

AS REPRESENTAÇÕES MATEMÁTICAS NAS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO¹

João Pedro da Ponte
Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
jpponte@ie.ul.pt

Isabel Velez
Agrupamento de Escolas Dr. Azevedo Neves, Amadora
Unidade de Investigação do Instituto de Educação, Universidade de Lisboa
isabel1ciclo@gmail.com

Resumo

Este artigo relata um estudo exploratório com cinco professoras do 1.º ciclo do ensino básico, cujo objectivo é analisar as suas concepções relativamente às representações matemáticas. Através de entrevistas individuais semi-estruturadas, pretendemos conhecer e compreender as diferentes perspectivas das docentes sobre as representações matemáticas, procurando conceitos e ideias subjacentes no discurso de cada uma. As professoras, com tempos de serviço variados, pertencem ao mesmo Agrupamento de escolas e neste ano lectivo leccionam o 3.º ano de escolaridade. Todas as professoras, de um modo ou de outro, consideram que os alunos devem ser encorajados a usar representações informais, em especial esquemas e tabelas, mas valorizam sobretudo as representações formais e os algoritmos. Apesar de não ser nosso objectivo, todas as docentes fazem referência ao novo programa de Matemática, que algumas consideram ser muito negativo e outras muito positivo para a aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Ensino da Matemática, Representações matemáticas, Conhecimento profissional, Concepções.

Introdução

As representações matemáticas têm uma importância fundamental no raciocínio matemático, em particular no pensamento algébrico. Desde os anos 80, as representações matemáticas têm vindo a merecer uma crescente atenção por parte da investigação em Educação Matemática (Bishop & Goffree, 1986; Janvier, 1987). Mais recentemente, em especial desde que foram incluídas como um dos “*process standards*” pelo NCTM

¹ Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do Projecto *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (contrato PTDC/CPE-CED/098931/2008).

(2007) as representações têm vindo igualmente a assumir uma significativa importância curricular. Em Portugal, recebem uma significativa atenção no novo programa de Matemática do ensino básico (ME, 2007), quer como orientação metodológica geral, quer como recomendação específica para o trabalho nos mais diversos conceitos e tópicos.

A concretização na prática destas orientações depende do trabalho dos professores. É hoje amplamente reconhecido que estes assumem um papel chave no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, motivando o estudo das suas práticas e das suas concepções. Este estudo exploratório tem por objectivo analisar as concepções dos professores do 1.º ciclo do ensino básico sobre as representações matemáticas no processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista preparar, se necessário, futuras acções de formação ou outras iniciativas de desenvolvimento profissional.

Concepções e práticas dos professores

As concepções podem ser vistas como elementos de natureza cognitiva que estruturam o conhecimento de cada indivíduo e que têm um papel decisivo na sua forma de pensar e de agir (Ponte & Chapman, 2006). O estudo das concepções e crenças dos professores constitui uma importante linha de trabalho dentro da Didáctica da Matemática, com especial incidência nas suas concepções sobre a Matemática e o ensino da Matemática. Ponte (1992) sintetiza deste modo os resultados da investigação:

(...) Os professores tendem para uma visão absolutista e instrumental da Matemática, considerando-a como uma acumulação de factos, regras, procedimentos e teoremas. No entanto, alguns professores, destacando-se do conjunto, assumem uma concepção dinâmica, encarando a Matemática como um domínio em evolução, conduzido por problemas, e sujeito a revisões mais ou menos significativas. (p. 208)

Ponte (1992) refere também que “uma das concepções mais prevalecentes é a de que o cálculo é a parte mais substancial da Matemática, a mais acessível e fundamental” (p. 205). A investigação realizada em Portugal (e. g., Abrantes, 1986; Canavarro, 1994; Fidalgo & Ponte, 2004; Guimarães, 1988, 2003; Vale, 1997) sugere que as concepções têm um papel estruturante no conhecimento profissional dos professores, reflectindo-se nas suas práticas de ensino. No entanto, devemos ter em atenção que, como refere Ponte (1992), a “relação entre as concepções e as decisões e acções do professor não é simples mas com-

plexa” (p. 17). Este autor sugere que as concepções se formam através da experiência pessoal e da reflexão sobre a experiência, nos diversos contextos de interação social e de prática profissional.

Além disso, tem vindo a ser progressivamente reconhecido que as concepções estão intimamente relacionadas com os contextos e as actividades realizadas pelos seres humanos (Roth, 2005). Por isso, as “inconsistências” que durante muito tempo constituíram motivo de controvérsia entre os investigadores têm vindo a ser interpretadas como as respostas diferenciadas que os professores têm necessariamente que dar relativamente às situações muito diversas em que se encontram, constituindo por isso uma via privilegiada para o estudo dessas situações.

Stylianou (2010) estudou em profundidade as concepções dos professores sobre representações. Refere que, independentemente de serem simples ou complexas, as representações matemáticas são “uma parte vital na explicação que os professores fazem de novos conceitos, ilustrações nos processos de resolução de problemas e na criação de ligações entre conceitos” (p. 329). Na sua perspectiva, as dificuldades que muitas vezes os alunos têm nas representações podem dever-se às concepções dos seus professores, uma vez que estes baseiam o seu ensino nas suas próprias representações formadas enquanto alunos. Desta forma, se um professor tem dificuldade em compreender e aplicar uma determinada representação, as suas dúvidas e inseguranças podem passar para os seus alunos.

Tal como refere Stylianou (2010), as representações ajudam a interpretar, sistematizar e compreender a informação dada no enunciado, a explorar e perceber qual a melhor forma de chegar a uma resposta correcta, bem como monitorizar e avaliar o processo da resolução do problema. Na sua perspectiva, as representações constituem igualmente uma forma de comunicar sobre os conceitos em causa. A autora refere que as representações são uma ferramenta fundamental nas práticas lectivas dos professores. Estes podem utilizar mais do que uma representação relacionada com o mesmo conceito, seleccionando as que no seu entender se adequam melhor aos seus alunos e ilustram com maior eficiência um determinado conceito ou processo. Desta forma, as representações utilizadas pelos professores podem ser um catalisador de uma discussão de ideias na sala de aula, geradora de novas representações nos alunos. Por sua vez, ao apresentarem as suas próprias representações, os alunos enriquecem as discussões, ao mesmo tempo que fornecem ao professor um instrumento de avaliação do seu raciocínio.

Analisando os resultados da sua própria investigação, Stylianou (2010) conclui que, apesar de utilizarem vários tipos representações no seu ensino, os professores não o fazem conscientemente e com uma intenção definida. A autora indica, igualmente, que, na sua grande maioria, os professores definem representações como sendo “diferentes formas de ilustrar um determinado conceito” (p. 333). As definições que os professores apresentam centram-se nas representações como produto (desenhos, tabelas, diagramas) e não tanto como processo (isto é, o processo de representar objectos e ideias matemáticas). Além disso, tendem a encarar as representações dos alunos como modelos visuais informais de reduzido valor e não como representações verdadeiramente matemáticas.

Metodologia

Neste estudo, cujo objectivo é conhecer as concepções dos professores do 1.º ciclo sobre representações em tarefas de cunho algébrico, usamos uma abordagem qualitativa. O Agrupamento onde se realiza este estudo localiza-se na zona limítrofe de Lisboa e integra três escolas: duas EB1/JI e uma EB2,3/ES, com aproximadamente 1200 alunos, entre os 3 e os 26 anos (no ensino diurno). Com uma população discente de cerca de 25% de alunos portugueses e de 75% de alunos com origem noutras países (na sua grande maioria dos PALOP), as dificuldades económicas e o parco acompanhamento familiar às crianças são uma realidade bastante comum. As participantes neste estudo são cinco professoras do 1.º ciclo do ensino básico, que leccionam neste agrupamento há seis anos lectivos ou mais e que acompanharam as suas turmas, desde o 1.º ano de escolaridade. Todas as professoras são do Quadro de Agrupamento. Ana, Beatriz e Carla têm mais de 20 anos de serviço, enquanto Daniela e Eva têm menos de 15 anos de serviço.

As professoras foram seleccionadas para esta investigação, porque todas leccionam o 3.º ano de escolaridade neste agrupamento de escolas. Cada entrevista, com a duração de cerca de 45 minutos, foi realizada pela segunda autora, separadamente, com cada professora, na sala de trabalho individual, de cada escola. A entrevistadora, também professora no mesmo agrupamento e já conhecida das professoras, manteve um discurso informal de modo a que as professoras não se sentissem avaliadas nem pressionadas a ter que “dar a resposta certa” em cada questão.

A recolha de dados foi realizada através de entrevistas semi-estruturadas, procurando “propor tarefas, situações e questões indirectas mas reveladoras que ajudem as concepções a evidenciar-se” (Ponte, 1992, p. 231). Durante cada entrevista, registada em áudio, na primeira parte, mostrámos três tarefas (baseadas na investigação de Stylianou, 2010) e colocámos diversas questões. Na segunda parte, mostrámos diversas resoluções de um mesmo problema, usando diferentes representações. As tarefas e as questões que colocámos encontram-se em Anexo. Algumas destas tarefas envolvem representações algébricas, outras podem ser abordadas usando representações algébricas. A análise de dados tem por base diversos elementos apresentados no quadro conceptual representado na figura 1: (i) O modo como a professora se relaciona com as representações matemáticas (em especial, a sua compreensão e ao seu uso das diversas representações); (ii) As suas perspectivas sobre o uso de representações pelos alunos (em especial, as representações informais e as representações que encoraja); (iii) Os seus modos de trabalho com representações na sala de aula; e (iv) As perspectivas da professora sobre as actuais orientações curriculares para o ensino da Matemática.

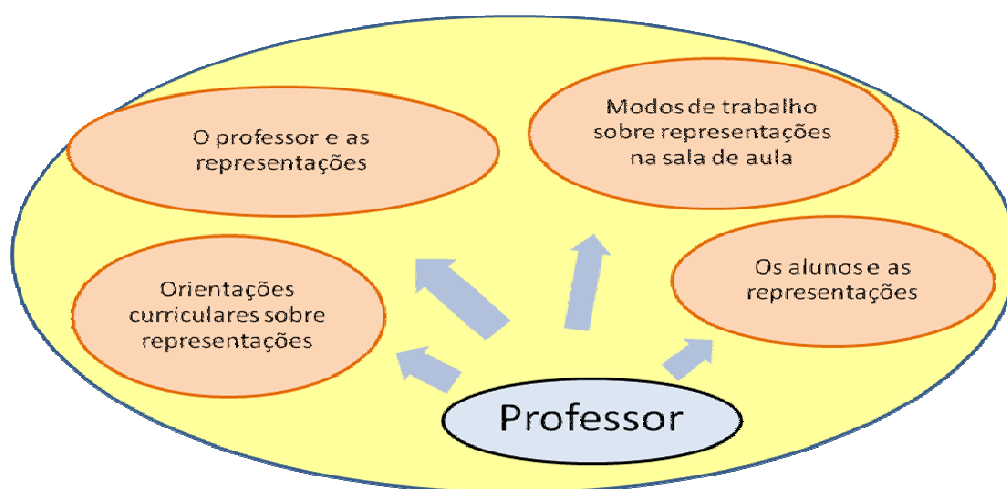


Figura 1. Quadro conceptual sobre as concepções do professor sobre representações matemáticas

O professor e as representações matemáticas

Compreensão das diversas representações

As professoras demonstram compreender e identificar diferentes tipos de representações matemáticas. No seu discurso, falam sem dificuldades das representações utilizadas pelos seus alunos, distinguindo-as e referindo quais são mais e menos utilizadas e quais

as que preferem que os alunos utilizem. No entanto, não é comum identificarem as representações como icónicas, simbólicas, pictóricas ou geométricas ou referirem o termo “representação”, falando antes em “esquema”, “regularidade”, “desenho”, “linguagem”, “estratégia” ou “resolução”.

Durante a realização das tarefas, as professoras utilizam vários destes termos, quando descrevem as representações que seriam utilizadas pelos seus alunos:

Ana (referindo-se à 2.^a tarefa): Íamos fazendo um esquema, fila a fila e depois acrescentávamos um a um!

Beatriz (idem): A segunda... Olha.... Eles faziam como eu fiz! Com um esquema assim! Com desenhos faziam...

Carla (sobre a 1.^a tarefa): Esta é uma linguagem, é uma linguagem matemática e eu tinha que traduzir, para uma linguagem mais simples.

Daniela é a única professora que usa o termo “simbólico”, quando questionada sobre as representações dos seus alunos (mas sem usar o termo “representação”): “nem que seja simbólico, tipo bolas, quadrados...”. Deste modo, embora não estejam familiarizadas com a terminologia específica relativa às representações matemáticas, as professoras mostram conhecer e compreender as principais representações relevantes no 1.º ciclo.

Representações usadas preferencialmente. Uma ideia que parece comum a todas as professoras é que as representações simbólicas (que muitas vezes designam por “algoritmo”) são as representações mais adequadas, que correspondem a um nível de raciocínio mais elevado. Assim, ao resolverem a 1.^a tarefa, todas recorrem ao algoritmo para determinar a solução correcta e, conseqüentemente, concluem que a tarefa é inadequada para os seus alunos. Na 2.^a tarefa, quatro das professoras utilizam uma tabela (que varia no seu grau de pormenor), para chegarem ao resultado correcto.

No entanto, uma das professoras recorre a uma operação que representa simbolicamente, dando por terminada a tarefa. Tendo em conta que as professoras referem consistentemente que quem recorre a este tipo de registo são os melhores alunos, será natural pensar, que sendo professora, deveria também fazê-lo, o que acaba por conduzi-la a uma solução incorrecta. Na mesma linha de raciocínio, Beatriz apesar de ter apresentado uma tabela, olha pensativamente para o que fez e diz:

Pois... Ele agora por exemplo (referindo-se à Tarefa 2 da Parte I), também me foi mais fácil... Também fiz um esquema... Provavelmente há contas para resolver isto!

Na última tarefa, verificam-se algumas diferenças nas representações usadas pelas professoras. Assim, Ana, Beatriz e Carla recorrem à divisão e escrevem simbolicamente $9:3=3$. Daniela utiliza a representação de fracção para chegar ao resultado, enquanto Eva, referindo que começa por trabalhar as fracções, utilizando outro tipo de representações, ilustra a forma como poderia ser resolvida esta tarefa. Faz um círculo, divide-o em três partes iguais e pinta uma dessas partes, dizendo:

E depois multiplicava 9 vezes. A mim é o que me surge agora assim... (ri-se) (...) Então...É assim, nós temos sempre a realidade da nossa turma à frente, não é? Mas os meus...Acho que por exemplo, $1/3+1/3+1/3$ (sublinha três círculos) tens uma unidade, não é? Depois $1+1+1$ é 3! Só assim... Desenhos, esquemas, qualquer coisa! Mas se calhar, havia outros que tinha que lhes dar materiais didácticos. Eu tenho uns queijinhos que uso para eles perceberem as fracções. É, tipo, umas pizzas...

Para além da representação simbólica, as professoras recorrem a tabelas e a esquemas simples na resolução das tarefas. Quando lhes perguntamos sobre a recta numérica, Beatriz admite alguma dificuldade em compreender este tipo de representação, indicando ter necessidade de formação neste campo. Pelo seu lado, Daniela diz que não a costuma usar, não por desconhecimento, mas porque, aparentemente, não vê motivo para o fazer. Nota-se que as professoras dão mais importância a outros tipos de representação, como os esquemas e as tabelas:

Não quer dizer que não seja um bom método (referindo-se à recta numérica), mas eu pessoalmente não utilizo muito... Isso faz com que... Os alunos são um bocado a tua imagem, não é? Normalmente agora trabalhamos mais... Quer dizer... Eu obrigo-os a fazer as tabelas...

Deste modo, as professoras valorizam sobretudo as representações mais formais, de natureza simbólica, embora também reconhecem a utilidade de tabelas e esquemas. Na sua maioria, não se sentem à vontade ou não valorizam muito a recta numérica.

Perspectivas sobre o uso de representações pelos alunos

Uso de representações informais pelos alunos. Ao analisarem os exemplos dados na Parte II da entrevista, as professoras, tendo em conta o raciocínio dos alunos, consideram legítimas as suas representações informais. É o que acontece com Carla:

Ai, não, não, não [não fazia distinção na cotação]. O resultado é o mesmo e a estratégia utilizada, não tem que ser igual. Cada um tem a sua para atingir o objectivo final e eu tinha que considerar isto tudo normal.

As professoras são unânimes em referir que consideram todas as respostas, totalmente certas, pois o raciocínio está correcto. No entanto, Ana e Beatriz dizem-no de forma irónica: têm que considerar as respostas igualmente correctas, porque “eles agora dizem que conta tudo”, referindo-se aos novos programas, em que o raciocínio tem, na sua opinião, demasiada importância, comparativamente com o programa de Matemática anterior. Apesar deste tom irónico, que traduz possivelmente uma ambivalência entre atribuir algum mérito ao programa, embora globalmente não se reconheçam nele, ambas também consideram como correctos os exemplos apresentados:

Ana: Não é [um registo matemático], mas ela fez, ela chegou lá. Então pronto. Ela foi subindo três e descendo dois. Tem raciocínio lógico. Claro que... Pronto OK... (faz uma careta)... Mas tem raciocínio lógico... (encolhe os ombros).

Beatriz: Espera, deixa-me ver a tarefa... (olha para a resolução como se a estivesse a corrigir) Eu consideraria isto bem! Eu não sei se todos os passos estão bem, mas consigo perceber o raciocí... Os desenhos dela!

As professoras consideram as representações informais importantes, principalmente quando os alunos não conseguem descobrir a solução da tarefa de outra forma. Apesar de nenhuma negar a importância deste tipo de representação, todas as consideram como uma fase transitória para uma representação matemática mais formal:

Daniela: Sim, tenho alguns que nem precisam já dos desenhos e explicam tudo.

Investigadora: Esses recorrem mais às tabelas...

Daniela: Sim, e mesmo ao cálculo directo. Já não precisam de andar a rodear.

As professoras mostram ter consciência que nem sempre as representações informais dos alunos estão correctas, dependendo do raciocínio seguido:

Beatriz: Ainda no outro dia isso aconteceu! O resultado, efectivamente era aquele, mas o raciocínio estava errado e não considerei aquilo certo! E expliquei que não podia ser...

Carla: Costumam [desenhar], mas às vezes, não é bem aquilo... Eles às vezes desenham as próprias coisas...

Um dos receios das professoras relativamente às representações icónicas é o facto de que nem todas as tarefas podem ser resolvidas desse modo, podendo levar os alunos a ficar perdidos e desmotivados. Isso é notório em Daniela:

Estava aqui outra vez na primeira (Tarefa 1 da Parte I), a ver se havia mais alguma forma de eles me representarem, mas provavelmente alguns iam-me desenhar latas e depois não davam o salto! Nem todos os problemas dá para fazer desenhos... (...) Diziam logo que não conseguiam fazer. Desistiam... Logo! Outros era logo: “Qual é a conta que eu faço? Vezes ou Dividir?” (ri-se)

Todas as professoras consideram legítimas as representações informais dos alunos, embora o pareçam fazer com diferentes graus de convicção. Consideram que os alunos devem recorrer às representações informais quando não conseguem resolver os problemas de outro modo, mas consideram que têm as suas limitações, não sendo por vezes eficazes para a resolução dos problemas. Acima de tudo, encaram-nas como ponto de passagem para as representações formais

Representações que encorajam nos alunos. As cinco professoras sublinham a importância das representações simbólicas (que tendem a designar por “algoritmos”). Ana e Beatriz referem várias vezes que os alunos necessitam “praticar mais vezes o algoritmo”, que consideram ser a Matemática real e prática. No entanto, tendo em atenção as orientações do novo programa, Ana, por exemplo, promove a resolução de problemas, usando representações icónicas, sempre que os alunos não o consigam fazer de outra forma:

Sim alguns também fazem desenhos. Eu até lhes digo, se não conseguirem, fazem com desenhos. Com desenhos eram capazes de ir lá. Mas já viste o que é fazer dez filas? (Tarefa 2 da Parte I)

Daniela refere a importância que dá aos desenhos e às tabelas. Carla e Eva também referem que o facto de recentemente promoverem tarefas onde é necessário recorrer a tabelas tem feito com que os alunos tenham uma maior tendência em utilizá-las. Eva diz, por exemplo.

Há uma parte do programa que utiliza muito tabelas, e eles agora também começaram a utilizar... Se bem que agora tudo é tabelas (ri-se): “É para fazer uma tabela?” “Não! Têm que pensar!!! Podem fazer desenhos, tabelas, o que quiserem! É para pensar!” Agora querem fazer tabelas para tudo! (ri-se).

Eva já tinha realizado anteriormente com a sua turma a tarefa da Parte II da entrevista e descreve a forma como alguns alunos descobriram a solução, utilizando a recta numérica. Percebe-se que costuma trabalhar vários tipos de representação matemática com os seus alunos, de modo a que estes avaliem qual a que melhor se aplica à tarefa proposta.

Em face do uso de representações informais dos alunos, todas as professoras procuram promover o registo matemático formal. Como diz Eva:

Eles também lá vão chegando e às vezes explico eu e digo “Olha se fosse eu, também fazia desta forma”. Normalmente até lhes apresento o algoritmo, porque geralmente com o algoritmo é como tu chegas lá. Digo: “O que fizeram está certo, mas também se pode fazer assim.”

Deste modo, as cinco professoras encorajam os alunos a usar representações informais na resolução de problemas, principalmente se sentem que eles não os conseguem resolver de outra forma. Valorizam bastante a representação em tabelas. No entanto, procuram, na medida do possível, que eles cheguem a representações matemáticas simbólicas.

Modos de trabalho com representações na sala de aula

Todas as professoras fazem referência a situações de sala de aula, em que alguns dos seus alunos as surpreendeu com resoluções fora do comum. Quando isso acontece propõem-lhes que apresentem as suas resoluções para toda a turma, oralmente, escrevendo no quadro ou construindo cartazes. O modo como exploram novas situações varia de professora para professora, mas em todas é notório o orgulho que sentem quando falam destes episódios. Eis o que conta Daniela em relação a um problema

A maioria fez por riscos, cruzeiros, bolas... O Tiago fez cinco gorilas. Mentalmente, deve ter pensado, que em cada canto estavam cinco gorilas cá em cima e depois aproveitou... Fez os cantos e uniu. Depois fez $4 \times 5 = 20$, mas fez uma... Alguns em vez de irem contando um a um fizeram "Cinco... Portanto, se o quadrado tem quatro cantos, é cinco vezes quatro". Depois às tantas, aparecia a pergunta: "Então e se ficar um macaco... Se ficar à frente de cada um desses macacos?". Houve uns que fizeram logo o dobro. Muitos deles começaram por calcular por canto, e depois foram alargando os procedimentos. Outros calcularam logo o dobro. Outros calcularam por canto e depois multiplicaram... Portanto 10 e multiplicaram pelo número de cantos $4 \times 10 = 40$. Portanto, vamos fazendo gradualmente e explorando e explicando o significado das representações deles...

Todas as professoras consideram importante a discussão sobre diversas resoluções de um problema, muitas vezes baseadas em diferentes representações. Após cada tarefa, dinamizam a sistematização dos resultados obtidos no quadro. Por vezes, são as professoras que dão início à discussão, propondo uma resolução e pedindo aos alunos que participem com outro tipo de resolução; outras vezes, são os alunos que começam e, no final, resumem a informação recolhida e completam-na com representações que consideram importantes e das quais os alunos não se lembraram:

Ana: "Vá, vamos resolver o problema!" "Quem é que resolveu? Quem é que fez?" "Ai eu fiz assim" "Ai eu fiz assado". E eu vou escrevendo no quadro. Gosto muito de escrever no quadro. Embora estes miúdos hoje em dia, são muito... Dispersam-se muito! Não está com atenção! Mas alguma coisa lá vai ficando! Por isso é que faço tudo no quadro, revejo oralmente...

Daniela: É assim, os problemas geralmente têm sempre mais do que uma solução. Eu deixo que apareçam as soluções todas e depois é explicar... Eu explico as soluções no quadro. É comum, eles próprios dizerem: "Professora, eu cheguei ao mesmo resultado mas fiz de maneira diferente!". Eu própria incentivo a isso e explico.

Eva: Claro, mas eles também lá vão chegando e às vezes explico eu e digo "Olha se fosse eu, também fazia desta forma". Normalmente até lhes apresento o algoritmo, porque geralmente com o algoritmo é como tu chegas lá. Digo: "O que fizeram está certo, mas também se pode fazer assim."

As características de participação dos alunos também variam de professora para professora. Por exemplo, Ana, Beatriz e Carla referem que quando consideram a tarefa demasiado difícil, exemplificam a sua resolução no quadro e pedem aos alunos para comentar. Por sua vez, durante o trabalho de grupo, Eva solicita aos alunos que construam

cartazes, para apresentar à turma, e promove a discussão dos resultados. Considera que os alunos podem conseguir explicar-se melhor aos colegas.

Sim, e às vezes usam umas palavras que eu fico assim “Eh lá, o que é que queres dizer com isso?” (ri-se) Ou às vezes nós usamos uma linguagem demasiado complicada, e eles a explicar, explicam melhor aos outros...

Assim, todas as professoras consideram fundamental o papel mediador que assumem na discussão final, definindo quais as representações correctas e incorrectas e as que já foram referidas e que não devem ser repetidas; fazendo referência aos aspectos mais importantes e sistematizando o que foi dito para que todos os alunos compreendam o que foi feito. O protagonismo relativo dos alunos e da professora é que parece variar de caso para caso.

As professoras perante as actuais orientações curriculares

Apesar de não estar previsto no guião da entrevista, as cinco professoras fazem muitas referências aos novos programas. Todas sentem dificuldades na sua aplicação e algumas indicam que não se sentem confortáveis em trabalhar com os alunos o que vem neles estabelecido. Ana e Beatriz assumem o seu descontentamento perante uma mudança que consideram grande demais.

Ana: Estes programas agora... (abana a cabeça negativamente) é só cálculo mental, raciocínio... Mais não sei quê. Contas, operações, numeração romana...? Quase nada! E depois é isto tudo assim... Nós damos porque sabemos que temos que dar! É tudo assim... (...) Não, não há...(sistematização). Antigamente fazíamos as contas... Agora é só desenhos e esquemas. Raciocínio, percebes? Fazíamos as operações, os problemas... Era diferente! É muito do género das provas de aferição *percebes (encolhe os ombros)*.

Beatriz: Acho que passámos do 8 para o 80. Eles têm que saber fazer tudo. Tudo é importante. É importante eles chegarem ali e aplicarem os conhecimentos que têm, não só através dos desenhos, mas também através do cálculo. Agora os meninos têm é que chegar ao resultado! Podem nem saber fazer contas, mas o que importa é chegar ao resultado!! O resultado está lá! O raciocínio está lá e agora é só o que interessa! Depois no dia a dia... As coisas não são assim!

Algumas professoras temem que os seus alunos não consigam acompanhar as mudanças, que, segundo elas, ocorreram de um ano para o outro. Por exemplo, Beatriz

demonstra preocupação na mudança que teve que fazer na forma de sistematização das tarefas e na forma de representação dos alunos, que passou a ter que considerar correcta:

Não, eles agora é mais com desenhos. Eles é que no fundo, escolhem como querem... Não se estabelece nada... É só raciocínio, ninguém... Eles têm é que chegar a um resultado! Agora como?!? Olha... Cada um que escolha o caminho que quer seguir! (em tom depreciativo) Desde que o resultado seja este... E esteja correcto.

Parece reear que alguns dos seus alunos, devido às suas características, não consigam passar para um nível de representação mais formal e fiquem indefinidamente “limitados” a representações icónicas.

Pelo seu lado, Ana refere-se aos termos que, segundo ela, deixaram de fazer parte do programa de Matemática:

Os miúdos ficam a olhar se não souberem o que isso é! E isso não aparece nada!! Eles modificaram isto de uma maneira... Bem, já nem sei nada! Não sei o que eles querem fazer! Quer dizer, sei! Querem que os miúdos cada vez saibam menos!

E Ana refere que continua a dar primazia às “antigas didácticas” que valorizavam o nome dos termos, a prova real, a prova dos nove, etc.

Fazíamos muito trabalho, muitas operações, muitas contas. Eu agora ainda mando ao quadro para fazer as continhas, os termos, porque faz muita falta! Já dei os termos todos! É essencial saber os termos: o divisor, o quociente, o resto...

Em contrapartida, Eva diz que nota mudanças na forma de raciocínio e no modo como os alunos encaram os problemas. Segundo a professora, passaram a reflectir mais e a encarar as tarefas de um modo mais lúdico, em que devem descobrir o maior número possível de diferentes soluções, para as poderem apresentar ao grupo:

Mas é engraçado. Antigamente davas um problema e eles começavam logo: “É de mais! É de menos! Dividir! Acabavam por acertar sempre! Alguma delas tinha que ser... Mas não raciocinavam... Era só fazer a conta. Aí é que eu noto diferença. Eles já não perguntam isso (...) já pensam mais.

Daniela exprime uma opinião semelhante, considerando que os programas são mais difíceis que os anteriores, mas que os alunos acabam por se sentirem mais motivados.

Pelo seu lado, Carla refere-se assim às dificuldades sentidas pelos alunos no início do ano lectivo:

Ah! Sim! No momento tinham, porque estes miúdos estão habituados a trabalhar outro tipo de Matemática... Esta como apela mais ao raciocínio e eles não estão muito habituados... Mas neste momento já estão mais dentro desta nova Matemática. De início foi muito difícil.

Deste modo, todas as professoras reconhecem que os novos programas implicam a valorização de novos objectivos e novas formas de trabalho. Enquanto algumas delas salientam o seu desconforto com as mudanças verificadas, outras parecem encarar as mudanças como uma oportunidade para envolver os alunos de outro modo no processo de aprendizagem.

Conclusão

Apesar das diferenças que se evidenciam entre as cinco professoras, todas elas se mostram muito empenhadas e próximas aos seus alunos. Tal como acontece nos estudos referidos por Ponte (1992), as professoras deste estudo tendem a dar um papel preponderante ao cálculo, sobretudo ao cálculo escrito. Embora sem conhecer a terminologia própria das representações matemáticas, tal como acontece com os professores do estudo de Stylianou (2010), também as professoras neste estudo mostram compreender que existem diversas representações, umas formais e outras informais. Além disso, as professoras desta investigação também referem que as representações informais são importantes, principalmente para os alunos que não conseguiriam resolver as tarefas propostas, recorrendo a representações formais. Existe igualmente uma preocupação global em mostrar aos alunos, os diferentes tipos de representações que são consideradas correctas, para que os todos consigam compreender a resolução da tarefa, ao mesmo tempo que têm conhecimento de diferentes tipos de representação.

As professoras deste estudo reconhecem o valor dos esquemas e tabelas, mas, excepto uma delas, não se mostram à vontade no uso da recta numérica. Apesar de aceitarem que os alunos usem representações informais, valorizam sobretudo as representações formais e os algoritmos. Notam-se, no entanto, algumas nuances no modo como as professoras se posicionam em relação a esta questão – algumas parecem valorizar uma varie-

dade de modos de representar e de raciocinar, enquanto outras se focam sobretudo nas representações e algoritmos formais.

No que diz respeito aos modos de trabalho utilizados na sala de aula, todas as professoras indicam valorizar as contribuições dos alunos e os momentos de discussão, embora com diferentes níveis de protagonismo dos alunos. Embora com um discurso relativamente próximo sobre as representações, adivinha-se a existência de práticas bastante distintas na sala de aula relativamente às tarefas propostas, ao tipo de comunicação que se desenvolve e aos papéis assumidos por alunos e professores.

É notória a preocupação de todas as entrevistadas com o novo programa de Matemática. Admitindo, por vezes, dificuldades que estão a sentir, lamentam não ter tido acesso à formação contínua em Matemática. Algumas delas mostram grande receio em prejudicar os seus alunos ao abandonar o antigo programa, enquanto outras têm procurado pôr em prática as orientações do novo programa e reconhecem as vantagens a mudança. Torna-se, por isso, necessário um olhar mais directo sobre as práticas e as reflexões que sobre elas fazem as professoras. Embora não fosse intenção neste estudo investigar as atitudes dos professores do 1.º ciclo sobre o novo programa de Matemática, a disparidade de posições que se manifestou neste grupo de professoras e, sobretudo, o calor com que são assumidas, mostra a pertinência de se estudar essa questão e analisar as suas implicações na prática profissional e nas aprendizagens dos alunos.

Referências

- Abrantes, P. (1986). *Porque se ensina Matemática: Perspectivas e concepções de professores e futuros professores* (Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Universidade de Lisboa).
- Bishop, A., & Goffree, F. (1986). Classroom organization and dynamics. In B. Christiansen, A. G. Howson & M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 309-365). Dordrecht: Reidel.
- Canavarro, A. P. (1994). O computador nas concepções e práticas de professores de Matemática. *Quadrante*, 3(2), 25-50.
- Fidalgo, A., & Ponte, J. P. (2004). Concepções, práticas e reflexão de futuros professores do 1.º ciclo do ensino básico sobre o ensino da Matemática. *Quadrante*, 13(1), 5-29.
- Guimarães, H. M. (1988). *Ensinar matemática: Concepções e práticas* (Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Guimarães, H. (2003). *Concepções sobre a matemática e a actividade matemática: Um estudo com matemáticos e professores do ensino básico e secundário* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.

- Janvier, C. (Ed.). (1987). *Problems of representation in the teaching of mathematics*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC (disponível online)
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. In *Educação Matemática: Temas de Investigação* (pp. 185-239). Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. In A. Gutierrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 461-494). Rotterdam/Taipei: Sense.
- Roth, W.-M. (2005). *Doing qualitative research*. Rotterdam/Taipei: Sense.
- Stylianou, D. A. (2010). Teachers' conceptions of representation in middle school mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13, 325-343.
- Vale, I. (1997). Desempenhos e concepções de futuros professores de matemática na resolução de problemas. In D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho & I. Vale (Eds.), *Resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática* (pp. 1-38). Aveiro: GIRP.

Anexo - Guião da Entrevista

Parte I

1. Resolva as seguintes tarefas da forma que considera mais simples:
 - a) O João precisa comprar comida para os seus dois gatos. Na mercearia da D. Juca há uma promoção de 12 latas a 15€, enquanto no supermercado a promoção é de 20 latas por 26 €. Qual é o local que lhe oferece um preço mais vantajoso?
 - b) Numa sala de cinema, a primeira fila tem 11 lugares. A segunda fila tem mais um lugar que a primeira, e a terceira tem mais um que a segunda, e assim por diante. Em dez filas, quantos lugares há nesta sala?
 - c) Calcula: $9 \times \frac{1}{3} =$
2. Imagine agora outros processos, diferentes do seu, como os alunos do 3.º ano poderiam ter resolvido cada um destes problemas.
3. Quais as principais dificuldades que os alunos sentiriam? Que questões/ dúvidas poderiam surgir nos alunos?
4. Na sua opinião, as tarefas propostas são compreensíveis para os alunos do 3.º ano? Faria alguma alteração na sua formulação?
5. Considera estas tarefas adequadas para os alunos do 3.º ano? Porquê?
6. Acha possível que todas as tarefas propostas possam ser trabalhadas com alunos do 1.º ciclo? Sugere alterações/adaptações?
7. Ponderaria propor alguma destas tarefas, tal como foram propostas, na sala de aula? Consideraria fazer alterações, para tornar as tarefas mais adequada aos seus alunos?
8. Qual a metodologia de trabalho que consideraria mais apropriada para responder a esta tarefa (trabalho individual, a pares, em pequeno grupo, em grande grupo)? Porquê?

Parte II

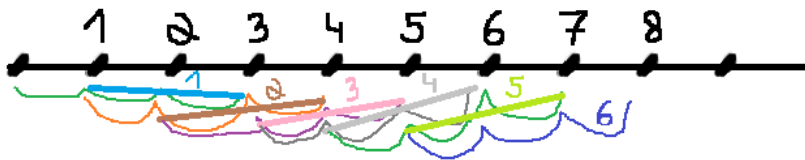
1. Considere a seguinte tarefa:
 - a) Um caracol tenta subir ao cimo de uma torre de 8m. Todos os dias sobe três metros, mas durante a noite, escorrega dois. Ao fim de quantos dias, conseguirá chegar ao cimo da torre?
- 1.1. Quatro alunos apresentaram resoluções diferentes. Qual a sua reacção a cada uma delas?

dias	dia	noite
1	3	1
2	4	2
3	5	3
4	6	4
5	7	5
6	8	—

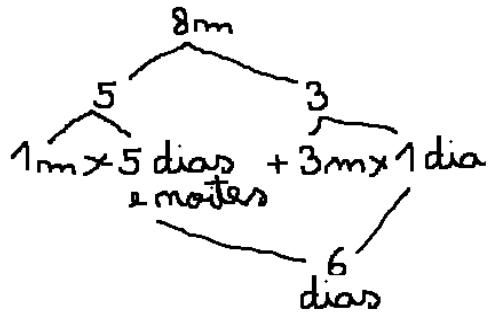
Maria



Bianca



Carlos



Diogo