

Programa de internacionalização em Portugal: pesquisa em aula de matemática

Maria Cristina do Espírito Santo Martins¹
Sirley Leite Freitas²
Angélica Ninke³

Resumo. Este estudo trata-se de um recorte de uma pesquisa vinculada ao Grupo de Pesquisa em Ensino, Fundamento e Aplicação das Ciências e Matemática - GPEFACIM - IFRO. Tal pesquisa tem como objetivo investigar as metodologias utilizadas pelos professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental e pesquisar metodologias diferenciadas para o ensino da matemática. Durante o desenvolvimento da pesquisa uma das pesquisadoras foi selecionada para participar do Programa de Internacionalização da Pesquisa e Extensão do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia - IFRO. Com isso, decidiu-se que parte da pesquisa seria desenvolvida em Portugal. A mobilidade estudantil foi realizada num período de três meses em parceria com o Instituto Politécnico de Bragança – IPB. Com as disponibilidades lá encontradas, desenvolveu-se o estudo como 1º Ciclo do Ensino Básico em Portugal. Neste artigo daremos ênfase a uma parte da investigação realizada em Portugal, contemplando dois objetivos: identificar os tipos de tarefas desenvolvidas no ensino e aprendizagem da matemática no 1.º Ciclo, e indicar linhas orientadoras para o ensino e aprendizagem da matemática nos níveis elementares. Para a coleta de dados centramos-nos nas entrevistas realizadas com quatro professores de uma escola de 1º Ciclo do Ensino Básico de Portugal.

Palavras-chave. Matemática. Metodologias de ensino. Tarefas de sala de aula. Ensino Básico.

1 Introdução

A matemática é vista, por boa parte dos educandos, como uma das disciplinas mais complexas e essa fama faz com que muitos alunos não gostem da disciplina ou se achem incapazes de aprendê-la. Além do mais, tornar o ensino mais atrativo e significativo não é tarefa fácil. Neste sentido, a ação docente se torna desafiadora,

¹ Professora Ajunta do quadro de pessoal docente da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, vinculada ao Departamento de Matemática, Escola Superior de Educação de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Portugal. E-mail: mcesm@ipb.pt

² Professora do quadro de pessoal docente do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia. Chefe do Departamento de Apoio ao Ensino do IFRO/ Campus Cacoal. E-mail: sirley.freitas@ifro.edu.br

³ Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia. E-mail: angelicaninke@hotmail.com

principalmente para os pedagogos que atuam nos anos iniciais, visto que eles não têm uma formação específica para o ensino da matemática.

Desta forma, esse professor tem que buscar alternativas didáticas capazes de atrair a atenção, despertar o interesse e estimar o ensino, mostrando a utilidade dos conceitos matemáticos numa relação teoria-prática, mesmo não tendo uma formação específica na área. Assim, pode-se ressaltar que tais fatos são motivos de preocupação e há a necessidade de se analisar a real situação e procurar alternativas capazes de transformar este cenário.

Neste sentido, foi proposto junto aos acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO um projeto de pesquisa que tem por objetivo investigar as metodologias utilizadas pelos professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental e pesquisar metodologias diferenciadas para o ensino da matemática. Este projeto é coordenado por uma professora do IFRO que é a terceira autora deste texto. Tal projeto também está vinculado ao Grupo de Pesquisa em Ensino, Fundamento e Aplicação das Ciências e Matemática - GPEFACIM - IFRO.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, a segunda autora deste texto foi selecionada pelo Programa de Internacionalização da Pesquisa e Extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO – PIPEX. Esse programa tem como principal objetivo propiciar ações de mobilidade estudantil para o aperfeiçoamento da ciência, tecnologia e inovação, viabilizando a realização de pesquisas e estágios no exterior. Pretende-se que os estudantes adquiram novos conhecimentos noutros países e se capacitem para a vida pessoal e profissional, ocasionando benefícios para a sua instituição e para o campo de estudo em causa. Com isso, surgiu a possibilidade de ampliar o campo de pesquisa e realizar parte desta em Portugal.

Em Portugal a pesquisa foi coordenada pela primeira autora deste texto, que é professora do Instituto Politécnico de Bragança – IPB. O IPB é parceiro do IFRO no Programa de Internacionalização da Pesquisa e Extensão– PIPEX.

A mobilidade estudantil foi realizada pela segunda autora deste texto num período de três meses.

Cabe salientar que por se tratar de um recorte da pesquisa, o objetivo do estudo aqui apresentado consiste em identificar as tarefas utilizadas no ensino da matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico em Portugal e deixar indicações para a melhoria do ensino e aprendizagem da matemática.

Para um melhor entendimento apontamos as seguintes questões como orientadoras do estudo: (i) Quais as tarefas de ensino recomendadas nos documentos oficiais e na literatura da especialidade que orientam o ensino básico em Portugal?; (ii) Quais as tarefas desenvolvidas nas aulas do 1.º Ciclo do Ensino Básico, em Matemática?; (iii) Que orientações podem ser retiradas para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática?

Trazemos como objetivos principais desta parte da investigação os seguintes:

i) Analisar o que nos dizem os documentos orientadores oficiais sobre as tarefas matemáticas;

ii) Analisar a literatura especializada sobre tarefas matemáticas;

iii) Identificar as tarefas frequentemente desenvolvidas na aula de Matemática do 1.º Ciclo;

iv) Efetuar uma reflexão com o intuito de promover uma melhoria do ensino e aprendizagem da Matemática.

2 As tarefas matemáticas nos documentos oficiais

Acreditamos que o sucesso do ensino e aprendizagem da matemática prende-se com as tarefas matemáticas desenvolvidas em sala de aula.

Fazendo uma retrospectiva dos documentos oficiais orientadores do ensino básico, destaca-se o *Programa do 1.º Ciclo* (DGEB, 1990), no qual a resolução de problemas surge no “centro”, apresentando-se como um contexto para a exploração e descoberta de conceitos e como contexto para a sua aplicação e integração de aprendizagens em todos os domínios. Também o domínio *Suportes de aprendizagem* inclui a resolução de problemas.

O documento *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais* (DEB, 2001) definia a competência matemática a ser desenvolvida pelos alunos ao

longo da educação básica. Esta competência apelava fortemente ao trabalho não rotineiro, aspecto já enfatizado em Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999, 57, grifos dos autores), e exige, por exemplo,

Explorar situações problemáticas, procurar regularidades, fazer e testar conjecturas, formular generalizações”, validar uma afirmação relacionando-a com a “consistência da argumentação lógica, e não com alguma autoridade exterior”, “discutir com outros e comunicar descobertas”, compreender a noção de conjectura, “entender a estrutura de um problema [e] desenvolver processos de resolução [ensaiando] estratégias alternativas.

É assinalado que a competência matemática deve ser desenvolvida através de experiências de aprendizagem. Estas devem ser ricas e diversificadas, estar adequadas ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, ser objeto de uma reflexão por parte dos alunos, utilizar recursos adequados e serem apresentadas de forma a relacionarem-se com outros conteúdos. Este documento especifica os diversos tipos de experiências de aprendizagem em que os alunos devem ter oportunidades de se envolver ao longo da educação básica, como sejam:

– *Resolução de problemas*, deve ser utilizada em qualquer conteúdo matemático, uma vez que permite o desenvolvimento do raciocínio através da utilização de várias estratégias e métodos de resolução;

– *Atividades de investigação*, através das quais os alunos exploram uma situação para a qual não têm resposta, através da experimentação e verificação de hipóteses, chegando a uma conclusão. Esta experiência permite a criação de interdisciplinaridade;

– *Realização de projetos*, que consiste na exploração, em grupo, de um tema de forma prolongada dentro e fora da sala de aula;

– *Jogos*, identificados como atividades que aliam raciocínio, estratégia, reflexão, desafio e competição de forma lúdica, permitem o desenvolvimento pessoal e social e são um bom ponto de partida para uma atividade de investigação ou um projeto.

Nesse documento são ainda apontados outros tipos de experiências de aprendizagem, tais como o reconhecimento da importância da matemática no desenvolvimento das técnicas e tecnologias e a realização de trabalhos sobre a história da matemática (DEB, 2001).

O *Programa de Matemática do Ensino Básico* (PONTE et al., 2007, p. 8) indica explicitamente que “a aprendizagem da Matemática decorre do trabalho realizado pelo aluno e este é estruturado, em grande medida, pelas tarefas propostas pelo professor”. Na sequência dessa ideia, aludindo ao *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais* (DEB, 2001), enfatiza as experiências de aprendizagem nele apresentadas. Refere, ainda, que o professor deve propor aos alunos a realização de diferentes tipos de tarefas e, além disso, “prever momentos para confronto de resultados, discussão de estratégias e institucionalização de conceitos e representações” (PONTE et al., 2007, p. 8).

No *Programa e Metas Curriculares - Matemática - Ensino Básico* (DAMIÃO; FESTAS; BIVAR; GROSSO; OLIVEIRA; TIMÓTEO, 2013), no ponto “3. Objetivos”, é dada ênfase à resolução de problemas, sendo indicado que esta envolve, da parte dos alunos, ler e interpretar enunciados; mobilizar conhecimentos de fatos, conceitos e relações, e selecionar e aplicar de forma adequada as regras e procedimentos estudados e treinados, revendo sempre que necessário estratégias e interpretações dos resultados finais. Os alunos devem ser incentivados a recorrer a métodos sistemáticos e formalizados e a partir do 1.º Ciclo devem apresentar resoluções mais específicas.

Vários documentos orientadores do ensino básico indicam também a realização de tarefas com recurso à utilização de materiais manipuláveis. No *Programa do 1.º Ciclo* (DEB, 1990), os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) são apresentados como um apoio à construção de certos conceitos, que pelo seu nível de abstração precisam de um suporte físico, podendo também servir para representar os conceitos, ajudando na sua estruturação. Neste documento, o computador e a calculadora são apresentados como meios auxiliares de cálculo.

O *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais* (DEB, 2001) salienta que no ensino da Matemática o essencial é a natureza da atividade intelectual dos alunos, pelo que a utilização de materiais manipuláveis constitui um meio e não um fim. Neste sentido pode-se ler: materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover atividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos (DEB, 2001).

No *Programa de Matemática do Ensino Básico* (PONTE *et al.*, 2007) é referido que “os alunos devem utilizar materiais manipuláveis na aprendizagem de diversos conceitos, principalmente no 1.º Ciclo” (p. 9). Por exemplo, particulariza que “o ensino e a aprendizagem da Geometria deve, neste ciclo, privilegiar a exploração, a manipulação e a experimentação, utilizando objetos do mundo real e materiais específicos, de modo a desenvolver o sentido espacial” (p. 20). E conclui que os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) “permitem estabelecer relações e tirar conclusões, facilitando a compreensão de conceitos” (p. 21).

3 As tarefas na literatura da área de Educação Matemática

Cruzando o ponto anterior com a literatura da especialidade, não poderemos deixar de aludir ao documento *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática* (NCTM, 1994), no qual é indicado que os projetos, as questões, os problemas, as construções, as aplicações e os exercícios são exemplos de tarefas, sendo o professor responsável pela sua elaboração e condução de forma a proporcionar aos alunos um envolvimento significativo em matemática e o desenvolvimento da compreensão dos conceitos e dos processos e simultaneamente da capacidade de resolver problemas e de raciocinar e comunicar matematicamente (NCTM, 1994).

Este documento explicita as preocupações a considerar na seleção, adaptação ou criação das tarefas: o conteúdo matemático, os alunos e as suas formas de aprendizagem. Assim, as tarefas devem representar de uma forma apropriada os conceitos e processos subjacentes, transmitir ao aluno o que é fazer matemática, e centrar-se no desenvolvimento de aptidões e automatismos apropriados. Em relação aos alunos, o professor deve considerar aquilo que sabe sobre o aluno em particular (por exemplo, o que já sabem e podem fazer, o que precisam trabalhar, o seu desenvolvimento intelectual, os seus interesses, predisposições e experiências), bem como aquilo que sabe sobre os alunos em geral (atendendo às perspectivas psicológica, cultural, sociológica e política). No respeitante à forma como os alunos aprendem, o

professor deve deliberadamente selecionar tarefas que lhes propiciem esta oportunidade, “que lhes abram janelas sobre o pensamento dos alunos” (NCTM, 1994, p.30).

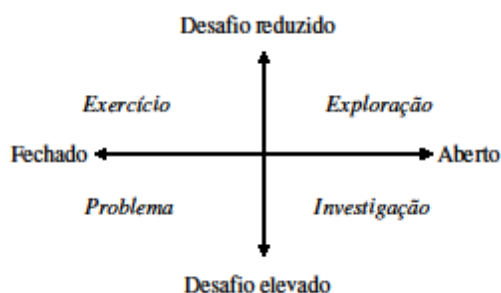
A respeito dos diferentes tipos de tarefas que os professores podem desenvolver nas suas aulas, Stein, Engle, Smith e Hughes (2008) vinculam que quando estes realizam tarefas de ensino centradas no aluno enfrentam desafios que devem ir além da apropriada identificação de tarefas e da sua aplicação adequada na sala de aula. Dado que nestas tarefas normalmente os caminhos para chegar à solução não são especificados, os alunos tendem a realizá-las de forma única e, por vezes, inesperada. Os professores não devem apenas se esforçarem para entender a forma como os alunos interpretam a tarefa, mas também começar a categorizar as diferentes ideias e abordagens dos alunos de acordo com a natureza da matemática.

Num documento produzido em Portugal *Matemática 2001: Diagnóstico e Recomendações para o Ensino da Matemática*(APM, 1998) é sugerido que a prática pedagógica deve valorizar tarefas que promovam o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos, nomeadamente, resolução de problemas e atividades de investigação. Igualmente, neste documento, é apontado que a prática pedagógica do professor deve considerar a “utilização de materiais que proporcionem um forte envolvimento dos alunos na aprendizagem, nomeadamente, materiais manipuláveis, calculadoras e computadores” (APM, 1998, p. 43).

Ponderando sobre os tipos de tarefas, Ponte (2005) organiza-as segundo duas dimensões: o grau de desafio matemático e o grau de estrutura. O grau de desafio matemático relaciona-se de forma estreita com a percepção da dificuldade de uma questão, variando a sua classificação entre os polos de desafio “reduzido” e “elevado”. O grau de estrutura varia entre os polos “aberto” e “fechado”:

Uma tarefa fechada é aquela em que é claramente dito o que é dado e o que é pedido enquanto que uma tarefa aberta é a que comporta um grau de indeterminação significativo no que é dado, no que é pedido, ou em ambas as coisas (PONTE, 2005, p. 17). Resultante do cruzamento destas dimensões, Ponte (2005) situa alguns tipos de tarefas, utilizando para isso um esquema em quatro quadrantes (ver Fig. 1):

Figura 1. Relação entre diversos tipos de tarefas, em termos do seu grau de desafio e de abertura



Fonte: Ponte (2005, p. 17)

Além das tarefas acima identificadas (exploração, exercício, problema e investigação) as tarefas de modelação, as aplicações e os jogos são também referidas por este autor. As tarefas de modelação apresentam-se num contexto de realidade e revestem-se, de um modo geral, de natureza problemática e desafiante, constituindo problemas ou investigações, conforme o grau de estruturação do respectivo enunciado. As aplicações da Matemática, conforme a sua natureza, constituem, na maior parte dos casos, exercícios ou problemas de aplicação de conceitos e ideias matemáticas. Quanto aos jogos, especifica:

As regras estão bem definidas e o objetivo é vencer o jogo, seja este individual ou coletivo, com dois ou mais intervenientes. Conseguir uma estratégia ganhadora pode constituir um problema de difícil resolução. Um jogo pode implicar igualmente um importante trabalho de recolha e organização de dados e, desse modo, assumir uma natureza exploratória. Seja qual for a sua natureza, um jogo pode ter importantes potencialidades para a aprendizagem, especialmente se o professor souber valorizar os respectivos aspectos matemáticos (PONTE, 2005, p. 20).

De fato, só formulando tarefas adequadas é que o professor pode suscitar a atividade do aluno (PONTE, 2005). Como referem Martins, Maia, Menino, Rocha e Pires (2002) é importante que os alunos, quando trabalham conceitos matemáticos, sejam confrontados com diferentes tipos de tarefas, quer sejam exercícios mais orientados para aspectos rotineiros, quer sejam problemas ou investigações apelando

mais ao trabalho exploratório e não rotineiro. E adiantam que pode acontecer uma boa tarefa ser completamente desaproveitada por uma deficiente exploração ou contrariamente uma tarefa do tipo exercício pode, através de uma orientação ou exploração adequada, conduzir a um trabalho investigativo.

Num sentido semelhante, Ponte (2005, p. 12) alerta: “Não basta, no entanto, selecionar boas tarefas – é preciso ter atenção ao modo de propô-las e de conduzir a sua realização na sala de aula”.

4 Investigando as tarefas desenvolvidas nas aulas de matemática do 1.º ciclo do Ensino Básico

Neste ponto identificamos as fases do estudo, o tipo de investigação realizada, os participantes no estudo, a coleta de dados, a análise de dados efetuada e discutimos alguns resultados emergentes do estudo dando voz aos seus participantes.

4.1 Metodologia de investigação

Relativamente à metodologia de investigação seguida, optamos por uma perspectiva qualitativa. Este trabalho centra-se, sobretudo, na interpretação, compreensão e explicação de significados, pretendendo aprofundar o conhecimento de uma dada situação num contexto específico e não formular generalizações. Por este motivo, optamos pelo paradigma interpretativo de investigação, pois, como assinalam Latorre, del Rincón e Arnal (2003, p. 42, grifos dos autores):

Esta perspectiva pretende substituir as noções científicas de explicação, predição e controle do paradigma positivista pelas noções de compreensão, significado e acção. A perspectiva penetra no mundo pessoal dos sujeitos (como interpretam as situações, que significam para eles, que intenções têm) (...) Os investigadores de orientação interpretativa centram-se na descrição e compreensão do que é único e particular do sujeito mais do que é generalizável, pretendem desenvolver conhecimento ideográfico e aceitam que a realidade é dinâmica, múltipla e holística.

4.2 Fases da investigação realizada

Esta parte da investigação considerou as seguintes fases:

- a) Fase de análise documental, cujo principal propósito foi fazer uma retrospectiva do que nos dizem os documentos orientadores do ensino básico;
- b) Fase de construção de um referencial teórico a partir de da literatura da especialidade;
- c) Fase de observação de aulas de todas as disciplinas, especialmente de Matemática para identificar na prática as metodologias utilizadas, as atividades e conteúdos aplicados em uma turma do 4º ano do 1º ciclo do Ensino Básico em Portugal;
- d) Fase de administração de uma entrevista e aplicação de questionário a 4 professores do 1.º Ciclo do ensino básico, tendo em vista averiguar as suas percepções relativamente às tarefas por si apresentadas na aula de Matemática;
- e) Fase de reflexão, cujo principal propósito é interpretar os dados obtidos nas fases anteriores e deixar indicações que permitam contribuir para uma melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

4.3 Participantes na investigação

A escolha dos participantes foi efetuada de acordo com a disponibilidade dos professores da escola onde a segunda autora observou e cooperou em aulas de uma professora do 1.º Ciclo do Ensino Básico, atividade esta integrada na Unidade Curricular - Iniciação à Prática Profissional II - frequentada no âmbito do seu estágio.

Tendo em conta que este tipo de investigação qualitativa exige que o investigador tenha acesso a informações sobre concepções e valores dos participantes, Erickson (1986) menciona que a validade da investigação vai também depender da colaboração e da relação de confiança estabelecida entre o investigador e os indivíduos, pelo que o investigador deverá manter com eles uma relação aberta e mutuamente enriquecedora. Dois princípios éticos referidos por Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1990) deverão, então, orientá-lo:

1. O investigador deverá informar corretamente os indivíduos, logo no início do trabalho de campo, sobre os objetivos da investigação e as atividades que pretende levar a cabo, bem como sobre as tarefas ou riscos que um envolvimento da parte deles poderá implicar;

2. O investigador deverá, na medida do possível, proteger os indivíduos, principalmente aqueles participantes que lhe parecem vulneráveis, contra riscos psicológicos ou sociais que preveja. Será também aconselhável ter em conta a proteção das informações (LESSARD-HÉBERT; GOYETTE; BOUTIN, 1990, p. 90).

4.4 Coleta de dados

Nesta investigação a coleta de dados foi feita através de coleta documental, entrevistas semiestruturadas, aplicação de questionários e observação de aulas, embora neste artigo seja dada essencialmente relevância aos dados derivados da coleta documental e das entrevistas semiestruturadas.

Coleta documental: A coleta documental incidiu nos documentos oficiais orientadores do ensino básico e em alguma literatura da especialidade. Para Bell (1993), a coleta documental pode servir para dois fins: completar a informação recolhida através de outros métodos ou ser o método principal de coleta de dados. Neste estudo ambos os fins foram contemplados.

Entrevistas: Foram propostas 22 perguntas semiestruturadas para que os professores respondessem. As entrevistas são um dos processos mais diretos para recolher informação sobre um determinado fenómeno. As respostas dos participantes vão refletir as suas percepções e interesses e proporcionar uma base para a sua interpretação (TUCKMAN, 2005).

Em relação ao nível de estruturação, as entrevistas podem ser: estruturadas, semiestruturadas e abertas ou livres (ZABALZA, 1992). Na entrevista estruturada, os propósitos, as perguntas e as formas de relação, são previstas antecipadamente. As questões são escritas antecipadamente, seguem uma sequência definida, sendo dada pouca liberdade ao entrevistador para modificar o questionário inicial. Na entrevista semiestruturada há uma maior flexibilidade em relação ao desenvolvimento previsto, têm-se em conta os aspectos gerais a analisar, sem, no entanto, os precisar ou concretizar demasiado. Na entrevista aberta ou livre, podem não existir ideias claras dos assuntos a tratar e até das etapas a percorrer.

Neste estudo optamos por realizar entrevistas semiestruturadas. Tendo em consideração que é útil constituir um esquema para guiar as entrevistas (TUCKMAN, 2005), estas foram conduzidas com base em guias com questões abertas. Muito embora

se tenha recorrido à utilização de guias, foi possível integrar outras questões que, embora não tivessem sido planejadas, foram consideradas pertinentes, pois derivaram de intervenções das participantes. Todas as entrevistas foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas.

Questionários: Na mesma perspectiva Godoy (1995, p. 62) afirma que a pesquisa com abordagem qualitativa valoriza “o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada”. Desta forma, foi aplicado um questionário com mais 27 perguntas, as quais diziam respeito à prática docente, as metodologias utilizadas em sala de aula, as dificuldades em promover o aprendizado dos alunos, e outros aspectos relevantes a esta pesquisa.

Observação e reflexão de aulas: Para o enriquecimento da pesquisa foram assistidas a aulas do 4.º ano, de todas as disciplinas, com carga horária de quatro horas semanais. O objetivo era observar as metodologias utilizadas, as tarefas e conteúdos aplicados.

4.5 Análise de dados

A análise de dados envolve a organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões e descoberta de aspectos importantes dos materiais recolhidos, com o intuito de interpretá-los e torná-los compreensíveis (BOGDAN; BIKLEN, 1994). A análise pressupõe a segmentação dos dados a partir da identificação de temas e padrões (STAKE, 2009). Patton (1987, p. 154), nesta linha de pensamento, adianta que a “descoberta de padrões, temas e categorias é um processo criativo que implica fazer julgamentos cuidadosos sobre o que é verdadeiramente significativo e significativo nos dados”, sendo este um processo apoiado no enquadramento teórico do estudo, bem como no problema e nas questões enunciados.

No presente estudo a análise dos dados consistiu na seleção dos dados mais representativos e na sua organização segundo categorias definidas *a posteriori*, isto no sentido de estas terem sido geradas a partir dos dados recolhidos e não terem sido previamente estabelecidas, não deixando, contudo de serem formadas pela teoria subjacente e as questões principais do estudo mais abrangente.

Especificando, foram consideradas as seguintes categorias de análise: (i) tarefas privilegiadas na aula de Matemática; (ii) ligação das tarefas matemáticas ao dia a dia do aluno; (iii) dificuldades dos alunos na resolução de tarefas.

5 A voz dos professores sobre as tarefas matemáticas

5.1. Tarefas privilegiadas na aula de Matemática

A resolução de problemas é identificada por todos os professores como uma tarefa que desenvolvem habitualmente na sala de aula. O professor A, inclusivamente, indica-a como a tarefa principal que utiliza com os seus alunos no ensino e aprendizagem da matemática. O professor B especifica também a utilização de material didático, jogos, e recurso às tecnologias (internet).

O professor C diz privilegiar as tarefas que permitem ao aluno manipular, experimentar, desenvolver o raciocínio e a comunicação matemática.

O professor D particulariza também os jogos e a utilização de recursos didáticos, nomeadamente “todo tipo de materiais, e, além disso, se usa, do primeiro ao quarto ano, um quadro interativo com acesso à internet e temos todas as técnicas, temos acesso a conteúdos do mundo todo”.

Especificamente, sobre como trabalhar a resolução de problemas, o professor A, diz “incentivar os alunos a demonstrar ou tentar demonstrar a resolução do problema de formas diferentes”. Adianta igualmente que “é costume fazer uma demonstração de uma forma para resolver um problema, e depois vou dando pistas para resolverem de outras”.

O professor B assinala, sem hesitar, que incentiva os alunos a analisar diferentes resoluções de um problema: “através de gráficos, pictogramas, jogos, troca de informações entre eles”.

O professor C, acerca da análise de diferentes resoluções de um problema, diz incentivar “sempre os alunos a ouvir as respostas/soluções dos colegas e assim constatar que há várias maneiras de chegar ao mesmo resultado, isto é, que a resposta pode ser dada através de desenhos, esquemas ou por palavras”.

O professor D informa que incentiva os alunos a analisar diferentes soluções para a resolução de um problema, “quando um lado tem uma proposta e ao lado uma criança que não pensou assim desta maneira, isso acontece muitas vezes”.

5.2 Ligação das tarefas matemáticas ao dia a dia do aluno

O professor A quando fala sobre a utilidade da matemática associa-a de imediato a questões do dia a dia, refere: “sem a matemática não consegue resolver muito dos problemas, até para tirar a carta de condução, fazer compras no supermercado, tudo é útil, não é?! (...) Eles têm que aprender que a matemática lhes é útil, não é?! Sem a matemática não poderiam resolver a maior parte dos problemas do dia a dia. Se vão ao mercado e não sabem fazer trocos podem ser prejudicados”.

Igualmente o professor B, quando apela à importância dos alunos verificarem a utilidade da matemática no seu dia a dia, especifica a ida às compras, associando este aspecto ao estudo de conteúdos matemáticos, nomeadamente quando trabalha “as grandezas dinheiro, capacidade, peso (carne, peixe, etc.) e os sinais de trânsito para trabalhar as figuras geométricas”.

O professor C, quando da incidência da entrevista na ligação entre a teoria e a prática nas aulas de matemática, diz não ter dificuldade “porque a matemática está em tudo o que usamos no dia a dia”, acrescentando considerar ser fácil os alunos verificarem a utilidade desta no seu cotidiano, pois: “até já aconteceu estarmos a trabalhar um tema noutra área e os próprios alunos dizerem que estamos a utilizar conhecimentos matemáticos”.

O professor D invoca os conhecimentos prévios dos alunos à entrada na escolaridade, salientando que “a criança antes de ir à escola já sabe matemática, antes de ninguém lhes ensinar, eles já sabem matemática. Porque eles sabem contagem, sabem dividir, não é?! (...) Se pedir para eles representarem graficamente quatro eles pode não saber, mas têm a noção da quantidade. O ser humano quando começa a aprender as continhas, não tem dificuldades porque já estão na vida dele”.

4.3 Dificuldades dos alunos na resolução de tarefas

O professor A, adepto da resolução de problemas na sala de aula, considera, contudo, que é aqui que os alunos apresentam as principais dificuldades: “A maior parte é a resolução de situações problemáticas, tem dificuldade em raciocinar, em usar operações matemáticas. O raciocínio, pensar,...”. Assinala também que “as situações que se põe hoje, em cada ano de escolaridade, não são articuladas a idade mental deles”.

Quando questionado sobre a forma de ligação entre teoria e prática chama a atenção para a dificuldade dos alunos na interpretação dos problemas: “Depende muito também da capacidade de interpretação, se tem um aluno que tem dificuldade de interpretar em português também tem dificuldades de interpretar os enunciados matemáticos”. Insiste: “justamente a interpretação dos dados, se tiver um dado escondido que é necessário para resolver o problema, eles não são capazes de procurar por ele, eles não conseguem”.

Quando verifica que um aluno não acompanha o desenvolvimento das atividades da aula ou manifesta dificuldades de compreensão de determinado conteúdo, diz: “Dar mais pistas para motivá-lo, dar mais pistas que tornam a visão do aluno na resolução de um problema, um ensino mais individualizado, (...) tento dar mais um problema e o problema tem que ser para todos igual, a resolução desse problema, a explicação, a demonstração tem que ser diferente”.

O professor B assume a existência de dificuldades dos alunos na aprendizagem dos conteúdos de matemática, dizendo que para colmatá-las é fundamental: “Levar os alunos a identificar suas próprias dúvidas, dando ênfase à realização de trabalho individualizado: Tirar o aluno para um espaço mais calmo e tranquilo”.

O professor C é igualmente peremptório a assumir a existência de dificuldades na aprendizagem da matemática: “Há sempre alunos que demonstram dificuldades”, apontando a adoção de “um ensino mais individualizado e com mais atividades concretas e experimentais” quando verifica que o aluno não acompanha o desenvolvimento das atividades da aula ou manifesta dificuldades de compreensão ou assimilação de determinado conteúdo.

O professor D indica que para verificar as dificuldades dos alunos faz, em todas as aulas, uma “amostragem”, solicitando a realização de tarefas no quadro: “no final da aula é a parte da verificação, os alunos vão ao quadro e tem que me mostrar o domínio que têm”, e explica “porque não vamos fazer uma verificação sempre com os mesmos,

hoje [fazemos] com estes, amanhã com aqueles. Quando o aluno não consegue, vemos as dificuldades que o aluno sente, uns sentem essa dificuldade, outros aquela”. Para colmatar as dificuldades indica “o estudo individualizado”, explicando: “aluno não é separado da turma, mas lhe é aplicada uma atividade diferente”. E conclui que é importante “fazer um plano ou uma revisão nessas crianças que não conseguiram (...) não se pode deixar esses alunos para trás”, assumindo que é natural numa turma haver alunos com mais e menos dificuldades, pois “quanto a isso pode se lutar, fazer com que façam o melhor possível, não se pode querer que em uma turma não se tenha nenhuma criança dessas [sem dificuldades], isso é utópico”.

Associado às tarefas que desenvolve em sala de aula, o professor A aponta que o principal problema do processo de ensino e aprendizagem da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico reside no Programa atual-*Programa e Metas Curriculares - Matemática - Ensino Básico* (DAMIÃO; FESTAS; BIVAR; GROSSO; OLIVEIRA; TIMÓTEO, 2013), considerando dever ser mais adequado à idade do aluno, e tenta explicitar a sua ideia: “Os dados do problema têm que ser mais concretos... a subjetividade do problema não pode ser tão grande, não está certo. Eles ainda têm a dificuldade de passar do subjetivo para o concreto”.

O Professor B, no mesmo sentido, refere que para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da matemática, é necessário “um Programa mais leve, o atual está muito difícil”. Acrescenta que as dificuldades dos alunos se devem ao Programa, dizendo: “está um caos, conteúdos do 6.º ano antes agora está no 2.º ano, sendo que a capacidade do QI é a mesma”. Igualmente o Professor C indica como medidas necessárias para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da matemática passa por: “reduzir o Programa porque as crianças cada vez são mais imaturas e infantis, reduzir o número de alunos por turma; não permitir que iniciem o 1º Ciclo com menos de 6 anos”.

Já o Professor D considera que não é fácil motivar os alunos para a aprendizagem da matemática, fundamentando esta sua ideia no fato de considerar que este é um aspecto intrínseco à própria pessoa. Refere: “a matemática é uma coisa séria (...). Como tu te motivas para ir passear, será que precisas?! Já estás motivado. Agora fazer uma coisa séria que é a matemática?! Pode-se motivar, mas penso que vem da

própria pessoa”.Manifestando uma opinião muito particular, acrescenta que julga ser necessário trabalho por parte do aluno para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da matemática: “Sem trabalho não há melhoria. (...) Os professores dão tarefas, trabalhos aos alunos, mas quando chegam em casa não os fazem”, apesar de na Europa, em sua opinião, haver muito tempo livre para dedicar ao estudo.

6 Reflexão e considerações finais

Dos resultados apresentados – A voz dos professores - sobressai a resolução de problemas como tarefa privilegiada no ensino e aprendizagem da matemática. A resolução de problemas caracterizada pela procura de diferentes heurísticas de resolução, aspecto relevado nas opiniões transmitidas pelos professores participantes neste estudo. De fato, um problema é caracterizado pelo seu caráter convergente no que se refere ao processo de resolução - procura de uma solução, mas também pela possibilidade de lá chegar através de vários caminhos.

A possibilidade de analisar e avaliar as estratégias e o pensamento matemático usado pelos colegas é uma forma de o aluno alargar o seu conhecimento matemático, constituindo a resolução de problemas um contexto eficaz para a partilha e análise das estratégias uns dos outros (NCTM, 2007).

Em concordância com o modelo de Pólya (1973) é importante ter em consideração uma forma sistemática e organizada de trabalhar resolução de problemas na sala de aula:1.*Compreender o problema*, 2. *Delinear um plano*, 3. *Executar um plano*, 4. *Revisão*. É válido também conhecer os diversos tipos de Problemas, assim como os divide Dante (2007) em sete tipos, sendo eles: exercícios de reconhecimento; exercícios de algoritmos, problemas-padrão, problemas-padrão simples e compostos; problemas-processo; problemas de aplicação e por fim os problemas de quebra-cabeça. Conhecendo-os é possível identificar o momento certo de utilizar cada um deles, para um melhor aproveitamento.

É válido destacar o que Sampaio (2005) chama de trabalho com situações-problema o ambiente de aprendizagem em que o aluno formula um problema e o resolve, e ainda segundo a autora,

[...] a criação de um problema, pelo educando, pode ser entendida como a capacidade de dar forma a algo “novo”, de novas coerências que se estabelecem, fenômenos relacionados de modo novo e compreendidos de formas diferentes, tendo significado próprio (SAMPAIO, 2005, p.14).

Onuchic (1999) também propõe uma forma para se trabalhar com tal metodologia, na qual a turma se divide em grupos e lhes é entregue uma atividade, o professor tem o papel de intervir, incentivar, controlar e incentivar os alunos. Ao final das resoluções é exposto ao quadro e há uma discussão com toda a turma a fim de se chegar a um consenso e sanar as dificuldades encontradas.

Além da resolução de problemas, a utilização de recursos didáticos, incluindo recursos tecnológicos, jogos e materiais manipuláveis são tarefas elencadas pelos professores entrevistados.

De fato, a resolução de problemas é também fortemente recomendada nos documentos analisados, não deixando, contudo de ser dada relevância a outras tarefas. Como assinalam Stein e Smith (2009, p. 22), diferentes tarefas guiam os alunos a diferentes oportunidades de pensar:

Tarefas que pedem aos alunos a execução de um procedimento memorizado, de maneira rotineira, representam um certo tipo de oportunidade para os alunos pensarem; tarefas que exigem que os alunos pensem conceitualmente e que os estimulem a fazer conexões representam um tipo diferente de oportunidade para os alunos pensarem.

Salientamos, contudo, que as tarefas de natureza mais aberta, como sejam as investigações matemáticas, só foi indicada pelo professor D dos professores entrevistados, como uma atividade complementar para um melhor aproveitamento dos conteúdos por parte dos alunos. Porém ela poderia ser utilizada como atividade cotidianamente nas aulas de matemática, tendo em vista sua eficiência no aprendizado desta disciplina.

Na indicação das tarefas desenvolvidas em sala de aula, é visível a importância atribuída à ligação da Matemática a situações do dia a dia, nomeadamente o trabalhar os conteúdos matemáticos com recurso a situações cotidianas do aluno.

Como é enfatizado no *Programa de Matemática do Ensino Básico* (PONTE *et al.*, 2007), as conexões matemáticas devem surgir entre a Matemática e a vida real e entre a Matemática e as outras áreas do saber e entre conteúdos matemáticos.

Na opinião dos professores entrevistados os alunos revelam dificuldades na resolução de tarefas, nomeadamente na interpretação dos enunciados, apontando a necessidade de ser realizado um ensino mais individualizado na sala de aula. Em nossa opinião e conforme realçado por APM (1998) e Ponte *et al.* (2007) para que a aprendizagem da Matemática se verifique, além da diversificação das tarefas na aula de Matemática, é importante que se diversifiquem os modos de organização do trabalho. O trabalho individual deve ser alternado com trabalho de grupo e com discussões gerais, em articulação com as tarefas a desenvolver (PONTE *et al.*, 2007).

Um ponto destacado por três dos quatro professores entrevistados e que tem sido alvo de alguma controvérsia no âmbito das políticas educativas em Portugal, foi a inadequação do atual Programa -*Programa e Metas Curriculares - Matemática - Ensino Básico* (DAMIÃO; FESTAS; BIVAR; GROSSO; OLIVEIRA; TIMÓTEO, 2013). Convém clarificar que o *Programa de Matemática do Ensino Básico* (PONTE *et al.*, 2007) foi substituído no em que terminou a sua generalização a todos os ciclos de escolaridade pelo *Programa e Metas Curriculares - Matemática - Ensino Básico* (DAMIÃO; FESTAS; BIVAR; GROSSO; OLIVEIRA; TIMÓTEO, 2013), o que constituiu para muitos professores um grande desagrado, considerando-os (Programa e Metas curriculares) “inapropriados em muitos aspectos fundamentais e de impossível cumprimento” (APM, 2016).

Internationalization program in Portugal: research in mathematics classroom

Abstract. This study deals with a cut out of a linked research to the Research Group on Education, Foundation and Application of Science and Mathematics - GPEFACIM - IFRO. This research aims to investigate the methodologies used by teachers who work in the early elementary school years and to research different methodologies for teaching mathematics. During the development of the research one of the researchers was selected to take part in the Internationalization Program of Research and Extension of the Federal Institute of Education, Science and Technology *Rondonia* - IFRO. It was decided that part of the research would be developed in Portugal. The student mobility was carried out in a period of three months in partnership with the Polytechnic Institute of *Bragança* - IPB. With the availabilities found there, we developed the study with the 1st cycle of basic education in Portugal. In this article we will focus on a part of the research carried out in Portugal, covering two objectives: to identify the types of

tasks developed in mathematics teaching and learning in the 1st cycle and to indicate guidelines for the teaching and learning of mathematics in the elementary levels. For data collection we focus on interviews with four teachers from a school 1st cycle of Basic Education of Portugal.

Keywords: Mathematics. Teaching methodologies. Classroom tasks. Basic education.

Programa de internacionalización en Portugal: la investigación en la clase de matemáticas

Resumen. Este estudio es una síntesis de una investigación vinculada al Grupo de Investigación sobre Enseñanza, Fundamento y Aplicación de la Ciencia y Matemáticas - GPEFACIM - IFRO. Esta investigación tiene como objetivo verificar las metodologías utilizadas por los maestros que trabajan en los años iniciales de la educación primaria y la investigación de diferentes metodologías para la enseñanza de matemáticas. Durante el desarrollo de la investigación una de las investigadoras fue seleccionada para participar en el Programa de Internacionalización de la Investigación y Extensión del *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia* - IFRO. Con eso, se ha decidido que parte de la investigación se desarrollaría en Portugal. La movilidad estudiantil se llevó a cabo en un período de tres meses en colaboración con el Instituto Politécnico de Bragança - IPB. Por la sencillez que se tenía allí para la investigación, hemos desarrollado el estudio con el primer ciclo de la educación básica en Portugal. En este artículo nos detenemos en una parte de la investigación llevada a cabo en Portugal, que corresponde a dos objetivos: identificar los tipos de tareas desarrolladas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el primer ciclo y proponer directrices para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en los niveles elementales. Para la recolección de los datos nos centramos en entrevistas con cuatro maestros de una escuela de primer ciclo de Educación Básica de Portugal.

Palabras clave. Matemáticas. Metodologías de enseñanza. Tareas de clase. Enseñanza Básica.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. **A matemática na educação básica.** Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica, 1999.

ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA-APM. **Carta Aberta aos professores de Matemática e à comunidade educativa sobre os atuais Programas e Metas Curriculares para o ensino da Matemática no Ensino Básico e de Matemática A no Ensino Secundário.** Em: <http://www.apm.pt/files/_carta_aberta_576961477a6ed.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2016.

_____. **Matemática 2001: Diagnóstico e Recomendações para o Ensino e Aprendizagem da matemática.** Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional, 1998.

BELL, J.. **Como realizar um projecto de investigação: Um guia para a pesquisa em ciências sociais e da educação.** Lisboa: Gradiva, 1993.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S.. **Investigação qualitativa em educação.** Porto: Porto Editora, 1994

DAMIÃO, H.; FESTAS, I.; BIVAR, A.; GROSSO, C.; OLIVEIRA, F.; TIMÓTEO, M. C.. **Programa e Metas Curriculares de Matemática.** Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, 2013.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática.** 12. ed.. São Paulo: Editora Ática, 2007.

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA-DEB. **Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências essenciais.** Lisboa: Ministério da Educação, 2001.

DIRECÇÃO GERAL DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO-DGEB. **Ensino Básico: Programa do 1.º Ciclo.** Lisboa: Ministério da Educação, 1990.

ERICKSON, F.. Qualitative methods in research on teaching. In: Wittrock, M.C.. **Handbook of research on teaching.** 3 ed. New York: Macmillan Publishing Company, 1986, pp. 119-161.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução á pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas,** São Paulo. v. 35, n. 2, p. 57-63, mar. /abr., 1995.

LATORRE, A.; DEL RINCÓN, D.; ARNAL, J.. **Bases metodológicas de la investigación educativa.** Barcelona: Ediciones Experiencia, 2003.

LESSARD-HÉBERT; GOYETTE, G.; BOUTIN, G.. **Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas.** Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

MARTINS, C.; MAIA, E.; MENINO, H.; ROCHA, I.; PIRES, M. V.. O trabalho investigativo nas aprendizagens iniciais da matemática. In: PONTE, J. P.; COSTA, C.; ROSENDO A. I.; MAIA E; FIGUEIREDO, N.; DIONÍSIO, A. F. (Eds.), **Actividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores.** Lisboa: Sociedade Portuguesa de Educação Matemática, Secção de Educação Matemática, 1999, pp. 59-82.

NATIONAL COUNCIL OF EACHERS OF MATHEMATICS- NCTM. **Normas profissionais para o ensino da matemática.** Lisboa: Associação de Professores de Matemática & Instituto de Inovação Educacional, 1994.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, M.A.V.(Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: UNESP, 1999. p. 199-218.

PATTON, M.. **How to use qualitative methods in evaluation**. Newbury Park, NJ: Sage Publications, 1987.

POLYA, G.. **How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1973.

PONTE, J. P.. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (Ed.), **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, pp. 11-34, 2005.

_____; et al. **Programa de Matemática do Ensino Básico**. 2007. Disponível em: <http://sitio.dgidec.min-edu.pt/matematica/Documents/Programa_Matematica.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2016.

SAMPAIO, M. L. F. B. **O trabalho com situações-problema: um processo de conscientização**. 2005. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontífca Universidade Católica do Rio grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

STAKE, R.. **A arte da investigação com estudos de caso**. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2009.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S.. Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. **Educação e Matemática**. 105, p. 22-28, 2009

_____; ENGLE, R.; SMITH, M. S.; HUGHES, E. K.. Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. **Mathematical Thinking and Learning**. 10(4), p. 313-340, 2008.

TUCKMAN, B.. **Manual de investigação em educação**. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.

ZABALZA, M.. **Planificação e desenvolvimento curricular na escola**. 7. ed. Rio Tinto: Edições Asa, 2003.

Recebido em setembro de 2016

Aprovado em novembro de 2016.