

CiEMeLP 2015

Conferência Internacional do Espaço Matemático em Língua Portuguesa
Conferência Regional da ICMI

28 a 31 de outubro de 2015
Coimbra - PORTUGAL

GRUPOS DE DISCUSSÃO



<http://bit.do/EMeLP>



International Commission on
Mathematical Instruction

CNM

spm

SPE

Sociedade
Portuguesa de
Estatística

APM

Associação dos Professores de Matemática

Ludus

ATM



75th Departamento de Matemática
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

REUC

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO INTERDISCIPLINAR
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

cmuc

Centro de Matemática
Universidade de Coimbra

FEUC

FEUC

<i>Ana Barbosa and Isabel Vale</i>	
CONCEÇÕES E PRÁTICAS EM MATEMÁTICA NO ENSINO SECUNDÁRIO GERAL EM TIMOR-LESTE	67
<i>Isabel Cabrita and Margarida Lucas</i>	
DESAFIOS DA/PARA A PRÁTICA DE ENSINO EXPLORATÓRIO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	68
<i>Everton J. G. Estevam and Márcia Cyrino</i>	
Demonstrações Visuais no Laboratório de Geometria em Rede	69
<i>Vanda Santos and Pedro Quaresma</i>	
DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: O ENTENDIMENTO DE PROFESSORAS QUE ATUAM EM ESPAÇOS DE APOIO PEDAGÓGICO	70
<i>Rosemary Kennedy Silveira and Zulma Elizabeth De Freitas Madruga</i>	
O AMBIENTE COMBINADO DA FOLHA DE CÁLCULO E PAPEL E LÁPIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA	71
<i>Sandra Nobre, Nélia Amado and João Pedro Ponte</i>	
ENFEITES DA MULHER NYANEKA-NKHUMBI DO SUL DE ANGOLA. TAREFAS COMO ELO ENTRE AS TRADIÇÕES E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	72
<i>Domingos Dias, Cecília Costa and Pedro Palhares</i>	
OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO PROPORCIONANDO PARCERIA ENTRE ESCOLA E UNIVERSIDADE POR MEIO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	73
<i>Marli Teresinha Quartieri, Ieda Maria Giongo and Márcia Jussara Hepp Rehfeldt</i>	
DIFERENTES COMPREENSÕES SOBRE A ÁLGEBRA E SEU ENSINO: DIALOGANDO COM PROFESSORES E FORMADORES ...	74
<i>Alessandro Ribeiro</i>	
CYBERFORMAÇÃO: UMA POSSIBILIDADE DE DIVÓRCIO DA CONCEPÇÃO TRADICIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA?	75
<i>Maurício Rosa and Lucas Vanini</i>	
O JOGO ONLINE COMO FERRAMENTA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	76
<i>Neiva Althaus, Nelia Amado and Maria Madaleno Dullius</i>	
Ação e movimento: possibilidades para a compreensão e construção de conceitos matemáticos através da geometria dinâmica	77
<i>Eduardo Pomper Mayer and Rodrigo Silva</i>	

COMUNICANDO O PENSAMENTO MATEMÁTICO SOBRE ÁREA EM TAREFAS DE NATUREZA EXPLORATÓRIA REALIZADAS NUMA SALA DE AULA DO 4. ANO DE ESCOLARIDADE COM OS BISSEMS	78
<i>Sara Ribeiro and Pedro Palhares</i>	
DESENVOLVIMENTO DAS CIDADES E SEU IMPACTO NEGATIVO SOBRE ESPÉCIES E SEU MEDIO AMBIENTE: UMA PERSPECTIVA MATEMÁTICA	79
<i>Jenny Luzgarda Condori Zamora and João Frederico C.A Meyer</i>	
UTILIZAÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NA FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA	80
<i>Elias Santiago De Assis and Maria Izabel de Araújo</i>	
O LIVRO ESCOLAR E FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	81
<i>Maria Alice Gravina and Cydara Ripoll</i>	
NARRATIVAS MATEMÁTICAS DINÂMICAS: UMA NOVA FORMA DE COMUNICAÇÃO EM MATEMÁTICA	82
<i>Jorge Cássio Costa Nóbriga, Gilberto Lacerda Santos and Nilce Fátima Scheffer</i>	
Difusão da Malária Em Moçambique: Modelagem, Aproximação Numérica e Simulações Computacionais	83
<i>Marta Macufa, João Meyer and André Krindges</i>	
POLÍTICAS E PROGRAMAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL: INCENTIVO À CONSTITUIÇÃO DE COMUNIDADES DE PRÁTICA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	84
<i>Douglas Da Silva Tinti and Ana Lúcia Manrique</i>	
O uso das tecnologias de informação e comunicação pelos professores de Matemática da Universidade Pedagógica de Moçambique - Delegação de Nampula	85
<i>Saíde Momade</i>	
A FORMAÇÃO DO PROFESSOR-EDUCADOR E OS VALORES SOCIAIS E EDUCACIONAIS A SEREM PRESERVADOS: A CONTRIBUIÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NESTE PROCESSO	86
<i>Geraldo Pompeu and Rodney Bassanezi</i>	
TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA	87
<i>Suzana Nápoles and Margarida Oliveira</i>	

CONCEÇÕES E PRÁTICAS EM MATEMÁTICA NO ENSINO SECUNDÁRIO GERAL EM TIMOR-LESTE

CABRITA, ISABEL; LUCAS, MARGARIDA

Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Dep.de Educação da Universidade de Aveiro

icabrita@ua.pt

mlucas@ua.pt

Resumo: O Ensino Secundário Geral em Timor-Leste foi, recentemente, alvo de uma profunda reestruturação curricular. A sua implementação constituiu-se o objeto de estudo de uma investigação qualitativa e quantitativa, inscrita numa lógica de monitorização e avaliação. Nesse estudo participaram dirigentes educativos, formadores, professores e alunos timorenses e ainda formadores portugueses. Os dados foram recolhidos *in loco*, principalmente por via da observação direta e inquirição por questionário, *focus group* e entrevista. Os dados de natureza quantitativa foram sujeitos a análise estatística por recurso ao SPSS e os de natureza qualitativa foram submetidos a uma análise de conteúdo orientada por categorias definidas recursivamente. A triangulação dos resultados no que à Matemática diz respeito permitiu concluir que, não obstante alguns tímidos indícios de mudança, a maior parte dos participantes ainda valoriza a centração do ensino, encarado como um processo de transmissão sequencial, essencialmente a cargo do professor, dos conteúdos programáticos que o docente domina, consignados nos Programas curriculares e reproduzidos no quadro a partir dos Manuais escolares. Tais conteúdos devem ser memorizados pelos alunos e aplicados principalmente na resolução de exercícios, propostos nesses Manuais, tendo em vista a aprovação nos exames.

Palavras-chave: conceções, ensino e aprendizagem, matemática, Timor-Leste.

Grupo de Discussão: A) Matemática, Cultura e Sociedade

Contextualização

Na sequência da ocupação e conflito com a Indonésia, Timor-Leste ficou devastado. Após a independência definitiva daquele país em 2002, o governo timorense encetou uma série de medidas com vista à reconstituição do país. Para se reerguer, tem sido fundamental a colaboração de vários países, de entre os quais Portugal.

No contexto educativo, efetivou-se a reestruturação curricular do Ensino Secundário Geral (RCESG) no âmbito da qual foram produzidos o Plano curricular, os Programas de todas as 14 disciplinas a cargo da equipa portuguesa responsável pela RCESG bem como os respetivos Manuais do aluno e Guias do professor dos 10.º, 11.º e 12.º anos de escolaridade. Tais materiais curriculares estão redigidos em português (definido como uma das línguas oficiais de escolaridade) e atenderam, por um lado, ao contexto e às

características da realidade timorense e, por outro lado, às necessidades do país para enfrentar as exigências de uma economia global baseada no conhecimento. A implementação, no terreno, desta verdadeira reforma teve início em 2012, focada no 10.º ano de escolaridade. Em 2013 e em 2014 deveria prosseguir para os anos de escolaridade seguintes. A consecução da RCESG foi apoiada, no referido triénio, por um programa de formação contínua de professores, também ele centrado, em cada ano civil, no ano de escolaridade visado. Tal formação, a cargo de habilitados formadores portugueses, especificamente contratados para o efeito, deveria focar aspetos científicos, didáticos e curriculares. Paralelamente, deveria permitir o desenvolvimento de competências em português, língua que foi interdita em Timor-Leste durante todo o período de ocupação indonésia (Hajek, 2002).

Neste âmbito, desenvolveu-se, entre 2013 e 2015, o projeto Timor – *Avaliação do impacto da implementação do Ensino Secundário em Timor-Leste: um caso de cooperação internacional* (Albergaria Almeida, Martinho & Cabrita, 2014). Perseguiu como principal finalidade monitorizar e efetivar uma avaliação exploratória a curto prazo do referido processo (Lucas & Cabrita, 2015), tendo em vista o seu aperfeiçoamento, tal como defendido por diversos autores (Baker, 2000; Gertler, Martinez, Premand, Rawlings & Vermeersch, 2011; Scheerens, Glas & Tomas, 2003). Mais concretamente, numa primeira fase visou-se, em especial, compreender como foi implementada a formação de professores sobre o novo currículo; identificar as condições das escolas, sua organização e gestão; perceber como é que os materiais curriculares foram utilizados; caracterizar as estratégias de ensino, aprendizagem e avaliação adotadas pelos professores timorenses; identificar os principais pontos fortes e fracos que atribuem ao novo currículo. Num segundo momento pretendeu-se avaliar o impacte inicial da RCESG no funcionamento das escolas; identificar o conhecimento dos professores timorenses acerca do novo currículo, explicitar o papel que atribuíam aos materiais curriculares e perceber como é que usavam, em particular, o Guia do professor; caracterizar mudanças nas conceções e práticas de ensino dos professores timorenses e nas conceções de aprendizagem e de hábitos de estudo dos alunos timorenses. Resultados a que foi possível chegar podem ser encontrados em Cabrita, Capelo & Ferreira (2015); Cabrita, Lucas & Capelo (2015); Cabrita, Lucas, Capelo, Ferreira, Santos, Morgado, Martinho, Albergaria-Almeida, Sá & Breda (2015a, b); Capelo & Cabrita (2015a, b); Capelo, Cabrita & Lucas (2015); Lucas, Cabrita & Ferreira (2015).

Neste documento deter-nos-emos nas conceções e práticas de ensino e de aprendizagem da matemática, que se influenciam mutuamente (Leder, Pehkonen & Torner, 2003). Pretende-se, em particular, averiguar em que ponto se situam tais conceções e práticas letivas, inscrito num *continuum* que admite como polos, por um lado, o ensino tradicional e o ensino exploratório (Allwright, 2003) e, por outro lado, o professor como *curriculum-transmitter* ou como *curriculum-developer* (Shawer, 2010). Ainda se pretende caracterizar os 'estilos' e a 'abordagem' à aprendizagem prevalentes (Sims & Sims, 2006).

Enquadramento metodológico

CIEMeLP 2015: Conferência Internacional do Espaço Matemático em Língua Portuguesa 28 a 31 de outubro de 2015, Coimbra, Portugal

Atendendo aos objetivos que se perseguiram, optou-se por um estudo quantitativo e qualitativo, dimensões entendidas na sua complementaridade (Stern, Stame, Mayne, Forss, Davies & Befani, 2012). Os dados foram recolhidos *in loco*, principalmente por via da observação direta e por inquirição por questionário (Q), *focus group* (FG) e entrevista (E). Participaram dirigentes educativos (12,) e formadores (1), professores (10 que responderam a Q; 7 que participaram em FG e 3 a cujas aulas se assistiu) e alunos timorenses (426 que responderam a Q e 101 que participaram em FG) e a formadora portuguesa, todos estes ligados à Matemática. Os dados de natureza quantitativa foram sujeitos a análise estatística por recurso ao SPSS e os de natureza qualitativa foram submetidos a uma análise de conteúdo orientada por categorias definidas recursivamente.

Principais resultados

A maior parte dos formadores e professores timorenses inquiridos considerou que ensinar é um processo que visa mais promover a construção de conhecimento pelo aluno do que a sua reprodução e aplicação e do que o desenvolvimento de capacidades e de atitudes. Também na perspetiva de outros participantes no estudo e em função do que foi possível observar, concluiu-se que, no contexto educativo em causa, o conhecimento assumia primazia relativamente às outras dimensões. No entanto, as práticas letivas ainda se orientavam muito para a memorização e reprodução dos conceitos e para a sua aplicação na resolução de tarefas rotineiras. A maior parte dos professores e formadores inquiridos também valorizou a exposição dos conteúdos (pelo professor), fortemente apoiada pelo Manual do aluno (dos poucos recursos de que dispõem e em número muito reduzido), seguida da resolução de exercícios (mais do que de problemas ou de tarefas de outra natureza) pelo aluno e questionamento aos mesmos. A voz dos outros participantes foi nesse mesmo sentido. E acrescentaram que os conteúdos são abordados sequencialmente, respeitando-se a ordem pela qual aparecem nos Programas e Manuais. Só algum conteúdo que desconhecêssem era ignorado. No entanto, a observação de algumas aulas permitiu concluir que alguns professores começavam a apelar, embora timidamente, a uma participação mais ativa por parte dos alunos, designadamente para explicarem algum conceito ou para resolver em pequenos grupos as tarefas e, depois, corrigirem-nas no quadro. Além disso, a maior parte dos inquiridos privilegiou a avaliação sumativa e a resolução e correção de testes. Este resultado foi corroborado por outros participantes embora alguns alunos afirmassem que os seus professores já começavam a valorizar outros aspetos na avaliação das aprendizagens dos alunos tais como a participação oral e a 'prova diária'.

No que respeita aos alunos, a maior parte valorizou, por ordem decrescente, as seguintes atividades de aprendizagem - perguntas feitas pelos alunos; a exposição oral das matérias (pelo professor) seguida da resolução de exercícios (pelo aluno) e a apresentação e discussão da resolução das tarefas. Como já se referiu, estes aspetos estavam contemplados nas práticas letivas, embora o 2.º tenha tido maior relevância. Curiosamente, a maior parte dos alunos considerou que o trabalho individual ou com toda a turma é o mais importante para a aprendizagem. Note-se que o trabalho de grupo

CIEMeLP 2015: Conferência Internacional do Espaço Matemático em Língua Portuguesa
28 a 31 de outubro de 2015, Coimbra, Portugal

surge, na maior parte das vezes, como uma forma de minorar a escassez de Manuais do aluno. Eram raros os discentes que deles podiam usufruir na escola, extra aula, e mais raros os que os podiam levar para casa. Como recursos mais importantes para a aprendizagem, a maior parte dos discentes inquiridos elegeram o manual escolar; outros livros, dicionários, enciclopédias, atlas, ...; quadro e giz e cadernos e lápis. Computadores, designadamente com acesso à Internet, e outras tecnologias foram pouco assinaladas, provavelmente porque ainda não são uma realidade em Timor-Leste e porque desconhecem as suas reais potencialidades. Relativamente aos Manuais do aluno, todos os participantes os valorizaram porque lhes reconhecem muitas potencialidades, apesar do grau de exigência quer a nível científico quer didático quer mesmo linguístico. Os principais hábitos de estudo assinalados foram fazer TPC; fazer resumos da matéria e resolver exercícios, o que é consonante com a opinião de outros participantes e com o que foi possível constatar *in loco*. Curiosamente, a maior parte dos alunos assinalou que aprender é criar/formar o meu próprio conhecimento; dizer/repetir a informação - transmitida pelo professor (ex. memorizar e repetir palavras e matérias) e desenvolver atitudes e valores. Como já se referiu, a dimensão atitudinal e mesmo o desenvolvimento de capacidades foram aspetos omissos no discurso e nas práticas de quase todos os participantes.

Considerações finais

Pelo exposto é possível inferir que há uma forte relação entre as conceções e as práticas em Matemática (Leder, Pehkonen & Torner, 2003) em Timor-Leste. Por outro lado, o ensino tem características 'tradicionais', sendo ainda muito centrado no professor, que se assume como um 'transmissor' do currículo (Shawer, 2010) e de forma sequencial, apoiando-se, quase exclusivamente, no Manual do aluno e tendo em vista a preparação para o exame. O discente, por sua vez, adota um estilo ainda muito passivo e uma abordagem muito superficial à aprendizagem (Sims & Sims, 2006).

Assim, a formação contínua de professores deve ser reforçada, agora na vertente curricular e didática, incluindo a avaliativa.

Referências bibliográficas

- ALBERGARIA ALMEIDA, P., MARTINHO, M., & CABRITA, I. 2014. Evaluating the impact of restructuring Secondary Education in East Timor. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 141: 665-669.
- ALLWRIGHT, D. 2003. Exploratory Practice: rethinking practitioner research in language teaching. *Language Teaching Research*. 7,2: 113-141.
- CABRITA, I., CAPELO, A., & FERREIRA, A. 2015. Ressonâncias da formação de professores face aos desafios do currículo do Ensino Secundário Geral de Timor-Leste. In M. A. Flores, M. A. Moreira, & L. R. Oliveira (Org.), *Desafios curriculares e pedagógicos na formação de professores* (pp. 75-90). Ramada: Edições Pedagogo.
- CABRITA, I., LUCAS, M., & CAPELO, A. 2015. Maths in-service teacher training and the restructuring of secondary education in East-Timor. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 186: 649-655.

CIEMeLP 2015: Conferência Internacional do Espaço Matemático em Língua Portuguesa
28 a 31 de outubro de 2015, Coimbra, Portugal

- CABRITA, I., LUCAS, M., CAPELO, A., FERREIRA, A., SANTOS, C., MORGADO, M., MARTINHO, M., ALBERGARIA-ALMEIDA, P., SÁ, P. & BREDA, Z. 2015a. *Implementar a Reestruturação Curricular do Ensino Secundário Geral em Timor-Leste: Construindo Qualidade*. Aveiro: UA Editora.
- CABRITA, I., LUCAS, M., CAPELO, A., FERREIRA, A., SANTOS, C., MORGADO, M., MARTINHO, M., ALBERGARIA-ALMEIDA, P., SÁ, P. & BREDA, Z. 2015b. *Ensino Secundário Geral em Timor-Leste: Perspetivando o futuro*. Aveiro: UA Editora.
- CAPELO, A., & CABRITA, I. 2015a. In-service Teacher Training In The Use Of New Curricular Materials – the particular case of East Timor. *The Journal of the Seventh World Universities*. 8(1): 23-37.
- CAPELO, A., & CABRITA, I. 2015b. School organization and the mobilization of teachers and students in the use of a new general secondary education curriculum in East Timor. *Journal of New Approaches in Educational Research*. 4(2): 133-140.
- CAPELO, A., CABRITA, I., & LUCAS M. (2015). Crossing boundaries: teacher trainers and science curriculum implementation in East Timor. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 186: 238-247.
- BAKER, J. 2000. *Evaluating the Impact of Development Projects on Poverty – A Handbook for Practitioners*. Washington D. C. The World Bank.
- EARNEST, J., BECK, M. & CONNELL, L. (Eds.), *Rebuilding education & health in a post-conflict transitional nation: Case studies from Timor-Leste*. Rotterdam: Sense Publishers.
- GERTLER, P., MARTINEZ, S., PREMAM, P., RAWLINGS, L., & VERMEERSCH, C. 2011. *Impact evaluation in practice*. Washington DC: The World Bank
- HAJEK, J. 2002. Language maintenance and survival in East Timor: all change now? Winners and Losers. In D. Bradley & M. Bradley, M. (Eds.), *Language Endangerment and Language Maintenance* (pp. 182-202). London: Routledge.
- LEDER, G., PEHKONEN, E. & TORNER, G. 2003. *Beliefs A hidden variable in Mathematics Education?* Dordrecht: Springer Netherlands.
- LUCAS, M., CABRITA, I., & FERREIRA, A. 2015. Pathways to change: Improving the quality of Education in Timor-Leste. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 186: 732-738.
- SCHEERENS, J., GLAS, C. & TOMAS, S. M. (2003). Monitoring and evaluation (M & E) in education: concepts, functions and context. *Educational Evaluation, Assessment and Monitoring*, 1: 3-16.
- SHAWER, S. F. (2010). Classroom-level curriculum development: EFL teachers as curriculum-developers, curriculum-makers and curriculum-transmitters. *Teaching and Teacher Education*. 26(2): 173–184.
- SIMS, R. & SIMS, S. (Eds). 2006. *Learning styles and learning: A key to meeting the accountability demands in education*. New York: Nova Publishers.
- STERN, E., STAME, N., MAYNE, J., FORSS, K., DAVIES, R., & BEFANI, B. (2012). *Broadening the range of designs and methods for impact evaluations*. United Kingdom: Report of a study commissioned by the Department for International Development.

DESAFIOS DA/PARA A PRÁTICA DE ENSINO EXPLORATÓRIO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

ESTEVAM, EVERTON JOSÉ GOLDONI*; CYRINO, MÁRCIA CRISTINA DE COSTA TRINDADE**

*Universidade Estadual de Londrina e Universidade Estadual do Paraná, Paraná, Brasil

**Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil

evertonjgestevam@gmail.com; marciacyrino@uel.br

Resumo: Com o objetivo de contribuir para superação das dificuldades brasileiras relacionadas à efetivação da Educação Estatística na Educação Básica, particularmente no que se refere à formação de professores, elaboramos um caso multimídia envolvendo a Estatística em um 9º ano do Ensino Fundamental. Para elaboração do caso foram realizadas cinco aulas estruturadas na perspectiva do Ensino Exploratório. A partir das transcrições das áudio e videogravações dessas aulas, associadas aos planos de aula, produções escritas dos alunos, entrevistas realizadas com o professor, antes e após as aulas, e uma narrativa reflexiva por ele elaborada, recorremos à Teoria Fundamentada nos Dados para identificar e discutir desafios que se colocam à prática de Ensino Exploratório de Estatística e que, portanto, demandam ações de enfrentamento nos processos de formação de professores que ensinam Matemática. Os resultados das análises sugerem cinco aspectos desafiadores, nomeadamente: a tarefa, o planejamento, a comunicação, a significação estatística e a gestão da aula. Acreditamos que a exploração do caso em processos formativos pode contribuir para a problematização desses aspectos e, dessa forma, oferecer oportunidade de desenvolvimento profissional aos professores.

Palavras-chave: Educação Estatística. Ensino Exploratório. Conhecimentos Profissionais. Caso Multimídia. Formação de Professores.

Grupo de Discussão/pôster: Formação de Professores que Ensinam Matemática na Educação Básica e Secundária.

Introdução

A Educação Estatística ainda é um desafio para a Educação Básica no Brasil, a qual compreende o Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) e Ensino Médio (10º ao 12º ano, no Brasil denominados 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio), em virtude de sua recente incorporação ao currículo e da insuficiente formação (inicial e continuada) oferecida aos professores. Esse cenário denuncia a urgência de materiais que possam subsidiar a formação e o trabalho docente neste campo de conhecimento. Nessa direção, elaboramos um caso multimídia envolvendo a Estatística em um 9º ano do Ensino Fundamental, no contexto do projeto Recurso Multimídia na Formação de Professores que Ensinam Matemática¹, cujo objetivo envolve a elaboração de casos multimídia, a