27 - 00:00:32

#2

Motivação - Não sendo geometria... eu não gosto de geometria, mas o que me motiva é a descoberta de coisas novas... matemática eu entendo e eu gosto.

00:01:22 - 00:01:46

#3

Aprendizagem autônoma - Eu consigo aprender por mim mesma. Se eu estudar eu consigo entender.

00:01:52 - 00:02:12

#4

Recursos para aprender - Eu uso para estudar calculadoras gráficas, mas não muito. Uso também o computador para pesquisar questões novas e situações diferentes da mesma matéria.

00:02:24 - 00:02:53

#5

Responsabilidade aprendizagem - Eu mesma. Não adianta colocar uma videoaula com professor explicando com ele falando porque ele já sabe. Eu é que preciso saber e me esforçar.

00:03:01 - 00:03:27

#6

Tarefas - Faço as tarefas todos os dias, todas.

00:03:33 - 00:03:43

#7

TD - A atividade com tecnologia foi mais difícil que ela explicando...

00:04:01 - 00:04:29

#8

TD - A atividade feita foi bem legal, porque você explorava não só a matemática, mas o que você podia fazer com ela. Porque a última atividade foi um desenho que você fazia com funções então você usava tudo que já tinha a aprendido.

00:04:53 - 00:05:14

#9

TD - Se você tem o conhecimento prévio o recurso tecnológico te auxilia.

00:06:00 - 00:06:17

#10

Dificuldade na tarefa - Quando tive dificuldade eu olhei na apostila, para entender o que estava acontecendo para ver o que estava certo ou errado. Na internet, não ajuda muito pois ela me dá a resposta, mas não o caminho para aprender.

00:06:36 - 00:07:10

#11

LD - Em matemática agora não tem tantas fórmulas, mas o livro é um auxiliador para decorar. Ele me ajuda na teoria... ele não te dá a resposta mas mostra o que fazer.

00:07:17 - 00:08:01

#12

Para mim a tecnologia chama a atenção pois junta o que todo mundo está viciado, a tecnologia com algo que é careta, careta porque no Brasil é muito difícil você gostar de matemática. As pessoas gostam se for dinheiro, mas aí vai... se for para calcular o volume de um cilindro então.. para que saber isso não tá pronto aí.

00:08:21 - 00:09:09

#13

Perguntas em classe - Quando você está no ensino médioEnsino Médio passou aquela época de você ficar assim recluso, ah eles vão rir de mim se eu perguntar sobre isso sendo que todo mundo está na escola para aprender. O professor está ali para te ensinar, só que se você não expressar o que você quer saber, mesmo que seja uma coisa de quarto ano aí se você não sabe tem que perguntar...

00:09:19 - 00:09:59

#14

TD em classe - Usamos o Desmos nos tablets... Sabe desenhando um gráfico é muito mais simples de entender o que professor está explicando. O professor diz que o máximo é 1 e o mínimo é -1 então você desenhando é bem mais fácil de entender.

00:10:37 - 00:11:14

#15

com a tecnologia foi melhor... complementa o raciocínio (demonstrou estar insegura quanto a isso)

00:11:31 - 00:11:53

#16

LD em sala - Foi bem útil, quando você pensa em vestibular e Enem, você tem no livro questões prontas então ele já lhe auxilia a ir se acostumando com desafios. O livro foi usado para tudo porque é onde ela tira as ideias para prova, entender a teoria... Cada exercício explora uma área assim.

00:12:08 - 00:12:45

#17

LD - A professora usa o livro para tudo.. é onde ela tira as ideias para a prova. Tem a teoria e os exercícios exploram cada um uma área diferente e não fica só um assunto.

00:13:09 - 00:13:57

#18

Atividades colaborativas - Quem tem facilidade em matemática prefere fazer individual, mas como você não vive isolado, basicamente a sala inteira faz em grupo. Só que o problema é o grupo que se forma para fazer esse exercício que muitas vezes desvia do foco. Por isso que a matemática é difícil de aprender porque se você não estiver prestando 100% de atenção em cada passo não vai dar certo. Não adianta ter todos os recursos se você não tiver concentração.

00:14:13 - 00:15:00

#19

Forma de aprende - Eu prefiro atividades que permitam por a mão na massa, porque como eu disse não adianta só ver. Você não vai aprender matemática só vendo... você tem que por a mão na massa para aprender a fazer.

00:15:34 - 00:16:02

#20

Problemas - Os problemas são mais completos e atendem mais o que cobra o vestibular.

00:16:50 - 00:17:17

#21

Eu prefiro atividades ativas. Os alunos não são burros, eles só não aproveitam todos os recursos que eles têm.

00:19:27 - 00:20:28

#22

Na minha visão a aula da professora é ativa. Mas de forma geral os alunos agem de forma passiva... Não é uma maneira que se aprende mais, mas os alunos fazem assim.

00:20:46 - 00:21:21

#23

LD - Para meu estudo pessoal é útil sim... você pode procurar na internet, mas não tem da mesma forma.

00:21:36 - 00:22:26

#24

TD - Os recursos tecnológicos são uteis pois eu posso aprender mais se eu ver e fazer. Você não só entende, mas você compreende ao fazer o que você entendeu.

Aluno mediano - Prof. H

#1

Gosta de matemática - Minha matéria favorita, eu sempre fui bom em matemática e acabei criando um gosto.

00:01:01 - 00:01:29

#2

Motivação - Eu só simplesmente gosto, eu sinto prazer em resolver os exercícios.

00:01:54 - 00:02:25

#3

Aprendizagem autônoma - Eu fui autodidata, eu consigo aprender com facilidade.

00:02:37 - 00:02:58

#4

Recursos aprendizagem - Lápis, papel e um professor. Eu gosto de ouvir uma pessoa me explicando e se possível alguns aplicativos para ajudar a memorizar mais.

00:03:10 - 00:03:32

#5

Responsabilidade aprendizagem - Os professores, eles são quem mais me ensinam. Não só os professores da escola, mas os da internet também.

00:03:45 - 00:04:02

#6

Tarefas - Eu tenho uma convicção de que lição de casa só serve para aprender, e se eu já aprendi só com a explicação do professor eu não preciso da tarefa de casa.

00:04:35 - 00:04:57

#7

TD tarefa - Foi legal

00:05:14 - 00:05:40

#8

TD tarefas - Eu achei interessante, eu gostei. Acho que me motiva mais

00:05:46 - 00:06:15

#9

Dificuldades - Eu geralmente pesquiso sozinho, se eu não entender eu procuro algum professor para me ajudar

00:07:22 - 00:07:47

#10

LD tarefas - O meu caso é meio diferente, porque eu não estudo. Eu só presto atenção na aula

00:08:10 - 00:08:39

#11

Perguntas - Eu de vez quando pergunto, mas não é sempre. Porque eu acho que as pessoas ficam um pouco incomodadas porque acham que eu estou entendendo de mais. Aí eu geralmente espero a aula acabar e falo com o professor à parte.

00:08:59 - 00:09:30

#12

TD sala - Sim e não. Porque eu acho que o aluno não segue as regras direito, e ele acaba se distraíndo com outras coisas

00:10:31 - 00:11:20

#13

TD dispersão - Eu acho, acho bastante. Eu ainda tenho o pensamento antigo de papel e caneta e dá exercício para fazer.

00:11:30 - 00:11:46

#14

Atividades sala - Geralmente, eu prefiro individualmente

00:12:15 - 00:12:42

#15

LD sala - É bastante importante, sem ele muitas atividades que a professora passa não seriam possíveis

00:12:55 - 00:13:17

#16

Aprendizagem em sala - Da expositiva, mas a interativa é um pouco melhor pois traz a atenção dos alunos para perto

00:14:29 - 00:14:50

#17

Problemas - Eu prefiro o problema teórico, porque eu já aprendo a teoria e já coloco na prática.

00:15:14 - 00:15:48

#18

Atividade colaborativa - Eu acho que individuais são melhores, porque os colaborativos os alunos conversam demais e acabam se dispersando.

00:15:57 - 00:16:09

#19

Aprendizagem ativa - Eu aprendo melhor na ativa, mas eu gosto mais da passiva, eu gosto de ouvir um professor explicando. Mas eu ainda acho que o efeito da aprendizagem ativa é melhor.

00:17:45 - 00:18:23

#20

Aula professor - Ela conduz mais na passiva

00:19:14 - 00:20:00

#21

LD aprendizagem - O livro didático é uma das formas que eu posso usar para aprender, só basta eu querer e procurar

00:20:25 - 00:20:46

#22

Internet - Na internet você pode pesquisar o que você quer, mas eu acho que no livro está explicado melhor

00:20:58 - 00:21:10

#23

LDD - Eu acho que não faria muita diferença

00:21:35 - 00:22:06

#24

LDD x LDP - Acho que o digital é melhor porque eu visualizo mais no meu celular do que no livro mesmo.

00:22:19 - 00:22:38

#25

TD aprendizagem - Eu acho que ajuda, porque uma aula passiva é meio maçante, porque uma hora cansa, e com os aplicativos aumenta o interesse para aprender.

Anexo 12 - Guião da Entrevista C

Duração: 30 minutos

Tema: Associando o livro didático a tecnologias digitais no ensino ativo em matemática.

A. Contextualização

Durante uma unidade três professores, dentre os cinco participantes da primeira fase da pesquisa, se dispuseram a associar o livro didático de matemática a recursos digitais em estratégias de ensino ativas. Após o período de atividades dos professores será realizada essa entrevista com esses professores colaboradores.

Objetivo da entrevista

Avaliar possíveis mudanças na compreensão dos professores sobre o papel do LD e dos tecnologias digitais no envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem.

Legitimação:

Estou gravando esta entrevista com o prof. Z no dia X, no horário Y através de uma videoconferência via Hangout.

Bom dia, professor!

B. Uso de tecnologias digitais

Objetivo:

Analisar a percepção quanto aos desafios e oportunidades no uso de tecnologias digitais para o ensino de Matemática;

Perguntas:

1. Você usou tecnologias digitais em suas aulas? Quais foram?
2. Em seu planejamento, quais eram os objetivos de usar esse(s) recurso(s)?
3. Como foi a experiência no uso desse(s) recurso(s) digitais? Atingiu seus objetivos?
4. Quanto tempo e trabalho foi demandado no preparo para usar esse(s) recurso(s)?
5. Quais obstáculos você encontrou no uso dos tecnologias digitais? Foi possível superar essas barreiras? De que forma?
6. Você recomendaria essa experiência a outros professores? Porquê?

C. O livro didático

Objetivo:

Identificar o papel que o professor atribuiu ao livro didático na sua prática docente.

Perguntas:

1. O livro didático foi útil no planejamento dessas atividades? De que forma?
2. Em suas atividades em classe, você usou o livro didático? De que forma?
3. Você indicou a seus alunos tarefas propostas pelo livro didático?
4. Como avaliou a execução dessas tarefas por seus alunos?
5. Você usou o livro didático digital em suas aulas? De que forma?
6. Quais as vantagens no uso da versão digital do livro didático? E quais os desafios?
7. Os alunos usaram o livro didático, impresso ou digital? Qual foi a sua percepção quanto a isso?
8. Quais sugestões você daria para que o livro didático, impresso ou digital, seja mais significativo no processo educacional?

D. Envolvimento dos Alunos**Objetivos:**

Analisar se a maneira que o professor usou as tecnologias digitais para o ensino de matemática contribuiu para uma aprendizagem mais ativa dos estudantes.

Avaliar a visão dos professores quanto ao envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem e, se essa percepção muda em função da associação de tecnologias digitais ao livro didático.

Perguntas:

1. Você desenvolveu alguma atividade colaborativa com seus alunos? De que forma? Com que resultados?
2. Você acredita que as atividades desenvolvidas conduziram seus alunos ao estudo pessoal antes ou após as aulas? Por que?
3. Os recursos que você usou, permitiram um retorno imediato da participação de seus alunos? De que forma? Foi útil?
4. A integração de tecnologias digitais em sua prática favoreceu o envolvimento dos alunos? De que forma?
5. O livro didático contribuiu para o envolvimento dos alunos nas atividades em classe? De que forma?
6. A associação de tecnologias digitais ao livro didático, o tornam mais relevante para a aprendizagem? Porquê?

7. O envolvimento dos seus alunos contribuiu para uma aprendizagem mais significativa?

Porquê?

8. Quais lições você tira dessa experiência?

Ações a desenvolver:

Agradecer a participação do professor e deixar a oportunidade para que ele faça seus comentários sobre a experiência vivida ao longo desses meses.

Oferecer para que o professor entrevistado tenha acesso à gravação da entrevista e análises feitas ao longo da pesquisa.

Anexo 13 – Transcrição da entrevista C

As entrevistas foram transcritas, procurando-se respeitar, dentro dos limites possíveis as características do registro oral. No entanto, foram feitos alguns ajustes de aspectos da oralidade como a omissão de palavras repetidas e eventuais incorreções quanto a concordância e ortografia das palavras sem contudo prejudicar o sentido semântico da intenção do entrevistado.

O texto transcrito foi submetido a avaliação dos professores inicialmente inquiridos para a devida validação. Em alguns casos, foram incluídos algumas observações ou acréscimos às respostas dadas inicialmente. Nessas situações, os acréscimos estão colocados de forma fiel ao que foi solicitado e destacados no restante do texto com tipologia em *itálico*.

As perguntas que nortearam as entrevistas estão destacadas em **negrito** na sequência em que foram apresentadas. No entanto, ao longo da conversa, algumas perguntas tiveram que ser reformuladas ou complementadas. Estas perguntas adicionais e/ou reformulações estão destacadas em *itálico* e **negrito**. Destaca-se também algumas observações referentes ao contexto ou expressões do entrevistado que estão destacados entre parêntesis.

Em respeito ao direito ao anonimato, os professores entrevistados foram categorizados por conforme a inicial dos seus nomes.

Entrevista – Professor J

Estou gravando esta entrevista com o professor J no dia 27 de setembro de 2016, no horário de 21h07, por meio de uma videoconferência via Webex.

B - Uso de TD

1. Você usou TD em suas aulas? Quais foram?

Os recursos tecnológicos? A gente usou bastante. Eu usei o Socrative, o Edpuzzle. Eu usei... não sei se entra, aquela raspadinha como recurso tecnológico. E usei videoaulas. Eu acho que foram essas as que eu usei.

2. Em seu planejamento, quais eram os objetivos de usar esse(s) recurso(s)?

Eu acho que dois objetivos eram os maiores. Vou ser bem sincero na entrevista. O primeiro interesse era gerar motivação. Usar uma ferramenta diferente e, por ser algo diferente, motivasse eles. Eu apliquei para a minha turma mais difícil de lidar, pela quantidade de alunos que ela tem, que é o primeiro ano. É uma turma difícil, desmotivada. Então, a primeira ideia era: de repente, um recurso diferente, uma tecnologia que eles estão bem próximos, que é vídeo, celular, poderia motivar eles a aprender de um jeito diferente. E o segundo, inegável, é resultado, que eles aprendessem. Eu mobilizei a coordenação e queria que aquilo desse resultado também. A forma como estivesse usando gerasse mais aprendizado.

3. Como foi a experiência no uso desse(s) recurso(s)? Atingiu seus objetivos?

Eu não tive o seu feedback, os seus resultados. Eu tive feedback da sala de aula. Eu gostei muito da animação dos alunos. Então, isso foi legal para mim, ver animação da sala de aula. Porque quando eu marcava, no Edpuzzle, por exemplo. Teve uma vez que eu selecionei quatro momentos de vídeos no Edpuzzle, quatro semanas foram de atividades. Então, em uma dessas semanas, eu falhei, por alguma razão, e a gente adiou uma semana a mais. Aí, na segunda-feira, eles falaram: “Pô, professor! Ficamos lá, todo mundo. A gente ficou esperando o vídeo para entrar no ar. Ficamos lá até as 10 horas da noite, no domingo, e o vídeo não entrou. O que aconteceu?”. Então, percebi uma animação deles para ver a videoaula, que era liberada num determinado horário e retirada em um outro horário determinado. Então, o que eu vi foi uma animação legal deles, um envolvimento bacana, uma participação maciça nas atividades, nos resultados das pesquisas, nos quizzes que a gente liberava, de ver os vídeos que vinham o feedback para mim. Eu gostei, porque foi um resultado maciço. E agora, nesse terceiro bimestre, eu não apliquei, porém eles cobraram bastante: “Professor, vamos fazer no quarto semestre o que você fez no segundo. Foi legal.” Então, eu acho que eles gostaram.

O retorno que você teve relação em relação ao envolvimento deles e a possibilidade de eles terem aprendido não lhe facilitou no planejamento das atividades depois? Nos dois recursos que você utilizou, tinha condição de ter um retorno, pelo o que eu percebi, em termos de envolvimento ou aprendizagem, porque eles tinham um quiz para responder e os resultados já saíam de forma imediata. Isso lhe ajudou no desenvolvimento das atividades?

Isso foi uma questão amadurecida com eles. Isso foi amadurecido. Na primeira situação, eles foram muito bem, na parte online e onde os grupos faziam – de repente, porque eles

tinham acesso à internet, acesso a um colega que ia junto. Então, nesse resultado, era máxima nota. Um ou outro grupo falhava em alguns quizzes, alguma situação. Aí, quando veio a participação na sala de aula, rolou um estresse. Eu percebi nos pós, porque alguns tinham estudado muito e outros não tinham estudado tanto. Então, aí eles quiseram trocar, reformular os grupos, mas eu não deixei. Eu falei: “você vão permanecer com o grupo que a gente formou até o final”. E aí houve um amadurecimento da participação deles, no envolvimento para a atividade na sala de aula, porque houve cobrança entre eles. Eu percebi que rolou um estresse: “Pô, você não está ajudando. Você precisa estudar, porque está caindo só para mim”, porque, na hora de fazer, do vamos ver, não tinha acesso à internet. Então, eles tinham que saber fazer. As questões, eu fazia bem próximas ao que estava na tarefa de casa. Essa foi uma parte mais honesta como professor, porque, às vezes, quando ensina uma matéria mais ampla, você coloca uma questão na prova que não trabalhou na sala de aula, mas é uma questão da matéria, só para saber como eles se saem. Mas nessa, não. Como havia sido combinado, todas as questões que entravam na raspadinha, que entravam no Edpuzzle, ou nas atividades que eram propostas, eu colocava bem fiel às atividades de casa, bem próximo. Então, eu percebi que houve um amadurecimento dos grupos. Eu não sei se foi essa sua pergunta.

Então, só para fechar aqui a minha percepção. De acordo com a sua experiência, você acha que a sua experiência, nesse sentido, da inserção desses recursos tecnológicos, você diria que foi uma experiência positiva?

Eu gostei, porque me animava com eles. Facilitava bastante também, porque muitas coisas eu não ensinava de novo na sala de aula. Eu falava: “Isso aqui só vai estar no vídeo. Eu não vou retomar isso em sala de aula. Eu não vou perder uma aula explicando isso de novo”. E eu já começo a pensar, talvez, no futuro – porque eu perdi um tempo, Alexander, gravando isso daí, preparando o material, gravando a aula, editando, fazendo os quizzes, os vídeos, e isso foi um tempo interessante –, mas eu já sei que isso é positivo para mim, por economizar muito tempo, e, ano que vem, eu já tenho esse material aí, que é meu. Isso é positivo. Eu gostei.

Você acha que conseguiu atingir os objetivos que você tinha ao utilizar esses recursos?

Eu acho que alcancei. Eu até me frustrei por não usar tantos recursos quanto gostaria. Você até me mostrou o Plickers, um outro aplicativo, e eu não consegui usar por causa da frenética do tempo, mas o que foi usado, eu gostei bastante. Eu gostei, porque vi que a sala gostou. Então, achei que foi bom. Se foi bom para eles, foi bom para mim também.

4. Quanto tempo e trabalho foram demandados no preparo para usar esse(s) recurso(s)?

Pessoalmente, me tomou um pouco de tempo. Não foi tanto, porque eu já tenho um pouco de facilidade de lidar com essa questão. Mas toma um tempo. Se falar que não toma tempo, não é verdade, porque você tem que escolher bem os exercícios, tem que testar se darão certo, tem que preparar alguns quizzes em cima dos vídeos. Isso toma um tempo, mas eu acho que é um tempo que vale a pena, porque o material que está preparando é para você.

Na experiência com o Socrative, deu muito trabalho prévio para poder utilizá-lo?

O que é legal no Socrative é o seguinte: o tempo que você leva preparando uma atividade é o tempo que levaria elaborando uma avaliação. É o mesmo tempo. Com uma vantagem, porque, com a avaliação, você deve corrigir questão por questão; no Socrative, você só gasta o tempo de preparar a avaliação, porque ele vai devolver isso corrigido para você com a nota de todo mundo. Então, existe um ganho de tempo. Assim como as atividades do Edpuzzle também. Você tem um tempo de elaboração, que é o mesmo tempo de elaboração de uma avaliação, porém tem o ganho da correção. A animação é diferente também. Fazer uma prova escrita não é a mesma animação de você enviar uma participação depois, como está lá no vídeo.

5. Quais obstáculos você encontrou no uso dos recursos TIC? Foi possível superar essas barreiras? De que forma?

Uma dificuldade que eu encontrei foi na formatação de alguns arquivos. Eu tive essa dificuldade. Eu colocava de uma maneira e aparecia para mim, só que, na hora que aparecia para os alunos, aparecia desconfigurado. Isso ocorreu numa atividade que foi para o Socrative. Quando ele abria em um celular, fica aparecendo um formato diferente. Em um primeiro momento, eu não me ativei, porque a questão não aparece para mim, aparece lá nas mesas deles. Então, um grupo que estava mais atrasado levantou a mão e falou: “Professor, essa questão aqui...” Eu não randomizei as questões, deixei aparecendo na ordem. Aí ele mostrou e eu percebi. Então, essa foi uma dificuldade de conseguir... Essa dificuldade, eu tive. Eu tive que anular essa questão, porque os alunos não imaginavam que estava desconfigurada. Quando isso acontecia, para não ter esse problema, o que eu fazia: eu entrava primeiro no meu celular, mandava as questões para mim e via quais eram as questões. Eu tive um problema, mas eu pensei numa solução. Aí,

eu passava as questões. A que eu não consegui consertar o problema da configuração, já na lousa, eu colocava a fórmula da questão correta.

Teve alguma dificuldade na internet para usar esse recurso em sala de aula?

Eu tive. No primeiro momento, a gente não tinha internet na escola, e parte dos alunos tinham o celular, o smartphone, mas alguns não tinham. Aí, eu descobri que, se eu roteasse o meu aparelho de professor – como o aplicativo é muito leve – todo mundo conseguia usar. Então, eu não tive esse problema. Aí, teve alguns alunos que falaram: “Professor, se precisar rotear, eu roteio o meu para mais dois”. Então, uma vez a gente fez isto: quem tinha, roteava para mais dois colegas e, para os outros, eu roteava. Aí, teve um dia que eu testei – fiz esse teste em um sétimo ano –, como a maioria deles não tinha, eu falei: “vou rotear o meu celular para sala inteira”. Eu roteei e não teve problema. O dispositivo é tão leve que um aparelho consegue rotear para todos. E hoje a escola ela já liberou wi-fi para todos os alunos. Então, não já tem não tem mais esse problema.

6. Você recomendaria essa experiência a outros professores? Por quê?

Com certeza! Não apenas recomendaria, como já recomendei. Outro dia, eu estava conversando com a professora de Geografia e coloquei para ela o que o Edpuzzle pode ter de poder para a matéria dela, como vídeos, documentários. Ela ficou fascinada. Ela gostou. Aí, ficou de marcar, sentar os dois numa capacitação, e mostrar para ela como usar. Fiz isso também com um grupo de colegas de Matemática, que a gente tem aqui na Associação. Eles gostaram também. Só que isso demanda um tempo. Um tempo de não apenas um período. Você precisa ter uma cartilha, uma prática com eles, com todo mundo no laboratório fazendo. Eu recomendaria, porque é legal e eu percebi que eles gostam também. Acho que existe boa vontade do grupo, do professor, para aprender coisas novas. Existe boa vontade.

C – O livro didático

1. O livro didático foi útil no planejamento dessas atividades? De que forma?

Então, para não usar a explicação em sala de aula, eu peguei da forma como estava no livro didático e fiz uma animação em videoaula. Eu pegava os exemplos da apostila, resolvia em vídeo e sugeria para eles depois. Quando eu resolvia uma situação, eu sugeria que pausassem o vídeo, olhassem o livro e tentassem resolver o exemplo e, depois,

dessem *play* de novo. Então, eu usei o livro no formato de animação em vídeo. E o material que tinha na mão dele também.

2. Em suas atividades em classe, você usou o livro didático? De que forma?

Na sala de aula, eu me lembro que, na raspadinha, eu usei as questões que são propostas no livro, na parte *De olho no vestibular*. Então, eu escolhi algumas questões, só que não os avisei. Eu selecionei algumas questões, que tinha no *De olho no vestibular*, e fiz a atividade da raspadinha. Algumas delas, eu joguei também no Socrative. Eu usei o banco de questões deles para essas atividades.

3. Você indicou a seus alunos tarefas propostas pelo livro didático?

Do livro didático, eu sempre uso as tarefas que o manual propõe antes do *De olho no vestibular*. Tudo aquilo é recomendado como tarefa. Também recomendo as atividades do *De olho no vestibular*. Porém, como eu já tinha a intenção de usar o *De olho no vestibular* para essa situação específica, eu não indiquei como tarefa; mas também não falei que não podia fazer, porque eu já iria utilizar esse banco dele para fazer a atividade. Então, quem foi além, deve ter se deparado com questões que já tinha visto. Como eu tinha essa intenção de usar o material na sequência, eu não indiquei o *De olho no vestibular*, mas toda parte antes foi feita como tarefa. Eu acabei saturando o que o manual propõe.

4. Como avaliou a execução dessas tarefas por seus alunos?

Como eu já estava dando para eles uma pontuação pelas atividades online, as tarefas que eles faziam no manual, eu deixava para resolver algumas dúvidas – uns 15 minutos de dúvidas – antes de iniciar as atividades. Então, eles tinham as atividades em vídeo, depois tinham umas tarefas similares do livro. Para não chegar na sala de aula e ter que explicar tudo de novo, eu separava alguns minutos para eles fazerem as perguntas dessa tarefa, mas eu não bonificava. Essa tarefa do livro não era bonificada, ela era só como um recurso de tirar dúvidas, porque a bonificação era dada na parte online e, depois, na atividade do aplicativo.

5. Você usou o livro didático digital em suas aulas? De que forma?

Eu não usei, professor. Isso eu não fiz. O livro digital foi sugerido. Eu tentei entrar num primeiro momento e, numa videoaula, para não precisar digitar as questões, eu abri o livro

digital. Eu entrei no site CPB Educacional e fui mostrando para eles como acessar: “clique aqui no ebook e abra”. Só que eu percebi que, naquele momento, estava travando – ele trava o vídeo e não sei por que aconteceu. Então, eu deixei a indicação em um vídeo só, de todos os que eu fiz. Ele tinha essa possibilidade de entrar lá e ver as atividades propostas no livro digital, mas não foi mais do que isso.

6. Quais as vantagens no uso da versão digital do livro didático? E quais os desafios?

Para Matemática, eu acho que não faz muita diferença. Embora, eu tivesse uma aluna – não foi uma das que eu indiquei para fazer a entrevista, eu descobri depois – que falou que só estudava pelo livro digital. Ela usa o livro digital demais, porque ela gosta muito. Eu acho que é uma tendência, que deve aumentar. Neste momento, a gente tem poucos alunos usando. Talvez até por falha minha, de não ter colocado o bastante a situação do livro digital. Para Matemática, a gente não tem muita animação, como tem em outras disciplinas que eu vi. É a minha opinião, eu acho que não substitui muito ou por eu não ter influenciado mais.

7. Os alunos usaram o livro didático, impresso ou digital? Qual foi a sua percepção quanto a isso?

O impresso, com certeza.

Com essa dinâmica diferente, que você desenvolveu em sala de aula, você acha que isso motiva os alunos a recorrer ao livro didático, a estudar mais do que da forma convencional?

Motiva-se bem direcionado no vídeo, porque, quando você faz a atividade da videoaula direcionando para os exemplos do caderno de exercícios, é claro que ele vai para lá. Ele tem que ir para lá para poder conseguir fazer depois na sala de aula. Então, eu acho que, se bem direcionado para o impresso e o digital. Se fizer esse direcionamento, ele converge para lá. Ele tem que convergir.

Então, dessa forma, usando os recursos, na sua percepção, o livro didático acaba tendo um sentido maior de uso para os alunos do que de uma forma convencional?

Sim, não tenho dúvidas disso. O livro passa a ser mais importante quando ele consegue associar as atividades, porque ele está associando as atividades às questões que estão ali. Por exemplo, quando eu fiz a primeira atividade do *De olho no vestibular*, eles já acharam que, na próxima, viria questões de lá. Eles não são bobos. Então, na próxima, já estava todo mundo de olho lá, comendo as questões do *De olho no vestibular*, esperando

que elas iriam cair de novo. Eu devo ter colocado bem menos, eu coloquei bem menos, mas, uma ou outra, eu sempre coloco para agradar o menino, né? Incentivá-lo para ele saber que não foi em vão o trabalho.

8. Quais sugestões você daria para que o livro didático, impresso ou digital, seja mais significativo no processo educacional?

Eu acredito que – o que nós cobramos em avaliações, em bonificações – deveria ter um índice razoável do que é apresentado no livro. Quando nós cobramos questões e exercícios – que tem em bancos de questões, como o Super Pro, o Doodle e tantos outros –, que não estão no livro, isso os desmotiva a usar o livro, porque eles não veem as questões que estão resolvendo em situações de avaliação. Nesse tipo de atividade, por exemplo, quando você vai fazer o Socrative, se ele percebe que as questões, que estão caindo, são as que ele tinha feito na tarefa... Poxa! Matemática é por repetição. O que custa resolver uma questão em vídeo e a outra, que é parecida, você coloca lá para ele? Isso dá significado e motivação para ele. Como eu acabei de falar isso para você, quando eles viram que as questões de vestibular caíram na primeira atividade; na segunda, eles sabiam todas de trás para frente, de frente para trás, porque ele vai estudar. Não importa a forma, mas ele foi estudar e sabia fazer. Uma sugestão que eles sempre pedem são as respostas. Alguns professores dão as respostas das questões. Eu não sei se todos fazem isso. Então, então o banco deveria ter um gabarito no final para eles. Eu acho que isso é importante para eles saberem se chegaram na resposta certa ou não. Não a resolução, um gabarito apenas. Eu acho que é importante ter um gabarito para o aluno.

D. Envolvimento dos Alunos

1. Você desenvolveu alguma atividade colaborativa com seus alunos? De que forma? Com que resultados?

Tudo o que os alunos fazem em grupo na sala de aula é mais animado. Eles gostam de trabalhar em grupo. Eles gostam de ter que se encontrar para fazer, para estudar, fazer um trabalho. É até engraçado. Se, na sala de aula, você os colocar para fazer exercícios em formato de prova, não é o mesmo ânimo do que se disser: “Vamos fazer em dupla”. Parece que é uma motivação diferente. Então, eu fiz de uma maneira sorteada, não os deixei escolher os colegas à própria vontade. Eu achei que foi muito legal. Foi positivo, porque um começou a cobrar o outro. No começo, começa muito legal, oba-oba, um

mandava mensagem para o outro dizendo: “Olha, você ainda não fez. Você já tem que ir lá, tem que ver, tem que responder os quizzes. Você já fez?”. Então, um ficava monitorando o outro. Aí, depois, alguns se reuniam na casa de um colega e faziam uma atividade três vezes. Por exemplo, se é em trio, um fazia a atividade, aí assistiam tudo de novo com o segundo e faziam pela terceira vez. As respostas eram as mesmas, mas o método da repetição me agradava, de todo mundo fazer a mesma atividade três vezes. Isso memorizada, gerava aprendizado. Aí, além disso, eles iam para casa fazer as atividades do livro. Tinha essa que ficava mais particular. Aí, quando, na primeira vez, não dava muito resultado, um ou outro grupo causou um estresse. Diziam: “Olha, professor, ele não está estudando”. Eu falei: “Então, vocês têm que se unir, um tem que ser mais...” E aí começaram a ser mais comprometidos. Esse ânimo, essa animação, a vibração deles quando acertavam. Eles não percebiam que eu estava observando isso, quando eles vibravam na carteira porque tinham acertado a questão ou tinham andado com o cavalinho lá na lousa. Isso é legal, isso é gostoso, entendeu? É gostoso, porque ele já teve o feedback na hora do acerto dele. É diferente da prova, que você faz e só vai ver dali a alguns dias. Ali ele sabia na hora, se tinha ido bem ou se tinha ido ruim. Então, essa animação, essa empolgação é legal. É algo que eu gostei. Eu gostei tanto que eu repeti para todas as minhas turmas. Eu levei para outra escola que eu leciono, para as quatro turmas de 3º ano, e todo mundo também achou muito fantástico. Levei para as turmas do Ensino Fundamental, para outras turmas do Ensino Médio da escola, porque a animação é legal, é gostoso. O professor gosta de ver esse envolvimento, a dedicação, a empolgação, o silêncio para fazer em grupo e a troca de experiências entre eles, porque nem tudo é oba-oba. Tem hora que o cidadão fala: “Não é essa daqui, é essa aqui...” Aí, no ímpeto, ele vai e não ouve a opinião dos colegas. Então, eles aprendem isso também. Na próxima, ele já fica mais maleável, ele fala: “Olha, embora eu tenha quase certeza de que é essa, mas eu vou ter que ouvir os colegas, porque, na outra, eu fui e deu errado”. Então eles crescem pessoalmente também, em ter que ouvir, como se trabalhar em grupo, compromisso e responsabilidade. O que vai ser respondido não é a minha vontade, tem que ser a de todos, porque isso vai gerar um resultado para todos. Acho que foi legal.

2. Você acredita que as atividades desenvolvidas conduziram seus alunos ao estudo pessoal antes ou após as aulas? Por quê?

Eu não quero dizer que – não sei se vou me expressar mal – não tenha seu valor o estudo individual, porque eu acho que tem valor o estudo individual. Eu acho que é importante

que o aluno tenha o seu momento sozinho, porque, nas avaliações que eles vão enfrentar na vida, eles vão ser avaliados individualmente. Eles vão ser colocados sob situações de pressão, quando é só ele e o caderno de exercícios, as provas. Porém, é notável que o trabalho em grupo gera um estudo individual mais significativo, porque alguns cidadãos não estudavam de forma alguma. Talvez, por ser agregado ao grupo, ele se motiva. Não sei se é por força maior ou não, mas ele é motivado a estudar. Ele tem que saber para não gerar uma pressão dos colegas, né? E talvez isso gera um estudo individual mais significativo depois. Um estudo em grupo fortifica o estudo individual. Todos os recursos que eu usei permitem ver resultados imediatamente. Por exemplo, quando você coloca as atividades em vídeo, você vai vendo, em tempo real, quem está fazendo e quem não está. Vai vendo quantas vezes o cidadão está assistindo ou fazendo atividade. Então, tive alunos que, por exemplo, viram o vídeo só uma vez – isso eu consigo ver –, mas alguns que viram mais de cinco vezes. Então, você começa a ter uma noção se a classe está vendo só uma vez, para gerar uma nota, ou se eles estão vendo várias vezes, para aprender e tirar dúvidas. Quando eles começam a responder as atividades na classe, o percentual de acertos indica o percentual de aprendizado. Esses resultados eram sempre muito satisfatórios. Então, isso agradava e, talvez por isso, eles pedem para fazer de novo. Eles pedem, porque as notas foram boas e gerou resultados satisfatórios.

Na sua percepção, com essas atividades, os resultados dos alunos dessa turma foram melhores do que teria sido de outra forma? Eles tiveram resultados melhores?

Tiveram, e por vários fatores. Eu consigo ver alguns fatores por que isso acontece, por que aconteceu. Eu não esperava e talvez só consiga dar essa resposta agora – depois de ter feito a atividade – por que isso aconteceu, não só da parte do aluno, não só porque foi uma atividade nova, é algo que eles não... O novo agrada, eu não sei por quanto tempo. Isso eu não sei responder, por quanto tempo isso vai ser legal. Eu não sei, mas posso afirmar, com certeza, que isso foi legal nesse primeiro momento. O diferente agradou, motivou e eles foram fazer. Uma outra coisa é a forma que eu, Jonas, passo as minhas avaliações. Eu percebi que fui muito mais honesto com eles, muito mais fiel a eles quando eu fazia atividades em cima do que eu fiz nas atividades de tarefa de casa. Eu não podia ser desleal aí, porque eles não iam saber fazer atividade. Agora, o que é complicado... Vou colocar a minha situação de professor. Hoje, Alexander, eu começo um bimestre e, no primeiro dia, já tenho que fazer uma avaliação, que vai ser aplicada daqui a dois meses. Essa avaliação tem que estar pronta. Então, essa avaliação tem que contemplar todos os conteúdos do bimestre, chegando eu no final ou não. É assim que eu trabalho hoje. É

assim que a minha coordenação, meu sistema de ensino, me cobra. Então, essa avaliação no modelo tradicional, às vezes, não é tão fiel. Eu não sou tão justo com meu aluno, porque alguns assuntos... Eu estou percebendo, esse assunto está arrochado, eu tenho que passar em uma semana. A prova está pronta e, em uma semana, eu tenho que despejar tudo nele, porque a prova está pronta. É uma avaliação punitiva. Eu tenho essa colocação, esse meu posicionamento de professor. Eu coloco todas essas argumentações para minha direção, para a minha coordenação, mas é a minha voz. Embora, eu não esteja satisfeito em trabalhar dessa forma, é a forma que eu sou cobrado a trabalhar e, por respeito a minha hierarquia, eu trabalho. Porém, coloco a minha indignação. Jamais colocaria isso para um aluno, jamais colocaria essa minha posição, para não gerar maiores confusões, mas, com certeza, não é o jeito justo de avaliar. Não é um jeito justo com meu aluno, por isso que os resultados ficam melhores quando o que você propõe a cobrar é algo que você já... Aí, eu tive essa liberdade de cobrar coisas que eu fiz nas atividades, nada além, então os resultados ficam melhores.

Qual é a sua percepção em relação à satisfação do aluno, ao envolvimento dele, dessa forma que você trabalhou?

Eu não sei se já respondi isso, mas acho que foi bom. Ele gostou. Por que eles gostaram? Por que eles se envolveram? Eles se envolveram, porque o trabalho é em grupo e, quando começa a trabalhar em grupo, eles gostam de trabalhar, eles se animam. Aluno tem uma motivação diferente quando está do lado de outro aluno. Parece que eles se atraem eles, eles marcam de ir na casa, de assistir juntos, de vir à escola para fazer juntos. Não sei qual é a química que tem aí, mas tem uma motivação, é diferente. Por exemplo, é diferente trocar ideia entre eles e você, professor, entendeu? É um jeito diferente de fazer avaliação e isso motivou, animou. Eu não sei dizer por quanto tempo isso vai ser legal, mas, neste momento, foi muito bom.

3. Os recursos que você usou, permitiram um retorno imediato da participação de seus alunos? De que forma? foi útil?

4. A integração de TD em sua prática favoreceu o envolvimento dos alunos? De que forma?

No formato que eu propus o trabalho, precisei do recurso tecnológico. Eu precisava que ele tivesse acesso a ele. Eu precisava de tecnologia para gravar o vídeo. Facilitou, porque ficou na linguagem deles, ficando uma atividade nova. Eu poderia fazer isso daí em forma

de lista de exercício impressa. É normal, isso ele estava acostumado. A princípio, você pensa que vai ter mais trabalho, depois você vê que é menos, porque ganha o tempo da correção. Um dos piores momentos é a hora da correção, porque você tem que estar atento, questão por questão, detalhe por detalhe. Ali não, já vem tudo devolvido para você, em tempo real, no e-mail. Ele já vê a nota também. Não tem aquela frustração, a insatisfação de você dar 15 dias e não chegou com a nota para o menino ainda, o pai querendo saber a nota. Então, ali em tempo real, aí o que saiu, o que chegou, você já pode disparar no e-mail de todo mundo. Isso é bom.

5. O livro didático contribuiu para o envolvimento dos alunos nas atividades em classe? De que forma?

6. A associação de TD ao livro didático, o tornam mais relevante para a aprendizagem? Porquê?

Claro, torna mais relevante. Essa geração, eles são muito mais antenados para recursos tecnológicos, para aplicativos. Eles não largam mais o celular da mão. Se você for hoje no horário de intervalo de uma escola, não tem mais aquele corre-corre, aquele menino conversando com outro, não tem mais isso. São todos os bancos ocupados, sentados com smartphone na mão, jogando, conversando. Então, é preciso alcançar essa garotada numa linguagem deles e essa é uma linguagem deles.

7. O envolvimento dos seus alunos contribuiu para uma aprendizagem mais significativa? Porquê?

Eu concordo. Com certeza. Eu talvez não diria para todos os alunos. Para todos os alunos, não, porque a gente tem uma coleção de garotos que vai aprender independentemente da maneira que você propor o aprendizado; mas, para alguns alunos, se não for de uma maneira diferente, mais tecnológica, mais atrativa, você não chega nele, você nunca vai chegar nele.

8. Quais lições você tira dessa experiência?

Eu acho que a primeira lição é que a gente, professores, tem que ter boa vontade, paciência, coragem de inovar, de fazer o diferente, de quebrar o paradigma do medo de não dar certo. Não é que vai dar tudo certo. Vão ter coisas que, na próxima vez, eu não vou fazer. Vão ter os seus problemas, mas a gente deve se desafiar a aceitar essas possibilidades e fazer as coisas diferentes. Pessoalmente, eu acho que todo professor

tem essa boa vontade dentro dele, de fazer. Eu acho que talvez o que falta é isso ser apresentado. Para mim também, eu só me motivei a fazer, porque foi apresentado. Então, eu me senti desafiado e fui fazer. Acho que deve ser apresentado isso para os professores. Para quem você fala, com quem você conversa sobre essas possibilidades, o ser humano chega a brilhar o olhinho para fazer também, ele tem vontade. A grande lição para mim é que vale a pena você ir, fazer, gastar umas horas a mais e investir um pouco de tempo nisso daí, pensando sempre na obra prima final, que é um aluno. Sempre pensando nele.

Entrevista – Professor H

Estou gravando esta entrevista com o professor H no dia 01 de novembro de 2016, no horário 19h34 por meio de uma videoconferência via Webex.

B - Uso de TD

1. Você usou TD em suas aulas? Quais foram?

Eu consegui utilizar o Desmos, tanto em sala de aula quanto no tablet, como aplicativo. Também o utilizei naquela forma, para que os alunos trabalhassem dentro do site do Desmos, fazendo um trabalho em casa, com gráficos de polinômios do segundo grau, terceiro grau, quarto grau, quinto grau, sexto grau. Preparei uma atividade lá para eles. Eles fizeram o Desmos de duas formas: no tablet e lá. Também usei o Edpuzzle. O Socrative eu usei de duas formas: como se fosse uma prova e para eles responderem online. Eu também fiz aquele Space Runner, que é aquela corrida. Fizeram também e gostaram. Só não uso mais aquilo, porque eu tenho dificuldade de ter tempo para preparar atividades para colocar lá, né? Então, isso é o que me complica um pouco, mas foi muito bom o uso do Socrative. Sinto que não consegui usar mais, porque é difícil ter tempo para preparar. O Edpuzzle usei bastante também, porque eu fiz alguns vídeos e coloco lá para eles assistirem. Então, é muito bom e fácil de administrar. Usei o Graph Equation também, que eu faço todo ano. O Graph Equation é aquela sugestão que tem na apostila, para fazer os alunos desenharem usando geometria analítica, equações de reta, de função, de tudo. Eles fazem vários desenhos maravilhosos lá no Graph Equation, então isso é lá no computador, no PC dentro da sala de aula e em casa também.

2. Em seu planejamento, quais eram os objetivos de usar esse(s) recurso(s)?

No Desmos, eles fizeram um reconhecimento de como são as curvas polinomiais. O objetivo é que eles tivessem noção de como são as outras curvas, porque eles têm noção

do que é o gráfico de reta e a parábola. Alguns têm uma noção das exponenciais, de como é a curva, mas nem todos, né? Das curvas polinomiais, acima do segundo grau, eles já não têm noção de como é. Então, umas coisas era colocar eles em contato com isso.

3. Como foi a experiência no uso desse(s) recurso(s)? Atingiu seus objetivos?

O objetivo foi bem alcançado, porque eles desenvolveram essa noção. Outra coisa era que eles conseguissem observar no gráfico as raízes do polinômio. Então, isso também foi legal, eles conseguiram observar e tinham que responder as perguntinhas que eu colocava lá no Desmos. Então, tinha várias telas para eles interagirem com os botõezinhos e depois irem respondendo às perguntas. Então, foi bem interessante. Achei que o objetivo foi alcançado. Não era nada específico, que eu iria cobrar na prova, porque era um outro tipo de ação ali. Justamente o que eu não consigo fazer na sala é o que eu mando para eles fazerem, porque é uma coisa que eles têm que interagir muito para fazer as descobertas – mesmo no manuseio das próprias retas, alterando os coeficientes A e B, depois ABC, fazendo alterações nos coeficientes para observar o movimento da reta, da parábola e das outras curvas. Então, eu achei que esse objetivo foi bem alcançado. Já na trigonometria, eles também usaram o Desmos na turma do segundo ano, para fazer aquela atividade de observação de translação da curva, de amplitude, defasagem da curva, translação, frequência. Essas coisas eles ficaram observando e interagindo com os coeficientes também. Eles também conseguiram atingir bastante esse objetivo, de observar a amplitude, translação. Isso foi bem legal. No Edpuzzle, o meu objetivo era fazer algo como uma sala de aula invertida, que também foi muito bom. Eu fiz uns vídeos sobre o número E e logaritmo neperiano e coloquei lá no Edpuzzle para a turma do terceiro, porque a gente estava estudando logaritmos, né? Só que, na apostila, não tem muita coisa sobre número E e logaritmo neperiano, mas tem exercícios e eles não sabem o que é. Então, como não iria ter tempo para dar mais aulas sobre isso, eu fiz esses vídeos e coloquei lá. Eles assistiram tudo no prazo de uma semana, era até sexta-feira. Foi uma grande adesão, porque eles assistiram mesmo. O que dá para perceber é que eles se identificam com esse tipo de ferramenta. Se você falar: “Entra no site e assiste um vídeo”, uma galera muito grande adere. Você vê que eles assistem mesmo, porque – depois a gente vai conversar na sala sobre aquelas coisas que eu ensinei no vídeo e não falei na aula – eles respondem bem. Eu achei que o Edpuzzle funciona muito bem. Eu só lamento por não ter tempo de ficar fazendo mais vídeos, porque isso alavancaria muito meu trabalho na sala de aula – muito, absurdamente. É aquela coisa que a gente conversou há

um tempo. Se a gente conseguisse fazer isso, pelo menos uma vez, isso ficaria pronto para sempre, né? Apesar de que, nos meus vídeos, que eu estou usando, têm latido de cachorro no fundo, tem uma parte da folha que não aparece. Porém, mesmo com qualidade ruim, funciona, sim, bem mesmo. O Socrative também funciona muito bem. Eu achei que o objetivo do Socrative era fazer uma avaliação na sala. O objetivo foi alcançado, no sentido de que eu consegui fazer a avaliação e eles gostaram, principalmente da corrida. Essa é a minha tônica, é lamentar por não conseguir ter tempo de preparar mais coisas para usar com os recursos tecnológicos, porque é incrível os resultados. De tudo, aquele trabalho com Graph Equation, eu acho que, para alguns alunos, é magnífico. Os alunos conseguem desenhar umas coisas incríveis. Eu nunca lhe mostrei os trabalhos dos meus alunos, né? Uma hora eu quero mostrar, uma hora que a gente se encontrar. Eles fazem uns desenhos, umas coisas que nem eu faço. Eu juro para você que, se fosse para eu fazer, iria chorar. Só que os meninos, eles se encantam com o negócio e ficam lá fazendo 20/30 folhas de contas para ficar incrementando o desenho, porque eles gostam e sabem que vale prêmio. Tem a premiação no final do ano na escola e eles querem concorrer. Então, eles fazem umas coisas incríveis, muito cálculo envolvido. Só que isso não atinge tanto a massa. Esse trabalho do Graph Equation, de geometria analítica, atinge mais o pessoal que gosta mais de cálculo. O pessoal que não gosta tanto faz um desenho mais simples e se livra do problema, porque eles acham um parto fazer o desenho. Realmente, não é muito simples, não. É difícil mesmo, mas eu acho que é um momento que, para o aluno que gosta, ele se sente desafiado e é o momento de descarregar toda a garra de fazer conta e de fazer uma coisa bonita. Eu tinha uma aluna que fez uma Torre Eiffel que tinha mais de 200 relações digitadas, cada uma é uma conta. Ela fez aquela Torre Eiffel com cada tracinho, cada retinha calculada. Coisa incrível. Eu acho que eu não conseguiria fazer aquilo. É muito cálculo, precisa se dedicar. Eu acho que, nesse sentido, é muito relevante para a vida daqueles que são de exatas.

Desses recursos novos, que você utilizou, qual deles você acha que a experiência com os alunos foi mais gratificante para você?

Foi o Edpuzzle. Eles gostam muito de ver o vídeo da sua explicação em casa. Eu percebi isso, que eles... Nossa! Se eu falo: “Eu fiz uns vídeos, que vocês vão assistir em casa, e depois a gente vai ter aula aqui sobre o mesmo assunto”. Nossa! Isso foi muito show. Você vê que realmente eles gostam e se identificam com isso muito.

4. Quanto tempo e trabalho foi demandado no preparo para usar esse(s) recurso(s)?

Eu acho que, para fazer um vídeo bom... Primeiro, eu não tenho todo o aparato necessário aqui em casa, mas tudo bem. Aqueles vídeos que a gente faz naqueles aplicativos, coisa simples assim. Eu acho que o tempo de gravação é, no mínimo, uma hora. Para eu gravar um videozinho, eu fico voltando, falo uma coisa errada e aí eu volto e faço de novo. Aí, eu vejo que, na explicação, falei alguma coisa em um português errado e tenho que gravar de novo, até chegar numa situação boa. Depois você tem que editar ele para tirar uma coisa ou outra que ficou desnecessário, para encurtar um pouco o tempo do vídeo. Então, para fazer todos esses vídeos, que eu usei nessa última vez, e mais o tempo que eu levei pesquisando para colocar toda a informação certa, acho que deu mais de seis horas. Eu trabalhei alguns dias, na verdade; estudando, preparando para poder colocar tudo o que eu coloquei lá, porque era um assunto extra. Agora, se fosse para fazer um vídeo, por exemplo, do cálculo de um determinante, seria muito rápido, seria cinco minutos. É uma coisa que a gente tem que pensar, avaliar. Dependendo da dificuldade que eu vou ter para fazer, eu não faço. Mas tem coisas que eu poderia fazer, eu poderia até usar. Eu uso também outros vídeos de outros professores, que eu pego prontos, mas não é tão significativo para os alunos. Leva tempo. Por exemplo, no Socrative, quando preparo a atividade lá, eu tenho que pensar muito, porque tem que ser alguma coisa que o aluno consiga ler e já digitar a resposta. Ao mesmo tempo, você tem que cobrar o conteúdo, mas de uma forma que seja fácil para o aluno pensar e colocar a resposta ali direto. E aí eu tenho que digitar toda essa coisa ali, naqueles espacinhos, tenho que criar as questões, colocar. Isso leva um tempo e é um tempo que eu não tenho, porque eu chego em casa às 6 horas da tarde e tenho que dar janta para minha filha. Hoje, eu nem dei, porque eu vim direto para cá. Aí, eu tenho que tomar banho, tenho que fazer as coisas daqui da casa, tenho que preparar a aula do dia seguinte, tenho que corrigir prova, corrigir atividade, fazer não sei o que lá, e já dá hora de dormir. Aí, eu teria que fazer isso no domingo ou ficar me preparando para gravar algumas coisas assim. É que, como eu sou mulher, eu não posso ficar o dia inteiro enfiada no escritório e fingir que não existem outras pessoas na casa, porque as pessoas ficam esperando você. No caso, se eu fosse homem e tivesse a minha mulher lá fazendo tudo para eu ficar só dentro do escritório gravando vídeo, gravando não sei o quê, talvez eu conseguisse fazer mais, mas eu fico muito dividida dentro de casa. Então, assim, é um tempo que eu não tenho, mesmo que seja, sei lá, uma hora ou 40 minutos. Assim, eu tenho tantas coisas para fazer; tenho a minha academia, que várias vezes eu não vou; tenho o inglês, que faz umas duas semanas que eu não consigo ir, porque eu tive semana de prova, um monte de coisa para fazer. Aí, eu tenho as próprias

coisas da escola, tem outras atividades, coisas que eu tenho que fazer, de escola também – mas não diretamente relacionada à sala de aula, coisa de simulado, que eu tenho que estudar, preparar aula, que realmente, assim... Olha, o problema do tempo é... Para mim, pesa muito.

Dentro dos obstáculos, pelo visto, que você encontrou, o maior foi a questão do tempo. Teve algum outro obstáculo para o uso de tecnologia além da questão do tempo? Pode ser em relação ao uso dos recursos, dificuldade de uso na sala de aula?

Não, isso daí já foi já foi superado. Pelo menos, na minha escola, tem tablet para todo mundo, tem computador, notebook – mesmo que seja velhinho, ele funciona e tem várias unidades. Se eu quero usar, vou lá, agendo, e a menina bota para funcionar lá para a gente. Tem tudo. Para mim, o único obstáculo é eu poder preparar as coisas, porque, uma vez preparado, eu coloco na internet, está funcionando.

6. Você recomendaria essa experiência a outros professores? Porquê?

Ah, com certeza! Até estou pensando em pedir autorização a você para poder passar essas coisas de Edpuzzle, de Socrative, tudo que a gente fez, né? E aqueles outros aplicativos também, para passar para os outros professores na próxima capacitação que vai ter.

C – O livro didático

1. O livro didático foi útil no planejamento dessas atividades? De que forma?

Sim, na atividade do Desmos, eu usei uma sugestão da apostila. Usei uma parte da apostila sobre trigonometria, que explicava toda a parte de translação, de amplitude, defasagem, tudo. Em cima daquilo ali, eu montei a atividade e coloquei como página de consulta para eles na atividade. O livro didático, aquela parte que era indicadora de todo aquele estudo que eles vinham fazendo no Desmos. Então, eles tinham o livro didático para consultar. No caso do terceiro ano, a mesma coisa. Tinha uma parte na apostila que indicava, só que era para usar o Geogebra para olhar as curvas dos polinômios – só que eu não gosto de usar o Geogebra, porque é mais burocrático para instalar no computador. Apesar de que agora tem um aplicativo, mas eles são pagos. Assim é mais complicado. E o Desmos já estava lá. Então, eu estava usando os Demos. Esses dois foram com indicação da apostila. O que eu fiz no Edpuzzle também foi baseado na necessidade da

apostila. No caso do LN, eu achei que tinha pouca coisa na apostila, mas tinha exercícios. Não explicava nada sobre o número E, sobre o logaritmo neperiano, mas tinha exercício e era um dos bons, bem pesado. Aí, eu peguei e falei: “Não, eu tenho que explicar isso aqui”. Eu também já queria explicar, de qualquer maneira, o assunto, porque eu não queria deixar. Eu lamento por ter saído do colegial e nenhum professor mencionou o que era o LN. Eu entrei e saí da escola sem saber o que era o LN. Então, assim, tem umas coisas que são meio absurdas. Eu penso assim: mesmo que seja pouco, mas eles vão ver uns vídeos, vão saber o que é o LN, o que tem a ver, como que pode ser usado. Vou fazer, pelo menos, um exercício que eles querem, contar tudo. E aí eles usaram o livro didático, no caso, para fazer o exercício, mas eu me baseie na própria necessidade da resolução de exercício da apostila para entrar com esse anexo sobre o número e.

2. Em suas atividades em classe, você usou o livro didático? De que forma?

3. Você indicou a seus alunos tarefas propostas pelo livro didático?

Ah, sim! Sempre. Com certeza.

4. Como avaliou a execução dessas tarefas por seus alunos?

Eu vi as apostilas. Eu olho como elas são feitas. Uma grande parte das atividades, que eles fazem, eles copiam uns dos outros e também copiam da internet, porque tem exercício que contém a indicação de onde foi tirado – por exemplo, o exercício é do Enem, da PUC, da Fuvest. Então, agora existe essa nova tendência: eles colocam o enunciado lá no computador, acham o exercício resolvido e copiam. Então, essa é a lição de casa que eles fazem. A maioria deles alega que faz isso, porque não sabe fazer.

Com a associação, nas atividades que você associou o recurso tecnológico, você teve a sensação de que os alunos tenham se envolvido mais nessas atividades?

Sim, absurdamente mais.

Você teve a sensação de que eles recorreram mais ao livro do que eles o teriam feito se você não tivesse utilizado o recurso digital?

Sim. Muitos deles recorreram, porque eles tiveram que consultar ali no livro para poder responder às questões que eu fiz, justamente baseadas naquele estudo. Então, eles recorreram, sim. Foi bem interessante, porque muitos deles se basearam no material didático para responder, para colocar as respostas lá no site. Eu até me surpreendi. Até recentemente, eu estava ensinando matriz inversa pelo método da equação matricial e

ainda não tinha ensinado o método do “um sobre determinante vezes a matriz de cofatores”. Não tinha ensinado ainda, porque eu não tinha ensinado o determinante. Então, foi uma penca grande de alunos que chegou para mim com o exercício resolvido pelo método da matriz dos cofatores e eu falei: “Mas, querido, agora é para você fazer pela equação matricial, pelo sistema”. Aí eles falaram: “Ah, não, mas é que eu estava olhando aqui na apostila, vi esse outro método aqui e fiz pelo outro”. Mas muitos, muitos. Então, eu percebi que, nessa minha última experiência, eles recorrem muito ao livro, sim.

Quando você associa as suas atividades às atividades que há no livro, associa o recurso digital. Então, você fez com que os alunos se motivem mais a estudar e o livro acaba tendo mais significado para eles?

Sim, a gente tem que direcionar o livro. Então, quando envolve o digital e o material didático, fica tudo “lincado” e ele se sente a obrigação de juntar tudo aquilo. Agora, por exemplo, se eu dou uma lista com vários exercícios de vestibulares diferentes, tudo misturado, eles tendem a não ir para o livro, eles tendem ir para o Youtube e pesquisar esses exercícios. Porém, quando a atividade é direcionada ao livro e tem um recurso didático recurso tecnológico junto, que direcionou para o material didático, eles usam, com certeza.

5. Você usou o livro didático digital em suas aulas? De que forma?

Olha, na minha escola, eu não tive muita resposta. Vários falaram que não conseguiram entrar. Sinceramente, eu achei que não teve uma boa resposta, porque eles falavam que não conseguiram entrar, que não estava liberado, que só estava liberado do primeiro ano, que não sei o quê. E aí meio que morreu a história. Foi tanta gente falando que não conseguia entrar, que eu desisti.

Você chegou a utilizar, em algum momento, a versão digital na sala de aula?

Não.

6. Quais as vantagens no uso da versão digital do livro didático? E quais os desafios?

Olha, a vantagem é o fato de o aluno poder ter o acesso. Existe um absurdo número de alunos que não compram material. O que eles fazem: eles tiram foto da apostila dos outros, fazem a lição no caderno e mostram. Tiram *print* da tela. Por exemplo, se é para fazer a página 20, alguém tira uma foto dos exercícios e põe no Whatsapp no grupo da sala para, quem não tem a apostila, fazer no caderno. Tem um monte de aluno que não faz na apostila, porque vai vendê-la no final do ano. Aí, a gente obriga a fazer, porque a

apostila é consumível, mesmo assim eles vendem a apostila toda feita e, no ano seguinte, eles apagam a apostila e fazem. Aí, tem carimbo de 2014, 2015, 2016, tudo na mesma folha, os meus próprios carimbos. Então, o fato de ter o material digital vai permitir que o aluno tenha um acesso já, todo digital, e vai facilitar muito para todo mundo poder ter o acesso ao material. O fato de o aluno ter esse material no tablet ou no celular facilita, porque é muita gente que não tem material, que não compra. Então, assim, eu acho que a gente já está caminhando para isso. Então, eles estão diminuindo, eles não estão comprando. Ou então, compra de um colega. O pessoal do terceiro, esse ano, levou um choque, porque eles tinham comprado a apostila da turma do ano passado e ela mudou completamente. Eles tiveram que tirar xerox de última hora para poder fazer as lições. Mas, para o ano que vem, já vão começar a vender novo. Então, eu acho que, se só tivesse digital, ou, pelo menos, tivesse uma possibilidade de comprar o digital separado do outro. Eu acho que a gente já está nesse rumo, não vai ter como voltar atrás. E mesmo quem não tem, tira um print da tela e põe no grupo do Whatsapp e todo mundo tem, entendeu? Não tem como. Então, facilita pelo acesso, de todo mundo poder visualizar, acompanhar os exercícios. Olha a vantagem é que, além do material estar ali tudo junto no mesmo lugar, ele vai ter outros aplicativos, ele vai ter outras coisas ali. Vai ter muito mais informação. Então, tem várias coisas juntas ali que ele pode usar de forma associada, uma com a outra. Então, eu acho que essa é a vantagem. Agora o fato de ser impresso ou digital, se a única coisa que o tablet tivesse fosse o material digital e ele tivesse o livro do lado, acho que não tem uma vantagem superior ao impresso. Eu acho que os dois fazem a mesma função. Agora, desafio é o aluno não se distrair, né? Então, o desafio é a gente poder amarrar bem atividade na sala para eles não ficarem fazendo outra coisa, mas eu acho que tudo isso já faz parte do nosso trabalho.

7. Os alunos usaram o livro didático, impresso ou digital? Qual foi a sua percepção quanto a isso?

Impresso.

8. Quais sugestões você daria para que o livro didático, impresso ou digital, seja mais significativo no processo educacional?

Olha, os alunos são muito digitais, né? Eles são muito ligados a recursos tecnológicos. Eu acho que uma coisa que poderia ajudar muito era ter mais links de sugestão de pesquisas, de coisas que complementariam aquele texto, imagens ou exercícios a mais, links de

resolução de exercícios, mas que fosse uma coisa bem prática. Então, está um exercício aqui, um exercício interessante, e embaixo já tem um link para o aluno acessar e ver uma aula do professor explicando o exercício com mais detalhes e tudo, né? Então, esses links, eu acho que eles usariam muito. E no material digital, esse link já seria um link de acesso direto. Então, o aluno olha o exercício e diz: “Não sei fazer”, e ele já aperta o botão do link, já vai assistir à resolução. Então, isso aí seria uma coisa incrível, porque a gente sabe que tem. A gente só não “lincou” as coisas. Então, eu acho que, por exemplo, uma bateria de cinco exercícios resolvidos, digamos, introduzindo um assunto, e cada um tem um link de um videozinho para a pessoa assistir. Por exemplo, estão falando sobre decaimento radioativo, lá em logaritmo, aí tem um link e a pessoa entra e tem um professor explicando o que que é decaimento radioativo, resolvendo exercício, dando uma dica, mostrando alguma experiência. Então, eu acho que enriqueceria muito o nosso material e isso são coisas que eles buscam. Então, eles vão estudar na frente do computador buscando esses links, buscando coisas no Youtube que eles poderiam assistir, que clareariam as ideias deles.

D. Envolvimento dos Alunos

1. Você desenvolveu alguma atividade colaborativa com seus alunos? De que forma?

Com que resultados?

Sim, a atividade da corrida, a Space Runner, foi o grupo do azul, o grupo do rosa, sabe assim? E aí eles podiam conversar entre eles, em equipes, até que alguém chegava a um consenso e clicavam na resposta. Então, que eles discutiram entre eles e isso foi bem legal. Ficaram muito felizes, achando maravilhoso. É como eu lhe falei, eu queria muito poder fazer mais dessas coisas, só que eles tiraram uma aula de Matemática da gente, né? Eu tinha cinco, agora só tenho quatro. Já era difícil cumprir o conteúdo com cinco; agora, com quatro, ficou mais difícil ainda. Os alunos se sentem muito pressionados com aquele volume de conteúdos e a gente tem que ficar passando conteúdos novos e acaba a aula, porque eu não vou conseguir terminar aquelas quatro apostilas enormes. Eles não sabem nada, tudo o que a gente vai fazer é revisão – estou falando do terceiro ano. Tudo que a gente vai fazer revisão, eles não sabem. É uma tortura fazer a revisão no terceiro ano. Então, é bem complicado, a gente tem que ficar passando conteúdo. Se eu for introduzir esse tipo de atividade, eu vou acabar perdendo um tempo ali e vou atrasar mais.

A gente fica entre a cruz e a espada. Então, é complicado, mas eles ficam muito felizes quando há alguma coisa assim – só faltam dar pulos de alegria você.

2. Você acredita que as atividades desenvolvidas conduziram seus alunos ao estudo pessoal antes ou após as aulas? Por quê?

Sim, sim. Então, é como eu falei, se fosse mais constante, digamos se eu marcasse toda sexta-feira vai ter um negócio lá, uma corrida, uma Space Runner. Toda sexta-feira com a mesma equipe, você vai estar na equipe amarela, aquele negócio todo. Com certeza, eles se dedicariam mais para isso do que para uma prova.

3. Os recursos que você usou, permitiram um retorno imediato da participação de seus alunos? De que forma? Foi útil?

Sim, no Socrative. A prova no Socrative. Vai saindo a resposta tudo na hora, ainda mostra na tela para todo mundo ver. Se eu quiser mostrar, vai mostrando o resultado deles na tela. Coisa maravilhosa, já vou colocando a nota no diário. Maravilhoso.

Você já pensou na possibilidade de substituir o tempo que gasta corrigindo algumas atividades pelo tempo de preparar essas mesmas atividades de forma digital?

Olha, você me deu uma ideia aqui, viu? Sabe o que acontece... a escola é muito engessada. Eles falam que você tem que dar uma prova ali no papel, e é obrigatório. Então, eu não sei se eles aceitariam uma atividade dessa como uma prova, mas eles aceitariam como uma atividade. Como atividade, sim, mas como uma prova, não. Mas eu acho bem interessante essa colocação que você fez agora. É bem interessante. Eu vou gastar tempo para preparar, mas não vou gastar tempo nenhum para corrigir. Então, vale a pena o investimento, né? Com relação ao Socrative, a dificuldade que eu tive foi com wi-fi. Alguns alunos têm 3G e alguns, nem celular têm. Então, se fosse para ser uma prova individual, não daria certo, porque não há como todos terem um celular com wi-fi para fazer uma prova no Socrative assim. Eu teria que dar em trio ou quarteto, mas tudo bem. Eu daria como uma atividade. Mas eu só quero pontuar essa questão de que, quando a atividade tem que ser online, como no caso do Socrative, existe a dificuldade do wi-fi, porque o tablet da escola é para fazer tudo offline. Por isso, eu não uso mais o Socrative e isso me desanimou um pouco, porque, quando eu fui usar, eram poucos alunos com 3G. Aí, eu roteei para um, um roteou para outro, deu uma multiplicada lá e a gente conseguiu fazer, mas muitos colocam esse empecilho: “Ah, eu não tenho celular, não tenho wi-fi, não tenho nada”, e cruzam os braços. Eu não tinha considerado isso, porque

eu estava considerando aqueles outros casos, mas, no caso da prova no Socrative, tem esse obstáculo do wi-fi.

4. A integração de TD em sua prática favoreceu o envolvimento dos alunos? De que forma?

Olha, eu acho que, se isso se tornasse uma rotina, sim. Eu confesso que eu usei algumas vezes para fazer testes, para ver como seria, mas eu não consegui mudar minha vida ainda, mudar minha rotina de preparação, como você falou. Por que não preparar uma lista no Socrative em vez de preparar uma lista no papel, né? Depois vai ser mais fácil para corrigir e tudo mais. Sabe quando você vai ali no batidão e acaba fazendo a mesma coisa? E foi isso que aconteceu comigo. Então, eu creio que sim. Eu creio que – se isso se tornasse rotineiro, se eles tivessem constantemente essas atividades interativas, mais coisas para fazer no Socrative – alguns até colocariam um 3G no celular. Eu acho que alguns até pediram para a mãe: “Mãe, troca aqui meu celular, bota 3G para mim, porque eu estou usando na escola”. Eu acho que eles estudariam mais. Eu acho que, se isso fosse uma rotina, a gente teria essa resposta positiva, sim. Acho que eles iriam estudar. É que eu, infelizmente, não consegui colocar isso de uma forma mais sistemática nas minhas aulas. Se eu tivesse colocado, pelo menos, sei lá, duas vezes por mês uma atividade para usar o Socrative, eles iriam até trazer o celular da mãe para escola, iriam dar um jeito para poder se envolver, para poder participar. Então, eu acho que ainda estou caminhando nessa coisa de forçar um pouco mais o uso da tecnologia, até porque seria bem atrativo e agradável e satisfatório para eles e para mim também, mas é aquela coisa assim de ser difícil mudar a minha rotina – mas eu acho que eles se envolveriam, sim.

5. O livro didático contribuiu para o envolvimento dos alunos nas atividades em classe? De que forma?

6. A associação de TD ao livro didático, o tornam mais relevante para a aprendizagem? Por quê?

Usar de forma conjugada o material didático e os recursos tecnológicos, sim. Acho que torna mais significativo, porque ele vê uma ligação entre as coisas, né? Quando ele usa o tablet sozinho, ele acha que está brincando. Se ele usa a apostila sozinho, separada, ele está estudando. Quando ele usa as duas coisas juntas, ele acha que ele está fazendo uma atividade legal. Ele acha aquilo interessante. Ele vê que existe ligação entre uma apostila

de estudo e um tablet, que, na cabeça deles, ainda é meio que um brinquedo. Então, a junção das duas coisas é mais significativa para eles do que cada uma separada.

7. O envolvimento dos seus alunos contribuiu para uma aprendizagem mais significativa? Por quê?

Sim, porque, o fato de ele estar fazendo, faz com que aquilo seja mais absorvido quando ele está participando. Se envolve de alguma forma, ele consegue absorver muito mais do que quando ele está, por exemplo, vendo uma aula expositiva. Apesar de ser necessária, a aula expositiva é a que menos funciona.

8. Quais lições você tira dessa experiência?

A primeira é que o muito falar na sala de aula não resolve nada, que uma *flipped class* tem muitos resultados. No caso, eu não precisaria ficar falando tanto na sala, pois ele assistiria em casa e na classe seria mais atividade colaborativa e mais atender aos alunos, né? Então, essa coisa do muito falar na sala de aula é uma perda de tempo. Apesar de que é difícil para mim mudar isso, porque é difícil você conseguir fazer tantos vídeos. Então, o que eu tiro de lição é que eu preciso me dedicar mais ao uso da tecnologia, porque é uma solução, é viável, é possível ser feito, nem que seja aos poucos. Se eu conseguir, pelo menos, gravar um vídeo por mês, eu já teria, sei lá, uns oito vídeos a mais, né? E eu tenho cinco vídeos e preciso gravar mais. Então, essa é a lição que eu tenho, que eu preciso usar mais a tecnologia, porque o meu aluno gosta, ele se envolve mais e eu preciso correr atrás dessa tecnologia para poder alcançar os alunos. Então, é assim, um estudo de que nós, como professores, eu e todos os meus colegas, precisamos entender isso melhor para poder melhorar o nosso trabalho. E eu, assim, não querendo me... É porque eu, nesse processo junto com você e os outros colegas, sou a mais tecnológica da escola. Sendo pouco, eu ainda sou. Eu tenho colegas que leva o tablet para sala, porque a coordenadora obrigou e manda o aluno, sei lá, fazer uma redação no tablet. Não é isso, tem que ser outra coisa. Então, usar o recurso tecnológico, não é isso. O que eu quero dizer é que os professores, em geral, não fazem ideia de que existe um Edpuzzle, que existe essa *flipped class*, que eles podem usar, que os alunos vão se envolver. Eles não fazem ideia. Então, o que eu preciso fazer é pegar isso como missão para mim e tentar passar isso para os meus colegas. As pessoas não usam, porque não sabem mexer no Socrative, não sabem mexer no Edpuzzle, não sabem fazer nada. Vai ter que se dedicar, vai ter que estudar como fazer o programa, e isso exige uma capacitação que a pessoa vai ter que desbravar

sozinha, se quiser. Então, as pessoas nem querem saber disso, chegam lá e dão uma aula expositiva, explicam tudo, fazem a prova, fazem o que todo mundo tem que fazer. A lição que eu tiro para mim é que a gente precisa mudar correndo, porque os alunos já mudaram, e a gente ainda não mudou. Como instituição, a gente ainda é muito tradicional e os nossos alunos já não são mais, eles já estão buscando outras coisas diferentes. Então, é um alerta para mim, né?

Entrevista – Professor M

Estou gravando esta entrevista com o professor M no dia 29 de setembro de 2016, no horário 19h28 através de uma videoconferência via Webex.

B - Uso de TD

1. Você usou TD em suas aulas? Quais foram?

Eu consegui utilizar o Desmos. Consegui utilizar também o espaço do Moodle, que é o Unasp virtual, e também utilizei esse mesmo espaço para aqueles que tivessem a devolutiva de outros trabalhos, que eles podem fazer ali também no espaço do Moodle. Eu coloco um PDF, eles respondem e devolvem com outro arquivo. daquelas cinco que eu lhe mandei, daquelas aulas, eu acho que foi isso que a gente usou. Coloquei ali também a opção de usar o semáforo, que na verdade é feito no papel, onde eles baixavam o arquivo e imprimiam. Marcavam as difíceis com vermelho; as médias, com amarelo; e as fáceis, com verde. Acho que foi isso.

2. Em seu planejamento, quais eram os objetivos de usar esse(s) recurso(s)?

No caso do Desmos, em especial, tentei usar esse recurso. Queria que eles visualizassem algo, que precise de geometria dinâmica. Era necessário que eles pudessem manipular ali, com o ângulo para ver o tamanho do seno, o tamanho do cosseno. O Desmos trouxe uma coisa interessantíssima: tinha um espaço ali para que ele colocasse qual era a reação dele a partir dessa visualização. Depois que ele viu acontecendo, ele pôde escrever, ele pôde comentar com suas palavras ali, o que ele tinha aprendido. Isso foi ótimo, porque se refletiu depois nos exercícios do livro didático. Foi tudo muito mais rápido. Eles sabiam o que eles estavam calculando, então foi bem mais prático. Quando eu, inicialmente, pensei nessa atividade, a economia de tempo também era um fator que me chamava a atenção, porque, em uma aula, eu conseguiria explicar três matérias, que iria demorar três aulas, pelo menos. Então, com a tecnologia, seria mais rápido. Só que, além de ser mais rápido,

foi mais produtivo também, no sentido de que eles aprenderam mais. Pelo menos, a impressão que eu tive foi essa.

3. Como foi a experiência no uso desse(s) recurso(s)? Atingiu seus objetivos?

Exatamente, porque eles já haviam tido contato com isso em outro ambiente. Agora, na sala de aula, ficou tudo mais rápido, porque eles já sabiam do que estava se tratando. Então, os exercícios eram mais lógicos, tinham um porquê, eles conseguiam enxergar a relação entre o seno, o cosseno e também a tangente. Então, a formação desses valores dentro do ciclo trigonométrico, para eles, foi bem interessante.

Essa atividade que você fez, eles trabalharam em casa ou trabalharam no laboratório ou na escola?

Eu tive turmas que trabalharam no laboratório. Eu tive também turmas que trabalharam em casa. Mas a minha inserção com a turma que trabalhou no laboratório foi mínima. Eu vi que não houve muita diferença para a turma que trabalhou em casa. Primeiro, a adesão do grupo foi muito grande, muita gente fez atividade, mesmo quem fez em casa. E a gente percebia isso claramente no momento de fazer o exercício ali com o grupo, de forma cooperativa, em classe. Eles se desenvolveram bem. Tinha um espaço para que eles preenchessem, e eles enviavam para mim dentro do Desmos. E na sala, também era muito claro perceber quem sabia o que estava falando. Também tive alunos que não tinham feito e, no final da aula, falaram para mim: “Professor, mesmo sem valer nota, tem como você liberar para eu ter acesso, porque eu quero fazer para não ficar boiando no que está acontecendo”.

4. Quanto tempo e trabalho foram demandados no preparo para usar esse(s) recurso(s)?

Eu acho que vale a pena, mas não é pouco tempo, não. Eu acho que vale a pena no sentido de que você acaba ganhando tempo em sala de aula, com relação ao tempo que você gastou fora dela. Então, como os alunos aprendem mais, isso lhe traz mais conforto em sala de aula, porque todo professor vai trabalhar, vai suar, vai tentar fazer de forma diferente até alcançar um número maior de alunos. A partir da utilização desse recurso, eu percebi que um número maior de alunos conseguiu fazer as atividades que eram propostas, entenderam os termos que eram utilizados. Como era trigonometria, algo técnico (tinha ali o seno, o cosseno, a tangente e até mesmo assuntos futuros), os assuntos que vieram depois ficaram mais fáceis de lidar. Seria algo que...sem isso, talvez

demorasse um pouco mais. Então, gastamos um pouco de tempo antes, mas economizou-se tempo durante as aulas.

5. Quais obstáculos você encontrou no uso dos recursos TIC? Foi possível superar essas barreiras? De que forma?

Olha, inicialmente, veio algum um bloqueio com a língua inglesa. A maioria desses recursos aí... a gente já utilizou o Edpuzzle e o Edmodo, com um grupo menor. Todos esses recursos tinha um pouco de inglês. Mas, depois, quando você vai se acostumando, é um inglês normalmente bem básico, então não traz uma dificuldade muito grande. E da mesma forma, com a ferramenta. Quando você passa a utilizar a ferramenta algumas vezes, ela vai ficando mais rápida. Então, a primeira aula que a agente preparou, demorou bem mais, as outras já foram mais rápidas para conseguir preparar. Ficou algo no pensamento assim, sempre com a situação: “O que o aluno vai fazer durante a aula? Qual é a reação do aluno durante a minha aula?” Então a aula deixa de ser apenas expositiva e passa a ser participativa. Passei a pensar, em qual é a função do aluno diante do contexto da aula. Então, ele viu o ciclo se mexendo. Eu confesso que já tinha feito várias vezes o ciclo trigonométrico se mover na lousa, utilizando até alguns aplicativos, mas não é a mesma coisa quando ele está manipulando, quando ele tem acesso, quando ele precisa concluir algo sobre aquilo. Então, a participação do aluno diante do processo de aprendizagem enriqueceu muito nesse momento.

6. Você recomendaria essa experiência a outros professores? Por quê?

Recomendaria e já tenho recomendado. Eu acredito que a escola não pode se afastar da vida do aluno, que está cercado por tecnologia o tempo todo. Hoje, inclusive, eu estive com um grupo de alunos fazendo uma prova, lá no Unasp Virtual, cujo tema era probabilidade e tinha questões simples, como a gente sempre colocou: “em uma urna estão lá colocadas bolinhas brancas, bolinhas vermelhas”. E aí eu fiz o questionário, e eles iam respondendo. Foi no Moodle. No final, eu estava voltando do laboratório e conversava com alguns alunos, que diziam: “Professor, eu acho que a gente deveria ter mais provas assim, em todas as matérias, porque eu acabo estudando mais para uma prova como essa do que para uma prova tradicional. É como se, por ser no computador, eu tenha obrigação de acertar”. Então, eles param e pesquisam mais. Acredito que mexe com o aluno saber que, naquele ambiente, ele precisa conhecer, porque é da geração dele.

Você chegou aproveitar um pouco daquela atividade que eu tinha feito de trigonometria?

Foi essa do Desmos, que a gente fez. Usamos no bimestre passado. E aí, depois, eu fiz uma outra atividade com eles, também utilizando o Desmos. Só que cada um tinha que criar uma correlação utilizando aquele programinha. Ele deixa de estar pronto, e o aluno precisa pensar para criar alguma coisa. E aí fizemos várias etapas bem interessante. A gente tem uma facilidade no Unasp, porque aqui tem um laboratório que cabe todos os alunos, cada um em um computador. Isso facilita, porque eu consigo levar o aluno, para ele ter esse momento.

C – O livro didático

1. O livro didático foi útil no planejamento dessas atividades? De que forma?

Professor, eu sempre uso o livro didático. Eu acho que ele é um guia importante para que você toque nos pontos que são indispensáveis da matéria, mas ele não pode ser a única coisa também. Então, acho que – essa inserção dos conteúdos, essa forma de explicar o conteúdo de forma diferenciada, utilizando provas de vestibulares ou elementos de informática e tecnologia ou atualidades ou até mesmo um trabalho bem elaborado – é um meio de a gente estar completando o que o livro didático já trata. O que não posso fazer é deixar de usar aquele guia. Eu acho que preciso daquele roteiro. Então, todas as atividades sempre se encerravam com atividades do livro, sempre.

2. Em suas atividades em classe, você usou o livro didático? De que forma?

Sim, a gente utiliza o livro didático primeiro na parte dos exercícios resolvidos. Eu faço com eles quase todos. Depois, eles têm a parte do *Agora é sua vez*, onde eu divido a classe – por exemplo, os meninos fazem os ímpares e as meninas, os pares. Depois, a gente troca informações sobre esses exercícios. E por último, a gente faz o *De olho no vestibular*, que também são vários exercícios de vestibular diversificados. Eu escolho alguns e divido a classe, normalmente, em quarteto ou quinteto, para que eles possam fazer os exercícios. A gente dá um tempo para que eles façam os exercícios e verifica se acertaram ou não.

Nessas atividades que você planejou, utilizando recursos tecnológicos, foi útil associar o livro didático a essas tarefas?

Professor, eu acho que foi o útil, mas não utilizo no mesmo momento.

Você teve a sensação de que, tendo tarefas um pouco mais dinâmicas, fica mais fácil para o aluno depois recorrerem ao livro didático e fazerem as tarefas ou entenderem melhor o que ali está proposto?

Sim, porque ele já se acostumou com a linguagem, o termo já não assusta tanto. Ele vê lá a relação fundamental da trigonometria: seno ao quadrado de x mais cosseno ao quadrado de x é igual a um. Quando ele vai ao computador e pode mover o triângulo, ele vê que o raio é sempre um e, mudando o valor do seno e do cosseno, vai continuar sendo um. Ele consegue ver aquele triângulo retângulo sempre sendo formado. Ele consegue perceber que aquela relação é sempre verdadeira.

Traz mais significado para ele do que apenas ler sobre aquilo?

Sim. Eu acho que eles sempre pulam uma parte da leitura, a parte de Matemática, e vão direto para o exercício. Pouco deles leem sobre a parte da explicação do conteúdo propriamente dito.

Se ele tiver oportunidade de ver o conteúdo de uma forma diferente, será que isso pode suscitar-lhe a ter mais curiosidade para verificar o fundamento daquilo que ele viu funcionando no computador?

Eu acho que sim, porque, no ano passado, quando fizemos algumas videoaulas, eu fiz utilizando elementos do livro didático. E aí, eles vinham com dúvidas e questionamentos. O livro vinha grifado. Eu percebia que eles tinham acompanhado a videoaula com o livro na mão. Isso foi interessante. Eu acho que é importante ter a parte física e ter esse algo a mais, digamos assim, para ele possa acompanhar. Eu percebi que ele sente mais segurança quando pode confirmar aquilo o que está lendo em um recurso como esse.

3. Você indicou a seus alunos tarefas propostas pelo livro didático?

Eu passei o link e eles estavam tentando na época. Alguns conseguiram, outros não. Hoje, eu tenho um número maior de alunos que têm conseguido. Os alunos que possuem um celular da Apple, conseguiram com mais facilidade, porque os possuem Android, que precisam do contato com a internet, acabaram não utilizando. Nesse bimestre, houve um interesse maior pela senha do CPB Edu para ver a devolutiva do simulado da Casa Publicadora. E aí, os levei no laboratório, mostrei como ele pode acessar, mostrei as questões que ele errou e acertou. Teve alguns que ficaram muito empolgados com a colocação. Um dos nossos alunos do segundo ano ficou em primeiro. Agora ele está empolgado, falou que, o próximo vai, fazer com mais vontade. E aí, tem a comparação

entre eles, a comparação entre a União. Foi algo que mexeu com eles. Eu acho que fazer simulado deu significância, no caso, porque o adolescente gosta de competição, por mais que a gente finja que não, mas ele gosta e se sente motivado com isso. E eu acho que, nesse caso aí, foi interessante. Tanto que, uma semana depois, a gente teve as Olimpíadas de Matemática aqui, a segunda e a terceira fase no mesmo dia. Eram 210 pessoas concorrendo, depois ficaram 70. Então, eles ficaram empolgadíssimos para participar dessa competição, para eles foi interessante.

4. Como avaliou a execução dessas tarefas por seus alunos?

5. Você usou o livro didático digital em suas aulas? De que forma?

Sim, para projetar. A gente tem um pouco de dificuldade em algumas salas daqui. A maioria, na verdade, ainda é giz. Aí atrapalha um pouquinho para a gente projetar, mas, na sala que tem lousa branca, eu projeto em toda aula, porque é só tirar a resposta dali, já tem a questão, a gente já risca em cima, faz a observação e tal. Eu já usei várias vezes.

Os alunos não necessariamente têm usado a versão digital? Ou têm utilizado?

No terceiro bimestre, alguns já usaram, mas, como eu disse, aqueles que têm o iOS, o iPhone, algum iPhone, se empolgaram mais para ter.

6. Quais as vantagens no uso da versão digital do livro didático? E quais os desafios?

O desafio principal, para mim, é que o professor ainda fica preso ao computador. Quando eu preciso projetar algo, eu abro no site do CBP Edu e aí explico a matéria, volto ao site, mudo lá, volto. Eu ainda fico preso ali, não tem mobilidade. Eu sei que a ideia principal é que se use no tablet para que haja uma projeção automática. Isso vai facilitar muito. Eu penso assim, Professor, o grupo de professor é normalmente assim: “Se está funcionando muito bem, eu uso. Se não está funcionando tão bem, eu volto para o tradicional e vai dar certo minha aula. Todo professor que está atuando sabe dar aula tradicional. Trocar isso, tem que estar com uma estrutura funcionando muito bem para o camarada não ter para onde correr. Realmente, é não por falta de estrutura que eu não possa usar. A outra situação, no caso de a galera usar o Android, é a falta de uma rede wi-fi para que eles consigam acessar sem dificuldade.

Então, os dois desafios que você mencionou é a falta de mobilidade, porque acaba acessando o livro digital pelo computador, e a falta de rede para os alunos poderem acessar?

Exatamente. Eu acho ainda que, para o professor acessar e utilizar, vai precisar de um treinamento, no caso, do tipo: “pegue aí, professor, feche, tente funcionar, veja como é”. Não dá para colocar o professor para testar com uma sala cheia de alunos. Tem que ter um momento em que ele se sinta à vontade de utilizar esse recurso, que ele veja as funcionalidades. Como eu falei, o site do CPB Edu agora... Na verdade, não é de agora, só que eu estou tendo contato com ele agora, no sentido de recursos. Eu faço aqui a coordenação com as professoras do Fundamental I. Então, eu mostrei para elas que, agora a parte de trás do livro ali... Tinham dificuldade, xerocavam e tal. Agora, têm os recursos no CPB Edu. Você só entra e imprime e consegue multiplicar aquilo para um aluno que rasgou, perdeu, estragou o dele. Você quer fazer você vai mais folha de xerox? Agora, você tem essa opção, mais rápido, está na mão, né? E aí, a gente encontra com vários professores que não têm a senha. “Onde está isso? Como é que eu faço para entrar?” É complicado.

7. Os alunos usaram o livro didático, impresso ou digital? Qual foi a sua percepção quanto a isso?

Eu acho que eles gostam de ter a opção de utilizar o digital, mas eles ainda sentem a necessidade do impresso para escrever, fazer anotações. Eu acho que eles não estão tão rápidos no digital, apesar de ter o celular na mão o tempo todo. Eles não são tão rápidos para fazer as anotações no digital, do que são no impresso. Para eles, também traz uma facilidade muito grande de... Ah, infelizmente, hoje nós temos muitos filhos de pais separados, né? Então, essa semana ele está na casa do pai, essa semana está na casa da mãe. Qualquer lugar em que ele estiver vai estar com o celular dele, ele pode estudar. Tem aluno que tem utilizado o livro digital e eles estão em intercâmbio de seis meses, eles estão nos Estados Unidos e estão utilizando a versão do livro digital lá.

Essa possibilidade de mobilidade facilita o processo para eles, né?

Facilita muito, com certeza.

8. Quais sugestões você daria para que o livro didático, impresso ou digital, seja mais significativo no processo educacional?

Olha, eu acho que tem que fazer um paralelo com a vida dele, com algo mais próximo ao que ele está ou com questões que ele está mais interessado. A gente vê, por exemplo, nas questões do Enem, a abordagem muito mais presente na vida dele do que dos vestibulares tradicionais. Então, ter uma linha mais próxima disso, mais próxima do que é

abordado nessa prova, que é de âmbito nacional seria bem interessante. Além disso, tem essa situação de ele poder ver esse conteúdo no livro digital melhor explicado, por meio de uma mídia ou fazer um algum link. Há algum tempo, – eu não sei se ainda tem, não lembro agora de cabeça – havia uma sugestão de um programa chamado Poli, quando a gente estudava os poliedros de Platão no livro. Eu usei muito tempo, naquela situação de mostrar para ele enquanto eu fazia, mostrava no datashow. Não tinha muito significado. Um dia, eu os levei ao laboratório e eles tinham que simplesmente fazer um desenho no caderno de planificação, mas podiam usar a mídia para abrir aquela figura, faziam a planificação e voltavam. Depois, eles viam uma figura bem diferente do que eles estavam acostumados, não eram os poliedros de Platão, mas isso era bom, porque abria a mente saber que não existiam só aqueles. Essa ligação, esse pingue-pongue, vou lá, volto para cá, eu acho interessante para atingir todo mundo, pelo menos um número maior de alunos. O livro digital vai ganhar muito significado quando ele conseguir enviar algo do aluno para o professor. Como no Moodle, por exemplo, aparece a tarefa como feita, uma funcionalidade dessa parte, ou o número de páginas visualizadas, alguma coisa assim.

D. Envolvimento dos Alunos

1. Você desenvolveu alguma atividade colaborativa com seus alunos? De que forma?

Com que resultados?

Eu gosto sempre de trabalho em grupo, professor. Trabalho não com grupos muito grandes, mas o trabalho em grupo, eu gosto sempre. Eu sempre desenvolvo, pelo menos, um trabalho em grupo por bimestre, onde eles têm a oportunidade de colocar ali suas opiniões diante dos colegas e tentar ajudar uns aos outros. No caso da atividade de semáforo, tem uma parte do retorno, que eu acho bem interessante. Primeiro, eles fazem as atividades deles e marcam como verde, amarelo e vermelho – que significa fácil, médio e difícil. Depois, em sala, a gente se divide em grupos e eles tentam explicar o que é fácil para eles para alguém que não achou tão fácil assim. E eu só entro na jogada para explicar o que foi difícil para todo mundo. Então, eles acabam sendo os protagonistas desse momento e eu acho bem interessante.

2. Você acredita que as atividades desenvolvidas conduziram seus alunos ao estudo pessoal antes ou após as aulas? Por quê?

Eu acredito que sim. Hoje eu percebo que, quando a gente passa uma atividade assim, mesmo para casa, eles fazem e querem chegar na sala e querem o retorno do professor. “O que a gente faz com isso? O que posso concluir? Professor, esse exercício aqui eu não consegui. Por que eu não consegui?” Tem essa volta que eu acho que a gente sempre sonhou, no sentido de passar a lição para casa e no outro dia pergunto se alguém teve dúvida e ninguém tem, porque ninguém fez. E aí, você passa uma série de exercícios muito grande e acaba sendo uma cópia muito grande. O pessoal copiou tudo, está lindo e maravilhoso, mas ninguém sabe o que copiou. E com isso, eu vejo com bons olhos o surgimento de dúvidas, quando surgiu a dúvida é porque o moleque entrou, é porque ele foi atrás, é porque ele teve contato com aquele negócio. Então, às vezes, de propósito, eu lanço desafios, no sentido de que eles não vão conseguir resolver sem aquele novo conceito, por exemplo. No início de fatorial, eu faço isso. Então, eles vão tentar e tentar, vão quebrar a cabeça e dizer que não dá. Realmente, não dá, mas eles não me perguntaram. Então, aí eu vou e os ajudo a continuar nesse sentido, do conteúdo novo.

3. Os recursos que você usou, permitiram um retorno imediato da participação de seus alunos? De que forma? Foi útil?

Facilita no sentido de que tem um número maior de alunos participando. Quando tem um ícone na sala – um aluno muito bom que gosta de participar –, toda vez que você lança uma pergunta, ele levanta a mão e responde, e os outros perdem a oportunidade de falar, por mais que eles soubessem ou quisessem participar. Em um recurso como esse, cada um envia suas respostas. Por mais que elas sejam parecidas, cada um deles fez a sua atividade. Cada um deles teve a oportunidade de participar da sua aula.

4. A integração de TD em sua prática favoreceu o envolvimento dos alunos? De que forma?

Favorece bastante.

5. O livro didático contribuiu para o envolvimento dos alunos nas atividades em classe? De que forma?

6. A associação de TD ao livro didático, o tornam mais relevante para a aprendizagem? Por quê?

Acredito que sim, Professor, porque os conteúdos que são propostos para os alunos são possíveis que eles aprendam. O problema é que eles não estavam mais tendo contato, não estavam tendo mais interesse. Eu acho que isso é uma maneira de despertar no aluno o interesse pelo estudo. Não acho que está aí a salvação da lavoura e que, se usar isso, todo mundo vai aprender; mas eu acho que pode, a partir daí, plantar a sementinha do gosto pela coisa, sabe? Dizer: “Nossa, estudar não é tão chato. Estudar pode ser interessante, algo útil para minha vida e tal”.

7. O envolvimento dos seus alunos contribuiu para uma aprendizagem mais significativa? Por quê?

Sim, porque quando o aluno se envolve e faz o que está sendo proposto a ele, o resultado disso é que ele possa aprender e assimilar o conteúdo que está sendo proposto. Difícil vai ser ele aprender sem conseguir se envolver, sem conseguir se interessar por aquilo que está sendo ensinado para ele. Vai apenas decorar e depois vai esquecer.

8. Quais lições você tira dessa experiência?

Professor, a minha aula mudou, no sentido de que, para toda aula, eu preciso pensar: “O que o aluno vai precisar me dar de devolutiva? Eu vou explicar isso aqui e ele vai fazer o que com isso?” Nem que seja uma pergunta que ele me responda, nem que seja um trabalho em dupla que ele faça, um grupo que ele realize uma pergunta e proponha para o outro, mas o aluno tem que ter algo ativo dele, não pode ser apenas um mero ouvinte na sala de aula. Eu percebia que, muitas vezes, até mesmo as notas das provas melhoraram, porque a gente saiu daquele momento em que você tinha muito zero. O aluno entregava e falava na minha cara: “Professor, você explica muito bem, você falou tudo isso aqui, mas eu não me lembro de nada”. Aquilo era duro de ouvir. Hoje eu percebo que, mesmo o aluno que tenha dificuldade, ele consegue chegar em um nível aceitável. Se ele se esforçar, consegue aprender mais. Isso mexeu bastante comigo. A outra coisa é que, quando você prepara uma aula interessante, o aluno vai gostar e vai se interessar por aquilo. Isso vai levar tempo, vai gastar seus fios de cabelo, mas vai valer a pena. Eu acho que a gente precisa também trabalhar um pouco nesse âmbito da satisfação profissional, não ficar apenas repetindo, repetindo, repetindo, porque não dá certo. Você se cansa, o aluno se cansa. O mundo muda constantemente, então não dá para fazer a mesma coisa o tempo todo.

Teve um item que acabei não perguntando, mas eu fiquei bastante curioso, que foram outros recursos que você utilizou na unidade passada, que não foram necessariamente recursos tecnológicos. Você chegou a me mostrar, que são recursos lúdicos, mais concretos. Aquele...

MMP. É o material da MMP.

Isso. Dos alunos que entrevistei, pelo menos dois mencionaram que realmente se identificaram bastante. É um recurso aparentemente simples, mas que os alunos se identificaram bem.

Exatamente, porque nesse bimestre, da trigonometria, a gente conseguiu fazer exatamente uma tríplice coroa, digamos assim. Nós utilizamos o material didático, utilizamos a mídia digital e utilizamos o material de manipulação. Então, eu acredito que ali a gente conseguiu amarrar o aluno de tudo que foi lado. Se ele não gosta de mexer com computador, mas gosta do livro, tinha um livro para ele. Ele não gosta do livro nem do digital, mas tinha o material de manipulação. Nós implantamos, aqui no Unasp, desde o primeiro ano do Ensino Fundamental I até o segundo ano do Médio, atividades específicas para cada série com recursos de manipulação. Fizemos uma parceria com a MMP e tem sido bem interessante. As aulas têm fluído bastante. Por exemplo, lá no quinto ano, eles receberam um kit de frações circulares. Ali tem a fração de uma cor, que é o meio (dois pedaços que se referem ao meio do círculo), mas também tem outra cor, que são quatro partes formando o mesmo círculo. Então, para eles, ficou muito claro que um meio é igual a dois quartos, porque é algo visual, que eles podem comparar. Ainda podem brincar com a soma de frações com denominadores diferentes, subtração das frações. Foi bem interessante. Isso aconteceu em toda a escola básica, inclusive no segundo ano. Lá, nós utilizamos o recurso da prancha trigonométrica, onde eles tinham acesso aos elementos, aos triângulos que são formados no ciclo trigonométrico e também, mexendo ali na nessa prancha, eles conseguiam ver a correlação do seno, do cosseno e da tangente ao mesmo tempo.

Anexo 14 – Memoriais dos Encontros

Registros e reflexões do pesquisador ao longo das atividades e interação ao longo do período do desenvolvimento da comunidade de aprendizagem com professores de matemática.

Reunião Presencial (Inicial)

Contexto: Reunião presencial com os professores

Data: 19/08/2015

Tarefa: Rever o cronograma do projeto

Descrição:

Atividades prévias:

Após contatos prévios individuais para apresentação do projeto, foi apresentado aos professores o seguinte cronograma de atividades:

- 0 a 16/08 – Entrevista individual via webconferência com o objetivo de conversar um pouco sobre sua prática, desafios e expectativas como professor(a) de matemática.
- dia 19/08 – Encontro presencial para tratar detalhes do projeto de comunidade de aprendizagem;
- 23/08 a 02/10 - Estudo e construção colaborativa de propostas de intervenção em sala de aula.
- 05/10 a 27/11 - Aplicação e acompanhamento das propostas nas escolas.
- Definir data - Avaliação final do projeto

Foi também feita uma pesquisa sobre conhecimento e acesso a tecnologias pelos professores para a interação e desenvolvimento do projeto. Assim, foi definido o uso das seguintes plataformas para interação:

- Hangout para webconferência síncrona;
- Grupo privado no Whatsapp para troca de informações;
- Plataforma Edmodo - interação e troca de conteúdos.
- Agendada entrevista prévia com cada um dos professores.

Interações Prévias:

Como resultado da pesquisa prévia constatou-se que:

- Foi realizada a entrevista prevista no segundo estudo investigativo, com 5 professores dentre os 6 contatados.
- Dos 5 professores entrevistados, 3 já tiveram a experiência de gravar videoaulas e interagir/criar um blog;
- O aplicativo conhecido de todos é o Geogebra;
- O horário das 19 horas na terça-feira é o que atende a todos entrevistados.

Atividades em grupo:

Estiveram presentes ao encontro todos os cinco professores entrevistados. Os professores se apresentaram falando de suas atividades e experiências.

Foi dada a oportunidade para expressarem suas principais dificuldades e expectativas:

- a) Desinteresse dos alunos - por mais que se esforcem para aproximar os temas curriculares da realidade dos alunos, esses ainda demonstram pouco interesse. Cada vez os alunos retornam menos às tarefas solicitadas e, menos ainda, demonstram estudar por si mesmos os temas propostos.
- b) Tempo - O tempo em sala de aula é muito pouco tendo em vista tudo que se tem para ensinar e fazer. Além disso, a excessiva carga de trabalho da maior parte do grupo é um fator a ser considerado.
- c) Feedback - Todos reconhecem que é importante ter um feedback do nível de aprendizagem dos seus alunos a tempo de ajustarem as estratégias de ensino. No entanto, com muitos alunos em sala e várias turmas a serem atendidas, as provas acabam sendo o melhor forma para avaliar a aprendizagem, mas sem possibilidades de ajustes na rota
- d) Atendimento pessoal - todos admitem que o atendimento pessoal ainda é o meio mais efetivo de ensinar. Mas, sem que os alunos estudem previamente, atendê-los individualmente se torna uma tarefa extenuante e pouco efetiva. A exposição é o recurso mais usado e, entendem que usam bem e são reconhecidos por isso.

Apresentada a plataforma Edmodo e seus principais recursos para interação. Também foram apresentados os seguintes apps a serem explorados adiante:

- EDpuzzle - edição e interação por vídeo
- ExplainEverything - Screencaster
- Socrative - clicker

Interações e percepções:

Os professores J e M interagiram bastante e demonstraram interesses comuns nas suas práticas.

A professora H interagiu bem com o grupo e sugeriu um aplicativo que agradou a todos e por mim era desconhecido: Desmos. Ela gostou bastante da opção do ExplainEverything. As opções de screencaster com tablet não empolgaram muito aos professores J e M, por já terem outras experiências.

O tema das videoaulas teve grande interesse dos professores e percebo que poderá ser um bom caminho para iniciar as discussões.

Discutido o cronograma de atividades e sugerido que a aplicação em sala de aula ocorresse no primeiro semestre. Ajustes deverão ser feitos no cronograma.

Videoconferência - 1

Contexto: EDpuzzle e possibilidades de interação com vídeo

Data: 01/09/2015

Tarefa: Editar e postar um vídeo no Edpuzzle para testes

Observação: Será preciso buscar alternativas para retomar a discussão com os professores na perspectiva de inversão de sala de aula.

Descrição:

Atividades prévias:

Coloquei sugestões de aplicativos para criação de vídeos (screencast) com o uso do tablet. Foram 6 opções de aplicativos com funcionalidades similares apresentados e solicitado que opinassem sobre eles.

Postei também dois textos sobre a proposta de inversão de sala de aula para reflexão com os professores (links abaixo):

- Sete Mitos sobre a sala de aula invertida
- Sala de aula invertida: Educação do Futuro

Postei um tutorial e link para para o aplicativo EDpuzzle. Esse aplicativo permite integrar algumas ideias de inversão de sala de aula com o uso do vídeo.

Interações Prévias:

Quanto aos aplicativos para Screencast, os professores H, J e M manifestaram positivamente e o professor H, postou o seguinte comentário:

"Esses aplicativos são maravilhosos, pois podem ser usados como explicações de curtos tópicos importantes da matéria, como lições de casa para assistir e interagir posteriormente ou para realizarem algo. Confesso que me vejo agora diante de um novo mundo, e realmente sei que isso vai mudar as nossas vidas, só não sei exatamente como começar.. acho que precisa ser com algo bem simples, também li depoimentos de

professores e da forma como usaram esses aplicativos, em cada disciplina existe um forma mais a adequada, mas creio que é interessante para todos."

Professor J, demonstrou ter testado cada opção de aplicativo e manifestou sua preferência pelo "ExplainEverything" no que diz respeito a sensibilidade e usabilidade. Sua opinião foi comentada de forma positiva pelo professor H.

Quanto aos textos colocados sobre inversão de sala de aula o professor H fez o seguinte comentário:

"Gostei do texto, acho que preciso nascer de novo como professora.... mas gostei bastante das idéias colocadas ali sobre a sala de aula invertida".

Atividades em grupo:

Na videoconferencia estiveram presentes todos os 5 professores convidados. Foram discutidos os seguintes itens:

A) EDpuzzle

Fizemos um teste conjunto das funcionalidades do EDpuzzle o que pareceu agradar bem aos professores. O professor J, que já possui experiência em gravar videoaulas falou demonstrou entusiasmo nas possibilidades de uso da ferramenta. Os demais professores demonstraram interesse, mas ainda com um certo receio quanto à gravação de vídeos.

A ideia de poder obter o feedback de forma imediata da participação dos alunos quer assistindo o vídeo ou respondendo as questões por ele suscitadas, foi muito apreciada.

Professor M, perguntou sobre quizzes com fórmulas. Então fizemos os testes e o sistema correspondeu de forma satisfatória.

B) Sala de Aula Invertida

Apresentei de forma geral a ideia de inversão de sala de aula como forma de ganhar tempo em classe para maior interação do professor com os alunos. Percebi uma certa apreensão dos professores quanto ao trabalho adicional de gravar aula. O professor J, mesmo sendo um amante de videoaulas, apresentou algumas objeções quanto à factibilidade dessa tarefa para professores sem experiência. Os demais professores, fizeram poucos comentários sobre essa questão, demonstrando uma certa apreensão quanto à prática dessa proposta. Mesmo assim, o professor H, falou da intenção de gravar um vídeo com curiosidade sobre o número de euler.

Com essas observações um tanto negativas, resolvi falar sobre possibilidades para a gravação de videoaulas no próximo encontro. Solicitei que experimentassemos partilhar entre nós vídeos no EDpuzzle para testar suas funcionalidade e ver possibilidade de uso com os alunos.

Interações e percepções:

Percebi que a despeito do ânimo inicial com as possibilidades de feedback e interação com os alunos através do EDpuzzle, as preocupações quanto à gravação de videoaulas arrefeceram os ânimos. Eis algumas perplexidades levantadas:

- Dificuldades para gravar e editar videoaulas;
- Receio quanto à qualidade das videoaulas e possível crítica ou rejeição dos alunos.

Videoconferência – 2

Contexto: Trocas de experiência na gravação de vídeos

Data: 09/08/2015

Tarefa: Gravação de uma videoaula que possa ser compartilhada com a equipe de professores e posteriormente com os alunos.

Observação: Resultados mais animadores diante da reação dos professores.

Descrição:**Atividades Prévias:**

Busquei alternativas diferentes para criação de videoaulas de matemática. Uma alternativa que pareceu ser fácil de fazer, foi usando um celular preso a um pequeno tripé (pau-de-selfie)... o efeito é razoável e a gravação é simples. Gravei então a resolução de um exercício em vídeo com essa ideia e postei para os professores no Edmodo.

Interações Prévias:

O efeito da videoaula que gravei usando o celular parece ter agradado. Os comentários dos professores foram positivos, até mesmo do professor J que parecia ser mais crítico. Esse mesmo professor, postou outras videoaulas feitas por ele usando outros recursos. Valorizei sua interação e solicitei que ele nos desse dicas de como gravar videoaulas no próximo encontro.

Professor H, postou um vídeo editado no EDpuzzle que gostaria de usar com seus alunos.

O mesmo fez o professor J e com likes dos outros professores.

Professor M, postou um vídeo feito com o celular explicando como usar um aplicativo para seus alunos...

Atividade em webconferência:

Comecei a interação dando a oportunidade do professor J apresentar um pouco de sua experiência para os colegas. A apresentação foi boa, principalmente pela sua apresentação dos efeitos positivos nos seus alunos. Ele fez menção aos comentários positivos dos alunos e o quanto eles gostam dessa forma de interagir com eles.

Aproveitando os ânimos positivos, eu mostrei a minha experiência simples com a gravação de videoaula usando o celular. Na sequência, o professor M apresentou sua experiência na gravação do tutorial de um app de matemática. Essa ideia agradou ao professor R que já se dispôs a gravar um vídeo para mostrar um app a seus alunos. O professor H, apesar de já ter experimentado um app de screencast dentre os sugeridos, já se animou a comprar um tripé para fazer sua experiência na gravação de videoaulas. Reforcei que a gravação de videoaulas, não traz em si nenhuma mudança no processo educacional. Será preciso um conjunto de estratégias para que esse recurso, até certo ponto estático, possa encadear estratégias de ensino ativas. Sugeri que cada um pensasse em estratégias de ensino que poderiam ser usadas apropriando-se dos recursos de vídeo.

Interações e percepções:

Ufa! Desta vez percebi que os professores viram luz nas propostas para a gravação de videoaulas.

Videoconferência – 3

Contexto: Interagindo com o uso de videoaulas.

Data: 17/09/2015

Tarefa: Gravar uma videoaula e apresentar aos alunos.

Observação: Pouca interação no momento síncrono.

Descrição:

Atividades prévias:

Postei uma proposta de uso de videoaulas para envolver os alunos na resolução de problemas, que pode ser visto no aqui.

Apresentei um esquema sugestivo para a proposta de inversão de sala de aula

Interações Prévias:

Professor H postou um videoaula gravado com o celular. O resultado foi razoável precisando de alguns ajustes técnicos, mas foi muito organizada na explicação. Uma experiência muito boa.

Atividades em grupo:

Apresentação aos professores sobre a possibilidade de associar videoaulas aos conteúdos do livro didático como forma de estimular os alunos a estudarem previamente e, quem sabe, conduzi-los ao livro didáticos.

Sugestão dos professores gravarem uma videoaula sobre um tema que está sendo trabalhado com os alunos e realizar uma pesquisa para perceber a opinião dos alunos quanto a essa estratégia.

Obs.: Não participaram os professores R e C.

Interações e percepções:

Observação feita pelo professor M de que em EAD as videoaulas são acompanhadas de um texto com conteúdo similar.

Professor H, faz a menção de que existem alguns exercícios resolvidos interessantes que podem ser associados a videoaulas.

Professor J faz menção de que os alunos gostam dos vídeos e anima os colegas nesse sentido. Também apresenta a ideia de postar a seus alunos uma coleção de vídeos sobre o Enem para seus alunos no EDpuzzle.

O video com a discussão em grupo está disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=JwLIQpoh6II>

Videoconferência – 4

Contexto: Encontro para avaliar o ponto da situação com os professores.

Data: 22/09/2015

Tarefa: Apresentar videoaulas aos alunos

Observação: Pouca interação no momento síncrono.

Descrição:

Atividades prévias:

Pouca interação nesse período. Incentivo à criação de uma videoaula associada a conteúdos que sejam abordados pelo livro didático.

Interações Prévias:

Professor R postou um vídeo feito com celular apresentando a sugestão de um app a seus alunos.

Atividades em grupo:

Apresentação do questionário sugestivo a ser aplicado aos alunos quanto ao uso de videoaulas.

Interações e percepções:

Professor J, relata sua experiência em usar o EDpuzzle e a surpresa dos alunos em saber que o sistema permitia ao professor saber quem havia assistido ou não ao vídeo. Outra

coisa que ele relatou foi a facilidade para você ter o relatório das questões prévias. Disse também que na segunda vez que usou o recurso, 100% dos alunos haviam assistido ao vídeo antes da aula.

Encontro foi rápido. Nem todos ainda haviam gravado suas videoaulas.

Não houve a participação do professor H.

Videoconferência – 5

Contexto: Análise crítica do uso de videoaulas

Data: 09/29/2015

Tarefa: Pesquisa sobre videoaulas

Observação: Maior interação dos professores ao apresentarem suas experiências.

Descrição:

Atividades prévias:

Postado link com pesquisa a ser enviada aos alunos após assistirem videoaulas feita por seu professor.

Interações Prévias:

Professor H postou 2 vídeos feitos para explicar a origem da constante de Euler. Vídeo feito com o celular, mas que demonstra uma pesquisa bastante extensa quanto ao conteúdo apresentado.

Atividades em grupo:

Apresentação de resultados preliminares da pesquisa com os alunos dos professores sobre o uso de videoaulas.

Discussão dos passos seguintes a serem dados uma vez que tenhamos os vídeos. Ressaltada a importância de desafiar os alunos com tarefas associadas ao vídeo. Enfatizado a função disponível no app do EDpuzzle.

Proposta uma pesquisa com os alunos para avaliar os efeitos do uso de vídeos nas aulas dos professores.

Interações e percepções:

Abri espaço para que os professores apresentassem seus projetos de atividades que envolvessem os alunos:

Apresentação de projetos feito pelo professor M envolvendo os alunos na criação de um jogo e como os resultados são positivos.

Prof. H fala do seu projeto com os alunos desenvolvendo arte com o uso de um aplicativo gráfico.

Prof. J falou de sua proposta de aulas de dúvidas online com seus alunos e como estes se envolvem assistindo às aulas e perguntando.

Prof. C fala de sua experiência desafiando os alunos a criarem vídeos de exercícios ao invés de resolver no papel. Falou de sua surpresa com os resultados dessa experiência.

Videoconferência - 6

Contexto: Interação em sala de aula - Socrative

Data: 10/06/2015

Tarefa: Experimentar o Socrative com os alunos.

Observação: Os professores gostaram muito das possibilidades de ferramentas como o Socrative.

Descrição:

Atividades prévias:

Nenhum registro de atividade prévia.

Atividades em grupo:

Discussão sobre estratégias de envolvimento dos alunos em sala de aula. Discutido sobre a possibilidade do uso de recursos TIC que permitam:

- Feedback imediato e fácil quanto à compreensão e/ou aprendizagem dos alunos;
- Participação anônima dos alunos ao darem sua opinião ou fazerem questionamentos.

Apresentação do app Socrative na versão para estudantes e professores e experimentado com os professores as diferentes possibilidades desse recurso para uso na sala de aula.

Interações e percepções:

As interações focaram no uso da ferramenta.

Os professores demonstraram muito interesse e se empolgaram com as possibilidades de uso em sala.

Professor J, H e M se dispuseram a usar com seus alunos na primeira oportunidade.

Videoconferência - 7

Contexto: Aprendizagem ativa e questionamento

Data: 10/20/2015

Tarefa: Atividades no momento síncrono de estímulo ao questionamento.

Observação: Pouca interação no momento síncrono.

Descrição:

Atividades prévias:

Deixei um questionário sugestivo a ser aplicados aos alunos após o uso do Socrative.

Postei uma sugestão de app que permite algumas funcionalidades semelhantes ao Socrative e que pode ser usado em ambiente que não possua acesso a internet. (Plickers)

Interações Prévias:

Professor M, postou uma videoaula muito bem editada sobre um tema que está trabalhando com os alunos e associado ao conteúdo do livro didático.

Atividades em grupo:

Apresentação feita pelo prof. Francislê ao grupo de professores, sobre aprendizagem ativa e a importância do questionamento dos alunos nesse processo.

Interações e percepções:

A interação do grupo de professores foi bem pequena.

Senti que ficaram um pouco inibidos em perguntar e a participar de forma mais incisiva.

Videoconferência - 8

Contexto: Uso de aplicativos matemáticos.

Data: 10/27/2015

Tarefa: Pesquisa sobre o uso de TIC para a aprendizagem pelos estudantes.

Observação: A sugestão da pesquisa foi uma surpresa boa.

Descrição:

Atividades prévias:

Postei sugestões de aplicativos que podem ser usados nos contextos matemáticos para os conteúdos de funções, trigonometria, matrizes e determinantes, estatística e matemática financeira.

Interações Prévias:

O professor H comentou, ressaltando o aplicativo Desmos por sua usabilidade e por estar disponível para tablets, smartphones e tablets em diferentes versões.

Atividades em grupo:

Na discussão em grupo, deixei um espaço aberto para que os professores apresentassem suas experiências com aplicativos e possibilidades vislumbradas por eles.

A partir dos exemplos apresentados anteriormente no Edmodo, foram discutidas as seguintes possibilidades no uso de um app, sendo útil para:

despertar o interesse em algum tema matemático específico;

facilitar abordagens aritméticas ou algébrica;

clarificar aspectos gráficos ou geométricos;

sistematizar conceitos específicos;

Reforcei a ideia de buscar aplicativos que não sejam necessariamente construídos com fim educacional, mas que pode ser usado para despertar o interesse em temas matemáticos. Como exemplos, apresentei:

Angry Bird - para funções quadráticas;

Easy Measure - para trigonometria;

Discutimos a possibilidade de fazer uma pesquisa com os alunos sobre o uso de aplicativos matemáticos e recursos TIC no processo de ensino e aprendizagem.

Interações e percepções:

Dentre os aplicativos específicos de matemática, o Desmos foi o que se destacou na apreciação dos professores. Principalmente em função das possibilidades de interação com a turma e de gamificação desse aplicativo. Esse era um aplicativo conhecido e até sugerido inicialmente pelo professor H, mas havia sido pouco explorado por eles.

Dentre as aplicações de apps destacam-se a experiência do professor H com atividades envolvendo gráficos que já havia sido discutida anteriormente. O professor J expressou não ter recorrido a esses recursos de forma comum em sua prática. Apesar de não ter mencionado, mas o professor R também deu a entender que essas são possibilidades ainda não experimentadas. O professor M, mencionou diversas atividades desenvolvidas com os alunos com apps gráficos (geogebra) levando os alunos para o laboratório de informática.

Uma novidade apreciada pelos professores, foi o fato da maior parte das opções apresentadas estarem disponíveis para smartphones em diferentes plataformas. A discussão sobre a possibilidade de uso do smartphone foi a mola motriz da proposta de investigarmos estas possibilidades com os alunos através de uma pesquisa em que discutimos algumas inquietações como:

Forma de acesso a tecnologias digitais;

Preferências de aplicativos para comunicação e obtenção de informação;

Sugeri a inclusão de questionamentos sobre a opinião dos alunos quanto a possibilidade do livro didático ser digital.

Videoconferência - 9

Contexto: Uso de aplicativos

Data: 11/10/2015

Tarefa: Pesquisa sobre o uso de tecnologias digitais para a aprendizagem pelos estudantes.

Observação: Acertos feitos para encontro presencial para avaliação das atividades.

Descrição:**Atividades prévias:**

Formatei a pesquisa sobre o uso de tecnologias digitais para a aprendizagem em matemática para ser aplicada aos alunos dos professores. A pesquisa pode ser vista nesse link: <https://goo.gl/forms/9uxAyk8PSozuNAJT2>

Interações Prévias:

Professor M apresentou uma sugestão de app com fórmulas e dicas de matemática.

Atividades em grupo:

Foi um encontro rápido em que estiveram presentes os professores M, C e H.

Apresentei a eles os resultados prévios das pesquisas feitas com seus alunos sobre o uso de vídeos e a sobre tecnologias digitais na aprendizagem em matemática (ainda com dados preliminares).

Conversei com eles sobre o papel do livro didático e a expectativa de que com as estratégias discutidas possa ser possível dar uma maior relevância ao livro didático na prática dos alunos.

Interações e percepções:

Alguns itens destacados pelos professores como observação às pesquisas feitas com seus alunos, foram:

a preferência dos alunos pelo uso do smartphone para acesso a tecnologias digitais ;
destaque para o uso de aplicativos de comunicação para mobile como o Whatsapp;
mais evidências da preferência dos alunos por recursos em vídeo,
o Youtube está à frente do livro didático como fonte de informação, na percepção dos alunos

Reunião Presencial (Final)

Contexto: Reunião presencial para avaliação com os professores

Data: 29/11/2015

Tarefa: Questionário de percepções quanto a possibilidades para o Ensino Ativo.

Observação: Retomada do projeto numa fase mais prática no mês de fevereiro de 2016.

Descrição:**Atividades prévias:**

Postei um texto sobre o livro didático como um possível recurso para propiciar a aprendizagem ativa dos estudantes (Apêndice 1).

Interações Prévias:

Em função do período de provas finais nas escolas, houve pouca interação prévia significativa.

Os contatos feitos foram no sentido de viabilizar o encontro presencial.

Atividades em grupo:

Todos os professores que participaram de alguma forma do projeto estiveram presentes. O primeiro item que foi discutido foi a retomada dos principais problemas destacados no primeiro encontro presencial, são eles:

Desinteresse dos alunos em estudar;

Dificuldade em ter Feedback de aprendizagem;

Atendimento individualizado - desafios e oportunidades;

Pouco tempo em sala de aula e do professor para preparo prévio.

Discutidas as percepções quanto ao texto sobre ensino ativo e o livro didático disponibilizado anteriormente.

Trocas de experiências nesse período de interação - desafios e oportunidades.

Interações e percepções:

1 - Experiências dos professores com videoaulas:

Professor J fez uma atividade interessante com os alunos avaliando vídeos sobre o Enem no EDpuzzle.

Professor M e C desafiaram os alunos a criarem videoaulas sobre os temas tratados e tiveram um resultado surpreendente.

Professores M e H relataram da ajuda que tiveram por parte dos alunos em sua experiência de gravar videoaulas.

Professor M falou do resultado positivo em gravar uma videoaula relacionada ao conteúdo do livro. O mesmo foi reiterado pelo professor J que já tem feito essa experiência a mais tempo.

Professor R - falou de sua resistência inicial, mas das expectativas positivas após ter conseguido gravar uma videoaula e ver os resultados das pesquisas feitas com os alunos.

2 - Quanto a interação em sala de aula:

Todos foram unânimes quanto aos aspectos positivos de se conseguir interagir e ter feedback rápido com o Socrative. No entanto, os professores J, M e H se depararam com dificuldades referentes ao uso do celular na escola;

Fizemos os testes com o Plickers que havia sido apresentado anteriormente, mas com a experiência empolgou o grupo. Parece ser uma ferramenta promissora a ser explorada na próxima fase.

Feitos comentários sobre a importância do contato pessoal com os alunos. A impressão é que "existem aspectos emocionais envolvidos" disse a professora H.

3 - O livro didático como ferramenta:

Na percepção dos professores o livro didático não é usado pelo aluno para estudo e sim para "fazer exercícios" e "por alguns".

A possibilidade de associar o livro didático a vídeos e outros recursos pareceu ser promissora aos professores. Se os alunos estudarem previamente os nossos resultados serão muito melhores, comentou H.

4 - Tecnologias digitais

Possibilidade de extensão das atividades de classe;

Feitas observações quanto a privacidade e trabalho adicional dos professores.

Anexo 15 - Registros das Interações

Interações na plataforma Edmodo

Descrição:

Os registros são fiéis ao apresentado na plataforma e estão em ordem cronológica, os nomes foram suprimidos usando-se apenas as iniciais e, em se tratando do pesquisador a expressão “Me”.

Registros:

Me to Matemática Inter@tiva

Editando e Interagindo com vídeos

O EDpuzzle é um sistema que permite interagir com os alunos através de vídeos.

A versão do professor é toda para web e o aluno pode usar uma versão para smartphone.

Segue um tutorial em espanhol e o link do sistema.

EDpuzzle - edpuzzle.com

Aug 24, 2015

Like (2)

Prof. M

Prof. J

2 Replies Share Following

Profa. H

Profa. H said Aug 31, 2015

Assisti o tutorial do Edpuzzle, parece ser simples de fazer. Estou agora pensando em um assunto e uma forma de aproveitar isso de forma eficaz.

Um fato interessante é a possibilidade de colocar perguntas de teste ou perguntas abertas, é poder corrigir de cada um individualmente podendo usar como uma lição de casa por exemplo. A dificuldade é para os que não puderem ter acesso ao computador em casa...acho que inicialmente usaria isso como bônus. Estou elaborando algo pra fazer com isso.

Me

Me • Sep 1, 2015

Vamos experimentar entre nós essa semana e na próxima semana, discutimos possibilidades para uma rápida experiência em sala. Juntos seremos melhores.

Alexander's avatar

Me to Matemática Inter@tiva

Gravando vídeos

O formato mais comum a vídeos para matemática é o modelo de screencast. Este é o vídeo em que captura-se a tela como se estivéssemos a escrever no quadro. O tablet tem as funcionalidades ideais para gravação deste tipo de vídeo.

Além da opção que mostrei a vocês em nosso encontro presencial (Explain Everything), existem várias outras opções de aplicativos para tablets. Na maioria, estes aplicativos oferecem uma versão free, mas todas as funcionalidades estão disponíveis após a adesão a uma modalidade paga.

Estou listando diversas opções de aplicativos dessa natureza para que você avalie.

Knowmia - knowmia.com

Vittle - grayon.com

Doceri - doceri.com

Educreations - educreations.com

ScreenChomp - techsmith.com

Explain Everything - explaineverything.com

Aug 24, 2015

Like (2) Prof. M Prof. J

Profa. H said Aug 31, 2015

Esses aplicativos são maravilhosos, pois podem ser usados como explicações de curtos tópicos importantes da matéria, como lições de casa para assistir e interagir posteriormente ou para realizarem algo.

Confesso que me vejo agora diante de um novo mundo, e realmente sei que isso vai mudar as nossas vidas, só não sei exatamente como começar.. acho que precisa ser com algo bem simples, também li depoimentos de professores e da forma como usaram esses aplicativos, em cada disciplina existe um forma mais adequada, mas creio que é interessante para todos.

Esses aplicativos são maravilhosos, pois podem ser usados como explicações de curtos tópicos importantes da matéria, como lições de casa para assistir e interagir posteriormente ou para realizarem algo.

Confesso que me vejo agora diante de um novo mundo, e realmente sei que isso vai mudar as nossas vidas, só não sei exatamente como começar.. acho que precisa ser com algo bem simples, também li depoimentos de professores e da forma como usaram esses aplicativos, em cada disciplina existe um forma mais adequada, mas creio que é interessante para todos.

Estou montando uns mini- scripts para produzir algumas coisas. less...

Me

Me • Sep 1, 2015

Profa. H, de fato existe uma gama muito grande de app's com possibilidades educacionais. Mas, o importante aqui é encontrarmos uma forma que possa se adequar à nossa realidade. Esse "mundo novo" de possibilidades só será uma realidade tendo à frente professores experientes e capazes como vocês.

Me to Matemática Inter@tiva

Após avaliar as possibilidades de aplicativos para gravação de videoaulas, qual o aplicativo você acredita que atende suas expectativas?

Doceri 0 vote(s)

Educreation 50%, 1 vote(s)

Explain Everything 50%, 1 vote(s)

Show all results (7)

Total votes: 2 (Refresh)

Aug 24, 2015Like (1) Prof. M

3 Replies Share Following

Profa. H

Profa. H said Aug 31, 2015

Acho que todos são praticamente a mesma coisa, mas esse é bem simples e intuitivo, eu prefiro para começar, com algo simples.

Prof. J

Prof. J said Sep 1, 2015

Capturar a tela e gravar, todos fazem. O Explain Everithing tem uma sensibilidade melhor com relação a escrita com relação aos demais. Não sei se há alguma implicação por usar a versão free dos outros e a Pro do Explain...

Mr. Dutr

Mr. Dutr said Sep 1, 2015

Eu testei os outros e o Explain mostrou ser mais sensível mesmo.

Alexander's avatar

Me to Matemática Inter@tiva

Flipped Classroom (Sala de Aula Invertida)

Em nosso próximo encontro virtual vamos discutir um pouco sobre essa metodologia.

Deixo dois links sugestivos de leitura sobre o tema para fomentar nossa discussão.

Obs.: Se você encontrou algum outro material sobre o tema, compartilhe conosco.

Sala de aula invertida: a educação do futuro | G1 Educação - Andrea Ramal - Conversando com os pais.

g1.globo.com/da_aula_convencional_para_aula_invertida.pdf

Aug 25, 2015Like (1)

Prof. M

1 Reply Share Following

Profa. H

Profa. H said Sep 7, 2015

Esse texto é muito bom, explica bem o conceito da sala de aula invertida.

Me to Matemática Inter@tiva

Mitos sobre a Sala de Aula Invertida

Esse artigo sobre a sala de aula invertida apresenta dados interessantes para nossa reflexão.

O que você achou?

Sete mitos sobre a metodologia - blog.peerinstruction.net

Aug 26, 2015Like (2)

Prof. J

Prof. M

1 Reply Share Following

Profa. H

Profa. H said Aug 31, 2015

Gostei do texto, acho que preciso nascer de novo como professora.... mas gostei bastante das ideias colocadas ali sobre a sala de aula invertida .

Me to Matemática Inter@tiva

Amigos,

Obrigado pelo tempo no breve encontro de hoje. Minha proposta é que, durante essa semana, cada um crie uma tarefa com vídeo no EDpuzzle e compartilhem conosco para que avaliemos as potencialidades desse app na prática docente de vocês. Um abraço

Sep 1, 2015Unlike (2)

Prof. M

Alexander's avatar

Me to Matemática Inter@tiva

Amigos segue um vídeo que experimentei fazer com celular e um "pau de selfie". Não está tão sofisticado como o do amigo Jonas, mas é uma opção a ser considerada.

Teste com celular

youtube.com

Sep 3, 2015Unlike (2)

Prof. J

2 Replies Share Following

Prof. J

Prof. J said Sep 4, 2015

Cuidado.....gravar vídeos vicia....heheheheh..... Parabéns amigo!

Profa. H

Profa. H said Sep 7, 2015

Ahhh adorei ! Eu quero um "pau de selfie" ...

Mas e o ed puzzle com perguntas no meio do vídeo ?

Alexander's avatar

Me to Matemática Inter@tiva

É possível postar videos do EDpuzzle aqui colocando o link. Como eu fiz abaixo. O Aluno pode conectar-se ao EDpuzzle usando o mesmo login do Edmodo.

EDpuzzle

edpuzzle.com

Sep 6, 2015Like (0) 1 Reply Share Following

Profa. H

Profa. H said Sep 7, 2015

Ahhh isso é legal pois os alunos só precisam se logar uma vez... gostei !

Prof. J to Matemática Inter@tiva

Esse é um vídeo teste, usando o programa sketchBook. Embora ele possua uma sensibilidade impressionante com relação a escrita, senti dificuldades com relação a edição de textos e imagens. É um excelente recurso para quem deseja definir conceitos ou fazer demonstrações escritas (passo a passo) para o aluno.

<https://www.youtube.com/watch?v=Bociop2qx3A>

ENEM 2014 - QUESTÃO 138

youtube.com

Add to Library

Sep 7, 2015Like (1)

Profa. H Marti

3 Replies Share Following

Profa. H

Profa. H said Sep 7, 2015

Olá Jonas !

Adorei o seu vídeo, parabéns prof !!!

Me

Me • Sep 7, 2015

Como você gravou o vídeo no sketchbook?

Prof. J

Prof. J said Sep 7, 2015

Sketchbook ou smothdraw precisam de um programa de captura de tela. O próprio microfone do pc faz a gravação do áudio, sem precisar de muitos recursos sofisticados e caros, quem tem readset já é bom. Eu gosto de usar camtasia para captura de tela.

Prof. J's avatar

Prof. J to Matemática Inter@tiva

Vale a pena postar também um vídeo gravado com ppt e captura de tela em camtasia. Mesmo sendo um recurso bem antigo (ppt) e que aparentemente não traga mais atração aos alunos, para gravação de vídeos ele tem ferramentas que facilitam e muito o trabalho de amadores como nós. É uma opinião. Postei um vídeo de uma coleção de 45 que fiz, resolvendo as questões do enem 2014 de matemática. A grande vantagem ai, é usar bastante slides e imagens para exemplificar bem a questão, discutindo possíveis distratores.

<http://youtu.be/Q8JeLVSKmfk>

QUESTÃO 136 - ENEM 2014

youtube.com

Add to Library

Sep 7, 2015Unlike (1) 3 Replies Share Following

Profa. H

Profa. H said Sep 7, 2015

A explicação está ótima !

Me

Me • Sep 7, 2015

Amigo, você pode mostrar pra nós um pouco da forma que você tem feito os vídeos amanhã?

Prof. J

Prof. J said Sep 7, 2015

No problem

Profa. H to Matemática Inter@tiva

Esse vídeo eu mostro na sala de aula, quando vou ensinar sobre o número de ouro.

Espero que gostem.

Número de Ouro - Na natureza

edpuzzle.com

Add to Library

Sep 7, 2015Unlike (3)

Prof. J

Profa. H Marti

7 Replies Share Following

Show more replies...

Profa. H

Profa. H said Sep 7, 2015

Obrigada Jonas !

Me

Me • Sep 7, 2015

Profa. H, parece que fica melhor quando você coloca o link do EDpuzzle ao invés do código para embed. Um abraço

Profa. H

Profa. H said Sep 8, 2015

Ok vou tentar refazer com o link.

Prof. J to Matemática Inter@tiva

Teste usando Imagem do professor com Camtasia, e webcan do pc...

<https://player.vimeo.com/video/138557431>

teste camtasia com imagem

player.vimeo.com

Add to Library

Sep 7, 2015Like (0) 1 Reply Share Follow

Profa. H

Profa. H said Sep 7, 2015

Legal com a captura de tela no canto, muito bom, vc usa microfone.. o som fica ótimo..não consegui gravar audio com a minha voz no edpuzzle.. não foi falta de tentar, mas acho que eu não soube fazer..

Prof. M to Matemática Inter@tiva

Segue um link do mathyou <https://youtu.be/L07biwFvrOs>

Tutorial MathYou

youtube.com

Add to Library

Sep 8, 2015Unlike (1) 1 Reply Share Following

Profa. H

Profa. H said Sep 14, 2015

Que legal, adoreiiii !

Me to Matemática Inter@tiva

Amigos, um app a princípio livre, semelhante ao que o Marcos mostrou é o app FX solver

<https://itunes.apple.com/br/app/fx-algebra-solver>

FX Algebra Solver

widgets.itunes.apple.com

Sep 9, 2015Like (0) 2 Replies Share Following

Profa. H

Profa. H said Sep 14, 2015

Esse aplicativo faz a lição de casa para o aluno... kkkkk é bom pra fazer a propaganda pra eles. Fantástico !

Me

Me • Sep 15, 2015

Existem listas de exercícios muito interessantes e úteis para um programa de reforço.

Me to Matemática Inter@tiva

Uma sugestão de projeto de uso de video-aulas no contexto escolar.

[ensino_de_matemática_re...ão_de_problemas.pdf](#)

PDF File

Sep 10, 2015Like (0) 1 Reply Share Following

Profa. H

Profa. H said Sep 14, 2015

Não consegui abrir ...

Profa. H to Matemática Inter@tiva

Olá amigos !

Fiz um vídeo a moda do prof. Alexander !

Comprei um aparato para fixar o celular, e postei no you tube, daí peguei o link e coloquei aqui.

Acho que o teste ficou razoável, ainda não passei para os alunos.

Ex 27 da lista de logaritmos

youtube.com

Add to Library

Sep 14, 2015Unlike (1) 2 Replies Share Following

Me

Me • Sep 15, 2015

Profa. H, quem dera tivesse letra bonita assim. A resolução ficou legal, o caminho é esse mesmo.

Profa. H

Profa. H said Sep 15, 2015

Obrigada prof !

Me to Matemática Inter@tiva

Uma ideia de como aplicar a metodologia de Flipped Classroom na escola.

infografico_flipped_classroom.jpg

Sep 15, 2015Like (1)

Prof. M

1 Reply Share Following

Profa. H

Profa. H said Sep 15, 2015

Muito interessante, o modelo esta todo resumido nesse esquema, acho fantástico!

Me to Matemática Inter@tiva

Prof. R

Estou partilhando com vocês o vídeo de nossa reunião de hoje.

Um abraço

Alexander

Link - Partilhando experiências

Sep 17, 2015Like (1)

Prof. M

Mr. Junior to Matemática Inter@tiva

oi gente!! meu vídeo já pode ser visualizado no youtube. (uso do aplicativo Enemquiz).
deem uma olhadinha e me digam o que melhorar.

Sep 22, 2015Like (1)

Prof. M

4 Replies Share Following

Show more replies...

Prof. R

Prof. R said Sep 22, 2015

<https://www.youtube.com/watch?v=uWk9NN835OQ>

Me

Me • Sep 23, 2015

Amigo, quem dera eu tivesse uma voz assim. A imagem, ficou boa. Como você fez para
que ficasse tudo escuro fora do celular?

Prof. J

Prof. J said Sep 24, 2015

Parabéns Prof. R!!! Muito Criativo amigo!

Me to Matemática Inter@tiva

Amigos

Eu irei fazer um questionário com professores de matemática do Brasil com base nas
informações que coletei de vocês em nossa primeira entrevista.

Agradeço se puderem avaliar esse questionário, para ver se as perguntas estão claras?

Grato

O livro didático associado a tecnologias digitais no ensino de matemática

goo.gl

Sep 22, 2015Unlike (3)

Prof. M

Prof. J

3 Replies Share Following

Prof. M

Prof. M said Sep 22, 2015

Respondido

Me

Me • Sep 23, 2015

Obrigado

Prof. J

Prof. J said Sep 24, 2015

Respondido

Me to Matemática Inter@tiva

Amigos

Não deixem de indicar a pesquisa sobre o uso de videoaulas para seus alunos. Será muito bom termos um retorno de um grupo maior de estudantes.

O link para enviar a seus alunos é:

goo.gl/n67Eh6

Vídeo-aulas como recurso didático

goo.gl

Sep 27, 2015Like (1)

Prof. M

1 Reply Share Following

Me

Me • Oct 20, 2015

Amigos, Já temos 119 alunos que responderam ao questionário. Ainda dá tempo de envolver os seus alunos. Um abraço

Alexander's avatar

Me to Matemática Inter@tiva

Link do projeto do nosso amigo Jonas

tutoriar.cpbedu.me

Tutoriar

tutoriar.cpbedu.me

Sep 29, 2015Like (1)

Prof. M

Profa. H's avatar

Profa. H to Matemática Inter@tiva

Estou enviando o link do vídeo que eu fiz para trabalhar com os alunos, sobre constante de Euler.

<https://edpuzzle.com/assignments/56115de308c0...>

Oct 4, 2015Unlike (2)

Prof. M

Profa. H to Matemática Inter@tiva

Fiz outro vídeo continuando o assunto da constante de Euler.

<https://edpuzzle.com/assignments/561162956392...>

EDpuzzle

edpuzzle.com Add to Library

Oct 4, 2015Unlike (2)

Prof. M

1 Reply Share Following

Me

Me • Oct 6, 2015

Profa. H, só consegui terminar de ver os vídeos hoje.

Me to Matemática Inter@tiva

Amigos,

Segue link para que vocês vejam os resultados preliminares da pesquisa feita com seus alunos sobre o uso de videoaulas:

<https://docs.google.com/forms/d/1VXOzkpDOB7Al...>

Vídeo-aulas como recurso didático

docs.google.com

Oct 6, 2015Like (1)

Prof. M

Me to Matemática Inter@tiva

Prof. R

Segue o link para o vídeo da conversa de hoje.

<https://www.youtube.com/watch?v=m5MCIkM493o>

Matemática Inter@tiva

Oct 6, 2015 Like (0) Reply Share Following

Me to Matemática Inter@tiva

Recursos para interação na sala de aula

Turned In (0) Due Oct 22, 2015

Depois de usar o Socrative na sua aula e, aplicar o questionário com os alunos, relate aqui a sua percepção.

Socrative

socrative.com

Oct 11, 2015 Reply Following

Me to Matemática Inter@tiva

Amigos, será muito bom saber a opinião dos alunos após usar o Socrative.

Como combinamos, estou deixando aqui o modelo de uma pesquisa que você pode fazer com os alunos.

Para importar esse questionário no próprio Socrative basta usar a planilha abaixo ou o código: SOC-18184382

Um abraço

Oct 11, 2015 Like (1)

Prof. M

Prof. M to Matemática Inter@tiva

<https://youtu.be/Ug3Vm5L5av8>

Esse é o link para a aula de introdução à PA, com base na apostila 4 do nosso material.

Oct 20, 2015 Like (0) 4 Replies Share Following

Me

Me • Oct 20, 2015

Marcos, ficou muito legal seu vídeo. Você o gravou na sala de aula do Unasp?

Prof. M

Prof. M said Oct 27, 2015

Foi, para a segunda parte do vídeo usei uma sala com lousa branca. Ficou melhor eu acho.

Profa. H

Profa. H said Nov 3, 2015

Não consegui ver o vídeo, aparece que foi removido pelo usuário.

Prof. M

Prof. M said Nov 3, 2015

YouTube.com/marcosmatico

Me to Matemática Inter@tiva

Amigos

Se você deseja interagir na sala de aula e está com dificuldade de conexão com a internet para os alunos, segue uma sugestão de aplicativo que faz isto de forma curiosa e off-line.

Chama-se Plickers:

<https://www.plickers.com/>

Oct 20, 2015 Like (0)

Me to Matemática Inter@tiva

Aplicativos no Ensino de Matemática - Função Quadrática

Existem uma infinidade de aplicativos matemáticos disponíveis para tablets, smartphones e computadores. Tais app's podem ser usados para:

- despertar o interesse em algum tema matemático específico;
- facilitar abordagens aritméticas ou algébrica;
- clarificar aspectos gráficos ou geométricos;
- sistematizar conceitos específicos;

Para elucidar estas funcionalidades, consideremos o tema de funções quadráticas que é comumente abordado no Ensino Médio.

Despertando o interesse:

Angry Bird - Esse game muito conhecido, usa de forma divertida os conceitos de lançamento oblíquo, cujo trajetória é uma parábola. Pode ser usado para despertar o interesse no tema que escolhemos. Para complementar esse jogo, existe uma simulação produzida pelo projeto PHET, que apresenta de forma mais sistematizada o tema de lançamento de projéteis. Essa simulação está disponível em:

Lançamento de Projéteis 2.03 - <https://phet.colorado.edu/sims/projectile-mot...>

Facilitar abordagens aritméticas ou algébricas:

- Algebra Solver – é uma opção que permite ao aluno treinar a resolução de diversas expressões algébricas. Possui várias listas em ordem crescente de dificuldade e, na

versão paga, você editar quantas equações desejar. É um app interessante, visto a necessidade dos alunos terem habilidades algébricas básicas bem desenvolvidas.

Clarificar aspectos gráficos:

Desmos - Dentre as inúmeras possibilidades de apps gráficos disponíveis esse aplicativo se destaca pela interface amigável e por estar disponível em diferentes plataformas e devices (tablets, smartphones e computador). Além disso, o Desmos possui exemplos muito fáceis de serem usados.

Sistematizar conceitos:

Uma vez visto os conceitos do tema escolhido, chega o momento de sistematizá-los de forma adequada. O Desmos permite fazer isso no estudo de funções de forma muito interessante, desde que você se inscreva como professor.

Existem formas muito interessantes de você compartilhar atividades com seus alunos. Em relação ao tema em questão, existe um jogo chamado de “Polígrafo” que permite os alunos jogarem a fim de verificar se entenderam adequadamente os conceitos referentes às parábolas.

Em meio a tantas opções tecnológicas, lembre-se que cada opção de aplicativo precisa se adequar à sua necessidade.

phet.colorado.edu

Nov 1, 2015 Like (0) 1

Profa. H

Profa. H said Nov 3, 2015

Já conhecia esse é muito bom, mas nunca usei em sala de aula, pretendo usar no ano que vem espero que esse site seja liberado para a escola!

Me to Matemática Inter@tiva

Trigonometria - App's

Despertando o interesse:

O estudo de trigonometria é iniciado, normalmente numa abordagem geométrica partindo de problemas do cotidiano. Para trabalhar questões que envolvam medidas de alturas, por exemplo, existe um app que faz o papel do clinômetro de forma digital, chamado EasyMeasure. Com este app, é possível medir distâncias pelos princípios da trigonometria.

Facilitando contas:

Existem diversas calculadoras científicas disponíveis em distintas plataformas. O Desmos, pode também ser útil para essa finalidade.

Clarificando aspectos gráficos:

Outro aspecto importante no estudo de trigonometria, diz respeito às definições funcionais no ciclo trigonométrico. Mais uma vez, você encontrará no Desmos um auxílio muito interessante, ao permitir a criação de gráficos diversos, além de trazer exemplos interativos que podem ser usados. Vejam links anexos:

Trigonometry: Unit Circle - [desmos.com](https://www.desmos.com/unit-circle)

Trigonometry: Period and Amplitude - [desmos.com](https://www.desmos.com/trig-period)

EasyMeasure - widgets.itunes.apple.com

Nov 1, 2015 Like (0) 1 Reply Share Following

Profa. H

Profa. H said Nov 3, 2015

Olá Professor!

Esse aplicativo serve para fazer as mesmas explorações que hoje faço no graph equation, usando retas, parábolas, circunferências e funções trigonométricas, na possibilidade dos alunos usarem o tablet como material que possa cobrar como obrigatório, posso usar o desmos em sala de aula para estudo de funções e geometria analítica.

Só não fiz isso ainda como atividade oficial por que muitos não tem como baixar o aplicativo e no celular os gráficos ficam pequenos, o ideal seria no tablet mesmo.

Mas usei esse ano como apoio nas atividades

Mas usei esse ano como apoio nas atividades e foi bem interessante. less...

Me to Matemática Inter@tiva

Estatística - App's

A estatística é um tema bastante prático com muitas possibilidades de uso tecnológico com as planilhas de cálculo semelhantes ao Excel disponíveis.

Selecionei, três app's que podem ser úteis no cálculo de medidas estatísticas e uma alternativa à construção de gráficos:

Estatística - Aplicativo que, a partir de uma série de dados, calcula a média, variância, desvio padrão, moda e mediana.

OR Estatística - Um aplicativo interessante que discute os conceitos estatísticos a partir de um jogo de arco e flecha. Pode ser muito útil para despertar o interesse no tema de medidas de variabilidade entre os estudantes.

My Graph - Aplicativo que permite a construção de gráficos, partindo de uma série de dados. Possui versões para smartphone.

Nov 1, 2015Like (0) Reply Share Following

Alexander's avatar

Me to Matemática Inter@tiva

Matrizes e Determinantes:

Para o cálculo de matrizes, encontrei alguns aplicativos para isso, mas o que mais gostei foi o app:

<https://itunes.apple.com/us/app/matrix-calcul...>

Ele permite a inserção de uma matriz de forma mais simples além de apresentar as principais funcionalidades de cálculo: produto, inversa, determinante,...

Nov 1, 2015Like (0) Reply Share Following

Me to Matemática Inter@tiva

Matemática Financeira - app

Para o ensino de matemática financeira, além das planilhas de cálculo comuns, a Calculadora do Cidadão disponibilizada pelo banco central, é uma boa opção para trabalhar com os estudantes. Possui versões para todos os tablets e smartphones:

<http://www.bcb.gov.br/?CALCMOVEL>

Este app permite que o professor explore situações mais interessantes e que seriam muito trabalhosas de se lidar com cálculos manuais.

Nov 1, 2015Like (0) Reply Share Following

Me to Matemática Inter@tiva

Amigos, fiquei muito curioso em saber sobre a forma que seus alunos usam recursos tecnológicos para a aprendizagem. Preparei uma pesquisa que partilho com vocês:

<https://goo.gl/1hm05q>

Nov 2, 2015Like (0) Reply Share Following

Me to Matemática Inter@tiva

Amigos,

Deixo aqui um breve resumo sobre o conceito de aprendizagem ativa no ensino de matemática. Minha conversa com vocês deu-me outros vislumbres que estarei procurando avaliar com mais cuidado no mês de dezembro.

Um abraço

Alexander

Link - ensino_ativo_de_matema_tica_1448315538.pdf

Nov 22, 2015Like (0) Reply Share Following

Prof. M to Matemática Inter@tiva

Achei um app bom para revisão com o terceiro, serve pra encontrar as fórmulas o nome é cola matemática:

image_20151103194541.jpg

Nov 3, 2015Like (0) Reply Share Follow

Me to Matemática Inter@tiva

Amigos

Segue aqui o link da pesquisa que mencionei a vocês. Agradeço se puderem preencher até o dia 15 de dezembro.

Um abraço

Google Forms - create and analyze surveys, for free.

goo.gl

Nov 29, 2015Like (0) Reply Share Following

Registro de interações no Whatsapp

Descrição:

Os registros são fiéis ao apresentado na plataforma e estão em ordem cronológica, os nomes foram suprimidos usando-se apenas as iniciais e, em se tratando do pesquisador foi mantido o nome.

14/06/15 23:48:42: Você criou o grupo “Matemática”

14/06/15 23:51:28: Alexander Dutra: Amigos, obrigado por aceitarem participar do meu projeto de pesquisa. Um abraço a todos

14/06/15 23:52:53: Prof. M: Ok professor!!!! Não conheço os outros, então vou me apresentar: Sou *Prof. M*, professor do UNASP-SP e do estado de São Paulo.

15/06/15 12:43:34: Prof. J: Bom dia amigos.

Meu nome é Prof. J Dias, sou de Tatuí e será um prazer participar do projeto com os senhores.

Grande abraço.

15/06/15 17:16:54: Você adicionou Prof. R

15/06/15 17:17:06: Você adicionou Prof. H

16/06/15 15:12:04: Você adicionou Alexandre Trovon

16/06/15 15:20:29: Você alterou o nome do grupo para “Matemática Inter@tiva”

16/06/15 19:47:16: Alexander Dutra: Amigos, estamos com nossa equipe sendo formada. Estarão conosco os professores Francislê e Alexandre Trovon participando do nosso programa. Logo estaremos com a equipe completa.

16/06/15 20:24:45: Você adicionou Profa. H

17/06/15 00:54:31: Alexander Dutra: Amigos, nossa equipe está completa agora. Para orientar nosso planejamento das próximas etapas, estou encaminhando um rápido questionário.

17/06/15 00:59:31: Prof. J: Professor, o link está correto?

17/06/15 01:00:12: Alexander Dutra: O link correto é:

https://docs.google.com/forms/d/1ibPK6A6X6kai-tZYx3nqg5U-_liEH9RYq8lrO3vv7-o/viewform?c=0&w=1&usp=mail_form_link

17/06/15 01:00:44: Prof. J: Ok.

17/06/15 01:00:53: Prof. J: Blz agora

17/06/15 01:24:53: Prof. M: Respondido

17/06/15 02:17:08: Alexander Dutra: Amigos, muito obrigado

17/06/15 03:21:15: Prof H: Respondido

19/06/15 02:52:16: Alexander Dutra: Amigos já recebi o retorno de quase todos. Muito obrigado

19/06/15 02:56:17: Alexander Dutra: Não conseguimos horário em que todos estejam disponíveis à noite. Sei que não é o ideal, mas se, eventualmente, marcarmos uma videoconferência ou reunião no domingo seria possível?

19/06/15 02:59:14: Alexander Dutra: Vou procurar me dirigir a vocês nos horários disponíveis, mas para reunir todos parece ser difícil.

Não fiquem constrangidos estou a disposição para adaptar a necessidade de vocês.

19/06/15 03:00:53: Prof. J: Ok. Disponível amigo. Só marcar uns dias antes. Abs

22/06/15 02:43:24: Profa. H: Respondi o questionário, estou a disposição. 🙏

22/06/15 03:52:45: Prof. M: Oi Profa. H, quanto tempo!!!!

22/06/15 11:01:00: Alexander Dutra: Amigos estou ajustando o cronograma e tão logo acerte os detalhes partilho com vocês. De toda sorte, fiquem tranquilos pois só vamos "trabalhar" após as férias. Afinal de contas, vocês merecem. Uma boa semana a todos

22/06/15 17:56:45: Profa. H: Ok

23/06/15 23:43:11: Alexander Dutra: Para facilitar a comunicação, proponho usarmos webconferências para orientações e trocas de ideias. Para isso, escolhi usar o hangout dos recursos que apresentarei a vocês. Avisem-me assim que tenham conseguido instalar para testarmos juntos. Meu usuário do gmail é alexander.cpb@gmail.com

Sei que poucos já o usaram, por isso estou deixando um link com orientações de como acessar: <https://support.google.com/hangouts/answer/2944865?hl=pt-BR>

09/08/15 23:24:25: Alexander Dutra: Amigos, espero terem curtido um bom dia dos pais.

09/08/15 23:25:17: Prof. M: Curti mesmo, obrigado.

09/08/15 23:25:22: Profa. H: Obrigada Alexander. 😊

09/08/15 23:25:28: Prof. M: Kkkk

09/08/15 23:25:40: Alexander Dutra: Desejo conversar com vocês esta semana individualmente via videoconferência. Será uma entrevista de mais ou menos uma hora...

09/08/15 23:25:56: Profa. H: Ok

09/08/15 23:25:59: Alexander Dutra: Digam-me o melhor momento pra vocês. Grato

09/08/15 23:33:23: Prof. J: Professor...quer que passe a disponibilidade de horário por aqui? É isso?

09/08/15 23:43:48: Alexander Dutra: Podem enviar aqui ou individual pra mim. Grato

10/08/15 01:17:28: Prof. M: Obrigado e pra quem já é pai, parabéns também!!!

10/08/15 01:34:45: Profa. H: Obrigada😊

Pra vc tambem.

11/08/15 02:12:44: Alexander Dutra: Amigos, no dia 19/8 teremos uma reunião aqui na Cpb com a UCB. Estou acertando com os diretores de vocês para que estejamos juntos. Um abraço

12/08/15 01:49:14: Alexander Dutra: Amigos só está faltando fazer acertos com o diretor do prof. Prof. J. Os demais já foram contatados.

12/08/15 01:49:35: Alexander Dutra: Prof. Marcel já liberou os participantes do IASP

12/08/15 01:49:55: Profa. H: Ok

12/08/15 01:50:11: Alexander Dutra: Prof. Jeferson amanhã confirma os participantes do Unasp/SP

12/08/15 01:50:44: Alexander Dutra: Prof. Lourisnei confirmou a participação da profa. Profa. H

12/08/15 01:50:52: Profa. H: Ok obrigada

12/08/15 01:51:47: Alexander Dutra: O encontro na CPB iniciará as 9 horas com o departamento de educação da UCB e deve se encerrar até as 16 horas.

12/08/15 01:53:32: Alexander Dutra: . Por favor tragam recibo de combustível e pedágio, assim já reembolsaremos os custos de transporte de vocês aqui. Muito obrigado.

12/08/15 01:55:07: Profa. H: Ok

< Encontro Presencial>

20/08/15 23:15:14: Prof. M: Oi gente,

20/08/15 23:15:33: Prof. J: Falae amigo

20/08/15 23:15:53: Prof. M: Por favor me diga qual o seu canal de vídeos

20/08/15 23:25:33: Prof. M: E o aplicativo que a Profa. H usa

20/08/15 23:34:28: Profa. H: Qual aplicativo ?

20/08/15 23:34:48: Prof. M: Graphequation?

20/08/15 23:34:56: Prof. M: Não sei se escreve assim

20/08/15 23:35:01: Profa. H: Esse é software

20/08/15 23:35:06: Prof. M: Ok

20/08/15 23:35:09: Profa. H: Graph equation

20/08/15 23:35:17: Prof. M: 👍

20/08/15 23:35:55: Profa. H: Baixa no site: www.peda.com

Na aba downloads

20/08/15 23:36:26: Profa. H: Esse é o para funções e GA

20/08/15 23:37:42: Prof. M: Lembro

20/08/15 23:38:15: Profa. H: 😊

25/08/15 01:32:29: Alexander Dutra: Amigos, estou na Ucob e amanhã estarei viajando a Manaus no momento em que poderíamos estar reunidos.

25/08/15 01:34:13: Profa. H: Ok, sem problemas...

Enquanto isso agente vai ganhando tempo pra trabalhar 😊

25/08/15 01:34:19: Alexander Dutra: Estou colocando orientações no Edmodo. Por favor verifiquem e digam o que pensam...

25/08/15 01:34:26: Profa. H: Ok

25/08/15 01:34:41: Prof. M: 👍

25/08/15 01:34:50: Prof. J: 🙌

25/08/15 01:35:37: Alexander Dutra: Só faltam dois aderirem ao Edmodo. Se precisarem de qualquer coisa e só falar.

01/09/15 00:57:52: Alexander Dutra: Amigos, confirmando nossa vídeo amanhã as 18 horas pelo Hangout...

01/09/15 00:58:04: Profa. H: Ok

01/09/15 00:58:19: Alexander Dutra: Segue o link para acesso, amanhã!

01/09/15 00:58:20: Prof. M: 18?

01/09/15 00:58:23: Alexander Dutra:

<https://plus.google.com/events/cqna0c352p0a334sg2rb3a4nedg>

01/09/15 00:58:40: Alexander Dutra: Foi esse horário mesmo?

01/09/15 00:59:06: Prof. M: Tb não tenho certeza mas achava que era as 20

01/09/15 00:59:29: Profa. H: Era as 19h

01/09/15 00:59:46: Alexander Dutra: Ah!

01/09/15 01:00:52: Alexander Dutra: Vocês podem adiantar só nessa terça?!

01/09/15 01:01:17: Profa. H: Por mim, sim.

01/09/15 01:01:19: Prof. M: Tudo bem

01/09/15 01:01:34: Prof. M: So pra me organizar

01/09/15 01:01:55: Alexander Dutra: Vou manter as 19 horas nos outros dias...

01/09/15 01:01:59: Alexander Dutra: Obrigado

01/09/15 01:09:07: Prof. J: Vou chegar uns minutos atrasado...

01/09/15 01:10:01: Alexander Dutra: Amigo, obrigado pelo esforço

01/09/15 14:18:57: Prof. R: Pegarei a conversa em andamento.

01/09/15 14:45:49: Alexander Dutra: Ok

01/09/15 17:50:22: Prof. J: Amigo, se possível mande o link do hangout no email pra facilitar o acesso! Valew

01/09/15 22:03:33: Profa. H: Cliquei no link, e apareceu uma tela dizendo que preciso de convite...

01/09/15 22:03:44: Profa. H: Estou aguardando

01/09/15 22:16:55: Prof. J: Cheguei

01/09/15 22:17:17: Prof. R: Cheguei tb.

01/09/15 22:17:40: Prof. J: Tô sem o convite tbm

01/09/15 22:27:31: Alexander Dutra: Prof. J qual seu gmail!

01/09/15 22:27:46: Profa. H: Digitem seus endereços de email

01/09/15 22:28:17: Profa. H: Gmail por favor

01/09/15 22:28:18: Prof. J: Hot funciona também...

01/09/15 22:28:26: Alexander Dutra: Ok

01/09/15 22:29:16: Prof. J: professorjonao@hotmail.com

01/09/15 22:30:39: Prof. J: Esse email que tenho conta no YouTube

01/09/15 22:30:57: Alexander Dutra: Enviei convite

01/09/15 22:31:18: Alexander Dutra: Pode ser o mesmo que você entrou no Hangout da outra vez

01/09/15 22:32:34: Alexander Dutra: Conseguiu?

02/09/15 00:01:40: Prof. M: 🍷 vou fazer meu vídeo sobre o projeto semáforo kkkkkkk

02/09/15 00:16:06: Prof. R: Aí somem

02/09/15 00:16:20: Prof. R: Quis dizer aí sim

02/09/15 00:30:42: Profa. H: Legal !!!

02/09/15 09:56:56: Alexander Dutra: Legal... Vou postar um vídeo que fiz essa semana.

Um abraço

04/09/15 10:10:40: Alexander Dutra: Amigos, experimentem editar um vídeo no EDpuzzle, criem uma sala e compartilhem conosco... Um abraço

07/09/15 02:08:07: Alexander Dutra: Amigos, aproveitem bem o fim de semana... Nos vemos na terça as 19 horas. Um abraço

15/09/15 18:55:33: Alexander Dutra: Amigos. Infelizmente terei reunião hoje a noite. Ficará difícil nosso encontro virtual... Seria possível na quinta no mesmo horário? Grato

15/09/15 20:07:21: Profa. H: Ok por mim pode ser. 👍

15/09/15 23:38:58: Prof. M: 👍

16/09/15 01:18:47: Prof. R: Ok

17/09/15 22:37:49: Profa. H: Hoje as 19h está confirmado?

17/09/15 22:38:57: Alexander Dutra: Amigos, daqui a 30 minutos estarei online. Um abraço

17/09/15 22:39:12: Profa. H: Ok

23/09/15 02:53:42: Prof. M: Questionário do edmodo respondido

23/09/15 03:07:06: Profa. H: Hoje não estarei presente, tenho um evento de lançamento de matrícula da escola... Desculpem, eu já sabia a tempo, mas esqueci de avisá-los. Depois vou assistir a gravação.

23/09/15 03:08:02: Profa. H: A mensagem não chegou a tempo, desculpem meninos... Hoje foi uma correria.. 😊

23/09/15 03:08:08: Prof. M: Não teve gravação hj, acho que será na quinta. O prof não passou muito bem ontem e postou um questionário no edmodo pra que possamos responder

23/09/15 03:08:41: Profa. H: Ok, obrigada Prof. M por responder...

Boa noite, 👍👍👍👍 😊

23/09/15 03:08:54: Prof. M: Ele já está melhor (fazendo piadas e tudo)

23/09/15 03:08:59: Prof. M: Boa noite

23/09/15 03:10:02: Prof. M: Esse questionário está sendo aplicado primeiro a esse grupo, depois ele fará as devidas modificações e enviará aos demais professores de matemática.

23/09/15 03:10:37: Profa. H: Ok

23/09/15 03:10:44: Profa. H: Beleza!!

23/09/15 10:35:16: Alexander Dutra: Amigos, pelo visto nos desencontramos. Podemos conversar na quinta como na semana passada? Um abraço

23/09/15 10:37:32: Prof. J: Bom dia!

Ontem não pude logar também! Quinta 20h ?

23/09/15 10:37:50: Prof. J: Hehe

23/09/15 10:38:50: Alexander Dutra: O horário que ficar bom pra todos pra mim tá bem.

23/09/15 10:41:01: Prof. J: Ok. Hoje estou aplicando uma atividade para 5 turmas de 3 ano no Edpuzzle. Vamos ver como será! #vamoscomtudo

23/09/15 17:08:05: Profa. H: Que legal!!!!

24/09/15 22:23:26: Prof. M: Jovens, hoje eu não poderei estar. Divirtam-se.

24/09/15 22:55:02: Profa. H: Ok, Prof. M!

Hoje esta confirmadonas 19h?

24/09/15 23:06:27: Alexander Dutra: Já estou me conectando

25/09/15 16:21:33: Prof. J: Perdão...Não pude estar presente ontem! Bom final de semana!

25/09/15 16:48:42: Prof. C: Eu também estava dando aula!

25/09/15 16:48:49: Prof. C: Bom sábado a todos!

25/09/15 18:23:33: Profa. H: Obrigada, pra vc também! 😊

25/09/15 20:02:51: Alexander Dutra: Amigos podemos confirmar a próxima terça? Bom sábado a todos.

25/09/15 20:18:55: Prof. R: Confirmado.

25/09/15 21:08:24: Alexander Dutra: Obrigado e um bom sábado

25/09/15 21:08:40: Prof. M: 👍

25/09/15 21:16:45: Profa. H: Ok

27/09/15 17:10:08: Alexander Dutra: Amigos, criei aquela pesquisa para encaminhar a seus alunos sobre o uso de videoaulas. O link é: goo.gl/n67Eh6

27/09/15 17:10:59: Alexander Dutra: Quanto mais alunos envolverem melhor será a percepção teremos do uso desse recurso.

27/09/15 17:11:52: Alexander Dutra: Na terça-feira quero discutir com vocês as críticas feitas ao uso de videoaulas e como podemos superar esses obstáculos. Um bom domingo.

27/09/15 17:12:29: Prof. J: Só para alunos da rede adventista?

27/09/15 17:12:44: Prof. J: Qual é a data limite?

27/09/15 17:14:08: Alexander Dutra: Prof. J, não vejo problema aplicar para outros alunos. Quanto ao prazo limite, penso que se pudermos fazer isso em até 15 dias será bom para podermos avaliar juntos os resultados.

27/09/15 17:14:52: Alexander Dutra: Se quiserem alterar alguma pergunta é só avisar. Um abraço

27/09/15 17:18:28: Prof. M: Ok

27/09/15 17:18:46: Prof. J: Ok

27/09/15 17:19:30: Prof. J: Terça vou chegar um pouco atrasado. Umas 19h 30. Abs

27/09/15 19:39:24: Alexander Dutra: Ok

29/09/15 22:57:51: Alexander Dutra: Estou chegando

29/09/15 23:09:53: Prof. M: 👍

29/09/15 23:28:09: Prof. J: Cheguei

29/09/15 23:28:57: Alexander Dutra: Estamos on libe

29/09/15 23:29:45: Alexander Dutra: Mandeí um convite

29/09/15 23:29:44: Prof. J: No meu não veio

29/09/15 23:33:05: Alexander Dutra: Qual e-mail mando o convite

29/09/15 23:32:48: Prof. J: Prof. J_dias7@hotmail.com

29/09/15 23:33:29: Alexander Dutra: Tá lá

29/09/15 23:33:09: Prof. J: É onde o Sr. Tem mandado

29/09/15 23:33:10: Prof. M: O prefeito de Tatui!!!

29/09/15 23:33:17: Prof. J: Oxe

29/09/15 23:33:55: Alexander Dutra: Recebeu

29/09/15 23:34:03: Alexander Dutra: ?

29/09/15 23:35:27: Prof. J: Foi em spam

29/09/15 23:35:44: Prof. R: Ta devagar, parece Bahiano

29/09/15 23:35:56: Prof. M: Parece não

30/09/15 13:43:04: Prof. M: Ontem não comentamos sobre a correção ao vivo do enem, vai ter mesmo?

03/10/15 23:18:48: Prof. J: <imagem ocultada>

03/10/15 23:18:59: Prof. J: Boa Semana!

03/10/15 23:20:32: Prof. M: <imagem ocultada>

03/10/15 23:36:13: Alexander Dutra: Misericórdia!!!!

03/10/15 23:36:50: Profa. H: Kkkk

03/10/15 23:36:59: Profa. H: 😊

06/10/15 22:26:42: Alexander Dutra: Amigos, nos vemos hoje as 19horas?

06/10/15 22:26:56: Profa. H: Sim 👍

06/10/15 22:32:39: Prof. R: Hoje eu estou em reunião pedagógica.

06/10/15 22:32:59: Alexander Dutra: Posso gravar para vocês, tudo bem?

06/10/15 22:58:38: Prof. M: Só chamar

11/10/15 19:54:42: Alexander Dutra: Amigos acertei uma aula especial para todos nós no dia 20/10 com o Dr. Francisle. Será uma boa oportunidade de diálogo.

11/10/15 19:56:14: Alexander Dutra: Vejam na agenda de vocês que data poderíamos fazer um encontro presencial para avaliação no mês de novembro. Minha proposta é fazê-lo em SP no Unasp.

11/10/15 19:57:08: Alexander Dutra: Um abraço e boa semana

11/10/15 19:57:40: Prof. M: No UNASP-SP eu posso qualquer dia kkkk

11/10/15 19:58:46: Prof. M: <vídeo omitido>

13/10/15 22:54:28: Profa. H: Hoje tem?

13/10/15 23:02:36: Prof. M: Acredito que não, ele disse que estaria em reunião com o grupo de revisores eu acho. E semana que vem (dia 20) tem uma reunião com o prof orientador dele

13/10/15 23:03:27: Profa. H: Ok obrigada Prof. M 👍

13/10/15 23:03:50: Profa. H: Eu me lembrava vagamente mas fiquei meio confusa.

14/10/15 02:35:06: Prof. M: 👍

14/10/15 03:07:22: Alexander Dutra: Semana que vem nos vemos. Um abraço

14/10/15 03:08:16: Prof. J: Ok

14/10/15 03:08:28: Prof. J: Abraço amigos...

17/10/15 13:38:44: Prof. M: Olha o Prof Edgar Luz usando o socrative durante o culto na igreja UNASP

17/10/15 13:39:24: Prof. M: Assista igreja Unasp.com

17/10/15 14:00:32: Prof. M: Igrejaunasp.com

17/10/15 14:01:49: Alexander Dutra: O chefe aprendeu direito

17/10/15 14:02:21: Alexandre Trovon: Isso no sábado não é pecado?

17/10/15 14:04:02: Alexander Dutra: Kkk

17/10/15 14:07:38: Prof. J: Acho que ele encontrou um jeito de ter a atenção dos jovens no culto!!! Hehe

20/10/15 09:14:07: Prof. M: <https://youtu.be/Ug3Vm5L5av8>

20/10/15 09:14:40: Prof. M: Aula de introdução PA

20/10/15 21:00:42: Alexander Dutra: Amigos estou no Peru em nossa universidade. Daqui a 1 hora conectarei como combinado.

20/10/15 22:03:51: Prof. M: Só chamar

20/10/15 22:08:29: Alexander Dutra: Estou

20/10/15 22:13:26: Profa. H: Ok

20/10/15 22:29:38: Prof. J: Professor

20/10/15 22:29:51: Prof. J: Grava pra nós.....

20/10/15 22:30:18: Prof. J: Vou ter que sair hj.....

20/10/15 22:30:26: Prof. J: Perdão!!!!

20/10/15 22:34:03: Alexander Dutra: Ciências Físico-Químicas – 8º Ano
Portugal, 1 de Junho de 2009

Transcrição - excerto de 12 páginas de transcrição da aula.

1. Identifique a quantidade e qualidade das perguntas do professor.
2. Identifique a quantidade e qualidade das perguntas dos alunos.

...

Professor: Isso mesmo. Na última aula falámos muito rapidamente sobre moléculas. Certo? O que são moléculas?

Aluno: Moléculas são constituídas por vários átomos.

Professor: Relativamente à constituição das moléculas, pode ser quantitativamente e qualitativamente. Se eu tivesse $3H_2O$, isto é uma molécula ou um átomo?

Aluno: É uma molécula, não! São três moléculas de água.

Professor: Três moléculas de água, muito bem André. Estas moléculas de água são constituídas por que elementos? Qualitativamente em primeiro lugar. Qualitativamente é dizer por que elementos é que a constituem. Por que é que ela é constituída Diogo?

Aluno: É constituída por hidrogénio e oxigénio.

Professor: A molécula de água é só constituída por hidrogénio e oxigénio. Agora quantitativamente, quantitativamente dizemos a quantidade, quantitativamente – quantidade. Quero outro aluno, não quero sempre os mesmos, Pedro.

Aluno: Por dois átomos de hidrogénio e um átomo de oxigénio.

Professor: Muito bem. Uma molécula de água é constituída por dois átomos de hidrogénio e um átomo de água. Então, três moléculas de água são constituídas por..... O que acabamos de falar foi para uma molécula ou para três moléculas?

Aluno: Para um molécula.

Professor: Então agora temos de pensar, se uma molécula tem dois átomos de hidrogénio, como tenho 3 moléculas então tenho $2+2+2$ são 6, 6 átomos de hidrogénio; se uma molécula tem um átomo de oxigénio, mas como eu tenho três moléculas então tenho três átomos de oxigénio. Então três moléculas de água são constituídas por ... digam lá ...

Alunos: Seis átomos de hidrogénio e três átomos de oxigénio.

Aluno: Oh stora, só dizemos a composição quando é molécula?

Professor: Claro. Reparem numa coisa, se eu tiver $3O$. Isto são três moléculas ou três átomos?

Aluno: Três átomos.

Professor: Três átomos de...

Aluno: Oxigénio.

Aluno: É uma substância elementar.

Professor: Muito bem, é uma substância elementar. Sempre que o oxigénio, o átomo estiver sozinho eu considero que se trata de átomo, se estiver acompanhado considero molécula. Vamos dar o exemplo $3 O_3$, sabem o que é o O_3 ? O que é o O_3 ?

Aluno: É o ozono.

Professor: É o ozono, muito bem. E agora isto é átomos ou moléculas?

Aluno: Átomos.

Professor: Átomos?

Aluno: Moléculas.

Professor: Moléculas? Em que é que ficamos? Átomos ou moléculas?

Aluno: Três átomos de oxigénio.

Professor: Não é nada, são três moléculas de ozono. Reparem no que é que eu acabei de dizer aqui em cima, que o oxigénio era só um elemento, quando se trata de um só elemento trata-se de átomos, quantos elementos tenho aqui de oxigénio?

Aluno: Três.

Professor: É só um?

Aluno: Não.

Professor: Não, são três. Então são três moléculas de ozono.

Aluno: Stora, mas então, continua a ser uma substância elementar?

...

20/10/15 22:41:36: Alexander Dutra: Estou gravando a atividade de hoje

20/10/15 22:42:19: Profa. H: Ok

25/10/15 20:24:25: Alexander Dutra: Amigos podemos confirmar nossa vídeo para esta terça feira?

25/10/15 20:24:37: Profa. H: Sim

25/10/15 20:26:35: Alexander Dutra: Pode ser as 19:30 mesmo?

25/10/15 20:26:44: Profa. H: Ok

25/10/15 20:29:25: Prof. J: Ok

25/10/15 20:48:11: Prof. M: Ok

25/10/15 22:03:30: Prof. R: Ok

27/10/15 21:33:25: Alexander Dutra: Já estou on line

27/10/15 22:14:22: Prof. J: <imagem ocultada>

27/10/15 22:18:04: Prof. M: Abençoada

27/10/15 22:18:07: Prof. M: Kkkkkkk

28/10/15 00:09:49: Profa. H: 15 minutos.....

Duvido..... Kkkkk

28/10/15 00:10:04: Profa. H: Muito difícil....

28/10/15 00:10:55: Profa. H: Eu fui resolver as questões do Enem... E tudo corria bem até chegar nessa bendita 😞

28/10/15 00:26:04: Profa. H: Mas em 30minutos eu consegui entender.... Ufa...

28/10/15 00:30:44: Prof. J: A aluna levou 3 min pra chutar certo!!!! Kkk

28/10/15 00:31:24: Prof. J: A miserável assinalou a alternativa certa!

28/10/15 00:32:37: Profa. H: Esperta sua aluna....

Os meus eu vou ver amanhã pra falar da prova! 😊

28/10/15 01:15:13: Prof. M: Eu errei no chute aí fui gastar minha meia hora também kkkkkk

28/10/15 21:19:28: Prof. M: Consegui passar o link da pesquisa

28/10/15 21:51:08: Alexander Dutra: Legal

03/11/15 20:32:37: Alexander Dutra: Amigos fiz alguns posts no Edmodo no fim de semana. Aguardo a opinião de vocês. Um abraço

03/11/15 21:24:57: Profa. H: Eu não consegui baixar o OR Estatística

E nem o Estatística...

03/11/15 21:25:36: Profa. H: Não encontrei nenhum dos dois no App store...??

03/11/15 21:25:47: Profa. H: Procurei bastante...

03/11/15 21:28:38: Profa. H: O matrix calculator eu baixei e estou tentando mexer nele, não consegui aumentar o número de colunas da matriz...

Estou tentando 😊

03/11/15 21:30:05: Profa. H: O Desmos eu já conhecia, uso bastante mas de forma informal, ainda não botei atividade oficial pra usá-lo.

03/11/15 21:37:41: Prof. M: Ok, vou olhar

03/11/15 21:37:49: Prof. M: Hj teremos reunião?

03/11/15 21:40:57: Alexander Dutra: Coloquei os links pra vocês lá no Edmodo.

03/11/15 21:41:18: Prof. M: Estou instalando os app's

03/11/15 21:42:05: Alexander Dutra: Já tenho as pesquisas fechadas e vou disponibilizar pra vocês verem e conversamos semana que vem.

03/11/15 21:42:28: Alexander Dutra: Não esqueçam do dia 22/11. Um abraço

03/11/15 21:42:32: Prof. R: Ok

03/11/15 21:44:08: Alexander Dutra: Amigos, sei que existem várias outras possibilidades. Partilhem o que encontraram. Um abraço

03/11/15 21:45:12: Alexander Dutra: Hoje não estou bem, minha pressão subiu novamente. A coisa tá brava...

03/11/15 21:47:59: Prof. M: Melhoras prof,

03/11/15 21:48:14: Prof. R: Ok! Melhoras pra vc. Se cuida!

03/11/15 21:54:27: Profa. H: Melhoras pra você!



04/11/15 07:52:02: Prof. J: Estimo melhoras a você amigo.

05/11/15 22:34:33: Prof. J: Parabéns Poderoso Alexander pela filhota de Ouro.

A garota foi medalha de ouro nas olimpíadas do conhecimento da nossa Associação. 😊

05/11/15 22:43:36: Alexander Dutra: Puxou a mãe

06/11/15 02:20:59: Prof. M: Kkkkkk

10/11/15 17:11:27: Profa. H: Gente... Minha escola marcou uma confraternização dia 22/11....aiiii 😊

10/11/15 20:09:22: Alexander Dutra: Podemos fazer no outro fim de semana?

10/11/15 20:38:15: Alexander Dutra: Amigos podemos nos falar as 19:30?

10/11/15 20:54:14: Alexander Dutra: Gostaria de ouvir a opinião de vocês sobre a pesquisa que vocês fizeram sobre o uso de vídeo aulas.

10/11/15 20:54:28: Alexander Dutra: O link para quem quiser ver é:
<https://docs.google.com/forms/d/1VXOzkpDOB7Allmhw7fYzYF7jcG-BKx5aPJyalrO-hol/viewanalytics>

10/11/15 22:22:14: Alexander Dutra: Amigos, segue o link da pesquisa para os alunos:

10/11/15 22:22:17: Alexander Dutra: <https://goo.gl/1hm05q>

10/11/15 22:24:42: Alexander Dutra: student.desmos.com

10/11/15 22:40:27: Alexander Dutra: Código w3mb

10/11/15 23:03:51: Alexander Dutra: Só pra frisar o link da pesquisa para os alunos:
<https://goo.gl/1hm05q>

10/11/15 23:04:29: Alexander Dutra: Encaminhem a seus alunos do ensino médio. Vou partilhar os resultados com vocês.

15/11/15 12:23:16: Alexander Dutra: Amigos, o resultado da pesquisa com os alunos foi interessante. Já temos 209 respondentes. No dia 29/11 conversamos sobre os resultados. Se até lá quiser disponibilizar o formulário com alguma turma ainda dá tempo.

15/11/15 12:23:32: Alexander Dutra: Um bom domingo a todos.

15/11/15 12:24:25: Prof. M: Na próxima terça não poderei participar da vídeo conferência.

15/11/15 12:25:22: Alexander Dutra: Amigos, agora nos encontramos só no dia 29/11... Um abraço.

15/11/15 12:26:20: Alexander Dutra: Quem não puder estar presencialmente, participa em vídeo... só não sei se o almoço dá para transmitir por vídeo!!!!

15/11/15 12:31:17: Prof. M: Kkkkkkkkk

15/11/15 12:31:23: Prof. M: Obrigado

15/11/15 12:31:42: Profa. H: 😊

23/11/15 21:54:58: Alexander Dutra: Amigos, postei um último texto para discussão no dia 29/12.... O link para ele é:

23/11/15 21:55:00: Alexander Dutra: <https://www.edmodo.com/post/507196429>

27/11/15 17:25:59: Alexander Dutra: Amigos, só pra confirmar o nosso encontro no domingo 29/11. Vou passar as informações do lugar

27/11/15 17:26:34: Alexander Dutra: O espaço que vocês utilizarão no domingo é a sala dos professores do fundamental I

27/11/15 17:26:34: Alexander Dutra: Vocês devem deixar o carro no estacionamento A e entrar pelo acesso da portaria das catracas

27/11/15 20:12:37: Profa. H: 👍

27/11/15 20:26:54: Alexander Dutra: Não esqueçam da Nf de combustível

27/11/15 20:27:05: Alexander Dutra: Prof. J você pode ir comigo

27/11/15 20:28:42: Prof. J: Sim amigo....

28/11/15 22:56:39: Prof. R: Que horas devemos chegar amanhã para o encontro?

28/11/15 23:52:42: Alexander Dutra: 10 horas tá bom?

29/11/15 00:02:12: Prof. M: Por mim pode ser as 7 kkkkkkkkkkk

29/11/15 00:07:53: Prof. R: Ok

29/11/15 18:38:24: Prof. M: Agora que já estou a meia hora em casa lembrei de falar: BOA VIAGEM KKKKKK!!!!

29/11/15 21:24:45: Alexander Dutra: Prof. M, obrigado pela lembrança... kkkk

29/11/15 21:30:25: Prof. M: Kkkkkk

29/11/15 21:30:32: Prof. M: Chegaram todos bem?

29/11/15 21:31:22: Alexander Dutra: Amigos, segue abaixo o link da pesquisa que mencionei a vocês...

29/11/15 21:31:25: Alexander Dutra: <http://goo.gl/forms/kzzMqZ6K03>

29/11/15 21:32:03: Alexander Dutra: Precisarei das respostas até o dia 15/12 quando estarei com meu orientador para apresentar um relatórios dos trabalhos.

29/11/15 21:32:14: Alexander Dutra: Mais uma vez obrigado pela ajuda.

29/11/15 21:32:30: Alexander Dutra: Cheguei por volta das 18 horas em casa...

29/11/15 21:59:56: Prof. R: Ok

29/11/15 22:00:32: Prof. R: Chegamos bem tb. Por volta das 17:10.

11/12/15 18:35:28: Alexander Dutra: Amigos, não esqueçam de responder aquela última pesquisa.

11/12/15 18:35:37: Alexander Dutra: Um feliz sábado

11/12/15 20:11:31: Profa. H: Ok

11/12/15 20:48:30: Alexander Dutra: Feliz sábado a todos

11/12/15 20:49:15: Prof. J: Ok

14/12/15 09:40:42: Prof. R: Alexander, manda por favor o link da pesquisa novamente, pois essa não estou conseguindo abrir. Valeu!!

14/12/15 13:17:09: Alexander Dutra: <http://goo.gl/forms/kzzMqZ6K03>

Interação 2ª Fase da Pesquisa

25/03/16 15:08:29: Alexander Dutra: Amigos, após um mês intenso. Consegui essa semana conversar um pouco com cada um de vocês sobre minha pesquisa.

25/03/16 15:09:24: Alexander Dutra: Quero agradecer a boa vontade de todos e aproveitar esse feriado para desejar muita felicidade.

25/03/16 15:09:35: Alexander Dutra: 2016-03-25-VIDEO-00000005.mp4 <anexado>

25/03/16 15:38:52: Alexander Dutra: Estou encaminhando o link de um texto que coloquei no Edmodo com uma síntese das ideias que discutimos:

25/03/16 15:38:55: Alexander Dutra: <http://migre.me/tlEgB>

25/03/16 17:00:07: Prof. M: 🍷 oi gente, feliz páscoa kkkk!!!!

25/03/16 17:45:23: Alexander Dutra: Pra você também Prof. M.

04/04/16 17:56:49: Alexander Dutra: Profa. H e Prof. M, estou testando as funcionalidades do Desmos para construção de atividades que os alunos possam interagir.

04/04/16 17:57:08: Alexander Dutra: Estou compartilhando com vocês o link que estou testando:

04/04/16 17:57:10: Alexander Dutra:

<https://teacher.desmos.com/activitybuilder/custom/56f078ea5454e45f0f0b12cf>

04/04/16 18:30:52: Prof. M: Vou verificar num PC prof.

04/04/16 19:33:52: Alexander Dutra: Legal pode mexer

04/04/16 21:44:11: Alexander Dutra: Amigos, terminei o teste de uma ideia que, desejo submeter a apreciação dos especialistas... vocês.

04/04/16 21:44:22: Alexander Dutra: O link permanece o mesmo acima

04/04/16 21:45:06: Alexander Dutra: O tema foi de trigonometria que o Prof. M e a Profa. H escolheram para trabalhar...

10/04/16 09:25:44: Profa. H: Ok

10/04/16 09:26:06: Profa. H: Vou testar e dou um retorno.

10/04/16 20:10:14: Prof. J: 2016-04-10-PHOTO-00000022.jpg <anexado>

10/04/16 20:50:07: Alexander Dutra: Opa! eu poderia ter me dado bem com essa oportunidade, ou não! kkkk

10/04/16 20:50:18: Alexander Dutra: Ainda bem que Jesus me transformou.

10/04/16 22:17:28: Prof. M: Kkkkk

24/04/16 20:36:38: Alexander Dutra: Amigos, imagino que a vida esteja corrida. Mas só temos agora essa unidade para fazer os testes nas turmas das ideias que conversamos.

24/04/16 20:37:19: Prof. M: Ok, vamos fazer. Mas ainda estou no primeiro módulo

24/04/16 20:37:35: Prof. M: É o desmos refere-se ao segundo módulo.

24/04/16 20:37:43: Prof. M: Mas não esqueci de ti.

24/04/16 20:37:56: Alexander Dutra: O Prof. J já estará começando com turmas do 1o ano. Assim que possam fazer os testes, me avisem. Um abraço

24/04/16 20:38:14: Alexander Dutra: Obrigado Prof. M... já me senti melhor... kkk

24/04/16 20:38:21: Prof. M: Kkkkkk

24/04/16 20:38:54: Prof. M: Provavelmente irei fazer na segunda dia 2/5

24/04/16 20:39:04: Prof. M: O desmos

24/04/16 20:41:00: Alexander Dutra: Vc me confirma antes?

24/04/16 20:41:44: Prof. M: Confirmo sim

24/04/16 20:41:48: Prof. M: Pode deixar

24/04/16 21:16:37: Prof. M: Kkkk grupo errado

24/04/16 21:17:02: Alexander Dutra: sim...

24/04/16 21:33:44: Alexander Dutra: Amigos, eu enviei a cada um um link de um questionário para os alunos das turmas que pretendam trabalhar. A ideia é aplicar o questionário antes das atividades e após a sua realização.

24/04/16 21:33:51: Alexander Dutra: Grato por tudo.

26/04/16 21:28:39: Alexander Dutra: Amigos, já temos 48 alunos que responderam a pesquisa. Sendo 37 alunos do Prof. M e 11 do Prof. J...

26/04/16 21:29:04: Alexander Dutra: Obrigado pela apoio nessa jornada...

27/04/16 21:35:17: Alexander Dutra: Amigos, já recebi o plano de aula do amigo Prof. J. Está interessante e prático. Se ele permitir vou partilhar com vocês para motiva-los.

27/04/16 21:41:25: Alexander Dutra: Amigos seria possível agendar uma vídeo para o dia 05/05 (quinta-feira) às 19 horas?

27/04/16 21:41:38: Alexander Dutra: Confirmem quem puder. Grato

27/04/16 21:44:36: Alexander Dutra: Ah! Já temos 78 respostas ao questionário...

27/04/16 21:44:58: Prof. M: Que legal

27/04/16 21:44:59: Prof. M: Posso dia 5/5

27/04/16 21:48:41: Alexander Dutra: Prof. M, obrigado.

28/04/16 06:10:50: Prof. J: Bom dia Guerreiros!!!! Fica a vontade amigo....Quinta posso as 20h 30.

30/04/16 21:09:37: Profa. H: Ok pra mim! 😊

02/05/16 12:28:16: Prof. J: 2016-05-02-PHOTO-00000057.jpg <anexado>

02/05/16 12:30:48: Prof. J: 2016-05-02-PHOTO-00000058.jpg <anexado>

02/05/16 12:36:41: Prof. J: 2016-05-02-PHOTO-00000059.jpg <anexado>

05/05/16 18:51:20: Alexander Dutra: Amigos podemos falar as 19:30?

05/05/16 18:51:29: Profa. H: Ok

05/05/16 18:51:33: Alexander Dutra: Assim não ficamos muito longe do Prof. J

05/05/16 18:58:42: Prof. J: Obrigado!!! Aí o miserável participa um pouco!!!

05/05/16 19:00:44: Prof. M: Posso

05/05/16 19:30:59: Alexander Dutra: link da video:

<https://plus.google.com/events/c93efp8jqt0kab54p0tbhg791h4>

05/05/16 19:35:39: Alexander Dutra: Prof. M você tá ouvindo?

05/05/16 19:36:44: Prof. M: Espera um pouco que vou pegar o fone

05/05/16 19:36:51: Alexander Dutra: Ok

05/05/16 19:38:23: Alexander Dutra: Prof. M você tá no Unasp?

05/05/16 19:54:56: Prof. J: Manda o convite no meu email

05/05/16 19:55:06: Prof. J: Por favor

05/05/16 19:55:20: Prof. M: Blz

05/05/16 19:57:30: Alexander Dutra: Prof. J tente esse

05/05/16 19:57:32: Alexander Dutra:

<https://hangouts.google.com/call/o4mfrc3jljkh5b46kxsekmyqdue>

05/05/16 20:12:36: Prof. J: Estou apenas com iped e não estou conseguindo

05/05/16 20:12:55: Prof. J: Pede a senha do hangouts

05/05/16 20:13:25: Prof. J: Não sei se tenho...Não é a mesma do YouTube

05/05/16 20:13:28: Alexander Dutra: Prof. J deve ser a senha do seu google

05/05/16 20:17:17: Prof. J: 2016-05-05-PHOTO-00000079.jpg <anexado>

05/05/16 20:17:24: Prof. J: Esta dando erro

05/05/16 20:18:14: Prof. M: 2016-05-05-VIDEO-00000081.mp4 <anexado>

11/05/16 17:14:55: Alexander Dutra: Amigos digam aí como estão indo às coisas... Se puderem, amanhã podemos conversar no mesmo horário...

11/05/16 17:15:44: Alexander Dutra: No dia 25/5 teremos uma sala de professores sobre o tema... Gostaria de ter o depoimento de vocês...

11/05/16 17:15:59: Alexander Dutra: Um abraço do Acre pra todos

11/05/16 18:15:06: Prof. M: Kkkkk

11/05/16 18:15:10: Prof. M: 🙄🙄🙄🙄

11/05/16 18:15:19: Prof. M: Do Acre?

12/05/16 18:50:26: Prof. M: Que horas hj?

12/05/16 19:09:44: Profa. H: Hoje eu não poderei conversar com vocês, mas estou elaborando a atividade para a próxima semana.

12/05/16 19:44:52: Prof. J: Posso as 20h

12/05/16 19:45:22: Prof. J: A e....vai ou não doutorando?

13/05/16 07:52:28: Prof. M: Acho que não teve kkkkk

13/05/16 08:02:08: Prof. J: Kkkk

13/05/16 08:39:27: Alexander Dutra: Amigos cheguei de viagem

13/05/16 08:39:47: Alexander Dutra: Fui tirar um cochilo e apaguei

13/05/16 08:39:55: Alexander Dutra: Só acordei hoje

13/05/16 09:13:26: Prof. M: Acontece kkkk

13/05/16 09:17:08: Prof. J: Kkkk

16/05/16 11:35:56: Prof. J: 2016-05-16-PHOTO-00000099.jpg <anexado>

16/05/16 11:36:37: Prof. J: Marquei pra usar socrative segunda que vem e não sei usar direito!!!

16/05/16 11:36:53: Prof. M: Kkkkkk

16/05/16 11:37:10: Prof. M: Eu estou na mesma com o plickes kkkk

16/05/16 11:37:29: Prof. J: Afff se vira miserável....

16/05/16 11:37:40: Prof. M: Kkkk

16/05/16 11:41:06: Prof. J: Isso é igual data de casamento Prof. M....marcou chegou!!!!
Kkkk

16/05/16 11:43:37: Prof. M: Kkkkk

16/05/16 12:59:14: Profa. H: Kkkkk

16/05/16 13:01:00: Profa. H: Prof. J eu também não sei, mas se vc quiser usar o desmos posso te ajudar ... Socrative ainda não tentei....☺espero que dê certo.

16/05/16 13:38:20: Prof. J: Aceito sim Profa. H!!!! ☺

16/05/16 14:23:17: Profa. H: Eu vou te enviar os códigos das aulas pra vc entrar como aluno pra ver mas eu te dou a atividade pra vc editar e colocar do seu jeito, é do 2ano de trigonometria.

16/05/16 14:23:45: Profa. H: Vou terminar aqui e te mando.

Um abraço

16/05/16 14:23:47: Profa. H: ☺

16/05/16 18:43:34: Alexander Dutra: Amigos gostei de ver a interação de vocês...

16/05/16 18:43:52: Alexander Dutra: A partir dessa semana estarei em casa

16/05/16 18:44:00: Alexander Dutra: Estou à disposição

16/05/16 18:44:30: Alexander Dutra: Já estou com os vouchers para o livro digital para o Prof. M e a Profa. H

16/05/16 18:45:09: Alexander Dutra: Vou falar com cada um para ver como entregar

16/05/16 18:45:14: Alexander Dutra: Abs

16/05/16 22:16:33: Profa. H: Agradecida... Estou esperando.

18/05/16 08:09:17: Prof. M: Desmos

18/05/16 08:09:20: Prof. M: 2016-05-18-PHOTO-00000121.jpg <anexado>



18/05/16 08:09:20: Prof. M: 2016-05-18-PHOTO-00000122.jpg <anexado>



18/05/16 08:09:24: Prof. M: 2016-05-18-PHOTO-00000123.jpg <anexado>



18/05/16 08:09:25: Prof. M: Trigonometria

18/05/16 08:09:40: Alexander Dutra: Que legal

18/05/16 08:09:58: Alexander Dutra: Podemos conversar sobre sua experiência amanhã?

18/05/16 08:10:02: Prof. M: Você pode me entregar os voucher em uma churrascaria
kkkkkkk

18/05/16 08:10:12: Alexander Dutra: Boa ideia

18/05/16 08:10:20: Alexander Dutra: Vou a Sp hoje

18/05/16 08:10:21: Prof. M: Sim

18/05/16 08:10:23: Prof. M: Kkkkkk

18/05/16 08:10:48: Alexander Dutra: Te ligo pra ver se consigo fazer isso

18/05/16 08:11:09: Prof. M: Kkkk

18/05/16 08:11:09: Prof. M: Blz

18/05/16 08:13:28: Prof. J: Assim não vale!!!!

18/05/16 08:13:30: Prof. J: Kkkkk

18/05/16 08:13:58: Prof. J: Legal ae Prof. M Veio

18/05/16 08:13:58: Prof. M: Kkkkk invejoso!!!!

18/05/16 08:14:17: Prof. M: Eles estão gostando

23/05/16 14:32:36: Prof. J: Foi sim M.

23/05/16 14:32:59: Prof. J: Fácil e bem interativo

23/05/16 14:33:26: Prof. J: Foi o que a garotada mais gostou até agora!!!!

23/05/16 16:28:04: Prof. M: Legal

** Treinamento para a rede Adventista com a participação dos professores colaboradores

24/05/16 19:27:51: Alexander Dutra: Amigos quem poderá entrar na sala de professores

24/05/16 19:28:30: Profa. H: Eu estou tentando entrar mas estou com problemas

24/05/16 19:28:40: Profa. H: Com o site

24/05/16 19:31:17: Profa. H: 2016-05-24-VIDEO-00000184.mp4 <anexado>

24/05/16 19:31:31: Profa. H: 2016-05-24-PHOTO-00000185.jpg <anexado>

24/05/16 19:31:32: Profa. H: 2016-05-24-VIDEO-00000186.mp4 <anexado>

24/05/16 19:32:26: Alexander Dutra: Profa. H to vendo

24/05/16 19:32:35: Profa. H: 2016-05-24-VIDEO-00000188.mp4 <anexado>

24/05/16 19:34:42: Profa. H: Vou entrar pelo Webex

24/05/16 19:35:06: Alexander Dutra: <https://cpb-ec.webex.com/cpb-ec/onstage/g.php?MTID=e7b240416261719fd4cf97fab0bfb3ffd>

24/05/16 19:35:12: Alexander Dutra: Profa. H use esse link

24/05/16 19:37:04: Profa. H: Qual é a senha do evento?

24/05/16 19:39:00: Prof. J: Acho que não sei entrar

24/05/16 19:39:28: Profa. H: A senha automática não funciona

24/05/16 19:40:14: Profa. H: Alguém sabe a senha do evento?

24/05/16 19:41:49: Profa. H: A senha é salaprofessores

24/05/16 19:42:38: Profa. H: Achei ☺

24/05/16 19:42:50: Prof. J: Tem o cisco

24/05/16 19:43:12: Profa. H: Essas

24/05/16 19:43:25: Profa. H: Acho que está entrando

24/05/16 19:50:36: Profa. H: Entrei ☺

24/05/16 19:58:45: Prof. J: Entrei

24/05/16 20:00:37: Profa. H: Eu comprei um cabo lembra?

24/05/16 20:01:00: Profa. H: Eu posso mostrar o meu...

24/05/16 20:01:09: Profa. H: Não sei dá

25/05/16 01:12:44: Prof. M: Me perdoem, fiquei sem bateria no celular pela manhã e esqueci a sala dos professores.

25/05/16 08:36:43: Prof. J: Dessa vez passa!!!!

25/05/16 08:36:44: Prof. J: Kkjk

25/05/16 08:37:05: Prof. J: Que não se repita novamente!!!

25/05/16 08:37:44: Prof. J: Prof. J viciado em socrative!!!

25/05/16 08:38:05: Prof. J: 2016-05-25-PHOTO-00000212.jpg <anexado>

25/05/16 08:38:16: Prof. J: Hoje com 9 anos

25/05/16 12:47:25: Prof. M: Kkkkkkkkk

[05/06/2016 15:28:48] Alexander: Amigos sei que o semestre está acabando e a correria e grande. Agradeço a todos pelo empenho...

[05/06/2016 15:29:56] Alexander: Só para posiciona-los de como as coisas andam...

[05/06/2016 15:31:10] Alexander: Professor Jonas já terminou suas intervenções e aplicou o questionário final com seus alunos... Na quinta pela manhã estarei na sua escola entrevistando 3 alunos.

[05/06/2016 15:32:23] Alexander: O Jonas usou o EDpuzzle e o Socrative como vocês viram. Pelo questionário respondido pelos alunos os resultados forma bem positivos.

[05/06/2016 15:34:05] Alexander: O Marcos, já fez uma atividade com o Desmos pelo que vi nas fotos aqui. Pelo visto, ainda fará uma atividade com o Plickers em sala... Na sequencia vem os questionários e agendei de entrevistar 3 alunos no dia 16/6 pela manhã.

[05/06/2016 15:35:58] Alexander: A Helena, pelo visto usou o Desmos em uma atividade com os alunos de trigonometria... Não sei quanto aos resultados. Espero que tenha gostado. Vi hoje que ela pretende fazer uma atividade com o Poligraph do Desmos... Tenho curiosidade em ver os resultado dessa proposta.

[05/06/2016 15:36:34] Alexander: Estarei ajustando com ela uma forma de entrevistar seus alunos também, mas não defini uma data.

[05/06/2016 15:38:29] Alexander: Pelo visto, todos estaremos no encontro da UCB... Quero muito ter um momento em particular para conversar com vocês. Vou acertar com o pr. Antonio Marcos e agendamos um momento... quem sabe comemos uma salada em algum restaurante bacana... Um abraço

[05/06/2016 15:39:45] Prof. M: Estive conversando com o Pr da minha igreja e ele não recomendou o uso de salada no meu cardápio.

[05/06/2016 15:40:11] Alexander: Pode ser no espeto?

[05/06/2016 15:40:42] Prof. M: Já facilita kkkkkkk

[05/06/2016 15:46:37] Prof. J: Kkkkk

[05/06/2016 15:52:21] Prof. J: Só digo uma coisa!!! Esse negócio de Socrative....vicia a gente!!!

[05/06/2016 15:54:09] Alexander: Pelo visto, seus alunos também estão com o mesmo problema... eles curtiram muito pelo que responderam.

[05/06/2016 15:55:42] Prof. J: Acabei de preparar vídeos para Etec. 5 terceiros amigos....ninguém merece explicar 5 vezes a mesma coisa....Vou dar uma semana no edpuzzle e depois são 10 aulas....eu disse 10 aulas sentado vendo os miseráveis competindo entre eles....kkkk

[05/06/2016 15:56:40] Prof. J: Ano que vem eu não trabalho!!!!

[05/06/2016 15:56:47] Prof. J: Kkkk....brincadeira

[05/06/2016 15:58:52] Alexander: J, pelo que eles responderam no questionário eles sentiram muito mais envolvidos no processo. Não sei como serão os resultados, mas a julgar pela satisfação demonstrada pelos alunos... penso que serão melhores.

[05/06/2016 15:59:04] Alexander: Fico feliz que tenha sido útil a sua prática

[05/06/2016 17:45:14] Prof. M: Kkkkkkkkk "10 aulas vendo os miseráveis competindo entre eles" kkkkkkkkk

[05/06/2016 22:42:11] Prof. H: Kkkk que legal!!!

[19/06/2016 12:09:03] Alexander: Amigos, já estou terminando essa última fase... Na sexta eu entrevistei os alunos do M. Amanhã entrevistarei os alunos da H. e termino essa etapa.

[19/06/2016 12:10:15] Alexander: Ao todo 68 alunos responderam o questionário (41 do J e 27 do M).

[19/06/2016 12:11:09] Alexander: Vou abrir os resultados para que vocês possam avaliar... Obrigado mais uma vez pelo apoio que têm dado a esse projeto.

[19/06/2016 12:11:33] Alexander: Um bom domingo a todos...

[06/07/2016 12:40:46] Alexander: Amigos, o encontro da UCB foi uma benção. Mas, o tempo foi bem mais regado que eu imaginava. Além disso, fiquei tomado de compromissos a noite...

[06/07/2016 12:41:22] Alexander: Por essa razão, vou precisar incomodar vocês no sagrado período de férias.

[06/07/2016 12:43:03] Alexander: Precisarei fazer a última entrevista com vocês sobre a percepção de tudo que conversamos e fizemos. Vou ver individualmente com cada um e depois queria ter, pelo menos, uma vídeo com todos.

[06/07/2016 12:43:13] Alexander: Um abraço

[06/07/2016 12:50:25] Prof. M: 👍

[06/07/2016 12:51:03] Prof. M: Volto dia 22/7, mas aqui tem internet

[06/07/2016 23:02:14] Prof. H: Ok

[16/11/2016 10:39:54] Trovon: Oi M., é no programa de mestrado?

[16/11/2016 10:40:34] Prof. M: Isso mesmo prof.

[16/11/2016 10:40:50] Trovon: Cara, parabéns!

[16/11/2016 10:41:00] Prof. M: Obrigado prof.

[16/11/2016 13:58:05] Prof. H: Parabéns!!!!!!!

[16/11/2016 13:58:12] Prof. H: Que show, um dia eu também quero fazer! 🙌🙌🙌🙌🙌🙌

[16/11/2016 14:02:09] Trovon: Um dia não, coloque já nos planos!

[16/11/2016 14:07:08] Francisle Neri De Souza: Parabéns para os aprovados. Que Deus continue vós abençoado.

[16/11/2016 16:06:55] Prof. M: Amém, e obrigado.

[16/11/2016 16:33:07] Alexander: M. vai aqui o registro de minha alegria que expressei por telefone. Deus os abençoe

[16/11/2016 16:33:46] Prof. M: 👍

[16/11/2016 18:09:31] Prof. H: Prof obrigada pelo incentivo, está nos meus planos sim!
Um abraço!

[16/11/2016 18:37:35] Prof. J: Grande M.! Parabéns irmão! Que legal!

Anexo 16 – Pesquisas com estudantes

As pesquisas seguintes foram propostas feitas junto a comunidade de aprendizagem estabelecida com 5 professores de Matemática. Ambas tiveram como objetivo de trazer subsídios à equipe para as ações e discussões estabelecidas.

Todas as duas pesquisas foram submetidas de forma livre aos alunos desses professores. Propositadamente não houve nenhuma identificação referente aos alunos e suas unidades escolares.

Os questionários originais estão disponíveis nos links:

- Questionário sobre videoaulas - <https://goo.gl/forms/I9yhu3Xxq67MMlw53>
- Questionário sobre tecnologia e aprendizagem - <https://goo.gl/forms/UXozr1jiCzr5nqsu2>

1. Videoaulas como recurso didático

Este questionário visa avaliar o papel que os alunos atribuem videoaulas na aprendizagem de conteúdos de Matemática. Constitui um instrumento importante para um projeto de investigação da equipe de pesquisa Matemática Inter@tiva, composta por professores de Matemática da rede Educacional Adventista. Os resultados serão usados exclusivamente para fins acadêmicos, sendo garantindo o anonimato e a confidencialidade das suas respostas.

Agradecemos antecipadamente a sua preciosa colaboração prestada a este estudo.

1. Você costuma assistir a videoaulas de Matemática?

- a) Sim, frequentemente
- b) Sim, ocasionalmente
- c) Não

2. Qual equipamento você mais utiliza para assistir vídeos?

- a) Computador
- b) Smartphone
- c) Tablet
- d) Outro

3. Qual a sua opinião em relação às afirmativas a seguir?

	Discordo	Indeciso	Concordo
a. Gostei da iniciativa do meu professor em gravar uma videoaula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Dou preferência a vídeos indicados ou feitos por meu professor em relação a outras fontes da internet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. Videoaulas podem complementar a exposição feita em sala de aula.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Videoaulas podem substituir momentos de exposição em sala.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Videoaulas reforçam o que estudei no livro didático.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. As videoaulas substituem o estudo no livro didático.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Prefiro as explicações dos exercícios em sala de aula porque posso fazer perguntas diretamente ao professor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Prefiro as explicações dos exercícios por videoaulas porque posso fazer pausa e rever quantas vezes quiser.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i. A resolução dos exercícios em vídeo pode substituir a explicação em sala.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j. Vídeos com resolução de exercícios servem como um complemento às explicações dadas em sala.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
k. Videoaulas serão mais eficazes se estiverem relacionadas ao livro didático.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

l. Videoaulas serão mais eficazes se estiverem conectadas às aulas dadas por meu professor.

☐☐☐

m. Gravar vídeos de Matemática é uma tarefa de casa mais estimulante do que fazer exercícios no papel.

☐☐☐

n. Sou capaz de gravar vídeos com resolução de exercícios de Matemática.

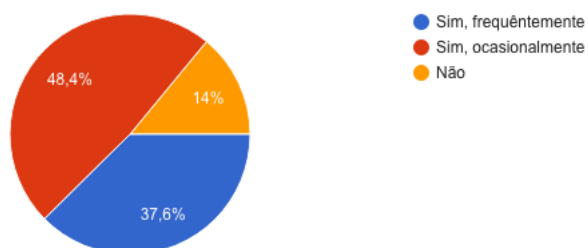
☐☐☐

Resultados para discussão

Ao todo foram 157 alunos que responderam a esse questionário. Os resultados seguintes são apresentados exatamente do mesmo formato que estão disponíveis na plataforma Google.

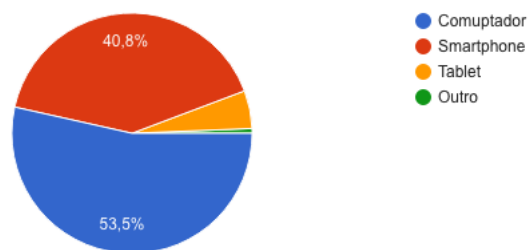
Você costuma assistir a vídeo-aulas de matemática?

157 respostas

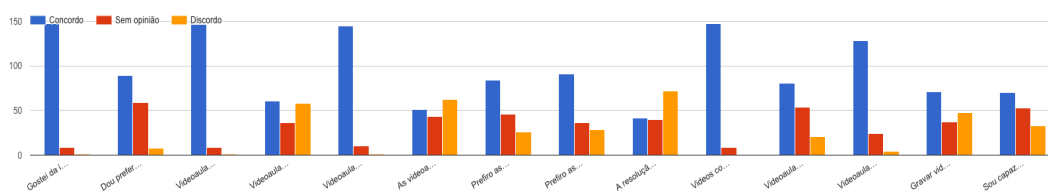


Qual equipamento você mais utiliza para assistir vídeos?

157 respostas



Qual a sua opinião em relação às afirmativas a seguir?



2. Tecnologia na Aprendizagem de Matemática

Este questionário visa avaliar a forma que os alunos utilizam as tecnologias digitais e como estes podem ser úteis no processo de aprendizagem. Constitui um instrumento de investigação da equipe de pesquisa Matemática Inter@tiva, composta por professores de Matemática da rede Educacional Adventista. Os resultados serão usados exclusivamente para fins acadêmicos, sendo garantindo o anonimato e a confidencialidade das suas respostas.

Agradecemos antecipadamente a sua preciosa colaboração prestada a este estudo.

1. O uso de tecnologia no contexto educacional pode facilitar a aprendizagem.
 - a) Discordo totalmente
 - b) Discordo
 - c) Não sei dizer
 - d) Concordo
 - e) Concordo totalmente
2. Quais equipamentos você tem acesso para uso de recursos tecnológicos?
 - a) computador (desktop ou notebook)
 - b) tablet
 - c) smartphone
3. Qual é o equipamento para uso de recursos tecnológicos da sua preferência?
 - a) computador (desktop ou notebook)
 - b) tablet
 - c) smartphone
4. Se você tem acesso a tablet ou smartphone, qual a plataforma que você utiliza?
 - * Desconsidere essa pergunta caso não tenha a um smartphone ou tablet
 - a) iOS (Apple)
 - b) Androide
 - c) Microsoft
5. Quais canais de comunicação você considera serem adequados para interação com sua turma para fins educacionais?
 - () Página no Facebook
 - () Grupo no Whattsapp
 - () Grupo no Google Plus

- ☐ () Blogue da Turma
- ☐ () Rede social restrita
- ☐ () Canal do Youtube
- ☐ () Instagram
- ☐ () Twitter
- ☐ () Outro: _____

6. O uso de aplicativos (calculadora gráfica, simuladores, games) pode facilitar a compreensão de conceitos matemáticos.

- a) Discordo totalmente
- b) Discordo
- c) Não sei dizer
- d) Concordo
- e) Concordo totalmente

7. Se você já usou algum aplicativo específico para matemática, indique quais usou.

- ☐ () Calculadora do Cidadão
- ☐ () Rei da Matemática
- ☐ () Algebra Solver
- ☐ () Easy Measure
- ☐ () Geogebra
- ☐ () Desmos
- ☐ () Outro: _____

8. Quais as duas principais fontes de informação que você utiliza para aprendizagem.

- ☐ () Livros didáticos
- ☐ () Sites educativos
- ☐ () Wikipédia
- ☐ () Youtube
- ☐ () Google
- ☐ () Outro: _____

9. Se o livro didático fosse em formato digital, qual a sua opinião frente às afirmações seguintes:

	Discordo	Indeciso	Concordo
a. Sentirei mais motivado a estudar no livro didático digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. O livro didático digital tem vantagens que a versão em papel não possui.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. O Livro didático digital não será completamente substituído pela versão digital.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. Ainda prefiro o livro didático na versão em papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. A presença de recursos multimídia na versão digital facilitará o aprendizado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Em que equipamento você teria preferência para acessar o livro didático digital? *

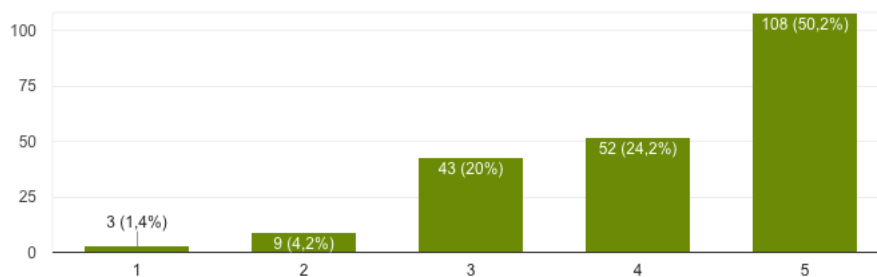
- a) computador (desktop ou notebook)
- b) tablet
- c) smartphone

Resultados para discussão

Ao todo foram 215 alunos que responderam a esse questionário. Os resultados seguintes são apresentados exatamente do mesmo formato que estão disponíveis na plataforma Google.

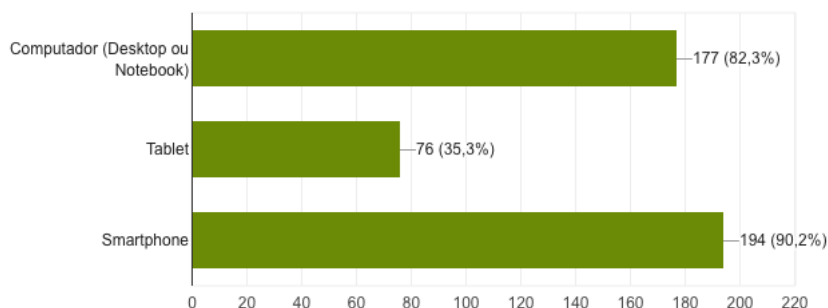
O uso de tecnologia no contexto educacional pode facilitar a aprendizagem.

215 respostas



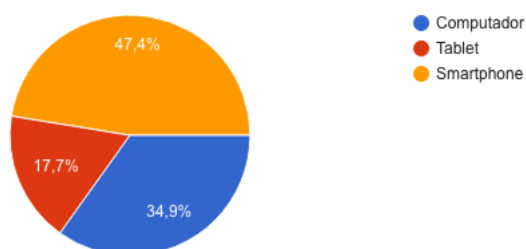
Quais equipamentos você tem acesso para uso de recursos tecnológicos?

215 respostas



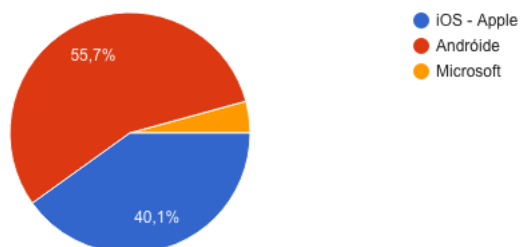
Qual é o equipamento para uso de recursos tecnológicos da sua preferência?

215 respostas



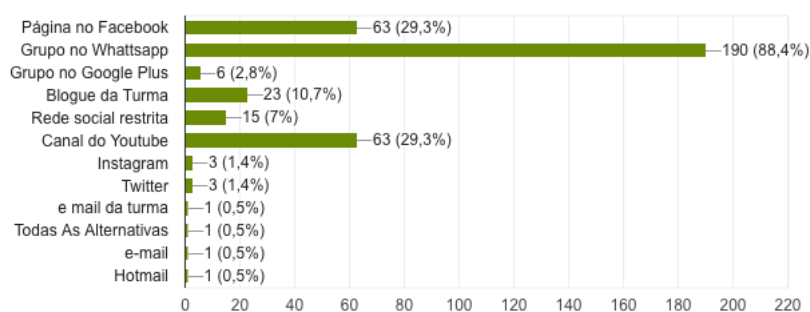
Se você tem acesso a tablet ou smartphone, qual a plataforma que você utiliza?

212 respostas



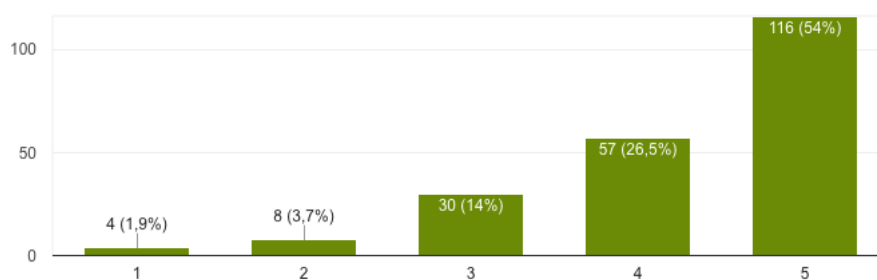
Quais canais de comunicação você considera serem adequados para interação com sua turma para fins educacionais?

215 respostas



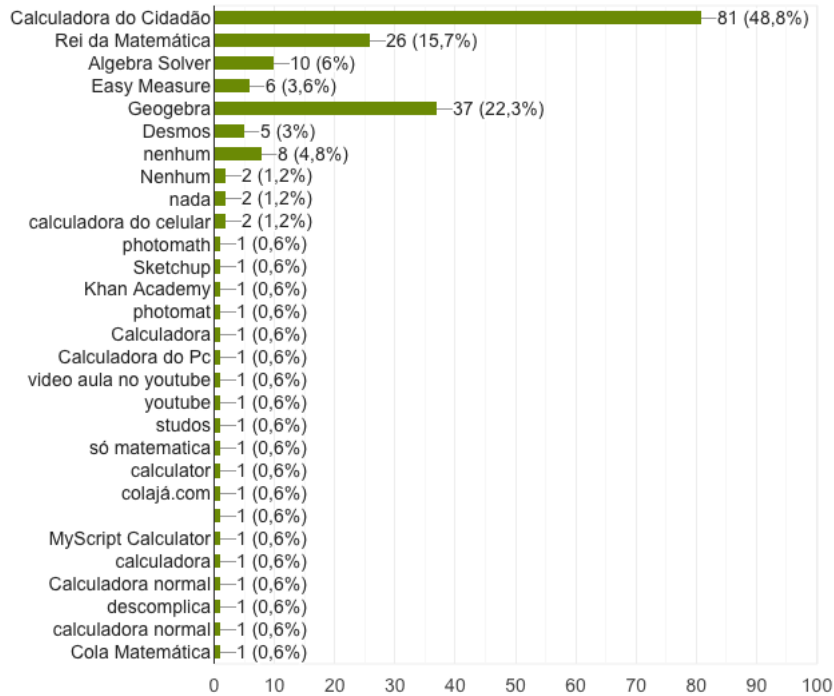
O uso de aplicativos (calculadora gráfica, simuladores, games) pode facilitar a compreensão de conceitos matemáticos.

215 respostas



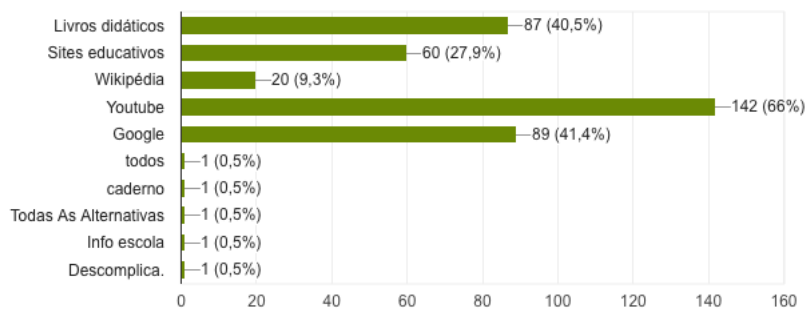
Se você já usou algum aplicativo específico para matemática, indique quais usou.

166 respostas

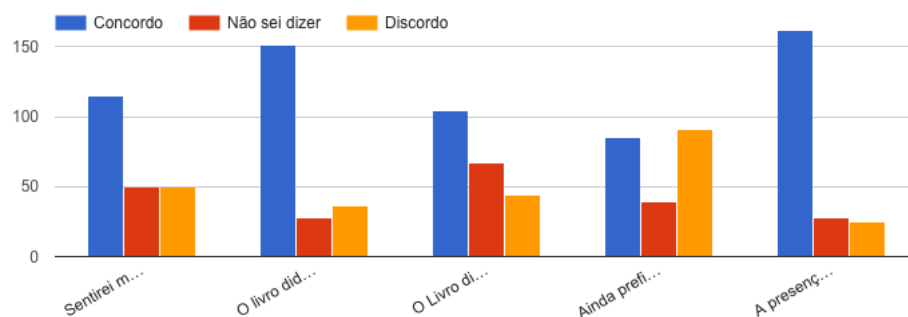


Quais as duas principais fontes de informação que você utiliza para aprendizagem.

215 respostas

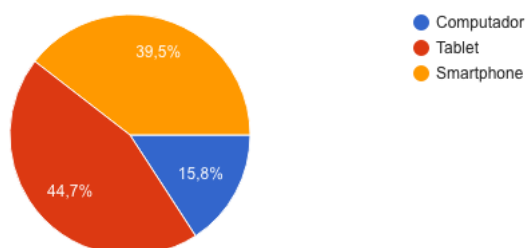


Se o livro didático fosse em formato digital, qual a sua opinião frente às afirmações seguintes:



Em que equipamento você teria preferência para acessar o livro didático digital?

215 respostas



Anexo 17 – Avaliação pelos professores colaboradores

Instrumento de avaliação feita com os professores colaboradores ao fim das atividades do primeiro ciclo da comunidade de aprendizagem: Matemática Inter@tiva.

Formulário de Avaliação

Amigos,

Após esses meses de convívio e troca de experiências, desejo de ter a opinião sistematizada de vocês sobre temas que conversamos. Usarei o resultados desse questionário para direcionar as próximas etapas em minha pesquisa doutoral. Dessa forma, serão garantidos o anonimato e confidencialidade de suas respostas.

Um abraço.
Alexander Dutra

Tópico 1- Uso de videoaulas

Objetivo: Analisar a experiência dos professores com o uso de videoaulas.

Perguntas:

1.1 Você experimentou gravar uma videoaula? Descreva que recursos usou e como foi sua experiência.

1.2 Você recomendaria essa experiência a outros professores? Justifique.

1.3 Que sugestão daria para que essa tarefa foi mais fácil e pratica para professores?

1.4 O uso de videoaulas pode estimular os alunos ao estudo prévio às aulas? Justifique

Veja os resultados da pesquisa sobre o uso de videoaulas com seus alunos no link:

<https://goo.gl/bXZVix>

1.5 Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram atenção nos resultados dessa pesquisa.

1.6 Formule uma pergunta que lhe venha a mente sobre o uso de videoaulas como recurso didático.

Tema 2 – Estratégia para interação em sala de aula

Objetivo: Perceber a opinião dos professores sobre estratégias discutidas para a interação mais ativa dos estudantes em sala de aula.

Perguntas:

2.1 Que estratégia você sugere para que os alunos possam participar mais efetivamente em sala de aula?

2.2 O uso de recursos digitais pode facilitar a participação em sala de aula? De que forma?

2.3 Quais os desafios para o uso desses recursos digitais na sala de aula?

Tema 3 – Uso de aplicativos matemáticos

Objetivo: Opinar sobre o uso de calculadoras gráficas, simuladores ou games matemáticos como recursos para a aprendizagem dos estudantes.

Perguntas:

3.1 O uso de aplicativos matemáticos pode facilitar a aprendizagem dos alunos? Justifique

Confira os resultados da pesquisa sobre o uso de recursos tecnológicos:

<https://goo.gl/S2PwrW>

3.2 Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram a atenção nos resultados dessa pesquisa

3.3 Formule uma questionamento que lhe venha a mente após reavaliar essa pesquisa.

Tema 4 – Integração do livro didático com tecnologias digitais

Objetivo: Avaliar a percepção dos professores quantos as possibilidades de associação do LD e TD.

Perguntas:

4.1 O livro didático e os recursos de videoaulas podem ser associados para aprimorar os resultados no estudo prévio dos alunos? Justifique

4.2 O livro didático teria um efeito melhor se estivesse associado a aplicativos matemáticos? Justifique

4.3 O livro didático digital seria mais efetivo no envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem? Justifique

Tema 5 – Ensino ativo de matemática

Objetivo: Avaliar a visão dos professores quanto a estratégias de ensino ativo em matemática e suas potencialidades.

Perguntas:

5.1 Qual a sua percepção sobre a aprendizagem ativa e como ela pode ocorrer na sua prática? *

5.2 O livro didático pode ser uma ferramenta útil em estratégias de ensino ativo? De que forma?

5.3 As possibilidades tecnológicas vistas durante esse período, associadas ao livro didático, podem potencializar o uso de estratégias de ensino ativo? De que forma?

Apreciação pessoal

6.1 Qual a sua opinião sobre os temas discutidos e aplicação na sua prática pedagógica?

6.2 Que sugestões você daria para um programa de treinamento mais amplo com outros professores?

Avaliação – Professor H

Você experimentou gravar uma videoaula? Descreva que recursos usou e como foi sua experiência.

Sim, usando celular e o explain everything. Em ambos os casos a experiência foi bem interessante, um pouco trabalhosa mas o resultado foi muito agradável, os alunos gostaram bastante e fizeram comentários bem positivos.

Você recomendaria essa experiência a outros professores? Justifique.

Sim, pois auxilia muito o trabalho de exposição de conteúdo e nos permite usar o tempo junto a eles para esclarecimentos e aprofundamento.

Que sugestão daria para que essa tarefa fosse mais fácil e pratica para professores?

Começar com vídeos curtos usando o celular, explicando temas simples e obtendo o feedback dos alunos para as melhorias nos próximos.

O uso de videoaulas pode estimular os alunos ao estudo prévio às aulas? Justifique

Sim, mas isso fica bem ligado a forma como o professor promove essa atividade.

Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram a atenção nos resultados dessa pesquisa

Eles se identificam bastante com as vídeo aulas e usam isso de forma intensa para seu aprendizado.

Formule uma pergunta que lhe venha a mente após essa experiência.

Por que não comecei a fazer isso antes ?

Que estratégia você sugere para que os alunos possam participar mais efetivamente em sala de aula?

Envolvê-los nas atividades atribuindo-lhes pequenas partes da rotina da aprendizagem onde eles com suas contribuições norteiem o andamento da aula, nível de dificuldade e ritmo no andamento do conteúdo.

O uso de recursos digitais pode facilitar a participação em sala de aula? De que forma?

Sim, pois o aluno estará mais motivado a se envolver partindo de uma ação em casa que será continuada em sala mas de uma forma diferente da tradicional lição de casa, através da tecnologia isso pode ser bem mais interativo e interessante.

Quais os desafios para o uso desses recursos digitais na sala de aula?

O tempo de preparação das atividades e acompanhamento disso pelos professores que tem muitas aulas.... isso se torna impossível pois que tem muitas aulas, dificilmente fará esse tipo de coisa... a não ser que ele seja super herói.

O uso de aplicativos matemáticos pode facilitar a aprendizagem dos alunos?

Justifique

Sim, mas cada aplicativo enfoca uma coisa e de uma maneira específica, os professores precisariam desenvolver aplicativos que fossem diretamente ligados as suas necessidades e garimpar aplicativos que sirvam para suprir algumas delas.

Eu particularmente uso aplicativos em sala de aula, mas não consigo fazer isso em todos os conteúdos...para vários deles, os aplicativos existentes não trazem grandes contribuições.

Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram a atenção nos resultados dessa pesquisa

A grande maioria já tem condição de acompanhar o material didático através de algum dispositivo, eles apreciam muito essa possibilidade.

Formule uma questionamento que lhe venha a mente após reavaliar essa pesquisa.

Com tantos recursos para acessar a informação, por que nossos alunos se apresentam tão incompetentes na avaliações escritas ?

O livro didático e os recursos de videoaulas podem ser associados para aprimorar os resultados no estudo prévio dos alunos? Justifique

Sim, os nossos alunos amam estudar conectados, buscando informações na internet, youtube etc.... e se o próprio professor já prepara um conteúdo digital e entrelaça com o conteúdo do livro didático para os alunos esse é um caminho perfeito pois é isso que eles costumam fazer, buscando respostas muitas vezes a erro e não encontram exatamente o que procuram tornando essa busca cansativa e sem resultado eficaz.

O livro didático teria um efeito melhor se estivesse associado a aplicativos matemáticos? Justifique

Sim, pois a Matemática tem um movimento que os aplicativos podem dar para ela, principalmente ligados a cálculo mental e fixação de conceitos como área, perímetro, moda, mediana.

O livro didático digital seria mais efetivo no envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem? Justifique.

Sim pois isso é parte concreta no mundo deles e muito mais próximo da realidade que eles vivem de facilidade ao acesso a informação.

Qual a sua percepção sobre a aprendizagem ativa e como ela pode ocorrer na sua prática?

Aprendizagem ativa é muito mais ligada ao fazer, resolver, discutir e questionar do que ao assistir aulas, ela ocorre nos momentos em que o professor permite que os alunos desenvolvam em classe o que normalmente se espera que ele faça em casa.

O livro didático pode ser uma ferramenta útil em estratégias de ensino ativo? De que forma?

Sim dependendo da forma de abordagem do professor.

As possibilidades tecnológicas vistas durante esse período, associadas ao livro didático, podem potencializar o uso de estratégias de ensino ativo? De que forma?

Adiantando o trabalho dos professores na explanação do conteúdo e resolução de exemplos, para que em classe seja feita a parte de desenvolvimento, questionamento e aprofundamento, já que temos pouco tempo em sala de aula.

Deixe aqui sua opinião sobre os temas discutidos e aplicação na sua prática pedagógica.

Os temas discutidos foram atuais e importantes para o desenvolvimento da práticas educacionais pois são soluções para a nossa falta de carga horária suficiente próximo aos alunos e excesso de alunos em sala de aula, o uso da flipped class é ai meu ver a resposta da tecnologia a tudo isso... sua implantação quanto mais rápido puder acontecer irá ajudar e muito os nossos alunos a alcançarem melhores resultados pois irá alavancar o nosso trabalho e o deles. Precisamos agora colocar em prática cada vez mais para que o nosso fazer diário se torne cada vez mais próximo desse ideal.

Que sugestões você daria para um programa de treinamento mais amplo com outros professores?

"O difícil é começar, o depoimento de outros professores contando de que forma as vídeo aulas tem melhorado o seu fazer diário, e mostra de resultados pode encantar os outros colegas e os incentivarem a fazer o mesmo. Para facilitar, o treinamento pode ser todo online, pela weduc com tutoriais gravados e incentivos para os que forem gravando suas aulas e postando. Não como um curso, mas como estudo de casos para que com os resultados dos alunos os professores sejam incentivados a testar a ferramenta."

Avaliação – Professor R

Você experimentou gravar uma videoaula? Descreva que recursos usou e como foi sua experiência.

Usei o iPhone e o iPad. Foi boa e percebi, que é mais fácil do que parece, só requer um pouco de tempo.

Você recomendaria essa experiência a outros professores? Justifique.

Sim. Vale a pena ver algo feito por vc sendo visto por seus alunos, sem contar que vc já sabe a forma a linguagem e outras coisas mais que só vc sabe de seus alunos.

Que sugestão daria para que essa tarefa fosse mais fácil e pratica para professores?

Um treinamento para a arrancada inicial e tempo.

O uso de videoaulas pode estimular os alunos ao estudo prévio às aulas? Justifique

Sem dúvida. E com o incentivo certo eles irão assistir as videoaulas.

Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram a atenção nos resultados dessa pesquisa

Preparação e uso das videoaulas.

Formule uma pergunta que lhe venha a mente após essa experiência.

Será que nós seremos sempre os responsáveis pela preparação das videoaulas ou as escolas terão um departamento para filmar e editar.

Que estratégia você sugere para que os alunos possam participar mais efetivamente em sala de aula?

Sem hoje seria a inversão da tecnologia nas aulas

O uso de recursos pode facilitar a participação em sala de aula? De que forma?

Sem hoje seria a inversão da tecnologia nas aulas Sem dúvidas. Rapidez e acesso.

Quais os desafios para o uso desses recursos digitais na sala de aula?

Internet rápida. Funcionamento dos equipamentos. E acesso de todos alunos a tecnologia.

O uso de aplicativos matemáticos pode facilitar a aprendizagem dos alunos? Justifique

Sim. A forma e a rapidez que os aplicativos mostram e resolvem os problemas.

Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram a atenção nos resultados dessa pesquisa

A expectativa para utilização dos didáticos digitais.

Formule uma questionamento que lhe venha a mente após reavaliar essa pesquisa.

Será mesmo que os alunos que não usam os didáticos normais usarão os digitais.

O livro didático e os recursos de videoaulas podem ser associados para aprimorar os resultados no estudo prévio dos alunos? Justifique

Sim. O trabalho em conjunto desses recursos provavelmente seja a fórmula para atingirmos melhor nossos alunos.

O livro didático teria um efeito melhor se estivesse associado a aplicativos matemáticos? Justifique

Sim. Penso no acesso fácil a qualquer hora e lugar.

O livro didático digital seria mais efetivo no envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem? Justifique.

Não . O envolvimento com o material tem que vir do anterior, aí continuará no digital.

Qual a sua percepção sobre a aprendizagem ativa e como ela pode ocorrer na sua prática?

Quando obtenho um retorno daquilo que foi transmitido para meu aluno. Avaliação, correção de um exercício , uma videoaula o uso de um aplicativo.

O livro didático pode ser uma ferramenta útil em estratégias de ensino ativo? De que forma?

Sim. Quando fazemos as leituras dos textos, aplicamos e corrigimos os exercícios.

As possibilidades tecnológicas vistas durante esse período, associadas ao livro didático, podem potencializar o uso de estratégias de ensino ativo? De que forma?

Sim. Continuo enfatizando a facilidade e rapidez.

Deixe aqui sua opinião sobre os temas discutidos e aplicação na sua prática pedagógica.

Utilizo a maioria, testando aqueles que se adaptam melhor a minha realidade, tentando utilizar mais aqueles que dão mais certo.

Que sugestões você daria para um programa de treinamento mais amplo com outros professores?

Indispensável.

Avaliação - Professor C

Você experimentou gravar uma videoaula? Descreva que recursos usou e como foi sua experiência.

Não consegui tempo para uma gravação minha

Você recomendaria essa experiência a outros professores? Justifique.

Fizemos testes com gravações dos alunos e aconselho a experiência

Que sugestão daria para que essa tarefa foi mais fácil e pratica para professores?

A edição é a parte mais difícil, mas eu diria que a própria competição em realizar o melhor vídeo e depois ver os vídeos dos amigos, levam os alunos a estudarem mais

O uso de videoaulas pode estimular os alunos ao estudo prévio às aulas? Justifique

Acredito ser a melhor estratégia, o estudo prévio, seguido da aula em sala e depois a retomada com o vídeo novamente

Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram a atenção nos resultados dessa pesquisa

A porcentagem de alunos que fazem da videoaula, ferramenta de estudo

Formule uma pergunta que lhe venha a mente após essa experiência.

Poderá o aluno em um futuro breve pleitear a possibilidade de estudar sozinho, sem que o professor seja necessário?

Que estratégia você sugere para que os alunos possam participar mais efetivamente em sala de aula?

Uma das maneiras é a sugestão para que o aluno exponha o que precisa estudar, na forma de apresentação e por que não um vídeo?

O uso de recursos digitais pode facilitar a participação em sala de aula? De que forma?

Sem dúvida, pois passamos a viajar pelo mundo em que os jovens estão vivendo.

Quais os desafios para o uso desses recursos digitais na sala de aula?

Conexão e velocidade da internet nos ambientes, controle de acesso dos alunos

O uso de aplicativos matemáticos pode facilitar a aprendizagem dos alunos? Justifique

Sem dúvida, é mais concreto ter em mãos ferramentas para gráficos, resolução de problemas e até mesmo jogos.

Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram a atenção nos resultados dessa pesquisa

Formule uma questionamento que lhe venha a mente após reavaliar essa pesquisa.

Como trataríamos com alunos que não tem aparelhos com conectividade para a internet? como esse aluno seria inserido?

O livro didático e os recursos de videoaulas podem ser associados para aprimorar os resultados no estudo prévio dos alunos? Justifique

Sim, uma ferramenta completaria a outra, tornando mais interessante o acesso tecnológico em um ambiente em que o aluno, não espera encontrar

O livro didático teria um efeito melhor se estivesse associado a aplicativos matemáticos? Justifique

Sim, em todas as áreas o aplicativo desperta mais interesse aos alunos

O livro didático digital seria mais efetivo no envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem? Justifique.

Sim, como já disse, ele proporciona um vislumbre que daria ao aluno o acesso do mundo dele via local escolar, que na ideia dele é apenas um local inteiramente formalista

Qual a sua percepção sobre a aprendizagem ativa e como ela pode ocorrer na sua prática?

A capacidade dos jovens, hoje é muito pro ativa, fazendo com que ele procure novos meios, mas para isso as ferramentas precisam estar disponíveis e usáveis (com devidas instruções exploradas pelo professor)

O livro didático pode ser uma ferramenta útil em estratégias de ensino ativo? De que forma?

Difícil, devido a característica de livro didático, previsto para o jovens, que o professor seja o articulador do mesmo, mas com o tempo essa realidade pode se transformar.

As possibilidades tecnológicas vistas durante esse período, associadas ao livro didático, podem potencializar o uso de estratégias de ensino ativo? De que forma?

Sim, pois a capacidade dessas de alcançar esse público dessa nova geração, faz com que por meio delas os fins podem ser atingido (chegada ao livro pro ativo)

Deixe aqui sua opinião sobre os temas discutidos e aplicação na sua prática pedagógica.

"o mapa do tesouro " está em nossas mãos PARA ESSA GERAÇÃO precisamos saber decifrar e usá-lo. O aluno precisa de atrativos relacionados com o cotidiano dele, para que o interesse leve aos fins.

Que sugestões você daria para um programa de treinamento mais amplo com outros professores?

Começaríamos com uma biblioteca de aplicativos, indicações de programas , incentivo de tempo remunerado para esses possam não terem desculpas de saírem da zona de conforto. Capacitação de ancoras localizadas estrategicamente e programas piloto.

Avaliação - Professor J

Você experimentou gravar uma videoaula? Descreva que recursos usou e como foi sua experiência.

"Sim, experimentei.

Usei alguns programas.

- Pointfix, SketchBook, Camtasia, Power Point, Ipad, Mesa Digitalizadora, SmoothDraw

Você recomendaria essa experiência a outros professores? Justifique.

Sim Recomendaria. Acredito esse recurso é uma das maneiras que podem favorecer o aprendizado dos nossos alunos. Ressalto também que essa possibilidade (Vídeo-aula) tem sido um dos recursos mais utilizados pelos alunos para estudarem. Diante desse quadro, permitir ao aluno rever sua explicação ou iniciar um estudo prévio de determinado conteúdo é muito positivo.

Que sugestão daria para que essa tarefa fosse mais fácil e pratica para professores?

Realizar a gravação de forma simples e sem sofisticação. Gravar vídeos curtos e objetivos.

O uso de videoaulas pode estimular os alunos ao estudo prévio às aulas? Justifique

"Pode, porem entendo que ele deve ser estimulado para isso.

Se o professor não associar esse estudo prévio a um projeto ou plano de trabalho, o resultado pode ser bastante frustrante. "

Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram a atenção nos resultados dessa pesquisa

1º) O número de alunos que fazem uso das videoaulas para estudo.

2º) A satisfação dos alunos em terem os seus professores titulares gravando aulas."

Formule uma pergunta que lhe venha a mente após essa experiência.

"Um dos motivos que podem levar um professor a sentir-se desmotivado a gravar vídeos seria o tempo gasto para o preparo, gravação e edição. Faço minha pergunta voltado para isso, pois já me senti assim no início desse tipo de trabalho.

Quanto tempo você gasta para preparar, gravar e editar um vídeo de 5 min de duração?"

Que estratégia você sugere para que os alunos possam participar mais efetivamente em sala de aula?

"Eis ai o grande desafio!

Difícil responder essa pergunta. Estratégias que funcionam com uma turma, não funciona com outra, mas tenho percebido algumas coisas que acredito ter dado certo.

- Quando aplico a matéria a situações cotidianas, eles se interessam e participam mais.
- Trabalhos de resolução de exercícios em grupo, com apresentação em lousa gera uma movimentação e participação interessante.
- Durante esses dois anos, fiz alguns plantões online, como nós fazemos nossas reuniões pelo youtube. Entendo que no momento virtual, era uma sala de aula, e ali o número de perguntas e participações dos alunos me chamou bastante atenção. Fiz esses plantões para turmas, classes que não era o professor titular também, e também fiquei admirado com as colocações dos alunos. Das mais simples a questões bastante complexas. Sei que essa última estratégia não seria possível a muitos colegas por vários fatores, porém foi muito positiva particularmente para mim. "

O uso de recursos pode facilitar a participação em sala de aula? De que forma?

Sim. Gostei bastante da possibilidade do socrative e do Edpuzzle

Quais os desafios para o uso desses recursos digitais na sala de aula?

Na minha escola é conexão à internet.

O uso de aplicativos matemáticos pode facilitar a aprendizagem dos alunos?

Justifique

Sim, desde que testado e bem planejado previamente. Essa linguagem aplicativo muito familiar para essa geração de alunos.

Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram a atenção nos resultados dessa pesquisa

"- Quais as duas principais fontes de informação que você utiliza para aprendizagem? Nessa pergunta o youtube foi escolhido por 66% dos alunos. A busca de vídeo aulas para aprendizado.

- Ainda prefiro o livro didático na versão em papel [Se o livro didático fosse em formato digital, qual a sua opinião frente às afirmações seguintes:]

Pessoalmente Penso que O livro digital não irá substituir o livro impresso, isso chamou a atenção quando 42% a maioria acredita que não."

Formule uma questionamento que lhe venha a mente após reavaliar essa pesquisa.

Você gostaria de participar de cursinho online noturno?

O livro didático e os recursos de videoaulas podem ser associados para aprimorar os resultados no estudo prévio dos alunos? Justifique

Sem dúvidas. Realizei um trabalho apenas com as vídeo aulas como complemento nas disciplinas de exatas num período de 2 anos e a evolução foi de 34% no rendimento acadêmico. Se agregarmos um projeto voltado para estudo prévio acredito que podemos potencializar o nível de aprendizado dos alunos. Mas confesso que precisaria experimentar, testar para ter uma opinião mais sólida sobre o assunto.

O livro didático teria um efeito melhor se estivesse associado a aplicativos matemáticos? Justifique

"Em alguns conteúdos apenas. Muitos aplicativos também poderiam saturar o ensino e retirar um tempo sagrado que cada vez é menor:

Professor: Em lousa resolvendo e explicando exercícios

Aluno: Em casa o aluno com o lápis e caderno.

Embora esses recursos sejam bem primórdios, são os mais eficientes ainda ao meu ver. Não estou dizendo que não sou a favor, apenas essa ressalva."

O livro didático digital seria mais efetivo no envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem? Justifique.

Dizer que ele terá um aprendizado mais verdadeiro, que vai produzir um aprendizado mais real, seria difícil pra mim nesse momento pois nunca trabalhei com um sistema com livro digital. Vislumbro resultados positivos por acreditar que os recursos pedagógicos digitais veem ao encontro da linguagem pelos professores e principalmente dos alunos.

Qual a sua percepção sobre a aprendizagem ativa e como ela pode ocorrer na sua prática?

Minha percepção são as melhores possíveis. Acredito que precisamos planejar com antecedência e aplicar de diferentes maneiras, com diferentes recursos para que cada professor possa ajustar essa prática a sua realidade.

O livro didático pode ser uma ferramenta útil em estratégias de ensino ativo? De que forma?

"O estudo prévio com vídeo aulas voltadas para assuntos contemplados no livro. O professor pode gravar ou usar vídeos disponíveis na web e implementar questões nos vídeos em plataformas como edpuzzle.com para ter uma ideia do que abordar com mais contundência em sala de aula. Isso pode ser feito via livro didático."

As possibilidades tecnológicas vistas durante esse período, associadas ao livro didático, podem potencializar o uso de estratégias de ensino ativo? De que forma?

Eu acredito que sim. Vejo também um futuro de bastante trabalho principalmente para a equipe docente. Diante dessas possibilidades Tecnológicas precisaremos realizar algumas mudanças, e isso reflete em formatos de aulas que já estão formatadas por muitos de nós. Mas sem dúvidas eu vejo uma possibilidade interessante no uso dessas novas estratégias. De que forma? Retirando o aluno da posição passiva e o motivando a ser mais ativo em casa e em classe. Os meios e recursos já mencionamos em questões anteriores.

Deixe aqui sua opinião sobre os temas discutidos e aplicação na sua prática pedagógica.

"Estou respondendo essa questão tendo aplicado apenas alguns recursos e não em um processo completo com a filosofia do ensino ativo.

- A gravação da vídeo aula pra mim é bem gratificante e percebi que os alunos se identificaram bastante também.

- Nos vídeos disponibilizados pelos alunos, na plataforma edpuzzle.com eles viam as questões até o fim, pois respondiam as questões que ficavam no meio e final das vídeo aulas.

Posso dizer com toda sinceridade que estou disposto a aprender para ensinar e me coloco a disposição no que eu for útil."

Que sugestões você daria para um programa de treinamento mais amplo com outros professores?

"Não sei se é possível, mas o treinamento com presença física seria mais efetivo que virtual. Após aplicarmos nesse primeiro semestre os projetos em diferentes escolas, teremos alguns modelos para melhorar e replicar.

Penso também que cada escola poderia ceder um voluntário para ser capacitado e multiplicar na Unidade Escolar. Se precisar, posso ensinar gravar vídeo aulas. Fico a disposição."

Avaliação – Professor M

Você experimentou gravar uma videoaula? Descreva que recursos usou e como foi sua experiência.

Sim, câmera fotográfica, tripé, editor sony vegas, giz, lousa e flanelógrafo

Você recomendaria essa experiência a outros professores? Justifique.

Sim, a resposta positiva dos meus alunos me leva a querer que meus colegas também compartilhem dessa experiência.

Que sugestão daria para que essa tarefa fosse mais fácil e prática para professores?

Busque abordar temas a partir de um roteiro previamente escrito: livro didático ou exercícios de provas já conhecidas.

O uso de videoaulas pode estimular os alunos ao estudo prévio às aulas? Justifique

Pode, porém não substitui o trabalho em sala de aula. Senti que os alunos deram maior atenção e até pediram por mais vídeo aulas sobre outros assuntos.

Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram a atenção nos resultados dessa pesquisa

"Os dois aspectos que mais me chamaram a atenção foram: a quantidade de alunos que gostaram da iniciativa do professor e vídeo-aulas reforçam o que estudei em outras fontes. Pois mostram-me que os alunos têm a consciência que só a vídeo aula não resolve tudo."

Formule uma pergunta que lhe venha a mente após essa experiência.

A escola poderia promover e incentivar o uso de videoaulas desde que as mesmas fossem feitas ou recomendadas pelos seus professores?

Que estratégia você sugere para que os alunos possam participar mais efetivamente em sala de aula?

A dinâmica na divisão de grupos sempre impulsiona a participação de mais alunos.

O uso de recursos pode facilitar a participação em sala de aula? De que forma?

Sim, pois através do uso das mídias ou softwares os alunos se tornam mais participativos. Quando usamos algum aplicativo para interação ou fórum, a participação parece mais interessante.

Quais os desafios para o uso desses recursos digitais na sala de aula?

A rede wi-fi é o principal empecilho para o bom funcionamento de práticas como essa.

O uso de aplicativos matemáticos pode facilitar a aprendizagem dos alunos? Justifique

Podem sim, mas devem ter um momento planejado dentro da aula para que isso aconteça. Sem planejamento o uso de aplicativos pode até atrapalhar.

Descreva dois aspectos que mais lhe chamaram a atenção nos resultados dessa pesquisa

O alto índice de uso do smartphone e do youtube.

Formule uma questionamento que lhe venha a mente após reavaliar essa pesquisa.

Nossos professores estão se preparando para dar aula para uma geração digital?

O livro didático e os recursos de videoaulas podem ser associados para aprimorar os resultados no estudo prévio dos alunos? Justifique

Sim, entendo que através da junção desses elementos fica mais fácil alcançar a compreensão de um conteúdo.

O livro didático teria um efeito melhor se estivesse associado a aplicativos matemáticos? Justifique

Em alguns conteúdo sim. Pois a visualização de determinados conteúdos são facilitados através da demonstração lúdica dos mesmos. Em outros casos modelos físicos podem dar melhores resultados como no caso de geometria espacial.

O livro didático digital seria mais efetivo no envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem? Justifique.

Ainda não tenho certeza, pois não vi os alunos usando ainda

Qual a sua percepção sobre a aprendizagem ativa e como ela pode ocorrer na sua prática?

Quando o aluno produz algo que o faz caminhar da informação ao conhecimento.

O livro didático pode ser uma ferramenta útil em estratégias de ensino ativo? De que forma?

Claro que sim, pois traz um roteiro do que deve ser estudado. Facilitando assim a organização do conteúdo.

As possibilidades tecnológicas vistas durante esse período, associadas ao livro didático, podem potencializar o uso de estratégias de ensino ativo? De que forma?

Sim, pois de acordo com o que vimos as novidades tecnológicas eram um passo importante junto ao livro didático na construção do conhecimento.

Deixe aqui sua opinião sobre os temas discutidos e aplicação na sua prática pedagógica.

Os temas foram de grande valia. Saber o que outros profissionais pensam e ouvir sobre suas práticas e experiências didáticas me fez refletir sobre as minhas vida didática e como posso melhora-la.

Que sugestões você daria para um programa de treinamento mais amplo com outros professores?

Relatos sobre o uso de práticas profissionais que tenham dado certo. A apresentação de recursos de aplicação rápida e usual. Alternativas de aplicação de uma aprendizagem ativa.

Anexo 18 – Validação da categorização de dados qualitativos

Para garantir a confiabilidade das categorizações feitas dos dados qualitativos, foram submetidos uma amostra de excertos já categorizados a dois avaliadores externos. As avaliadoras participantes são coordenadoras pedagógicas com larga experiência educacional e em pesquisa. A estes avaliadores foram dadas as descrições das categorias consideradas e solicitado para que avaliassem cada um dos recortes.

Como a ênfase da investigação está na avaliação entre ensino/aprendizagem ativa/passiva, foram selecionadas falas de professores e estudantes que evidenciassem essa característica. Foram escolhidas aleatoriamente descrições quanto à forma desses estudantes participarem em classe, foi então pedido para avaliar evidências de uma postura de aprendizagem ativa ou passiva. Sendo considerado uma postura ativa aquela que evidenciasse algumas das características de um estudante ativo:

- viii) É proativo e assume a responsabilidade pela sua aprendizagem;
- ix) Busca caminhos possíveis para resolução de problemas;
- x) Transfere habilidades e aprendizagens de um contexto para outro diferente;
- xi) Sabe distinguir o momento em que deve se envolver em trabalho coletivo ou individual, sendo capaz de atuar em ambas as situações;
- xii) Expressam adequadamente suas ideias e conclusões, usando os meios adequados para tal;
- xiii) São hábeis para se auto avaliarem e avaliarem o processo de ensino-aprendizagem com um todo;
- xiv) Sentem-se confortáveis no processo de aprendizagem, devidamente motivados e confiantes.

Por outro lado, é considerado uma postura passiva atitudes em dissonância com as características descritas acima, demonstrando uma participação não reflexiva, desinteressada e que deixa sobre o professor toda a responsabilidade pela sua aprendizagem.

Dos estudantes, também foram selecionadas sugestões para a prática educativa que evidenciassem uma expectativa de ensino ativo ou passivo. Similarmente foram tomados recortes de falas dos professores que pudessem dar evidências de uma postura de ensino ativo/passivo. Foram consideradas as seguintes definições:

- Ensino ativo é o conjunto de estratégias estabelecidas pelo professor em sintonia com seus estudantes, com a intenção clara e explícita, de alcançar os objetivos educacionais propostos através do envolvimento dos estudantes, num processo de aprendizagem ativa.
- Ensino passivo é o conjunto de estratégias que tem como foco a transmissão do conhecimento delineado e escolhido pelo professor, normalmente de forma expositiva em diferentes formatos.
- Aprendizagem ativa acontece quando os estudantes são envolvidos no processo de aprendizagem fazendo coisas e refletindo sobre as coisas que está fazendo.

Com essas definições foi pedido para que os avaliadores classificassem os excertos abaixo como Passivo (P) ou Ativo (A) que na perspectiva dos estudantes ou professores.

Excerto	Invest.	Av. 1	Av. 2
Sugestões dos estudantes			
Aulas mais interativas, com jogos e entre outros	A	A	A
Mais música, coisas divertidas e inesperadas para uma aula de matemática	P	P	P
Na minha opinião o aluno precisa se interagir, responder as perguntas em sala de forma interativa, divertida, em que possa associar uma matéria de matemática a algo legal, divertido. Como por exemplo: fazer uma dinâmica ou uma apresentação em que o aluno ou a sala expliquem e resolvam os exercícios.	A	A	A
As pessoas tem que ficar quietas	P	P	P
Creio que seria bom ter mais de uma aula sobre o mesmo assunto, como se fosse uma revisão, isso ajudaria bastante a memorizar a parte teórica	P	P	P
Grupo de estudos entre os melhores alunos , para ajudar aos que tem dificuldade	A	A	A
Descrição da participação pelos estudantes em classe			
Fazendo as atividades e prestando atenção nas aulas	P	P	P
Busco sempre dar o meu melhor e tirar minhas dúvidas com os colegas ou professor.	A	A	A

Sim, através de leitura, explicação, grifando partes importantes, e resolvendo os exercícios	A	P	P
Sim, fazendo exercícios e prestando atenção nas aulas	P	P	P
Sim, perguntando e respondendo coisas referentes aos exemplos passados em sala	P	A	A
Interagindo e tirando dúvidas	A	A	A
Sim, executando todas as atividades propostas e, tirando dúvidas	P	P	P
Sim, Prestando atenção nas explicações feitas do professor, e respondendo os exercícios (do livro didático).	P	P	P
Tentando prestar atenção na explicação, fazer os exercícios, tirar minhas dúvidas...	P	P	P
Perguntando e questionando	A	A	A
Fazendo as atividades propostas pelo professor.	P	P	P
Eu apenas respondo e corrijo os exercícios em minha apostila.	P	P	P

Planejamento e estratégias de ensino dos professores

Esse ano o horário veio assim: 2 aulas na segunda e 2 aulas na quinta, então fica bem complicado. Eu tenho que pegar essas duas aulas e passar muita coisa. Aí, na próxima aula eu não dou conta de corrigir toda a lição, passar matéria nova, deixar uma lição bem preparada, instrumentá-los para uma nova lição de casa. Então, uma coisa antipedagógica e complicada para mim. Então quando é assim, eu faço igual na faculdade, eu encho de matéria e deixo a lição para casa.	P	P	P
Existe uma atividade. Eu pego uns 20 exercício do sistema apostilado, eu divido a sala em grupo de quatro alunos e eles devem saber resolver os 20 exercícios. Depois eu chamo o grupo na frente e sorteio um dos 20 exercícios e um dos quatro alunos e ele deve resolver na lousa. Essa resolução vale a nota do grupo inteiro. Eu me impressiono ao ver o resultado. No começo eles querem chorar, reclamam, xingam a minha mãe, mas no final o resultado é muito	A	A	A

positivo. Eles reclamam que o aluno que tem dificuldade caiu no grupo e ele não vai saber fazer o exercício, só que é um empenho tão grande dos alunos que têm facilidade em cuidar e apadrinhar esse amigo, que ao final do trabalho, todos estão sabendo fazer porque eles se responsabilizam pelo amigo.			
Matemática, pela minha experiência, precisa ser bastante expositiva. Embora, vez ou outra, a gente usa algum recurso de mais interação. Aplique algum programa com eles. Mas eu ainda sou bastante tradicional. Eu até tenho visto vários resultados de vestibulares no país, com professores que são tradicionais. Eu posso dizer que a maior parte das minhas aulas são expositivas.	P	P	P
A gente às vezes acaba, na pilha de cumprir conteúdos, que não é pequena a grande que a gente tem. A gente acaba vendo o interesse pela turma de prestar vestibular ou não, se vão fazer Enem, qual é a universidade, se é uma universidade pública ou federal, para onde está a conversão, e focar o trabalho para essa universidade.	P	P	P
Como eu disse anteriormente, nas correções, eu solicito que os alunos falem, vão à frente, resolvam o exercício, discutam o exercício. Que eles sentem em grupos para discutir o exercício. Tem dois momentos que eu percebo. O primeiro momento é nos grupos, quando eu passo olhando os comentários dos alunos. O segundo momento é quando eu solicito que eles vão à frente para resolverem o exercício e eles contam como fizeram. São os dois momentos antes das avaliações finais.	A	A	A
A aula depende muito do conteúdo. Há conteúdos que é exposição o tempo inteiro, mas há outros que conseguimos atingir de formas diferentes, às vezes, até tecnologia, o celular para pesquisar uma questão especial ou uma aula	P	P	P

que eles podem fazer na lousa, projetar ali, dar aula, mas em geral é expositiva.			
Fiz um trabalho com o Enem, eles precisam imprimir e responder as 45 questões do Enem e classificar em amarelo e vermelho de acordo com a dificuldade. Eles trocavam informações para chegarem pelo menos no amarelo. Quando não conseguiam me procuravam para que pudéssemos fazer essa interação. Via sempre alguém de um grupo ajudando alguém de outro grupo para que a sala conseguisse as 45 questões. Fiz uma competição entre sala para que ver que dia chegariam primeira nas 45 questões. Ainda nesse bimestre estou fazendo a atividade do xadrez humano. A turma inteira forma as 32 peças do xadrez. Então precisam colaborar para fazer o tabuleiro e as peças. Está sendo interessante.	A	A	A
A aula depende muito do conteúdo. Há conteúdos que é exposição o tempo inteiro, mas há outros que conseguimos atingir de formas diferentes, às vezes, até tecnologia, o celular para pesquisar uma questão especial ou uma aula que eles podem fazer na lousa, projetar ali, dar aula, mas em geral é expositiva.	P	P	P
Toda semana permito que sentem em grupo para resolverem alguma atividade. As várias ideias deles juntas cria coisas interessantes.	A	A	A
Eu vou ser bem franco com você, esse planejamento acontece normalmente no começo do ano. Porque questão de conteúdo, pelo tempo que agente já tem de trabalho, não tenho dificuldade em aplicar o conteúdo. Talvez as estratégias que pensamos no começo do ano, tenha mais recursos para passar esses conteúdos em determinados momentos do ano de forma que fique bem atrativo. Então, o meu planejamento ocorre em janeiro, nas férias, quando você tem algumas ideias de como pode usar durante o ano.	P	P	P

E não paro muito depois que esse planejamento acontece, a gente dá sequência ao ano, vai seguindo o que idealizou.			
Eu costumo fazer no início e no meio do bimestre para analisar se está dando certo ou não. Mensalmente eu faço o planejamento e replanejamento das aulas.	P	A	A
Para o planejamento, não pedimos a opinião direta dos alunos. Geralmente conversamos entre professores sobre a dificuldade que os alunos estão enfrentando e tentamos montar o planejamento.	P	P	P
Durante o bimestre terei momentos que precisa de interação para avaliar se o aluno está aprendendo. Não podemos avaliar apenas na prova. Tem que ter os momentos em grupo, momentos para utilizarem computador para fazer pesquisa sobre conteúdo, pesquisas para contextualizar o que está sendo estudado.	A	A	A
Com o número grande de aulas, acabamos uniformizando a avaliação dos alunos.	P	P	P
Percentual de coincidência na codificação		90,6%	90,6%

Anexo 19 – Textos discutidos na comunidade de aprendizagem

1. Proposta de uso de vídeos em sala de aula

Justificativa:

No contexto educativo brasileiro o vestibular de diferentes universidades e o Exame Nacional do Ensino Médio possuem grande relevância. Desta forma, existe uma cobrança adicional quanto a inserção de um número grande de exercícios destes processos seletivos no programa curricular. A resolução destes tipos de exercícios em sala de aula é um desafio ao professor visto que o interesse dos alunos é muito variado, pois as dúvidas não são as mesmas para todos. Assim, enquanto uma resolução é importante para alguns, esta não tem a atenção de outros que já resolveram o problema.

Proposta: Usar screencast com resoluções de exercícios para interagir com os estudantes em ambientes web 2.0.

Público alvo: Alunos do Ensino Médio (até 40 alunos);

Fases do projeto:

Fase 1 - Distribuindo tarefas

Será distribuída uma lista de exercícios que deverá ser discutida e resolvida num período de 2 semanas. Os alunos serão convidados a se inscreverem na plataforma de interação Edmodo onde poderão discutir a resolução das questões propostas.

Na plataforma Edmodo será criada uma enquete em que os alunos poderão escolher o exercício que desejam ver resolvido pelo professor. Os 3 problemas mais votados são resolvidos e postados em vídeo no Edmodo.

Fase 2 - Desafiando os alunos

Após a resolução dos exercícios postados pelo professor, os demais exercícios serão divididos entre os alunos em grupos de 4 alunos. As equipes terão uma semana para fazerem suas postagens no Edmodo. Após a postagem de todos os grupos, serão avaliadas e discutidas as resoluções das questões em sala de aula. Na sala de aula poderá ser escolhida alguma questão para ser resolvida pelo professor.

Análise reflexiva do projeto

Vantagens

- a) A interatividade com os alunos pode ser a principal vantagem desta abordagem à medida que incentive os alunos a publicarem suas próprias resoluções dos exercícios.
- b) Quando os estudantes são levados a produzir um vídeo com suas resoluções eles são conduzidos a um nível de reflexão maior do que resolvendo os exercícios para uso

particular. Adicionalmente, existe também a possibilidade dos alunos avaliarem resoluções de seus colegas que podem ter uma linguagem mais próxima destes.

Desvantagens

- a) Esta atividade requererá do professor a dedicação de tempo fora do momento de aula para criar e compartilhar os vídeos e interagir com seus alunos.

2. Aplicativos no Ensino de Matemática

Existem uma infinidade de aplicativos matemáticos disponíveis para tablets, smartphones e computadores. Tais app's podem ser usados para:

- e) Despertar o interesse em algum tema matemático específico;
- f) Facilitar abordagens aritméticas ou algébrica;
- g) Clarificar aspectos gráficos ou geométricos;
- h) Sistematizar conceitos específicos;

Para elucidar estas funcionalidades, consideremos alguns temas de matemática no Ensino Médio.

Função Quadrática

Para esse tema existem várias opções com perspectivas diferentes. Todavia, lembre-se que cada opção de aplicativo precisa se adequar à sua necessidade.

a) Despertando o interesse:

- Angry Bird - Esse game muito conhecido, usa de forma divertida os conceitos de lançamento oblíquo, cujo trajetória é uma parábola. Pode ser usado para despertar o interesse no tema que escolhemos.
- Lançamento de Projéteis 2.03 - Para complementar a ideia do jogo anterior, existe uma simulação produzida pelo projeto PHET, que apresenta de forma mais sistematizada o tema de lançamento de projéteis. Essa simulação está disponível em: <https://phet.colorado.edu/sims/projectile-mot...>

b) Facilitar abordagens aritméticas ou algébricas:

- Algebra Solver – é uma opção que permite ao aluno treinar a resolução de diversas expressões algébricas. Possui várias listas em ordem crescente de dificuldade e, na versão paga, você editar quantas equações desejar. É um aplicativo interessante, visto a necessidade dos alunos terem habilidades algébricas básicas bem desenvolvidas.

c) Clarificar aspectos gráficos:

- Desmos - Dentre as inúmeras possibilidades de aplicativos gráficos disponíveis esse aplicativo se destaca pela interface amigável e por estar disponível em

diferentes plataformas e devices (tablets, smartphones e computador). Além disso, o Desmos possui exemplos muito fáceis de serem usados.

d) Sistematizar conceitos:

- Uma vez visto os conceitos do tema escolhido, chega o momento de sistematizá-los de forma adequada. O Desmos permite fazer isso no estudo de funções de forma muito interessante, desde que você se inscreva como professor. Existem formas muito interessantes de você compartilhar atividades com seus alunos. Em relação ao tema em questão, existe um jogo chamado de “Polígrafo” que permite os alunos jogarem a fim de verificar se entenderam adequadamente os conceitos referentes às parábolas.

Trigonometria

A trigonometria é um tema bastante desafiador e existem recursos que podem auxiliar nesse tema. Selecionei alguns:

a) Despertando o interesse:

- EasyMeasure - O estudo de trigonometria é iniciado, normalmente numa abordagem geométrica partindo de problemas do cotidiano. Para trabalhar questões que envolvam medidas de alturas, por exemplo, existe um aplicativo que faz o papel do clinômetro de forma digital, chamado. Com este aplicativo é possível medir distâncias pelos princípios da trigonometria.

b) Facilitar abordagens aritméticas ou algébricas:

Existem diversas calculadoras científicas disponíveis em distintas plataformas. O Desmos, pode também ser útil para essa finalidade.

c) Clarificando aspectos gráficos:

Outro aspecto importante no estudo de trigonometria, diz respeito às definições funcionais no ciclo trigonométrico. Mais uma vez, você encontrará no Desmos um auxílio muito interessante, ao permitir a criação de gráficos diversos, além de trazer exemplos interativos que podem ser usados. Vejam links anexos:

- Trigonometry: Unit Circle - [desmos.com](https://www.desmos.com/trigonometry/unit-circle)
- Trigonometry: Period and Amplitude - [desmos.com](https://www.desmos.com/trigonometry/period-and-amplitude)

Estatística

A estatística é um tema bastante prático com muitas possibilidades de uso tecnológico com as planilhas de cálculo semelhantes ao Excel disponíveis.

Selecionei, três aplicativos que podem ser úteis no cálculo de medidas estatísticas e uma alternativa à construção de gráficos:

a) Despertando o interesse:

- OR Estatística - Um aplicativo interessante que discute os conceitos estatísticos a partir de um jogo de arco e flecha. Pode ser muito útil para despertar o interesse no tema de medidas de variabilidade entre os estudantes.

b) Facilitar abordagens aritméticas ou algébricas:

- Estatística - Aplicativo que, a partir de uma série de dados, calcula a média, variância, desvio padrão, moda e mediana.

c) Clarificando aspectos gráficos:

- My Graph - Aplicativo que permite a construção de gráficos, partindo de uma série de dados. Possui versões para smartphone.

Matrizes e Determinantes

a) Facilitar abordagens aritméticas ou algébricas:

Existem vários aplicativos, gratuitos e pagos, que desenvolvem essas operações algébricas. Um sugestão é o aplicativo “Matrix Calculator” com versões para iOS e Andróide.

Esse aplicativo permite a inserção de uma matriz de forma mais simples além de apresentar as principais funcionalidades de algébricas básicas como: soma, produto de matrizes e por constante, obtenção da matriz inversa e cálculo do determinante.

Matemática Financeira

Para o ensino de Matemática financeira, além das planilhas de cálculo comuns.

a) Facilitar abordagens aritméticas ou algébricas:

- Calculadora do Cidadão disponibilizada pelo banco central, é uma boa opção para trabalhar com os estudantes. Possui versões para todos os tablets e smartphones disponível em: <http://www.bcb.gov.br/?CALCMOVEL>

Esse aplicativo permite que o professor explore situações mais interessantes e que seriam muito trabalhosas de se lidar com cálculos manuais.

3. O livro didático no ensino ativo de matemática

Breve revisão bibliográfica quanto ao ensino ativo em matemática para a reflexão em grupo.

Ensino ativo

Envolver os alunos no processo de construção de sua aprendizagem e desenvolvimento de suas habilidades é a proposta do conceito de aprendizagem ativa (Mullen, 2012). Estudos em distintas regiões do mundo têm apontado para os resultados positivos de aprendizagem ativa (Krajšek & Vilhar, 2010; Mazzolini & Daniel, 2014; Mullen, 2012; Neri-de-Souza, 2006; C. G. OliveiraCostaCosta & Neri-de-Sousa, 2009), mas a despeito desses resultados, muitos professores ainda optam por usarem estratégias tradicionais ligadas a aulas expositivas (Mazzolini & Daniel, 2014).

Uma das razões apontadas para predominância no uso de aulas expositivas é a concepção de aprendizagem que os professores trazem. Se um professor percebe a aprendizagem apenas como a aquisição de informação, ele se contentará com um modelo transmissivo de informação (Gleason et al., 2011). Outro aspecto a ser levado em conta é o fato do professor deixar de ocupar o papel principal no palco da sala de aula. Nesta nova dinâmica, o professor passa a ser o avaliador e orientador do processo de aprendizagem de seus alunos (Graeff, 2010). Esta mudança no foco de ensino requer do professor uma partilha de poder e isto pode incomodar alguns professores.

As mudanças requeridas para a aprendizagem ativa, não afetam apenas a professores, mas também, o papel de responsabilidade dos alunos em todo o processo (Gleason et al., 2011). Nesta direção, Neri-de-Souza (2006, pp. 35–36), apresenta uma série de características requeridas dos estudantes cuja aprendizagem possa ser caracterizada como ativa, dentre elas destacam-se: i) proatividade no desenvolvimento de suas atividades; ii) habilidade de tomada de decisão e resolução de problemas; iii) expressão de ideias e conclusões usando formas diferentes; iv) organização e trabalho em equipe; v) envolvimento no processo de avaliação de si mesmo e do grupo que está envolvido.

Levando em conta o papel vital do professor na condução de qualquer processo de mudança na sala de aula (Ertmer & Ottenbreit-leftwich, 2010), é preciso que ele propicie um ambiente de aprendizagem, em sala e fora dela, com o intuito de promover a aprendizagem ativa. Para isto, o professor precisa planejar suas estratégias como uma empresa o faz com seus planos estratégicos (Graeff, 2010). Ou seja, para que ocorra aprendizagem ativa é necessário que as estratégias de ensino sejam direcionadas para esta finalidade (Tobin et al., 1988). Portanto, ensino ativo pode ser entendido como o conjunto de estratégias estabelecidas pelo professor e negociada com os alunos (Bezerra & Neri de Souza, 2013), com a intenção clara e explícita, de alcançar os objetivos

educacionais propostos através do envolvimento dos estudantes num processo de aprendizagem ativa.

Em matemática o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem ativa é uma proposta tão antiga quanto esta ciência (Polya, 1995). Pesquisas recentes, reforçam essa vocação com resultados positivos no uso de estratégias de aprendizagem ativa aplicadas à área de exatas (Krajšek & Vilhar, 2010; P. C. OliveiraCosta & Neri-de-Sousa, 2009; Sharma et al., 2010). Apesar do uso de recursos tecnológicos não ser determinante para o ensino ativo de matemática (Marotta & Hargis, 2011), entende-se que o uso de tais ferramentas pode ser útil na dinamização do ensino de matemática e no envolvimento dos alunos (Al-A'ali, 2008; Carr, 2012).

O papel do livro didático

O papel primário do livro didático (LD) tem sido a transmissão de informação predeterminada pelo currículo para um estudante num dado ano escolar.

Num estudo sobre padrões de qualidade em um livro didático, feito por um grupo de pesquisadores sérvios da Faculdade de Filosofia de Belgrado, propõem-se um modelo de aprendizagem ativa através do uso do LD. Esse pesquisadores propõem uma abordagem de aprendizagem ativa que foca na aprendizagem em si e em quem está aprendendo. Assim, o LD com seu conteúdo e aparato pedagógico, permite a construção do conhecimento por seus usuários. No entanto, essa visão implica em pelo menos duas mudanças na percepção do papel do LD, são elas:

- a) a primeira diz respeito à mudança de foco do conteúdo em si do LD para o processo de aquisição do conhecimento. Ou seja, o conteúdo é importante, mas buscar maneiras de torna-lo significativo e essencial. Essa mediação precisa contar com o toque do professor que conhece a realidade em que seus alunos estão inseridos.
- b) a segunda, move a atenção da exposição e transmissão direta do conhecimento para a aprendizagem em “forma de produção do conhecimento. Isso claramente destaca a principal função do conteúdo no livro didático: ele está lá para criar as condições de aprendizagem necessárias para a pessoa usá-lo, a fim de produzir conhecimento específico e relevante para o assunto dado” (Ivic et al., 2013, p. 33).

Percebe-se que o livro didático pode ser usado como uma ferramenta que suporte práticas de ensino ativo. Deve-se então buscar possibilidades para que essas propostas

possam ser efetivas na prática dos professores de matemática no contexto educacional brasileiro.

Anexo 20 – Proposta para associar o livro didático a tecnologias digitais no ensino ativo em matemática

O projeto Matemática Inter@tiva foi proposto com o objetivo de construir, de forma colaborativa estratégias de ensino em matemática para a promoção de uma aprendizagem ativa dos estudantes tendo como ferramentas o livro didático (impresso e digital) associado a tecnologias digitais apropriados.

Para isso, foram inquiridos professores de matemática de diversas parte do país e convidados 5 professores para um estudo piloto. Esses estudos iniciais, levaram à definição de sete princípios norteadores para propostas de inovação no ensino em matemática no Ensino Médio.

Princípios norteadores:

1. Levar os alunos ao estudo pessoal

Para as estratégias de ensino propiciarem um maior envolvimento dos alunos é preciso que esses tomem tempo para o estudo pessoal. Assim, propõem-se tarefas de casa prévias ao momento em classe para:

- a) Desafiar – Os alunos podem ser desafiados com questões práticas ou teóricas que sejam necessárias aos objetivos escolhidos para a aula;
- b) Aproximar – Usar recursos que estejam alinhados com linguagem usada pelos alunos. Essa linguagem por eles usada está cada vez mais associada aos recursos digitais e, de forma particular, as videoaulas.

2. Potencializar o papel do livro didático

Associar os desafios e tecnologias digitais propostos anteriormente, são uma maneira de incentivar os alunos a recorrerem ao livro para estudo. O livro pode ocupar um papel de suporte a aprendizagem ativa dos estudantes ao fornecer um guia confiável para sua aprendizagem.

3. Feedback constante

Nenhuma tarefa cumprirá seu papel devidamente se não for possível ter um feedback do envolvimento e possível aprendizagem dos alunos. Esse retorno precisa ser a tempo de se poder intervir e prático ao professor, não tomando tempo adicional em classe ou fora dela. As tecnologias digitais podem favorecer essa questão, mas para isso, a forma de questionar e interagir com os alunos precisa ser alterada.

A proposta é ter um feedback antes e durante o encontro em classe. A cada tarefa enviada para casa deverá estar associada a um questionário online que permita ao professor um feedback rápido antes das atividades em classe. Durante ou ao fim das atividades em classe o mesmo recurso deve ser usado para obter um retorno quanto ao alcance do objetivo estabelecido.

4. Diminuir o tempo de exposição em sala

Os alunos recorrem a videoaulas para aprendizagem com muita frequência. Assim o recurso das videoaulas pode ser usado para aproximar da linguagem dos alunos e para minimizar, não substituir completamente, o tempo de exposição em classe. A proposta é usar os vídeos para esclarecer dúvidas, explicar ou introduzir o estudante a um novo conceito ou tema e, preferencialmente, antes do momento de aula.

As videoaulas precisam estar alinhadas à forma do professor lidar com os conteúdos e aos objetivos estabelecidos anteriormente. Associar as videoaulas ao livro didático, pode potencializar a capacidade de aprendizagem e retenção dos estudantes.

5. Atividades colaborativas em classe

Reduzir o tempo de exposição em classe é uma alternativa à busca de outras formas de interação com a classe. O ambiente em sala favorece o trabalho colaborativo entre os alunos e deve ser explorado. Também podem ser adotadas estratégias que permitam aos alunos expressarem suas dúvidas e opiniões.

A principal interação desejável em sala de aula é a interação humana para o qual o ambiente escolar oferece oportunidades singulares. Assim, o professor pode aproximar-se de seus alunos e atender a suas necessidades.

6. Estimular descobertas

Usar recursos digitais que permitam aos estudantes interagirem e fazerem descobertas matemáticas que, de outra forma, seria inviável. Esses recursos precisam ser selecionados com cuidado atendendo aos objetivos estabelecidos previamente. Existem uma infinidade de aplicativos matemáticos disponíveis para tablets, smartphones e computadores. Tais aplicativos podem ser usados para:

- a) Despertar o interesse em algum tema matemático específico;
- b) Facilitar abordagens aritméticas ou algébrica;
- c) Clarificar aspectos gráficos ou geométricos;
- d) Sistematizar conceitos específicos.

Proposta de Inversão de Atividades

As estratégias discutidas, têm em vista priorizar a interação e a colaboração no momento em sala de aula. Para isso, sugere-se a inversão do momento em que as estratégias de ensino normalmente ocorrem. Tradicionalmente, primeiro o professor expõe em sala e as atividades ficam para o momento de estudo posterior em casa.

A proposta então, é que aconteçam momentos de estudos e atividades com o devido feedback (virtual) antes do momento em classe. Já o momento em classe é otimizado para promover a interação aluno-aluno e aluno-professor. Dessa forma, algumas atividades são propostas para esses dois momentos:

A) Atividades Extraclasse

Na perspectiva proposta, as atividades extraclasse, sempre que possível deverão anteceder ao momento em classe. O objetivo é conduzir os estudantes ao estudo e descobertas pessoais, favorecendo assim a discussão e atividades em classe. Para alcançar esse objetivo, algumas estratégias podem ser usadas conforme o objetivo proposto:

- a) Uso de videoaulas – as videoaulas são um recurso útil para chamar a atenção ou dar uma explicação detalhada de um ou mais tópicos importantes;
- b) Leitura – sugerir o estudo de determinado tópico do livro didático, associado a alguma tarefa solicitada ou videoaulas apresentado;
- c) Desafios que podem ser associados a algum software de conteúdos ou objetivos matemáticos;
- d) Construções ou pesquisas podem ser usadas em temas como geometria ou estatística;

e) Questionamento – associar uma questão ou atividade que permita um feedback imediato a cada vídeo, leitura ou desafio. Para esse retorno alguns recursos podem ser usados:

- EDpuzzle – associa questões a um vídeo;
- Desmos – associa questionamentos a uma construção gráfica ou analítica;
- Google forms – formulários para retorno on-line.

Ênfase deve ser dada a um feedback da tarefa a ser desenvolvida previamente. Esse retorno, dará ao professor condição de orientar melhor as atividades em classe, além de dar segurança quanto ao envolvimento prévio dos estudantes.

B) Atividades em Classe

O foco das atividades em classe deixa de ser a exposição, mesmo que ela possa ocorrer em doses menores. Partindo do retorno dos alunos nas atividades prévias podem ser adotadas estratégias diversas para envolver os alunos na sala de aula. Algumas estratégias possíveis:

- a) Breve explicação privilegiando as dúvidas apontadas pelos que se envolveram nas tarefas prévias;
- b) Resolução de exercícios em grupos sobre o tema estudado previamente;
- c) Clicker – Discussão mediada por recursos de clickers como o Socrative ou Plickers que podem ocorrer de forma individual ou com pequenos grupos;
- d) Atendimento pessoal a estudantes e equipes ao longo das atividades.

O envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem, pode não ser um processo simples, mas seguramente será gratificante para ambas as partes envolvidas.

Proposta de Sequência Didática

Tema: Função Quadrática

Objetivo: Apresentação da função quadrática com suas características de crescimento e decrescimento.

Preparação para o trabalho (não precisa se repetir em outras aulas)

Numa aula anterior a apresentação do tema, falar aos alunos:

- a) Da estratégia a ser usada e objetivos propostos para tarefa prévia à próxima aula;
- b) Apresentar o EDpuzzle que será usado para interação com vídeos em casa.

- c) Apresentar o Plicker ou Socrative a ser usado em classe, conforme a possibilidade na escola.

Gravar um vídeo com as características de uma função quadrática relacionando o tema ao que é apresentado no livro.

Atividades e recursos extraclasse

- a) Deixar um vídeo apresentando a função quadrática com suas características de crescimento e decrescimento. Dar exemplos algébricos do cálculo das raízes e do ponto de máximo.
- b) Deixar duas questões em que ele precise encontrar: i) o ponto máximo e, ii) as raízes.

Atividades e recursos em classe

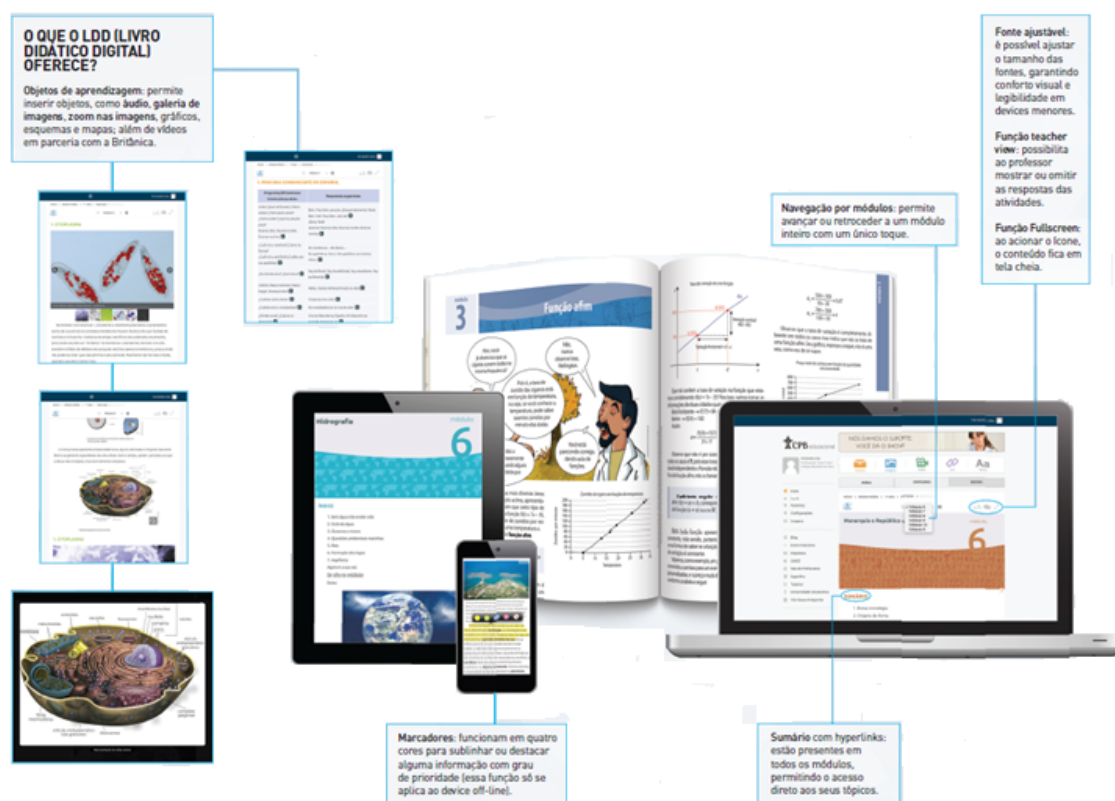
- a) Avaliar previamente ao início da aula a participação dos alunos e o nível de acerto das perguntas feitas.
- b) Avaliação individual - projetar um problema, de múltipla escolha, semelhante ao feito em casa e coletar a resposta dos alunos usando para isso o Plickers ou Socrative.
- c) Retomar o assunto apresentando os aspectos a serem considerados numa função quadrática.
- d) Trabalho em grupo - dividir a sala em equipes de até 4 pessoas para a resolução de problemas selecionados. Oferecer um bônus para as duas equipes que primeiro terminarem a tarefa.
- e) Desafiando os alunos:
 - a. Apresentar em classe o jogo Angry Bird e desafiar os alunos a descobrir os princípios por trás desse movimento.
 - b. Levantar hipóteses sobre fatores que influenciam no movimento do “Bird” através de uma discussão simples em classe.
 - c. Indicar aos alunos uma simulação semelhante produzida pelo PHET e disponível em: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/projectile-motion>
 - d. Desafiar os alunos para que, em equipes, proponham caminhos para determinar a distância de alcance de um objeto conhecendo-se alguns fatores (tarefa a ser discutida em classe após 15 dias).

Atividades posteriores

Indicar lista de exercícios para treino em casa e deixar um questionário on-line a ser resolvido pelos alunos.

Anexo 21 – Livro didático digital (LDD) e plataforma de aprendizagem implementada no estudo de caso

A CPB Educacional lançou, em janeiro de 2015, a versão digital de sua coleção de livros didáticos para o Ensino Médio, Sistema Interativo de Ensino. A produção desse material teve início com uma extensa pesquisa com alunos e com a análise de outros materiais disponíveis no mercado editorial. Após esse período, a editora definiu os critérios e recursos necessários para a criação de um produto que fosse atrativo para os alunos, atendesse às expectativas do mercado e, acima de tudo, proporcionasse uma experiência de aprendizado significativa e eficiente. Assim, além da produção do livro digital (LD), a CPB reformulou a plataforma digital de aprendizagem (PDA), na qual o livro seria hospedado, para incluir ferramentas que permitissem interação social e a colaboração acadêmica entre os professores e os alunos.



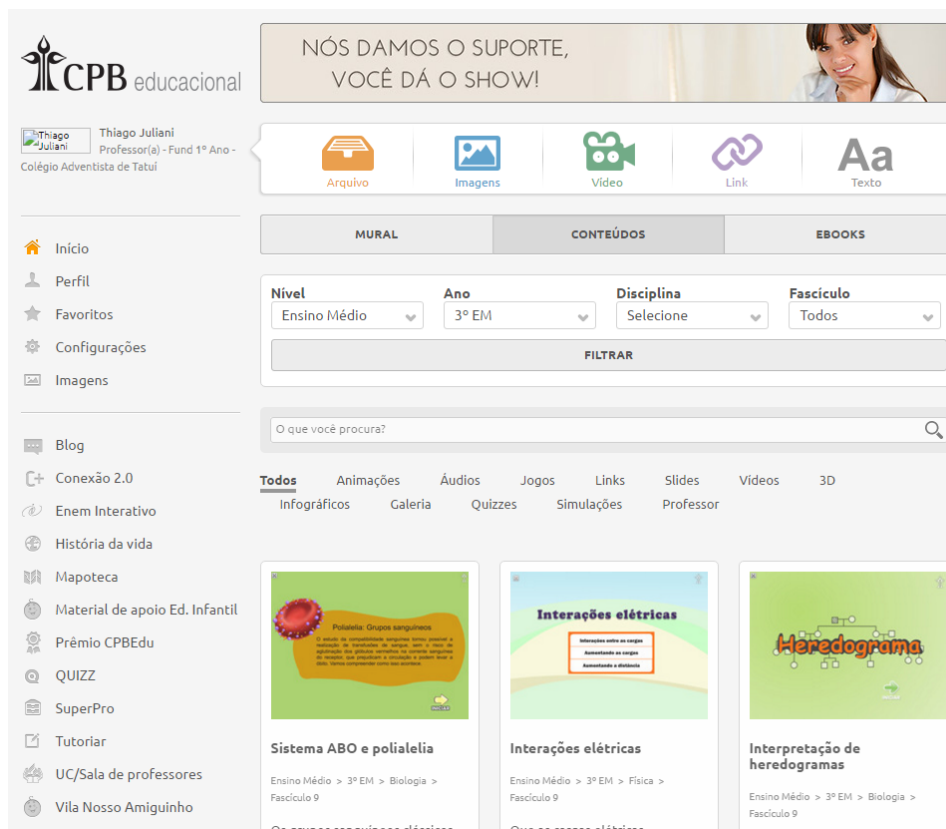
Recursos do livro digital.

O LD foi desenvolvido a partir da conversão do conteúdo do material impresso para o formato digital por meio da linguagem HTML5, que permite navegação mais eficiente,

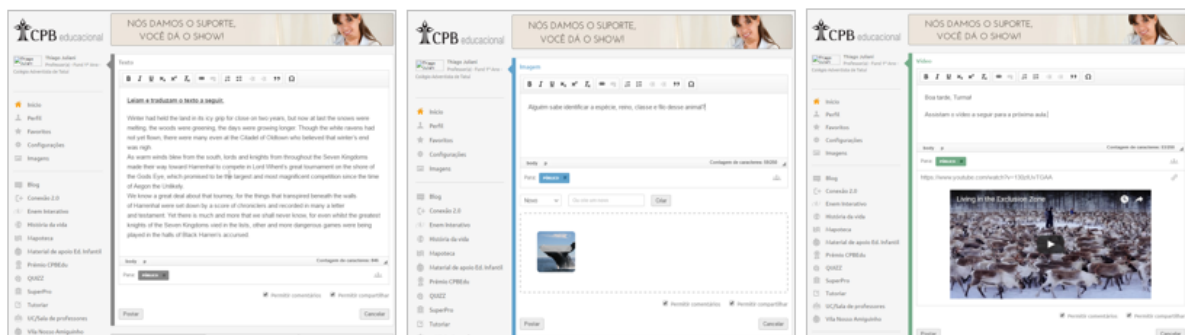
acesso a partir de qualquer navegador ou dispositivo, inclusão de recursos multimídia, armazenamento de dados off-line e adequação de fontes e imagens às necessidades de usuários com deficiência. Além disso, a produção também contou com a seleção e inclusão de recursos exclusivos para a versão digital, tais como vídeos, áudios, galerias de imagens, hiperlinks para sites recomendados, materiais para download e outros recursos que possibilitam ampliar e aprofundar o conteúdo abordado no material impresso.

Entre as ferramentas de navegação do LD, destacam-se as seguintes: *teacher view*, que permite ao professor exibir ou omitir as respostas e orientações das atividades; fonte ajustável, que garante conforto visual e legibilidade em dispositivos de diversos tamanhos; marcadores, que permitem sublinhar, destacar e salvar informações importantes para os usuários; notas, que possibilitam a inclusão de novos textos ou informações; e navegação rápida por meio de hiperlinks e sumários inteligentes.

O LD foi disponibilizado para os alunos em formato on-line, por meio do acesso à PDA, e off-line, a partir do aplicativo CPBedu. A plataforma que hospeda o LD conta com um painel com ferramentas interativas que permitem que a postagem de textos e o envio de recursos multimídia. Associada à utilização do LD, a PDA permite que o professor promova o estudo e aprofundamento de determinado tópico por meio do compartilhamento de conteúdos complementares (arquivos, imagens, vídeos, links, etc.), da criação de atividades e testes, da intermediação de discussões e debates on-line e do envio de mensagens diretas e personalizadas às necessidades de cada aluno.



Plataforma digital de aprendizagem.



Ferramentas de compartilhamento de texto, imagem e vídeo.

Anexo 22 – Sequencias didáticas propostas pelos professores

Nesse anexo estão os registros de sequencias didáticas propostos pelos professores. Apesar de ter sido proposto um modelo, esse não foi seguido na apresentação.

Propostas de sequencia didática – Professor H

O professor H, priorizou o trabalho com o Desmos e preparou 5 atividades para cada série (2º e 3º ano). Essas atividades foram desenvolvidas pelos alunos como tarefa de casa e complementadas em classe com outras atividades. Segundo o relatado pelo professor, foi possível usar o Socrative nas turmas do segunda ano.

Roteiro de Trabalho de Matemática - 3º EM

Atividades a serem realizadas na plataforma digital - Desmos

Objetivo Geral: Estudar de forma interativa os polinômios e seus gráficos.

Orientações:

Trabalho a ser realizado individualmente - Valor 10,0

As atividades no desmos deverão estar prontas nas datas indicadas para cada uma delas – seguir o cronograma.

Cada atividade valerá 2,0 ponto estando resolvida 100%, pontuações menores serão proporcionais a porcentagem alcançada.

Siga os passos para o desenvolvimento do trabalho:

1 - ACESSE: student.desmos.com

2 - Usando os códigos abaixo entre nas atividades e responda-as até o final.

ATIVIDADE 1- Explorando polinômios do 1º grau WK5P 16/06

ATIVIDADE 2 – Explorando polinômios do 2º grau G95P 17/06

ATIVIDADE 3 – Explorando polinômios do 3º grau KG38 20/06

ATIVIDADE 4 – Explorando polinômios do 4º grau DZXP 21/06

ATIVIDADE 5 – Explorando polinômios do 5º grau MD5N 22/06

O aluno deverá se registrar no site com nome e sobrenome em CAIXA ALTA e realizar a todas as atividades acima.

Utilizar o material didático do sistema interativo para estudo dos mesmos temas durante a realização da atividade.

Observações:

Os alunos deverão estar prontos a responder oralmente as perguntas sobre a realização da atividade.

Não será necessário entregar nenhum tipo de papel ou comprovação da realização dessa atividade pois a mesma será feita através do [teacher.desmos](https://teacher.desmos.com).

As atividades realizadas após o prazo, serão aceitas com decréscimo de nota por atraso até o dia 23/06 – após essa data não serão mais contadas.

Roteiro de Trabalho de Matemática - 2º EM

Atividades a serem realizadas na plataforma digital - Desmos

Objetivo Geral: Estudar de forma interativa os conteúdos de trigonometria utilizando a plataforma digital Desmos e aplicar os conceitos aprendidos em resolução de problemas.

Trabalho a ser realizado individualmente .

As atividades no desmos deverão estar prontas nas datas indicadas para cada uma delas – seguir o cronograma.

Fases de desenvolvimento do trabalho:

1 - ACESSE: student.desmos.com

2 - Usando os códigos abaixo entre nas atividades e responda-as até o final.

ATIVIDADE 1- O movimento das funções seno e cosseno **BQTF**

27/05

ATIVIDADE 2 – Introdução às funções circulares **M9PC**

31/05

ATIVIDADE 3 – Análise dos gráficos das funções circulares **D3TA**

03/06

ATIVIDADE 4 – Outras funções trigonométricas **NPQ4**

06/06

ATIVIDADE 5 – Hora de Aventura **3H3B**

10/06

3 - O aluno deverá se registrar no site com nome e sobrenome em CAIXA ALTA e realizar a todas as atividades acima.

4 - Utilizar o material didático do sistema interativo digital para estudo dos mesmos temas durante a realização da atividade.

5 - Cada atividade valerá 1,0 ponto estando resolvida 100%, pontuações menores serão proporcionais a porcentagem alcançada.

6 - Não será necessário entregar nenhum tipo de papel ou comprovação da realização dessa atividade pois a mesma será feita através do teacher.desmos

7 - As atividades realizadas após o prazo, serão aceitas com decréscimo de nota por atraso até o dia 12/06 – após essa data não serão mais contadas.

Propostas de sequencia didática – Professor M

O professor M, trabalhou com alunos do 2º ano com atividades diversas em classe e em casa. Usou o recurso do EDpuzzle para tarefas de casa e o Desmos para atividades em classe. Além desses recursos digitais ele usou estratégias diferentes, inclusive com material concreto para trabalhar conceitos de trigonometria.

Proposta 1

Série: 2º Ano Ensino Médio

Tema: ENEM

Objetivo: Responder as quarenta e cinco questões de Matemática e suas tecnologias do ENEM 2015.

Atividades Extraclasse (prévias):

Responder as questões e classifica-las como verde (fáceis), amarelo (médias-para responder precisou de ajuda da internet) e vermelho (difíceis),

Atividades em Classe:

Com a sala dividida em quartetos, precisava ficar zerado o número de questões vermelhas, ou seja, as dúvidas deveriam ser discutidas de forma cooperativa. Para perguntar alguma questão a outro quarteto era necessário estar disposto a explicar alguma questão em troca. Assim poucas questões continuaram sem compreensão até o final das duas aulas separadas para essa finalidade.

Atividades Posteriores:

Fazer a atividade do edpuzzle (site que traz um vídeo com perguntas programadas pelo professor) que trazia a resolução dos 5 exercícios mais difíceis da prova de 2015.

Proposta 2

Série: 2º Ano Ensino Médio

Tema: Trigonometria Básica

Objetivo: Relembrar conceitos de trigonometria no triângulo retângulo

Atividades Extraclasse (prévias):

Lista contendo 10 exercícios de trigonometria básica.

Atividades em Classe:

Divisão em trios para verificar quais foram as dúvidas que surgiram durante a resolução dos exercícios, as principais dúvidas acabavam por resolver problemas que apareceram em outras questões também, por exemplo: qual usar: seno, cosseno ou tangente?; como identificar qual o cateto oposto e qual o cateto adjacente?; posso usar regra de três?

Atividades Posteriores:

Na aula sequencial a esse momento em trios foi feita uma correção geral onde cada grupo apresentava suas dúvidas sem identificar quem era o autor da mesma (isso facilitou a participação).

Proposta 3

Série: 2º Ano Ensino Médio

Tema: Trigonometria

Objetivo: Complementar o conhecimento sobre os valores dos ângulos correspondentes no segundo, terceiro e quarto quadrantes.

Atividades Extraclasse (prévias):

Saber os valores fracionários de seno, cosseno e tangente dos ângulos: 30° , 45° e 60°

Atividades em Classe:

Com a utilização do material lúdico de trigonometria, deve-se individualmente, completar os dados do ciclo trigonométrico sendo capaz de identificar ângulos em graus ou radianos e seus senos, cossenos e tangentes. É muito importante alertar sobre os sinais de cada uma dessas razões trigonométricas, pois um erro nos sinais pode dificultar a compreensão das relações trigonométricas.

Atividades Posteriores:

Páginas 34 à 36 do fascículo 6.

Proposta 4

Série: 2º Ano Ensino Médio

Tema: Trigonometria

Objetivo: Comparar o funcionamento das funções Seno e Cosseno

Atividades em Classe:

No laboratório de informática os alunos foram apresentados ao desmos, site que hospeda um recurso de aprendizagem que pode ser modificado pelo professor e através de uma senha é acessado pelos alunos. A cada slide o aluno era orientado a cumprir pequenas atividades que o levavam a manipular o gráfico da função seno e posteriormente o da função cosseno. Também foi disponibilizado a chance de retornar aos slides anteriores caso houvesse dúvidas e com uma programação simples e orientada o aluno via a formação do gráfico das funções e posteriormente enviar seus comentários aos colegas e ao professor.

Atividades Posteriores:

A atividade feita no desmos terminava em um slide que indicava as páginas 31 e 32 da apostila para serem feitos e assim fixar a atividade realizada nos computadores.

Proposta 5

Série: 2º Ano Ensino Médio

Tema: Trigonometria

Objetivo: Avaliar a compreensão dos conceitos de trigonometria abordados ao longo do bimestre através da plataforma do UNASP VIRTUAL (moodle).

Atividades Extraclasse (prévias):

Revisar as atividades feitas sobre trigonometria

Atividades em Classe:

No laboratório de informática os alunos foram apresentados ao desmos, site que hospeda um recurso de aprendizagem que pode ser modificado pelo professor e através de uma senha é acessado pelos alunos. A cada slide o aluno era orientado a cumprir pequenas atividades que o levavam a manipular o gráfico da função seno e posteriormente o da função cosseno. Também foi disponibilizado a chance de retornar aos slides anteriores caso houvesse dúvidas e com uma programação simples e orientada o aluno via a formação do gráfico das funções e posteriormente enviar seus comentários aos colegas e ao professor.

Atividades Posteriores:

Quatro horas depois que a atividade foi concluída, o moodle estava programado para liberar a avaliação com as indicações das questões com erro e possibilitar assim que o aluno pudesse rever os seus erros e preencher assim um relatório de erros refletindo assim sobre os erros cometidos em cada questão.

Propostas de sequencia didática – Professor J

Professor J, trabalhou prioritariamente com alunos do 1º ano. Usou os recursos do Edpuzzle para as tarefas com os vídeos que ele produziu e, em classe usou o Socrative e uma atividade lúdica com um jogo que ele denominou de: “raspadinha”.

Proposta

Série/Turma: 1º Ano - A

Tema: Função Quadrática

Objetivo: Escrever a lei de formação de uma função quadrática a partir das coordenadas apresentadas ou extraídas de uma parábola.

Atividades Extraclasse

Foi criada uma classe (Turma) na plataforma edpuzzle.com e todos os alunos foram alocados para realização de uma atividade prévia individualmente.

O professor elaborou um vídeo de aproximadamente 25 min com a explicação e resolução de dois exemplos algébricos de como escrever a lei de formação da função quadrática conhecendo três coordenadas do gráfico da função e um exemplo onde é apresentado o gráfico parabólico com informações suficientes para construção da lei de formação.

Para verificar o aprendizado dos alunos, serão aplicados quizzes dentro do vídeo nos minutos 03:31 e 18:31.

O vídeo ficará disponível para os alunos nos dias 28, 29 e 30/04/2016. Previamente o professor terá um resultado estatístico do aproveitamento dos alunos e consequentemente onde tiveram as maiores dificuldades.

Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=mGcqPJIIRKg>

Atividades em Classe

No dia 02/05/2016 e com os resultados estatísticos em mãos o professor fará uma revisão pontual das maiores dificuldades apresentadas pelos alunos. Os mesmos poderão também fazer suas colocações e indagações para serem sanadas. (5 a 10 min para essa participação).

Agora em grupo de três alunos e de forma colaborativa, os recebem um gabarito de 5 questões e 5 alternativas no formato de raspadinha. As perguntas são projetadas no quadro digital e os alunos tem 7 minutos para ler resolver e raspar a alternativa correta. Caso errem, podem raspar uma segunda alternativa, porem com pontuação proporcionalmente menor.

Atividade Virtual



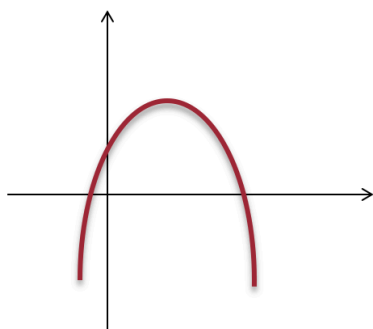
 Tutoriar

Uma função $f: R \rightarrow R$ chama-se função polinomial do 2º grau quando ela é do tipo $f(x) = ax^2 + bx + c = 0$, sendo a , b e c números reais e $a \neq 0$.

Exemplos:

$f(x) = 2x^2 - 18$	$a = 2, b = 0 \text{ e } c = -18$
$f(x) = -3x^2 + 2x$	$a = -3, b = 2 \text{ e } c = 0$
$f(x) = 2x^2 + 5x - 2$	$a = 2 \text{ e } b = 5 \text{ e } c = -2$

Determine a lei de formação da função quadrática, sabendo que:



Tutoriar

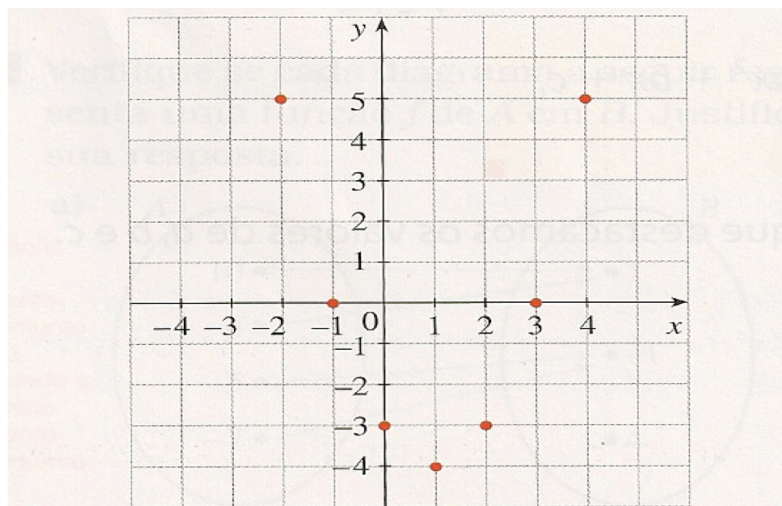
Determine a lei de formação da função quadrática, sabendo que:
 $f(1) = 4$, $f(3) = -2$ e $f(0) = -2$.

Tutoriar

Determine a lei de formação da função quadrática, sabendo que:
 $f(3) = -4$, $f(6) = 5$ e $f(2) = -3$.

Tutoriar

Veja a representação gráfica da função do 2º grau $f(x) = x^2 - 2x - 3$



Tutoriar

