

O QUE É UM PROBLEMA MATEMÁTICO? – CONCEÇÕES DE ALUNOS DO 4.º ANO DE ESCOLARIDADE

Beatriz Piedade

beatrizc.piedade@gmail.com

Susana Reis

ESECS, Politécnico de Leiria, CI@DEI
susana.reis@ipleiria.pt

Resumo

A resolução de problemas no ensino da matemática assume-se como uma capacidade transversal essencial para o desenvolvimento de ideias matemáticas por parte dos alunos, colocando-os a pensar e a desenvolver o seu raciocínio matemático. Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo apresentar as conceções de problema matemático de quatro alunos do 4.º ano de escolaridade, antes e após a implementação de uma sequência didática baseada na formulação de problemas. Tendo presente este objetivo, optou-se por uma metodologia qualitativa, através do estudo de caso, recorrendo-se a um questionário como instrumento de recolha de dados. Os resultados sugerem que, inicialmente, os alunos definiram problema matemático como sendo um enunciado cuja resolução implica o recurso a cálculos matemáticos, que tenham uma pergunta e que não tenham mais do que uma solução ou solução nenhuma. Esta realidade parece sugerir que estes alunos estão mais familiarizados com um tipo de problema matemático - os problemas de cálculo - em detrimento de outro tipo de problemas que desenvolvem importantes capacidades matemáticas. Contudo, a implementação da sequência didática baseada na formulação de problemas, parece ter influenciado as conceções de problema matemático dos alunos, uma vez que os alunos passaram a dar mais relevância à existência de um contexto no enunciado e ao facto dos problemas terem de ser desafiantes, destacando-se a importância da formulação de problemas nas práticas em sala de aula, com vista ao desenvolvimento de capacidades matemáticas por parte dos alunos.

Palavras-chave: Alunos; Conceções; Práticas didático-pedagógicas; Problemas



matemáticos.

Abstract

Problem solving in mathematics teaching is assumed to be an essential cross-sectional ability for students to develop mathematical ideas, making them think and develop their mathematical reasoning. In this context, this article aims to present the conception of mathematical problem for four students of the 4th grade of primary school, before and after a pedagogical proposal based on problem posing. Bearing this objective in mind, we opted for a qualitative methodology through the case study, using a questionnaire as a data collection instrument. The results suggest, initially, that students define mathematical problem as a statement whose resolution implies the use of mathematical calculations, that have a question and have no more than one solution or no solution. This seems to suggest that these students are more familiar with one type of mathematical problem – calculus problems – than another type of problems that develops important mathematical skills. However, the implementation of the didactic sequence in the formulation of problems, seems to have influenced the conceptions of the mathematical problem of the students, since the students began to give more relevance to the existence of a context in the utterance and the fact that it has to be challenging, highlighting the importance of formulating problems in classroom practices to develop mathematical capacities.

Keywords: Conceptions; Didactic-pedagogical practices; Mathematical Problems; Students.

Introdução

Este artigo resulta de um estudo realizado com o propósito de identificar quais as concepções de problema matemático dos alunos do 4.^o ano do 1.^o Ciclo do Ensino Básico (CEB), procurando-se compreender as concepções que estes foram desenvolvendo ao longo do seu percurso escolar. Estas suas concepções podem influenciar a forma como veem a natureza da Matemática e, sobretudo, o gosto por esta área, destacando-se a resolução e a formulação de problemas como um aspeto fulcral do ensino-aprendizagem da Matemática. Para além disso, procurou-se refletir acerca das



implicações de uma sequência de tarefas, baseada na formulação de problemas, nas conceções dos alunos acerca do que é um problema matemático.

Estes objetivos emergiram do contexto da prática pedagógica da professora investigadora (primeira autora deste artigo), pois os alunos revelavam dificuldades na resolução e formulação de problemas matemáticos, sendo importante discutir com estes o que são problemas matemáticos, para que também consigam formulá-los, tal como Chica (2001) refere. De facto, a capacidade de formular problemas matemáticos parece relacionar-se com a conceção de problema que cada aluno tem, já que Chica (2001) considera que para formular um problema é necessário que os alunos compreendam o que é um problema. Por esse motivo, parece pertinente procurar compreender o que é que os alunos consideram ser um problema matemático e como é que a realização de uma sequência de tarefas focada na formulação de problemas influencia essas conceções. Na realidade, a NCTM (2008) refere que a resolução e a formulação de problemas são processos importantes no desenvolvimento de capacidades matemáticas – raciocínio, comunicação e resolução de problemas, o que demonstra a pertinência de desenvolver tarefas de formulação e resolução de problemas com os alunos. Em acréscimo, Vale e Pimentel (2012) reconhecem que a “formulação de problemas tem sido uma componente do currículo bastante negligenciada, mas essencial na aprendizagem matemática” (p. 348), o que reitera a importância deste tipo de trabalho.

Não obstante, parece pertinente termos em conta que o *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* (Bivar, Grosso, Oliveira e Timóteo, 2013) refere que, ao nível da resolução de problemas, o desempenho dos alunos portugueses não corresponde ao esperado. Compreendendo que a formulação de problemas contribui tanto para a compreensão de conceitos matemáticos como para os processos envolvidos na resolução de problemas (Bivar *et al.*, 2013, p. 27), considera-se que o trabalho em torno da formulação de problemas é apropositado.

Para além destes aspetos, importa referir que estes objetivos de investigação surgiram devido à curiosidade da professora-investigadora em relação ao processo de ensino-aprendizagem da matemática, investigando e refletindo acerca do impacto de uma sequência de tarefas, planificada e implementada por esta, no desenvolvimento matemático dos alunos. Desta forma, procurava-se uma melhoria da prática pedagógico-didática, refletindo-se em torno do ciclo de observação-planificação-atuação-avaliação



das práticas pedagógico-didáticas.

No presente artigo, apresenta-se uma breve contextualização da formulação de problemas no currículo de matemática em Portugal e uma breve revisão de literatura acerca de problema matemático e algumas das suas tipologias. Posteriormente, apresentam-se a metodologia adotada no estudo, a análise e discussão dos dados recolhidos e, por fim, algumas considerações finais.

A Formulação de Problemas no Currículo de Matemática

Em 2007, o *Programa de Matemática do Ensino Básico* (Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa, Menezes & Oliveira, 2007) definia que os alunos do ensino básico deveriam ser capazes de resolver e formular problemas, surgindo como uma das finalidades do ensino da Matemática o desenvolvimento da “capacidade de analisar e de resolver e formular problemas” (Ponte *et al.*, 2007, p.3).

Por outro, no *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico* (Bivar *et al.*, 2013), em vigor quando foi realizado este estudo, é referido que a resolução de problemas é uma capacidade que deve ser desenvolvida ao longo do Ensino Básico. Todavia, não é considerada a formulação de problemas. Ainda assim, considerou-se que este trabalho era pertinente, mesmo em relação a estas orientações curriculares, já que a formulação de problemas contribui para a sua resolução (Chica, 2001; Boavida Paiva, Cebola, Vale, & Pimentel, 2008; Almeida, 2014; Pinheiro & Vale, 2013), sendo que estudamos as conceções de problema matemático dos alunos por estas conceções influenciarem o tipo de problema que estes formulam (Chica, 2001) e por, à partida, nos permitirem refletir acerca do impacto da trabalho desenvolvido com os alunos.

Atualmente, as *Aprendizagens Essenciais* (ME, 2018) referem que ao longo da escolaridade os alunos devem desenvolver capacidades de resolução e formulação de problemas, reiterando a importância deste trabalho.

Os Problemas Matemáticos

O que é um problema matemático?

Um tipo de tarefa que o professor deverá recorrer nas suas práticas didático-pedagógicas são os problemas matemáticos (Ponte, 2005; Boavida, *et al.*, 2008). Para uma melhor compreensão acerca de que tipo de tarefa se deverá propor aos alunos,



Ponte (2005) considerou duas dimensões: “o grau de desafio matemático e o grau de abertura” (p.18). A primeira dimensão remete-nos para a dificuldade de um determinado enunciado e varia entre o grau de desafio reduzido e elevado. Por outro lado, a segunda dimensão refere-se à forma como a tarefa é enunciada, o que determina se a mesma é aberta ou fechada. Assim, considera-se que uma tarefa é fechada quando as informações que nela constam são claras e evidentes, tanto em relação ao objetivo como aos dados disponibilizados. Já uma tarefa aberta “comporta um grau de indeterminação significativo no que é dado, no que é pedido, ou em ambas as coisas” (Ponte, 2005, pp. 7-8).

Tendo em conta essas dimensões, para Ponte (2005) um problema matemático é uma tarefa fechada de desafio elevado. Este autor alerta para a importância do grau de dificuldade de uma tarefa, uma vez que, para dois alunos distintos, a mesma tarefa poderá ser um problema ou um exercício. “Se o problema for demasiado difícil, ele pode levar o aluno a desistir rapidamente (ou nem lhe pegar)” (Ponte, 2005, p. 3), mas se for demasiado acessível tornar-se-á num exercício. A categorização de uma tarefa como sendo um problema matemático poderá, então, depender da “relação do indivíduo com a situação” (Santos & Ponte, 2002, p. 30) ou das “caraterísticas da própria tarefa” (Santos & Ponte, 2002, p. 30).

Boavida *et al.* (2008) vão ao encontro desta noção de problema, considerando que a designação em apreço depende não só da tarefa em si, mas também do sujeito a quem a tarefa é proposta. Além disso, para estes, um problema não é possível ser resolvido “utilizando processos conhecidos e standardizados” (Boavida *et al.*, 2008, p. 15), sendo necessário “encontrar um caminho para chegar à solução e esta procura envolve a utilização do que se designa por estratégias” (Boavida *et al.*, 2008, p. 15). Se não se tiverem em consideração estas características, consideram a tarefa como um exercício.

Para Diaz e Poblete (2001) um problema matemático é uma situação para a qual existe uma meta a ser obtida. Contudo, existem obstáculos a superar para alcançar esse objetivo, o que requer uma verificação de qual o procedimento a seguir. Para estes autores, um problema é uma tarefa que requiere uma solução mediante condições específicas, exigindo que o aluno o compreenda e esteja motivado para a sua resolução, não encontrando, de forma imediata, uma estratégia para a sua resolução.

O NCTM (2008) defende que os problemas matemáticos são tarefas cuja obtenção de soluções não é direta. Para as resolver, os alunos produzem e organizam



a informação para, depois, avaliarem os resultados alcançados.

Abrantes (1989) considera que a ideia de que “no enunciado de um exercício haveria apenas números e operações enquanto o de um problema conteria alguma referência a um contexto concreto” (p. 11) não é verdadeira. Defende que um bom problema é aquele que faz com que o aluno o queira resolver, tendo por base a multiplicidade das suas experiências anteriores.

Considera-se, pois, que um problema, deve ser desafiante, interessante e adequado ao conhecimento e características do público-alvo (Vale & Pimentel, 2004), sendo compreensível para o mesmo, motivante e estimulante, até porque a solução não deverá ser imediatamente acessível (Boavida *et al.*, 2008).

Tipos de problemas matemáticos

Segundo Charles e Lester (1986, citados por Vale & Pimentel, 2004), os problemas matemáticos podem ser classificados em cinco tipos: problemas de um passo, que podem ser resolvidos com recurso a uma operação aritmética; problemas de dois ou mais passos, com recurso a duas ou mais operações aritméticas; problemas de processo, cuja resolução mobiliza o recurso a uma ou mais estratégias; problemas de aplicação, nos quais é necessário recolher dados e tomar decisões, envolvendo mais do que uma operação e/ou estratégia; e problemas tipo puzzle, que têm o potencial de levar o aluno “a «olhar» para os problemas sob diversos pontos de vista” (Vale & Pimentel, 2004, p. 19).

Em 2004, Vale e Pimentel (2004) referindo-se ao Grupo de Investigação em Resolução de Problemas, apresentaram uma classificação que envolve quatro tipos de problemas: problemas de processo, que não se resolvem pela aplicação de um algoritmo; problemas de conteúdo, que requerem a aplicação de “conteúdos programáticos, conceitos, definições e técnicas matemáticas” (Vale e Pimentel, 2004, p. 19); problemas de aplicação, que envolvem dados da vida real e cuja resolução passa pela utilização de uma ou mais estratégias; e problemas de aparato experimental, que requerem “a utilização de um aparato experimental, sobre o qual o solucionador deve exercer as suas ações” (Vale e Pimentel, 2004, p. 20).

A classificação apresentada por Boavida *et al.* (2008) engloba três tipos de problemas tendo em consideração o seu enunciado e o processo de resolução: problemas de cálculo, problemas de processo e problemas abertos ou investigações.



Os problemas de cálculo requerem apenas a tomada de decisões relativamente à operação ou operações a utilizar na sua resolução, podendo ser problemas de um ou mais passos, conforme o número de operações envolvidas. Já os problemas de processo “não podem ser resolvidos apenas por selecção da(s) operação(ões) apropriada(s)” (Boavida *et al.*, 2008, p. 19). Geralmente, estes apresentam um contexto mais complexo do que nos problemas de cálculo, não existindo uma única estratégia para obter soluções, sendo por isso necessário o recurso a estratégias mais criativas. Por fim, nos problemas abertos ou investigações pode existir mais do que uma estratégia para chegar à solução e mais do que uma solução, o que exige um processo de exploração e criação de estratégias mais exigente (Ponte, 2005).

De acordo com Stancanelli (2001), a classificação dos problemas centra-se na sua resolução, no enunciado e na solução do problema, considerando problemas sem solução e problemas com mais de uma solução; problemas com excesso de dados, nos quais nem todas as informações disponibilizadas são necessárias; problemas de lógica, cuja base da resolução não é numérica; e outros problemas não-convencionais, que não se inserem nas categorias anteriores.

Aspetos Metodológicos

Este estudo insere-se no paradigma interpretativo e segue uma abordagem essencialmente qualitativa, pretendendo compreender fenómenos e significados na perspetiva dos sujeitos investigados (Coutinho, 2011). Realizou-se com 4 alunos (B, D, J, Q) de uma turma de 20 alunos do 4.º ano do 1.º CEB, de uma escola pública do centro do país, constituindo-se como casos de estudo. Estes casos foram selecionados de forma criterial, segundo a perspetiva de Coutinho (2011), tendo-se selecionado os alunos cujas capacidades comunicativas eram favoráveis à interpretação frutífera das suas produções por parte da professora-investigadora. É de referir, ainda, que se selecionaram alunos do sexo feminino e masculino, com diferentes interesses e diferentes níveis de desempenho nas diversas áreas curriculares.

Para dar resposta ao objetivo do estudo – compreender quais são as conceções de problema matemático dos alunos do 4.º ano do 1.º CEB antes e após a realização de uma sequência de tarefas focada na formulação de problemas – procedeu-se à análise das produções dos alunos no preenchimento de um questionário, implementado antes e após a realização da sequência de tarefas. Assim, procedeu-se a uma análise de conteúdo destas produções, considerando-se que esta forma de tratamento de



dados é adequada a questionários e perguntas do tipo aberto (Coutinho, 2011), que constavam nos questionários implementados.

O questionário e a sequência de tarefas

O questionário realizado envolvia o preenchimento de duas questões distintas, não tendo existido qualquer discussão com os alunos acerca destas questões. Enquanto a primeira questão perguntava diretamente o que é um problema matemático (“O que é um problema matemático?”), na segunda questão (Figura 1) a recolha dessas conceções passou pela análise da forma como os alunos classificaram cada um dos enunciados apresentados nesse item, que são intencionalmente de tipologias diferentes. Especificando, face às características dos alunos, considerou-se o enunciado A um problema de cálculo com mais de 2 passos, o enunciado B um problema aberto e o enunciado C um exercício, de acordo com a classificação de Boavida *et al.* (2008).

2. Lê os enunciados abaixo.

Enunciado A	Enunciado B	Enunciado C
A mãe da Maria comprou 14m de tecido para fazer 4 vestidos iguais para as suas filhas. Gastou 2,6m de tecido em cada vestido. Quanto tecido sobrou?	A Alexandra e o Miguel estão a brincar com 8 cubos. O que podem construir com os 8 cubos?	Indica qual é a área de um retângulo com 4m de comprimento e 7m de largura.

2.1. Preenche a tabela abaixo, respondendo às questões colocadas para cada um dos enunciados.

	É um Problema?	Porquê?
Enunciado A		
Enunciado B		
Enunciado C		

Figura 1 – Questão 2 do questionário.

A sequência de tarefas foi implementada ao longo de cinco semanas, tendo-se realizado uma tarefa por semana. A presente sequência de tarefas visou a formulação de problemas por parte dos alunos, tendo em consideração o que Boavida *et al.* (2008) referem, ou seja, que a formulação de problemas não se desenvolve somente partindo de um contexto, de uma experiência ou mecanizando uma estratégia, mas através do desenvolvimento e implementação de sequências didáticas diversificadas.

Na sequência de tarefas implementada (Quadro 1) consta uma tarefa que se foca na categorização de diferentes enunciados e constam quatro tarefas de formulação de problemas. Neste contexto, Chica (2001) sugere diversas estratégias de formulação de problemas em sala de aula e alerta para a importância de se estruturar uma sequência de aprendizagem progressivamente mais complexa. Assim, na presente sequência didática, e tendo em consideração que os alunos já estavam a frequentar o 4.º ano de escolaridade, recorreu-se a diferentes estratégias de formulação de problemas tais como as apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – A sequência de tarefas.

Tarefas	Data
Resolução e categorização de enunciados	27/04/2016
Formulação de um problema a partir de um problema dado	3/05/2016
Formulação de um problema a partir de uma expressão matemática	11/05/2016
Formulação de um problema partindo de uma obra de arte	17/05/2016
Formulação de um problema partindo de uma obra de arte	24/05/2016

É de referir que a tarefa de resolução e categorização de enunciados consistiu na resolução, classificação (problema ou não problema) e discussão de enunciados de diferentes tipologias. Ademais, é importante destacar que nas tarefas de formulação de problemas os alunos responderam sempre à questão: “O enunciado que formulaste é um problema matemático? Porquê?”. Os enunciados foram partilhados com a turma e



a sua categorização foi discutida em grande grupo após a partilha e discussão da sua resolução.

Importa ainda salientar que enquanto os questionários foram realizados de forma individual, as tarefas da sequência foram realizadas em grupos de trabalho, tendo os casos do estudo sido selecionados previamente e constituído um só grupo, por indicação da professora-investigadora. Esta opção deveu-se ao facto da inexperiência da professora-investigadora, na realização de investigações sobre a própria prática, focando-se a recolha de dados num dos grupos de alunos, selecionado para o efeito.

As Concepções de Problema Matemático de Alunos do 4.º ano

Antes da realização da sequência de tarefas

Pode observar-se no Quadro 2 a resposta de cada um dos alunos à questão “O que é um problema matemático?”.

Quadro 2 – Respostas dos alunos à questão 1 antes da implementação da sequência de tarefas.

Aluno	Resposta
B	“Um problema de matemática é um problema de matemática que se resolve com cálculos e tem de ter uma pergunta.”
D	“Um problema matemático é um problema sobre a matemática.”
J	“Um problema matemático é um problema sobre a matemática.”
Q	“Um problema matemático é um enunciado com uma pergunta à qual nós temos que responder.”

No Quadro 3 podem consultar-se as respostas que se obtiveram na questão 2. Em relação à justificação da classificação que apresentou de cada enunciado, a aluna B referiu que os enunciados A e B têm uma pergunta e uma introdução e que o enunciado C não é um problema por não estar formulado sob a forma de uma pergunta.

Já o aluno D referiu que o enunciado A tem uma pergunta, por isso é um problema, e que os enunciados B e C são exercícios, o que sugere que considera que os exercícios são tarefas diferentes dos problemas. Contudo, como se pode verificar no



enunciado B é formulada uma questão, razão pela qual a justificação que é dada pelo aluno parece não se revelar coerente.

Quadro 3 – Respostas dos alunos à questão 2 antes da implementação da sequência de tarefas.

Enunciados		Alunos			
		B	D	J	Q
Enunciado A	É um problema	X	X	X	X
	Não é um problema				
Enunciado B	É um problema	X			X
	Não é um problema		X	X	
Enunciado C	É um problema			X	
	Não é um problema	X	X		X

Por sua vez, J referiu que os enunciados A e C têm dados para serem resolvidos. Porém, referiu que o enunciado B não é um problema por considerar que não existem dados que permitam a sua resolução. Esta realidade sugere que o aluno não considera a possibilidade de um problema possuir mais do que uma solução ou não possuir solução.

A aluna Q considerou que o enunciado A e o enunciado B são problemas matemáticos por estarem formulados na forma de pergunta. Referiu, ainda, que a resolução do enunciado A necessita do recurso a cálculos ao justificar que o mesmo é um problema matemático. Não considerou o enunciado C um problema, por este não possuir uma pergunta.

Da análise das produções dos alunos, antes da implementação da sequência de tarefas, destaca-se uma resposta da aluna Q. Quando questionada acerca do que é um problema matemático, referiu que é uma tarefa cuja resolução envolve o recurso a cálculos. Estes dados parecem, então, sugerir que esta aluna privilegiava a existência de problemas de cálculo em detrimento de outras tipologias de problema, cuja resolução envolve outros processos e estratégias (como por exemplo, esquemas, tabelas,



construções) e não apenas o cálculo aritmético, como os enunciados por Boavida *et al.* (2008) e Stancanelli (2001).

Na segunda questão, é de destacar que todos os alunos consideraram o enunciado A (problema de cálculo) um problema e nenhum considerou o enunciado C (exercício) um problema matemático. Relativamente ao enunciado B (problema aberto), J e D referiram que o mesmo não é um problema, o que sugere que os alunos não reconhecem os problemas do tipo aberto como sendo problemas matemáticos.

Após a realização da sequência de tarefas

No Quadro 4 constam as respostas de cada um dos alunos à questão “O que é um problema matemático?” no questionário implementado após a realização da sequência de tarefas.

Quadro 4 – Respostas dos alunos à questão 1 após a implementação da sequência de tarefas.

Aluno	Resposta
B	“Um problema matemático é um exercício que tem uma história e tem dados suficientes para resolver.”
D	“Um problema matemático é um problema sobre matemática que tem de ter dados, uma história, coisas para descobirmos e também ser um desafio.”
J	“Um problema matemático é um desafio, um problema sobre matemática.”
Q	“Um problema matemático é um problema que tem uma história, dá para resolver e é um desafio.”

No Quadro 5 podem consultar-se as respostas que se obtiveram na questão 2, no questionário aplicado após a realização da sequência de tarefas. Na segunda questão do questionário, a aluna B classificou todos os enunciados apresentados como problemas matemáticos. Em relação aos dois primeiros, A e B, referiu que estes são problemas porque ambos possuem uma história e dados que permitem que sejam resolvidos. Quanto ao enunciado C, a aluna referiu que este é um problema porque a sua resolução é possível.

O aluno D referiu que os enunciados A e B são um problema porque têm uma história e são um desafio. Referiu, ainda, que o enunciado A é um problema porque tem



dados suficientes para ser resolvido e algo para descobrir. No que concerne ao enunciado C, referiu que este não é um problema porque é um exercício.

Quadro 5 – Respostas dos alunos à questão 2 após a implementação da sequência de tarefas.

Enunciados		Alunos			
		B	D	J	Q
Enunciado A	É um problema	X	X	X	X
	Não é um problema				
Enunciado B	É um problema	X	X		X
	Não é um problema			X	
Enunciado C	É um problema	X		X	
	Não é um problema		X		X

Por sua vez, o aluno J classificou os enunciados A e C como problemas por os mesmos possuírem dados para serem resolvidos e serem desafiantes. Assim, classificou o enunciado C como não sendo um problema matemático por considerar que o mesmo não tem dados para ser resolvido. Sendo o enunciado C um problema aberto, a resposta deste aluno parece sugerir que o mesmo não considera que um problema possa ter várias soluções.

A aluna Q considerou os enunciados A e B são problemas matemáticos por possuírem uma história, dados que possibilitam a sua resolução e um desafio. Considerou que o enunciado C não é um problema por, nas suas palavras, apenas dizer “para indicarmos a área de um retângulo”, o que sugere que não o considerou desafiante.

Verifica-se, desta forma, que após a realização da sequência de tarefas todos os alunos referiram que um problema necessita de ter dados que possibilitem a sua resolução, parecendo não ter em conta a existência de problemas cuja resolução não é



possível. Além disso, J parece considerar que um enunciado que tenha múltiplas soluções não é um problema matemático.

Por outro lado, apenas J referiu que um problema necessita de ter uma contextualização dos seus dados, o que é considerado por Abrantes (1989) como um critério enganador. Não obstante, foi o único que referiu que um problema tem que ter uma pergunta.

Destaca-se, também, que neste questionário D, J e Q parecem considerar que um problema é um enunciado que tem que ser desafiante, o que vai ao encontro do que é referido, por exemplo, por Vale e Pimentel (2004).

Por fim, enquanto a aluna B referiu que um problema é um exercício, o aluno D parece considerar que os exercícios e os problemas são tarefas diferentes.

Considerações Finais

A análise das produções dos alunos antes e após a realização de uma sequência de tarefas focada na formulação de problemas parece indicar que ocorreram algumas mudanças nas concepções dos alunos acerca do que é um problema matemático.

De entre as concepções identificadas, destaca-se que, no questionário inicial, B e Q pareciam considerar que para um enunciado ser um problema a sua resolução tem que envolver o recurso a cálculos. Chica (2001) considera que esta concepção surge em consequência de se privilegiar a realização de problemas de cálculo em sala de aula.

No questionário final, a maioria dos alunos parece considerar que um problema é um enunciado que possui uma história que contextualiza os seus dados, dados que possibilitam a sua resolução e um desafio. A referência, por parte dos alunos, à necessidade de um problema ser uma tarefa desafiante vai ao encontro do que é referido por Ponte (2005) e por Boavida *et al.* (2008) na definição de problema matemático. Contudo importa referir que a existência de uma história é, para Abrantes (1989), um critério enganador. Já o facto de um problema necessitar de ter dados que permitam a sua resolução sugere, como já referido, que os alunos não têm em conta a existência de problemas sem solução, que Stancanelli (2001) considera nas tipologias de problema que apresenta.

Assim sendo, a sequência de tarefas implementada parece ter influenciado as concepções de problema matemático dos alunos. Efetivamente, após a realização da referida sequência de tarefas os alunos parecem dar mais importância à existência de



uma história no enunciado do problema e a que este seja desafiante, concepções estas que poderão influenciar e ser (re)construídas enquanto os alunos resolvem e formulam problemas.

Em última análise, consideramos que é de salientar algumas das concepções iniciais identificadas, nomeadamente o facto de alguns alunos considerarem que os problemas matemáticos são tarefas cuja resolução envolve sempre o recurso a cálculos. Esta realidade poderá advir de se privilegiar a resolução de problemas de cálculo no trabalho em sala de aula, o que vai ao encontro das ideias de Chica (2001) ao referir que os tipos de problemas que são explorados em sala de aula influenciam, realmente, as concepções de problema matemático dos alunos. De facto, se para os alunos um problema envolve sempre cálculos, consideramos que é provável que a resolução de problemas matemáticos em sala de aula tenha sido mais centrada nos problemas de cálculo, o que poderá influenciar também a formulação de problemas por parte dos alunos, pois estão circunscritos à concepção do que é um problema.

Concomitantemente, urge a necessidade de se refletir acerca das práticas didático-pedagógicas do professor, pois estas têm um papel importantíssimo no desenvolvimento das concepções dos alunos acerca do que é um problema matemático e, por conseguinte, a sua resolução e formulação. Neste contexto, importa salientar a relevância da exploração de problemas de diversos tipos com os alunos, para que estes desenvolvam não só conteúdos e processos matemáticos, mas também competências diversificadas, o que poderá enriquecer o trabalho em sala de aula. Desta forma, potenciar-se-á o desenvolvimento de aprendizagens matemáticas importantes para o aluno e para o seu desenvolvimento, particularmente, ao nível do raciocínio, criatividade, comunicação e sentido crítico.

No que concerne às limitações deste estudo, é de destacar o facto de ter sido realizado com quatro casos particulares, não sendo, por isso, generalizável. Além disso, é de referir a inexperiência da professora-investigadora na realização de uma investigação sobre a própria prática pedagógica.

A estas limitações acresce o fator tempo. Foi disponibilizado um curto espaço de tempo para a realização da sequência tarefas, não tendo sido possível a realização de tarefas para além das 5 tarefas referidas. Da mesma forma, as sessões para realização e exploração das tarefas tinham um período de duração reduzido, o que influenciou o tempo de resolução e posterior tempo de partilha e discussão em grande grupo. Considera-se, portanto, que o trabalho realizado poderia ter sido enriquecido pela



existência de um maior período de tempo para a discussão dos enunciados formulados, sua resolução e discussão.

Em investigações futuras, considera-se que seria pertinente refletir acerca do papel do professor durante a exploração de sequências de tarefas focadas na formulação de problemas, focando os processos que decorrem durante a partilha de enunciados e reflexão acerca dos problemas formulados.

Referências Bibliográficas

- Abrantes, P. (1989). Um (bom) problema (não) é (só)... *Educação e Matemática*, 8, 7-10.
- Almeida, P.C. (2014). Quando os problemas não caem do céu. *Educação e Matemática*, 130, 64-68.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M. (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Boavida, A. M., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico: Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento.
- Chica, C. H. (2001). Por que Formular Problemas?. In K. S. Smole & I. Diniz (Eds.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*, (pp. 151-173). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Díaz, V., & Poblete, A. (2001). Contextualizando tipos de problemas matemáticos en el aula. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 45, 33-41.
- Ministério da Educação (2018). *Aprendizagens essenciais de Matemática*. Lisboa: Ministério da Educação. Disponível em: <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>.
- NCTM – National Council of Teachers of Mathematics (2008). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Pinheiro, S. & Vale, I. (2013). Formulação de problemas e criatividade na aula de matemática. In J. A. Fernandes, M. H. Martinho, J. Tinoco & F. Viseu (Coords.), *Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática*, (pp. 481-493). Universidade do Minho: APM & CIEEd.



- Ponte, J. P. (2005). Gestão Curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, M. & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Santos, L., & Ponte, J. (2002). A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: Um estudo com três professoras do ensino secundário. *Quadrante*, 11(2), 29-54.
- Stancanelli, R. (2001). Conhecendo diferentes tipos de problemas. In K. S. Smole & I. Diniz (Eds.), *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática* (pp. 103-120). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2004). Resolução de Problemas. In Palhares (Coord.), *Elementos de matemática para professores do Ensino Básico* (pp. 7-52). Lisboa: Lidel.
- Vale, I. & Pimentel, T. (2012). Um novo-velho desafio: da resolução de problemas à criatividade em matemática. In A. Canavarro, L. Santos, A. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de Ensino da Matemática* (pp. 347-360). Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.