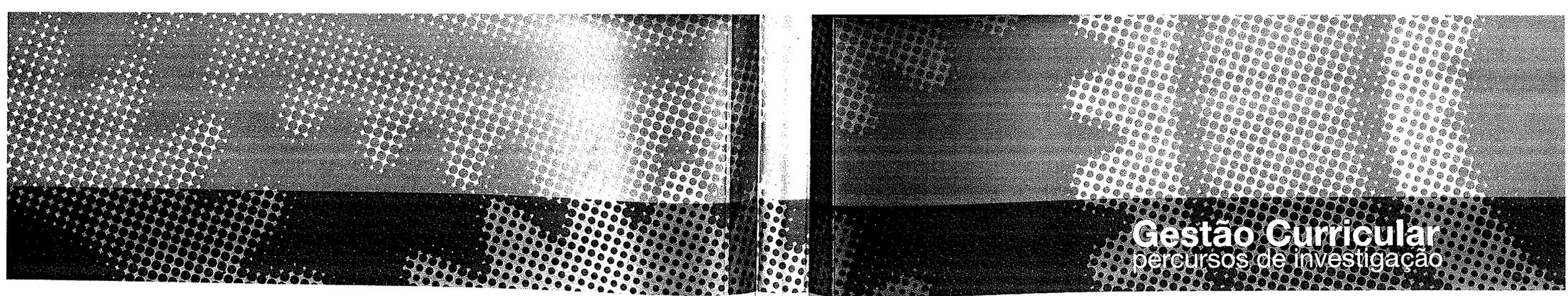


9 789727 891283



Gestão Curricular

percursos de investigação

Organizadores
Jorge Adelino Costa
Ana Isabel Andrade
António Neto-Mendes
Nilza Costa

Para uma (nova) abordagem dos decimais no 1.º Ciclo do Ensino Básico

Isabel Vizinho
Isabel Cabrita

Introdução

No âmbito do Mestrado em Gestão Curricular – 1.º Ciclo do Ensino Básico – elaborou-se uma dissertação (Vizinho, 2002), focalizando a área curricular da Matemática, mais especificamente, o processo de ensino e de aprendizagem dos Decimais, unidade didáctica que se inicia no 3.º ano e continua no 4.º ano de escolaridade.

A opção pela Matemática prende-se com o facto de se considerar que esta é uma das disciplinas que influencia excepcionalmente o desenvolvimento das capacidades de adaptação e intervenção dos alunos, numa sociedade cada vez mais matematizada.

Relativamente aos Decimais, não obstante a sua importância, os alunos revelam uma inadequada apropriação do conceito que se manifesta, nomeadamente, na dificuldade de resolução de problemas e de situações problemáticas quer inerentes à área de Matemática, quer relativas a outros campos disciplinares, quer mesmo à vida real, envolvendo o conteúdo em causa.

Tal dificuldade poderá ter na sua origem aspectos inerentes, nomeadamente: (i) à complexidade do conceito, (ii) a uma inadequada abordagem na escola que é simultaneamente causa e consequência, entre outros factores, duma cultura dominante que persiste em encarar a Matemática, o seu ensino e o processo de aprendizagem, à revelia das mais recentes conclusões que os estudos no âmbito das áreas mais directamente ligadas a tal problemática têm permitido chegar, com nítido prejuízo para a aprendizagem deste e doutros conceitos que não exclusivamente do domínio da matemática.

Tal situação é agravada quer pela falta de orientações específicas por parte dos actuais programas, quer pela escassez e inadequada exploração de materiais didácticos apropriados que, muitas vezes, se resumem ao manual escolar.

Finalidade do estudo

O estudo é enraizado na convicção de que uma abordagem diferente da matemática, concretizando inter-relações múltiplas com outras áreas disciplinares, com outros conteúdos matemáticos e com o dia a dia, e que envolvesse, efectivamente, os alunos num processo significativo de conceptualização dos conteúdos em causa, sustentado numa adequada exploração de materiais seleccionados ou intencionalmente produzidos para o efeito, e tirando partido de recursos informáticos, contribui para uma mais sólida construção dos conceitos e, em última instância, para a construção duma nova cultura matemática. Como era inevitável o envolvimento, directo ou indirecto, de outros professores, também se acreditava que o trabalho experimental a desenvolver podia contribuir para o desenvolvimento profissional dos docentes participantes. A principal finalidade do estudo levado a cabo era, então, avaliar a validade de tais convicções.

Enquadramento teórico

O estudo sustenta-se, essencialmente, nas seguintes perspectivas:

1. a posição *fallibilista*, em oposição a correntes *absolutistas*, tomada por Ernest (1991), em relação à matemática, assim como a sua proposta de construção social do conhecimento, cujas validação e objectividade surgem das interacções entre os sujeitos, numa recriação contínua da subjectividade;
2. a perspectiva de Núñez (2000) que desmistifica todo o saber matemático, colocando-o como procedente das ideias humanas, por elas criado e só a elas dizendo respeito, assim como as duas possibilidades de encarar a matemática, que terão a ver com os possíveis significados atribuídos aos entes matemáticos;
3. a visão de Chevallard (1991, 1997) relativa ao “saber sábio” e à “transposição didáctica”, ou seja, às formas como esse saber terá que ser transformado para poder dar lugar ao conhecimento “ideal” submetido a diversos filtros, nomeadamente ao saber dos professores, ele próprio diferente do saber dos matemáticos;
4. a análise que Brousseau (1997) propõe dos entes matemáticos e seus significados, assim como da importância de se criarem “Situações Didácticas” que induzam à necessidade de construção dos conhecimentos, situações essas que podem integrar guias de desenhos curriculares, com o objectivo de prevenir que o acto educativo se entregue exclusivamente à livre arbitrariedade de quem o ministra;
5. os estudos do cognitivista Piaget afirmando que *as construções mais avançadas conservam vínculos com as mais primitivas* (Piaget y Garcia, 1989). Salientamos, do seu trabalho, a perspectiva da construção pessoal do conhecimento pelo indivíduo em oposição às ideias que consideravam o aluno como um ente passivo que ia acumulando o conhecimento que existia divorciado do processo do seu ensino;

6. a posição de Vygotsky sobre a construção (social) do conhecimento em interacção social, distinguindo a diferença entre aquilo que o aluno é capaz de fazer sozinho e o que apenas faz com a ajuda de colegas ou adultos mais experientes (zona de desenvolvimento proximal);
7. a perspectiva teórica que “bebe” das diversas teorias, buscando-lhes, de forma sistémica, os significados, para, também de uma forma sistémica, analisar os entes matemáticos, seus significados pessoais (dos professores, dos alunos, e outros) e institucionais (significado de referência – relativo à instituição matemática – e significados locais – relativo à instituição escola), e propor o *Modelo das Funções Semióticas*, no ensino e aprendizagem da Matemática, como é o caso de Godino e sua equipa (1994, 1997, 1999).

Relativamente à gestão curricular identificamo-nos com as posturas, nomeadamente, de:

- Gimeno (1989), ICMI (1986), Ponte, Matos e Abrantes (1998), no que respeita ao conceito de currículo, distinguindo-se um sentido restrito dum sentido lato, contrastando currículo enunciado/implementado/adquirido. Em suma, defende-se uma visão plurifacetada de currículo segundo Sá-Chaves (1999) e assume-se a responsabilidade e o papel do professor cuja intervenção faz emergir a gestão curricular;
- Céu Roldão e A. Janela Afonso, ao defenderem a flexibilização curricular adequando o currículo às diversidades dos sujeitos, como contributo para a democratização do ensino;
- Donald Schön e Isabel Alarcão relativas à formação de professores enquanto promotora de profissionais reflexivos *na acção, sobre a acção* e sobre a *reflexão na acção*, condição imprescindível para uma competente gestão do currículo.

Metodologia geral utilizada

Subjacentes aos objectivos que se perseguiram, formularam-se como questões de investigação – poderá uma visão diferente da Educação Matemática (que sustente a utilização de estratégias inovadoras, evidenciando conexões várias e apoiadas por uma adequada exploração de materiais seleccionados/produzidos para o efeito) contribuir para: i) uma mais sólida construção dos conceitos em causa?; ii) o desenvolvimento profissional de professores do 1.º ciclo? iii) a construção de uma nova cultura matemática?

Com o intuito de encontrar respostas adequadas a tais questões, assumimos como método privilegiado o “*estudo de caso*”, porque proporciona conhecer, em relação ao mesmo objecto de estudo, “Decimais”, múltiplas situações referentes a alunos, a professores, ao próprio tema em estudo e às relações que entre estes se estabelecem, por recurso a tratamentos qualitativos dos dados, quantificados quando necessário (Barbier, 1977; Bardin, 1977; Bruyne et al, 1991; Goode & Hatt, 1979).

Sem que, em nossa opinião, isso desprestigie, de alguma forma, o valor do próprio trabalho, consideramo-lo de *tipo exploratório* uma vez que, mais do que encontrar respostas, pretende abrir caminho para outros estudos pelo equacionar de novas interrogações.

Acontece, também, que o estudo tem fortes pontos de ligação com a "Investigação-Ação" já que, acautelando-se o maior respeito pelas questões de ética profissional dos estatutos presentes no contexto de sala de aula, verificou-se uma observação com elevado grau de intervenção, facilitada pelas cumplicidades que se criaram entre a investigadora e a professora que colaborou no estudo, com vista à superação dos obstáculos então encontrados (Barbier, 1977; Bataille, 1981; McNiff, 2002).

Conforme já referimos em documento anterior (Vizinho e Cabrita, 2002), temos como ponto de partida que a metodologia é a lógica dos procedimentos científicos e que, portanto, ela deve ajudar a explicar não apenas os produtos da investigação científica mas principalmente o seu próprio processo de construção.

O paradigma em que nos posicionámos para perceber a realidade (que nunca é estável), é, assim, o que permite perceber-nos e perceber a experiência de forma crítica, na interacção construtiva que se estabelece com as diversas posturas de diversos referentes teóricos, confrontados, continuamente, numa perspectiva crítica, interpretativa e meta-analítica da experiência vivida e reflectida e que, continuamente, se reorganiza.

População e amostra

Dado o objecto de estudo, a investigação admitiria como população os professores e alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico. No entanto, directamente envolvidos na parte experimental estiveram um professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico e seus 19 alunos, a frequentar o 4.º ano de escolaridade, num meio semi-urbano de uma escola do distrito de Aveiro, distrito onde se desenvolveu esta investigação. Está-se, assim, perante uma amostra de conveniência o que limita qualquer hipótese de generalização das conclusões que se retiram deste estudo, aspecto que desconsideramos como relevante já que a singularidade e complexidade dos espaços de formação tornava tal generalização abusiva e, no mínimo, ingénua (Cabrita, 1998).

Recolha e tratamento da informação

A recolha de informação foi efectuada através de: um teste de avaliação das aprendizagens dos alunos participantes que foi aplicado por três vezes – pré teste, pós teste 1 e pós teste 2 – respectivamente, no momento anterior à abordagem da Unidade dos numerais decimais, no momento subsequente à mesma e, por último momento, no final do ano lectivo; "Diário de bordo" composto por registos de observação participada das sessões de implementação da planificação co-construída com a professora colaboradora, que se constituiu pela observação directa e mesmo pela própria vivência prática de situações de implementação em sala de aula, desenvolvidas quer pela professora da turma quer, por vezes, pela própria investigadora com os mesmos alunos; um inquérito por questionário aplicado àqueles alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico e entrevista à professora desses alunos que conosco colaborou.

Principais etapas do percurso efectuado e resultados

Com o principal intuito de se conhecer o "estado da arte" no que respeita ao processo de ensino e de aprendizagem dos decimais, suspeitando, por motivos muito fortes e que se prendem, nomeadamente, com constatações empíricas da realidade educativa, da necessidade de se continuar a investir numa forma inovadora e consistente de se abordarem os conteúdos em causa, decidiu-se considerar um "Contexto Preparatório", que constituem os capítulos 6 a 9 da dissertação.

Assim, num primeiro momento, construiu-se, reformulou-se (após validação) e aplicou-se um questionário a 36 professores do 1.º ciclo do ensino básico que permitiu detectar indicadores de que as suas representações sobre a natureza e a epistemologia da matemática e do seu processo de ensino e de aprendizagem, principalmente no que respeita aos decimais, embora se comecem a aproximar, nalguns pontos, das mais recentes perspectivas sobre a forma de encarar tais temáticas ainda estão bastante distantes duma intersecção aceitável com as mesmas.

Seguidamente, procedeu-se à análise dos programas oficiais do 1.º CEB de 1923, 1960, 1975, 1980, e de 1990, principalmente no que respeita aos decimais. Conclui-se principalmente que só a partir da década de 80 foi dada primazia ao conceito de numeral decimal, pois até aí a sua conceptualização e aplicação estava dependente do sistema métrico. Relativamente aos programas actualmente em vigor constata-se que a maior fragilidade situa-se na falta de propostas concretas e explícitas de desenvolvimento da actividade matemática que evidenciam a interligação entre os vários blocos, comprometendo-se a construção/desenvolvimento das competências definidas.

Finalmente analisaram-se 6 manuais escolares do 4.º ano de escolaridade, relativamente às propostas de abordagem dos conceitos de décima, centésima e milésima, segundo diversos parâmetros previamente definidos, tendo-se ajuizado do muito que há a fazer no que respeita, nomeadamente, à forma como os conceitos são introduzidos e em que momentos, aos tipos de tarefas propostas, às dinâmicas e formas de resolução, ...

Com tal pano de fundo, que só reforça do interesse do estudo experimental levado a cabo, concebeu-se um *design* ilustrado, nas suas linhas gerais, na figura 1.

Assim, num primeiro momento estabeleceram-se contactos de negociação com a escola e com a respectiva professora (PP) com quem iríamos desenvolver a parte empírica do nosso trabalho. Após um diálogo com a turma atribuída a essa professora procedeu-se a uma breve avaliação de diagnóstico das aprendizagens dos alunos sobre os Decimais, no intuito de poder elaborar um teste que, simultaneamente, teria a função de diagnóstico, de pré e de pós teste. Ou seja, vários procedimentos e análises decorreram em simultâneo, pré e retroagindo, num percurso pautado pelo carácter recursivo das acções que o compunham.

Abalizados por professores e investigadores, o teste bem como a planificação da unidade temática, sistematicamente negociada e discutida com a professora, sofreram a necessária reformulação após a qual se procedeu à sua aplicação/implementação.

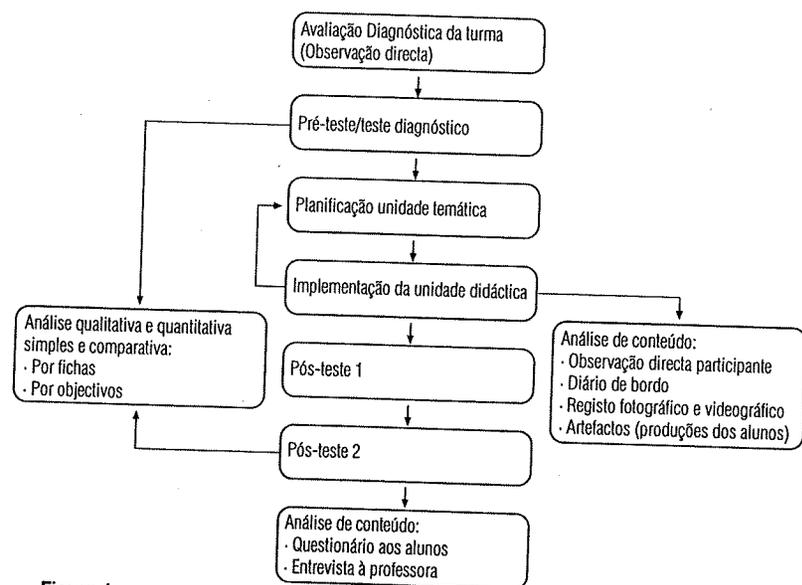


Figura 1.

Design da parte experimental da dissertação

Durante a experiência, a investigadora, com vista a uma adequada implementação da unidade didáctica, dinamizou várias sessões com a professora, que contemplavam, nomeadamente, a reestruturação da planificação desenhada inicialmente, atendendo às situações novas que sempre surgiam e a simulação de situações de ensino e de aprendizagem insistindo na dinâmica da aula – tipo de tarefas e formas de trabalho dos alunos, exploração dos próprios materiais didácticos, ênfase nos aspectos comunicativos e nas conexões com outras áreas disciplinares e com o dia a dia.

Relativamente ao tipo de tarefas, apostou-se numa grande diversidade, privilegiando-se a resolução de problemas, de situações problemáticas, de investigações matemáticas, estabelecendo-se pontes com outras áreas disciplinares, com outros conteúdos matemáticos e, essencialmente, com o dia a dia.

No que respeita às formas de trabalho, intercalavam-se actividades individuais, em díade, em pequeno ou grande grupo, atribuindo ao aluno o papel principal no processo de construção dos conhecimentos, no qual a comunicação, a vários níveis e formas, assumia um lugar de destaque.

As actividades desenvolvidas, valorizando-se a importância da vertente lúdica como uma das formas de contribuir para uma visão mais adequada e favorável da própria matemática, foram sustentadas pelos mais diversos materiais, incluindo a calculadora e o computador – aplicação Excel (ver figuras 2, 3).



Figura 2.

Verificação dos resultados das operações na máquina de calcular.



Figura 3.

Construção no programa Excel do gráfico com as medidas das alturas dos elementos do grupo A.

Grande parte desses materiais foi especificamente criado para o efeito, tais como: o decimate¹; – opaco e transparente; o Domideci² – dominó da décima; o Domicenti³ –

¹ Material facilmente manipulável, composto por 4 figuras, em que a unidade (1.ª representação) é sempre o mesmo rectângulo que inicialmente não tem qualquer divisão (unidade inteira), na 2.ª representação se encontra dividido em 10 partes iguais (1,0), na 3.ª em 100 partes (1,00) e na quarta em 1000 partes iguais (1,000), permitindo, por exemplo, visualizar e perceber, pela sobreposição efectuada, que $0,35 < 0,5$; que $0,3 = 0,30 = 0,300$; $0,125 > 0,076$.

² Jogo cujas peças apresentam, na lógica do dominó, numa parte 12 quadros representativos de uma ou mais unidades divididas em 10 partes iguais, e na outra parte 12 quadros onde se encontram inscritos os numerais decimais

³ Jogo composto por 12 peças que apresentam, na lógica do dominó, numa parte quadros representativos de uma unidade dividida em 100 partes iguais, algumas das quais pintadas, e, na outra parte, numerais decimais e fraccionários

dominó da centésima; o Domimulti⁴ e o Loto-puzle decimate⁵ com o qual se pretende ajudar a construir, evidenciando o aspecto lúdico, as relações entre as diversas unidades decimais e entre estas e a unidade (ver figuras 4, 5, 6 e 7).



Figura 4.
Representação dos números com o material decimate opaco

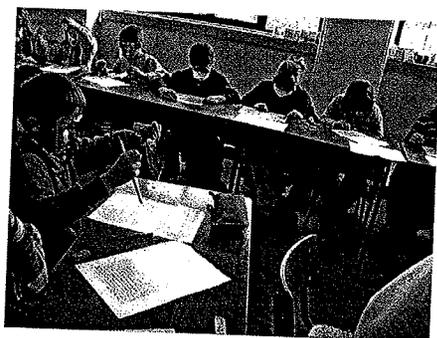


Figura 5.
Observar, pensar, conversar e inventar perguntas sobre o "decimate transparente"

Tais materiais deram origem a diversas actividades subsequentes, a maior parte das quais inventadas pelos próprios alunos, que depois eram discutidas em grupo.

⁴ Dominó que evidencia as relações entre a multiplicação e a divisão de numerais decimais, contribuindo para a compreensão de que multiplicar um número por 0,1; 0,01 ou 0,001 é igual a dividi-lo por 10; 100 ou 1000, respectivamente ou que dividir por 0,1; 0,01 ou 0,001 é igual a multiplicar por 10; 100 ou 1000

⁵ É um puzle e simultaneamente um loto formado por 6 cartões – dois de décimas, dois de centésimas e dois de milésimas, cada um dos quais decomposto em várias figuras. Contém, também, uma colecção de números, cuja representação gráfica se encontra nos cartões.

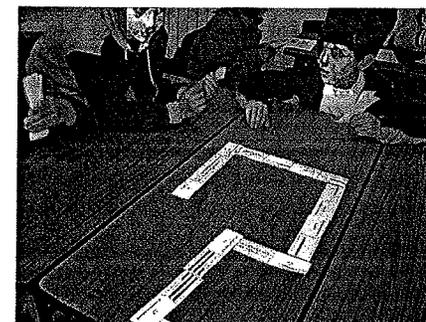


Figura 6.
Construção em grupo dos dominós da décima e da centésima



Figura 7.
Construção e discussão em grupo dos "puzles" das décimas, centésimas e milésimas

Principais conclusões e implicações deste estudo

Ao longo do estudo desenvolvido evidenciaram-se factores de diversa ordem alguns dos quais poderão ser apontados como limitações, os quais, em investigações futuras, deveriam ser devidamente ponderados, a saber:

- ter-se alargado muito a amplitude da planificação, dada a necessidade de se perseguirem objectivos considerados pré-requisitos para iniciar o tema, que a turma não dominava, estendendo por demasiado tempo a sua implementação;
- a experiência não ter decorrido com alunos da própria investigadora, o que facilitaria a gestão curricular do tema e a respectiva observação e registo, já que um elemento externo à turma traz sempre alguma perturbação à vida da mesma;

- várias sessões terem sido implementadas pela investigadora (em estreita combinação com a professora da turma -PP) com alunos que não eram os seus, com todas as questões inerentes ao estatuto de professora que não é a da turma;
- o pós teste 1 ter sido aplicado dois dias depois do *terminus* da implementação do tema, dificultando uma conveniente apropriação dos significados construídos;
- o pós teste 2 ter sido aplicado na penúltima semana do terceiro período, em que os alunos já apresentam grande cansaço e menor capacidade de concentração, manifestando até desinteresse em responder de forma mais implicada, dado que já o estavam a fazer pela terceira vez.

1.^a questão – A utilização de estratégias inovadoras, evidenciando conexões várias e apoiadas por uma adequada exploração de materiais seleccionados/produzidos segundo uma perspectiva de resolução de problemas em ambiente de sala de aula, poderá contribuir para uma mais sólida construção dos conceitos relativos aos decimais?

Na análise e comparação dos resultados obtidos pelos alunos no teste, estes registaram ganhos relativos acentuados entre o pré e o pós teste 1, e, principalmente, entre o pré teste e o pós teste 2 (ver gráfico1).

Pode-se verificar que do pré teste para o pós teste 1, 15 dos 19 alunos melhoraram os seus desempenhos e que no pós teste 2, 17 alunos obtiveram resultados superiores ou iguais aos do pós teste 1 e pré teste.

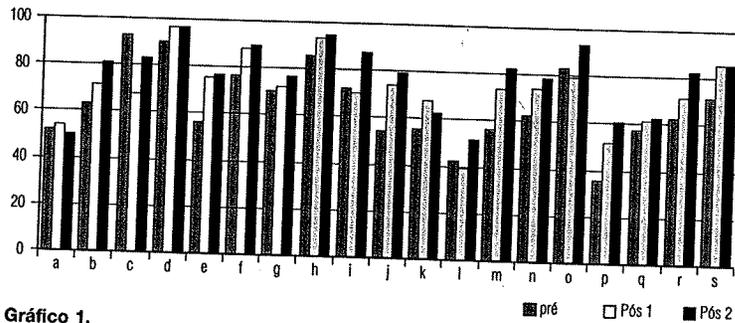


Gráfico 1. Resultados dos alunos nos pré, pós1 e pós-teste 2.

Em termos de processo, também podemos afirmar que houve mudanças positivas, do ponto de vista qualitativo, já que as formas de resolver as mesmas questões evidenciaram alterações que não se traduzem apenas em ganhos quantitativos, mas em ganhos qualitativos, pelo que a resposta à questão equacionada nos parece, francamente, positiva (ver exemplos nas figuras seguintes)

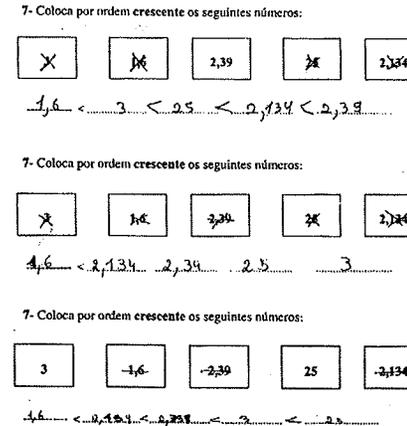
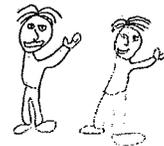


Figura 8. Evolução da estratégia de resolução duma questão do teste, pelo mesmo aluno, nos vários momentos da sua aplicação

1 – O João e o seu grupo levavam 2750\$00 para comprar dessas pizzas para todos. Que quantidade de pizzas poderiam comprar com aquele dinheiro?

(Representa como pensaste, com desenho ou de outra forma)



2 – O João e o seu grupo levavam 2750\$00 para comprar dessas pizzas para todos. Que quantidade de pizzas poderiam comprar com aquele dinheiro?

(Representa como pensaste, com desenho ou de outra forma)



Figura 9. Evolução da estratégia de resolução duma questão do teste, pelo mesmo aluno, entre o pré- e o pós-teste1

O “diário de bordo” parece vir, ainda, reforçar esta constatação dado que a presenciámos e dela demos conta, ao longo de toda a acção. Exemplo disso foi o que aconteceu relativamente ao conceito de parte da unidade. De facto, os alunos, na sua totalidade, consideravam que a décima parte de uma unidade era maior que a quinta parte dessa mesma unidade. A discussão de ideias provocada pela resolução de problemas, onde se exploraram materiais (Cuisenaire) levou, nessa sessão, em que não estava planificado um trabalho sobre esse assunto, a uma reformulação do conceito em questão que culminou na construção de significados pessoais muito próximos dos respectivos significados institucionais pretendidos.

Por outro lado, aquando do inquérito aos alunos, na maioria das respostas, relativamente às actividades que mais os ajudaram a entender os decimais, referiram: usar o computador para fazer os gráficos com os números decimais; observar, pensar, conversar e inventar perguntas sobre o “decimate transparente” e construir e discutir em grupo os “puzles” das décimas, centésimas e milésimas.

Expressaram, em relação ao trabalho que mais teriam gostado de fazer, em primeiro lugar a construção, em grupo, do dominó das décimas e das centésimas o que nos leva a crer que, embora muito jovens, os alunos sabem distinguir entre aquilo que mais os ajudou e aquilo com que mais gostaram de trabalhar.

Finalmente, há também que ter em conta as suas afirmações sobre a importância de trabalhar a Matemática desta forma, que vão no sentido de valorizar a “facilidade na aprendizagem” que redundam em “mais aprendizagem”.

Em relação à 2.ª questão de investigação – *Poderá uma visão diferente da Educação Matemática que sustente a utilização de estratégias inovadoras, evidenciando conexões várias e apoiadas por uma adequada exploração de materiais seleccionados/produzidos segundo uma perspectiva de resolução de problemas, em ambiente de sala de aula, contribuir para o desenvolvimento profissional de professores do 1.º ciclo?* – e tendo por base, principalmente, os resultados da entrevista à professora que se refere a esta experiência como tendo constituído um valoroso momento de formação profissional, já que decorreu em ambiente de práticas e levou a uma nova perspectiva de encarar este tema, parece-nos que a resposta é sim.

Na entrevista, a Professora da Prática (PP) salientou que o que mais apreciou foi a situação de “comunicação”, que lhe parecia, anteriormente, muito difícil de acontecer, na qual os alunos participavam, dando opiniões sobre os assuntos, apoiados na exploração de materiais, sobressaindo, para isso, a necessidade que há do professor não se pronunciar de imediato, aquando da expressão dos alunos sobre o seu pensamento exposto, quer seja para o apoiar como correcto, quer seja para o corrigir por estar errado.

Apontou, como factores importantes, a reflexão, que se fazia, em conjunto, durante as práticas de discussão sobre os assuntos, a reflexão sobre a reflexão que, no pós acção se fazia, a planificação dos temas e a preparação da exploração dos materiais, assim como, o confronto com outras práticas, estratégias, materiais e formas de estar.

Atentando nas opiniões dos professores recolhidas no inquérito, no que concerne às dificuldades inerentes ao processo de ensino e aprendizagem dos numerais decimais, em que se denota uma forte relação com a falta de materiais, a precária formação quer inicial (e mais a nível didáctico que científico), quer contínua sobre este tema e a fraca abordagem que os manuais escolares fazem sobre ele, parece-nos que o presente trabalho reúne condições que podem contribuir para a formação de professores, como proposta de discussão ao nível da gestão curricular, quer no que diz respeito ao próprio objecto de estudo dos numerais decimais e seus significados pessoais e institucionais (de referência e locais), como às questões didácticas que lhe estão associadas, onde se perspectivam e avaliam estratégias e materiais, como, ainda, aos materiais de apoio, nomeadamente, programas oficiais e manuais escolares.

Relativamente à 3.ª questão de investigação – *poderá uma visão diferente da Educação Matemática que sustente a utilização de estratégias inovadoras, evidenciando conexões várias e apoiadas por uma adequada exploração de materiais seleccionados/produzidos segundo uma perspectiva de resolução de problemas, em ambiente de sala de aula, contribuir para a construção de uma nova cultura matemática?*

Estamos conscientes que esta experiência, porque acto isolado, por si só não irá mudar o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática.

No entanto, vista à luz do quadro de mudanças que se pretendem levar a efeito no sentido de melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem dos nossos alunos, paremos, pelo exposto, que ela se afigura como um contributo para esta mudança.

Assim, o presente trabalho pode vir, assim o esperamos, a provocar novos impactos, não pela sua aplicação com carácter prescritivo, mas como proposta de gestão e desenvolvimento curricular útil na planificação e implementação do tema, principalmente aos professores e alunos do 1.º CEB.

Considera-se que, em futuras investigações, seria necessário proceder à análise de questões relativas a recursos utilizados pelos professores na selecção de tarefas e na planificação da avaliação. Era importante perceber porque é que o recurso *alunos* é apontado em primeiro lugar na selecção de tarefas. Concordamos que estes podem e devem colaborar na selecção das tarefas, mas será este o motivo que está subjacente à escolha dos professores? ou será que a participação dos alunos na selecção das tarefas está muito condicionada pelo seu comportamento? ou ainda, a diversidade de competências dos alunos será vista como variável a ter em conta nesta questão?

Também consideramos que seria importante perceber porque é que os professores recorrem às fichas de avaliação dos manuais, em detrimento dos programas, para planificarem a avaliação. Terá a ver com o facto dos professores valorizarem exemplos concretos, em detrimento das orientações gerais explicitadas naquela fonte? De facto, esta é mais uma situação que abona em favor da ideia de que os manuais continuam a ter uma grande responsabilidade neste processo, por um lado e, por outro, evidencia-se a necessidade dos programas conterem orientações de carácter mais específico, podendo, assim, constituir-se como um recurso de imprescindível e criteriosa utilização.

É absolutamente imprescindível criar uma prática de desenvolvimento curricular, baseada em investigação, que não se identifique meramente com a elaboração de novos programas nacionais de tempos a tempos. É necessário que exista um trabalho continuado de produção de materiais para uso na sala de aula e para apoio aos professores, em novos tópicos curriculares, em tópicos onde se perspectivam novas abordagens ou que envolvam aspectos particularmente delicados de ordem científica ou didáctica. Esta prática não só permite apoiar o desenvolvimento do trabalho nas escolas como fornece uma base para revisões curriculares periódicas (Ponte, 1997: 85).

Bibliografia

- AFONSO, A. J. (1998) *Políticas Educativas e Avaliação Educacional. Para uma análise sociológica da Reforma Educativa em Portugal (1985-1995)*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- ALARCÃO, I. (1997) Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. In Tavares, J. (ed.) *Para Intervir em Educação*. Aveiro: Edições CIDINE, 5-17.
- BARBIER R. (1977). *La Recherche-Action dans L' Institution Éducative*. Paris: Bordas, 63-75.
- BARDIN, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- BATAILLE, M. (1981). Le concept de "chercheur collectif" dans la recherche action. *Les Sciences de L' Education*, 2-3, 27-38.
- BROUSSEAU, G. (1980). Problèmes de l'enseignement des décimaux. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 1, n.º 1, 11-59.
- BROUSSEAU, G. (1981). Problèmes de didactique des décimaux. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 2, n.º1, 37-127
- BRUYNE, P., HERMAN, J.& SCHOUTHEETE, M. (1991) *Dinâmica da Pesquisa em Ciências Sociais. Os pólos da prática metodológica*. Ed. Francisco Alves.
- CABRITA, I. (1998). *Resolução de Problemas: Aquisição do Modelo de Proporcionalidade Directa Apoiada num Documento Hipermédia*. Aveiro: Universidade de Aveiro (Tese de Doutoramento).
- CHEVALLARD, Y. (1991). *La Transposition Didactique – Du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- CHEVALLARD, Y., BOSCH, M. Y GASCÓN, J. (1997). *Estudiar Matemáticas; eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: ICE Universidad Autónoma y Ed. Horsori.
- ERNEST, P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. London: The Farmer Press.
- GODINO, J. D. Y BATANERO, C. (1994). Significado institucional y personal de los objectos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 14, n.º 3: 325-355.
- GODINO, J. D. Y BATANERO, C. (1997). Una aproximación semiótica y antropológica a la investigación en educación matemática. [A semiotic and anthropological approach to research in mathematics education]. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 10. [URL:<http://www.ex.ac.uk/~PERnest/pome10/art7.htm>] (versión en español recuperable en <http://www.ugr.es/local/jgodino>)
- GOODE, W. e HATT, P. (1979). *Métodos em Pesquisa Social*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

- MCNIFF, J. & WHITEHEAD, JACK (2002). *Action Research: principles and practice*. London: Routledge.
- NÚÑEZ, R. E. (2000). Mathematical idea analysis: what embodied cognitive science can say about the human Nature of Mathematics. *Proceedings of 24th Conference of the Internacional Group for the Psychology of Mathematics Education*. Hiroshima: PME 24, vol.1.
- PIAGET, J. (1981). *O Estruturalismo*. Lisboa: Morais Editores.
- PONTE, J. P. (Coord) (1997). *Diagnóstico e Propostas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Universidade de Lisboa, DEFC.
- ROLDÃO, M.C. (1999). *Os Professores e a Gestão do Currículo – perspectivas e práticas em análise*. Porto: Porto Editora.
- SÁ-CHAVES, I. (1994). *A Construção do Conhecimento pela Análise Reflexiva da Praxis*. Aveiro: Universidade de Aveiro (Tese de Doutoramento), 1-184.
- VIZINHO, Isabel (2002) *O Processo de Ensino e de Aprendizagem dos Numerais Decimais no 1.º Ciclo do Ensino Básico e a Construção duma (Nova) Cultura Matemática*. Aveiro: Universidade de Aveiro (dissertação de Mestrado).
- VIZINHO, I. e CABRITA, I. (2002). Abordagem dos decimais no 1.º ciclo do ensino básico sustentada por actividades significativas de resolução de problemas. Coimbra: *Actas SIEM 2002*.