

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Jornal das Primeiras

MATEMÁTICAS



QUADRADO



CÍRCULO



TRIÂNGULO
ISÓSCELES



RETÂNGULO



HEXÁGONO



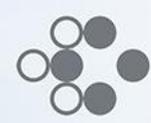
ELIPSE



PENTÁGONO

Número 8
Julho 2017

aeme
ASSOCIAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ELEMENTAR



Ludus

Problemas e Desafios

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NUMA ÓTICA INTERDISCIPLINAR

Sandra Pereira, Pedro Palhares

Universidade do Minho – Instituto de Educação

pg28002@alunos.uminho.pt, palhares@ie.uminho.pt

Resumo: *Este artigo aborda uma intervenção pedagógica, no 1.º Ciclo, concebida e realizada no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada. A intervenção realizada no 1.º ano de escolaridade deu especial importância à motivação dos alunos para as atividades implementadas e conseqüentemente para a aprendizagem. A intervenção versou sobre a resolução de problemas numa ótica interdisciplinar, aliando a matemática a histórias. A resolução de problemas surgiu num ambiente criativo, pretendia-se que fosse ao encontro dos interesses dos alunos e proporcionasse aprendizagens significativas.*

Palavras-chave: interdisciplinaridade, interesse e motivação, aprendizagem significativa.

1 Introdução

1.1 Interdisciplinaridade

A educação é um processo contínuo e progressivo e, neste sentido, uma educação interdisciplinar desde cedo proporciona um “intercâmbio mútuo e integração recíproca entre várias ciências. Esta cooperação tem como resultado um enriquecimento recíproco.” (Piaget in [5], p. 93). A interdisciplinaridade:

(...) evoca também um espaço comum, um fator de coesão entre saberes diferentes. Os especialistas das diversas disciplinas devem estar animados de uma vontade comum e de boa vontade. Cada qual aceita esforçar-se fora do seu domínio próprio e da sua linguagem de que não é o proprietário exclusivo. A interdisciplinaridade supõe a abertura de pensamento, curiosidade em relação ao que se busca para lá de si mesmo. ([5], p.92).

A vida no quotidiano não se encontra segmentada em áreas, muito menos em horas para as áreas, como na escola, mas, encontra-se complexamente conectada

e relacionada, assim também é uma abordagem interdisciplinar no ensino. A inclusão de mais que uma área disciplinar e a confrontação com propostas desafiadoras que vão ao encontro dos objetivos dos alunos, pode influenciar ou provocar o interesse por áreas disciplinares que inicialmente não usufruíam do interesse dos mesmos. Segundo as investigações, o processo cognitivo e as aprendizagens são favorecidos pelo interesse dos alunos. Por outro lado, a comunhão de áreas disciplinares diferentes pode por si só despertar o interesse dos alunos, sendo, no entanto, necessário continuamente provocar a curiosidade dos alunos para altos níveis de interesse nas atividades em curso.

A interdisciplinaridade implementada de uma forma criativa - entenda-se este último conceito segundo a *National Advisory Committee on Creative and Cultural Education* (NACCCE) ([4], p.30) "*imaginative activity fashioned so as to produce outcomes that are both original and of value*". A interdisciplinaridade contém, portanto, um desafio e, desta forma, "não se pode falar sobre uma educação criativa sem ter a interdisciplinaridade como condição prévia para o seu desenvolvimento" ([1], p.1), é a criatividade que permite a interação entre as diferentes áreas como que numa conversa.

1.2 Relação entre a matemática e a língua portuguesa

De acordo com Dewey,

Se todos os professores compreendessem que a qualidade do processo mental, não a produção de respostas corretas, é a medida do desenvolvimento educativo, algo de pouco menos do que uma revolução no ensino teria lugar na escola" (Dewey, 1996 citado em [7]).

Seguindo esta reflexão, aliou-se a língua portuguesa e a matemática, construindo problemas através das histórias. Pretendeu-se que a contextualização de um problema ou situação problemática numa história ajudasse os alunos a ultrapassar problemas de compreensão e a dar significado aos problemas matemáticos. O objetivo era que os alunos desenvolvessem o raciocínio e a exploração de estratégias de resolução, para isso, recorreu-se à interdisciplinaridade e mais concretamente à resolução de problemas através da análise e interpretação de histórias.

Procurou-se trazer o prazer da leitura para a resolução de problemas, em vez de, ler e reler enunciados rotineiros e abstratos, propôs-se conduzir a leitura da história de forma a criar um diálogo entre a situação problemática e os alunos, tendo como finalidade, que estes atuassem com bom senso na seleção da estratégia de resolução a adotar.

Isto vai de encontro à reflexão de Sanvidge, uma professora que se juntou ao projeto RLM¹, citado em [2], p.47:

Eu acredito que um bom pensador tem muito em comum com um bom leitor. Assim como alguém pode fazer matemática sem pensar, também pode ler sem qualquer entendimento. Para ser um bom leitor é aplicar-se como um bom pensador faria.

¹ *Reading to Learn Mathematics.*

Dado o contexto em que se realizou o projeto, 1.^o ano de escolaridade, sabia-se que o trabalho de resolução de problemas com histórias estaria limitado no sentido de os próprios alunos escreverem as próprias histórias e formularem eles próprios novos problemas, através de histórias estudadas. No entanto, não se pretendia implementar o método de “histórias com problemas”, como realizado em [6], mas proceder à leitura e análise de histórias com situações problemáticas e a partir daí partir para a resolução de problemas, tal como suprarreferimos tenciona-se que a contextualização de um problema ou situação problemática numa história ajude os alunos a ultrapassar problemas de compreensão e a dar significado aos problemas matemáticos. Ambicionava-se, portanto, trazer o melhor da língua portuguesa para a matemática, efetivando-se, assim, a interdisciplinaridade “A Resolução de Problemas numa Ótica Interdisciplinar”.

2 A Intervenção Pedagógica

A resolução de problemas no 1.^o ano deu-se através de duas histórias, estas foram originalmente escritas pela estagiária. Para a escrita das duas histórias a estagiária inspirou-se em várias obras de literatura dedicadas ao público infante/juvenil. Estas obras maioritariamente escritas em inglês apesar de relacionarem a matemática e a língua portuguesa não eram, efetivamente, para implementar num primeiro ano de escolaridade dado que a linguagem e os conceitos matemáticos eram demasiado avançados para o nível de maturidade (em relação à aprendizagem), em geral, das crianças do 1.^o ano, uma vez que, seriam necessárias aprendizagens que só estão agendadas no programa para anos de escolaridade posteriores ao 1.^o ano. Para além disso, uma tradução de uma obra escrita em inglês retirava a elegância da escrita, pois várias frases só faziam sentido na língua inglesa e não se pretendia que a história fosse “simplória”, mas interessante do ponto de vista da interpretação e, portanto, com duplos sentidos.

Foram utilizadas quatro aulas no total, sendo que cada história foi explorada em duas aulas, havendo uma ficha de trabalho (com uma seleção dos problemas explorados oralmente e com recurso ao quadro) para ambas as histórias. Para a exploração da primeira história foram utilizadas também duas minifichas, a primeira para dar início ao tema e a segunda para concluir.

2.1 No decorrer da intervenção pedagógica

2.1.1 Minifichas

A turma do primeiro ano realizou duas minifichas “Eu posso ver matemática quando: eu durmo” e “Eu posso ver matemática quando: ...” para iniciar e encerrar, respetivamente, as duas primeiras intervenções com uma prossecução lógica, conseguindo-se identificar claramente o início, o meio e o fim. Visava criar uma linha de raciocínio que permitisse um verdadeiro entendimento do lema: a matemática está em todo o lado.

No final do primeiro objeto de trabalho concluiu-se que se podia ver matemática até quando se está a dormir, cientes de que este é um tempo de descanso, mas, que a matemática se pode ver até nos momentos mais impensáveis.



Figura 1: Trabalhos dos alunos (minificha n.º 1) expostos na sala de aula.

O segundo objeto de trabalho foi realizado no final das duas primeiras intervenções, uma vez que os alunos tinham que escolher o ambiente em que poderiam ver matemática, necessitando para isso de todo um pré-trabalho que tornasse a segunda minificha compreensível e, de certa forma, espontânea para os alunos. Em suma, a segunda minificha constituiu-se como uma espécie de base para os alunos do 1.º ano criarem e resolverem o seu próprio problema matemático.

À semelhança da primeira minificha, esta foi realizada em casa pelos alunos, com o auxílio dos pais para a redação das respostas. Uma menina e um menino apresentaram os seus trabalhos à turma. A menina disse que podia ver matemática quando estava no quarto, escolhendo como questão problemática, quantos brinquedos ela e o irmão teriam, ao todo, para brincar, sendo que ela tinha n brinquedos e o irmão $n - 3$ brinquedos, respondendo de modo claro à sua própria questão, na minificha. O menino afirmou que podia ver matemática no lanche na escola, escolhendo como questão problemática “Levo 2 pacotes de bolachas por dia. Quantos levo numa semana?” O aluno respondeu corretamente à sua questão problemática, resolvendo o problema. À semelhança do que aconteceu na primeira intervenção a turma teve uma atitude participativa, respondendo às questões problemáticas que os colegas apresentaram. Surgiram questões problemáticas em diversos contextos: no supermercado, no futebol, a lanchar, na sala de aula, na cozinha, no material escolar, a ler uma história, na varanda, no armário, no quarto, entre outros. Vejamos alguns exemplos de questões de complexidade variável elaboradas pelos alunos:

- “Quanto vou pagar por dois ovos kinder e dois bonés? O ovo Kinder custa 1€ e o boné custa 4€.”
- “Quantas peças de loiça coloco na mesa? 3 copos, 3 pratos, 3 garfos e 3 facas.”

No primeiro caso o aluno teria que adicionar duas vezes o preço do ovo kinder e duas vezes o preço do boné. No segundo enunciado o aluno teria que adicionar os algarismos referentes a cada espécie de item. Em ambos os casos a resolução pede uma adição com mais do que apenas duas parcelas.

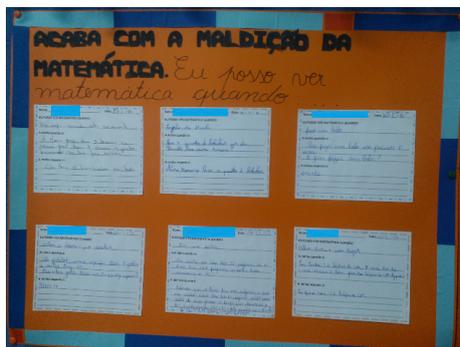


Figura 2: Trabalhos dos alunos (minificha n.º2) expostos na sala de aula.

- “Tenho 5€. Preciso de uma dúzia de ovos que custa 2€ e um pacote de açúcar que custa 1€. O meu dinheiro chega?”

O problema que o aluno elaborou exigia que adicionasse o preço dos dois produtos e verificasse se era inferior ou superior à quantia que possuía para gastar.

- “Quando vou a um jogo de futebol, quantos jogadores no início do jogo entram em campo?”

Neste caso o enunciado poderia ser um problema se o aluno não soubesse o número de jogadores de uma equipa de futebol ou se nunca tivesse efetuado o cálculo. Caso contrário, o enunciado é extremamente simples. Por outro lado, pode-se considera-lo razoável tendo em atenção a faixa etária do aluno e as suas capacidades na altura.

- “(...) Uma equipa tem 7 golos e a outra tem 10. Quantos golos têm as duas equipas?”
- “Na sala de aula estavam 4 meninos sentados e 6 meninos de pé. Quantos meninos estão na sala?”
- “Para fazer um bolo são precisos 6 ovos. E para fazer dois bolos?”
- “Eu tinha 12 lápis de cor, o meu tio deu-me mais 6. Com quantos lápis de cor fiquei?”

Estes últimos quatro enunciados, apesar de diferentes na sua construção, requerem para a resolução do problema apenas a aplicação de um algoritmo.

As duas minifichas permitiram refletir que a matemática está em todo lado, podendo-se observar números e operações nas mais variadíssimas ocasiões, como por exemplo, durante o sono, na confeção de um bolo, num jogo de futebol, no relógio, na comida, entre outros.

2.1.2 Dois pinguins pais, dois pinguins filhos

Como exemplo de um problema proposto aos alunos do 1.^o ano, traz-se à luz o problema dos dois pinguins pais e dos dois pinguins filhos, que não sendo um problema com uma resolução através de um algoritmo, pois os alunos não poderiam apenas recorrer a uma das duas operações que lhes eram familiares, requeria um pensamento criativo por parte dos mesmos.

Este foi um problema exigente para o grupo turma, constituindo-se um quebra-cabeças e que exigiu, portanto, a orientação da estagiária para uma melhor interpretação do enunciado e para percorrer um caminho com vista à resolução.

Inicialmente foi trabalhosa a compreensão da ideia que, se cada um pescou um peixe e só existiam três peixes então só poderiam haver três pinguins a pescar. Assim, foi necessário recorrer ao registo escrito, para que o grupo não se esquecesse dos dados: dois pinguins pais; dois pinguins filhos; três peixes.

(...)

Estagiária: São dois pinguins pais, mais dois pinguins filhos e ao todo pescaram três peixes – escrevendo no quadro duas vezes o algarismo dois dentro de círculos e em baixo o algarismo três para representar o número de peixes pescados.

Aluno/a V: Mas comeram um!

Estagiária: Não, nenhum comeu um, eles estavam a pescar.

Aluno/a Z: Cinco, cinco, cinco.

Estagiária: Cinco o quê?

Aluno/a Z: Animais.

Estagiária: Cinco animais, assim...

Aluno/a J: Ai Não, não! Já sei, já sei! Cada um pescou um peixe...

Estagiária: Cada um pescou um peixe.

No entanto, continuaram a insistir na ideia de que $2 + 2 = 4$, logo, se há menos um peixe é porque comeram um, ou algum pinguim não pescou o seu peixe, ou dois pinguins pescaram o mesmo peixe.

Aluno/a J: Se eram dois... Não. Então um dos filhos não pescou nenhum.

Estagiária: Não, cada um pescou um peixe.

Aluno/a J: Mas se só há três peixes?!

Estagiária: Exatamente “Aluno J”, se só há três peixes, não pode haver quatro animais, só pode haver três animais. Pensem numa forma em que seja possível serem só três animais, mas serem na mesma dois pinguins pais e dois pinguins filhos.

Aluno/a K: Subtrai-se um.

Aluno/a J: Já sei, já sei. É assim, um pai pescou um, o outro pai pescou outro e os dois filhos pescaram um só.

Estagiária: Não, cada um pescou um peixe. Então vamos imaginar...

Aluno/a Z: Mas, dois mais dois dá quatro e só tem ali três.

(...)

Aluno/a C: Só são três animais.

Estagiária: Exatamente.

Aluno/a C: Porque os dois filhos estavam com a mesma cana de pesca juntos.

Estagiária: Não, cada um pescou um peixe sozinho.

Aluno/a J: Já sei! Eu já sei! Eram quatro animais. Mas os dois filhos estavam com a mesma cana, e um pai pescou outro, o outro pai pescou outro, um filho pescou outro, passou a cana ao outro filho e o outro filho pescou outro.

Estagiária: Então quantos peixes são?

Todos: Quatro.

Apenas quando forneci uma pista, dizendo que um dos pinguins era mais velho é que um aluno interveio dizendo que o pinguim mais velho era avô. No entanto, os alunos não realizaram a associação aos graus de parentesco e mencionaram que o avô não pescou porque não conseguia. Deste modo, recorreu-se à estratégia do desenho no quadro, desenharam-se três personagens, sendo que uma era avô, assim, o problema foi resolvido através de questões de parentesco entre as personagens, chegando-se à conclusão de que uma personagem seria pai e filho ao mesmo tempo.

Estagiária: Mas não, só há três peixes...Então eu vou dar uma pista. Um deles era mais velho, tinha uma idade...

Aluno/a W: Avooô!

Estagiária: Era avô exatamente.

Aluno/a Z: Ele não podia pescar, porque não tinha força para pegar na cana de pesca.

Estagiária: Se cada um pescou um peixe e só há três peixes, só pode haver três animais.

Alguns: O avô não podia pescar!

Aluno/a Z: O avô não podia pescar, porque ele era muito velho e não conseguia segurar na cana.

Estagiária: Não, pescou na mesma, todos pescaram. (Desenhando no quadro) vou desenhar aqui o avô, agora vou desenhar os outros, se cada um pescou um peixe e só há três peixes, só pode haver três animais. Se este é o avô, este vai ser qual?

Todos: O pai.

Aluno/a K: Aquela a mãe.

Todos: Não, o filho!

Estagiária: o filho. Então este (apontando para o avô) é pai de quem.

Todos: Do pai.

Estagiária: Este é pai do pai. Então temos um pai aqui (fazendo o esquema no quadro). E este aqui (apontando para a figura do meio)?

Alguns: É o pai do filho.

Este foi um problema que exigia um pensamento fora da “caixa das operações” e, portanto, foi extremamente interessante observar o raciocínio destas crianças, durante a resolução do problema. Este problema matemático revelou-se muito trabalhoso para o grupo do 1.º ano, no entanto, problemas como este permitem desenvolver e enriquecer o pensamento matemático para além, das potencialidades do cálculo mental. O facto de o problema estar inserido na história resultou em que os alunos não desistissem do problema, mas, se mostrassem interessados em resolvê-lo, uma vez que o 1.º ano tinha a missão de ajudar o pinguim Arit. É possível verificar a persistência dos alunos através dos diálogos acima expostos.

2.1.3 Vantagens deste projeto

A história provocou o interesse dos alunos e favoreceu o pensamento matemático, ajudou a superar problemas de compreensão, contribuiu para a tomada de decisão pela melhor estratégia de resolução e motivou os alunos para a resolução de problemas. Através do ponto anterior é possível verificar algumas das vantagens suprarreferidas. Todavia, apresenta-se de seguida mais um exemplo de um problema da segunda ficha de trabalho, em que se realizou uma pequena dramatização para a resolução do mesmo.

Uma vez que as aventuras da segunda história giravam à volta de quantias monetárias, possibilitou o surgimento de novos problemas relacionados sempre

com a mesma temática, isto é, a movimentação do dinheiro. Sendo assim, pode-se afirmar que uma situação problema originou outra situação problema, segundo Brown e Walter (1990), estas situações podem conferir aos alunos um entendimento mais aprofundado sobre a problematização em estudo, isto é, propiciar que os alunos realizem um pensamento mais elaborado sobre o problema matemático.

Seguindo esta linha de pensamento, e focando-nos na situação da resolução do problema em causa, foi distribuído material didático concernente a um montante de catorze euros, sendo que era constituído por cinco moedas de um euro, duas moedas de dois euros e uma nota de cinco euros. Esta escolha foi motivada não só pela natureza do problema em questão, mas também pela inexperiência dos jovens alunos com a manipulação de quantias monetárias. O material gerou uma onda de entusiasmo e exaltamento, ouvindo-se várias intervenções: “Ei! Moedas!”, “Uma nota de cinco euros”, “Fixe!”, entre outras.

Na dramatização a estagiária interpretou a foca leopardo (personagem da história), isto é, a vendedora, e quatro alunos interpretaram o panda (personagem da história). Os alunos tinham que reunir quatro euros para pagar o colar que os dois amigos escolheram para a professora (personagem da história), no entanto, não podiam pagar o colar com as mesmas moedas, ou nota, que o colega anterior tinha efetuado o pagamento. Se o primeiro aluno tivesse pago a quantia com duas moedas de dois euros, o aluno seguinte não podia utilizar também duas moedas de dois euros. A estagiária ao interpretar a foca leopardo tinha uma caixa registadora, na qual depositava o dinheiro com que os alunos efetuavam o pagamento e entregava se necessário o troco aos mesmos (o valor do troco foi calculado pelo aluno/a e confirmado pela restante turma).

Esta atividade teve como objetivo que os alunos participassem numa experiência desafiadora, em que sentissem responsáveis pela quantia de dinheiro que eles detinham e que pudessem dar sentido à atividade, através da conexão entre o conhecimento proporcionado pelas intervenções e o conhecimento do quotidiano. Assim esta atividade ambicionava ser uma experiência interessante e lúdica mas que exigisse trabalho ao aluno, isto é, que exigisse o pensamento matemático necessário. Os alunos tinham que organizar as suas ideias de forma a encontrar, dentro das possibilidades e das capacidades deles naquele momento, uma forma diferente da última para pagar quatro euros, com o material disponibilizado. Assim o aluno estabeleceria uma conexão entre as suas ideias prévias primeiramente com o conhecimento inerente da atividade e posteriormente com o quotidiano permitindo assim uma aprendizagem reflexiva.

3 Conclusão

A história cativou os alunos através da sua essência. A aventura de um pinguim chamado Arit na busca pelo gosto da matemática, o facto de haver uma maldição, personagens com aparência engraçada, como o primo Periélio e o Mirounga, assim como, um certo nível de comicidade na história, que é algo que também faz parte de muitos dos desenhos animados que as crianças vêm na televisão,

estando, portanto, presente na cultura delas, fez com que mantivessem a atenção e se sentissem atraídas quer pela história, quer pela matemática. A resolução de problemas foi encarada como um desafio que tinha de ser superado para ajudarem o Arit.

O facto de se terem esbatido as linhas da divisão das áreas disciplinares, explorando-se tanto aspetos da língua portuguesa, como da matemática, num intervalo de tempo que correspondia a uma aula, criou uma dinâmica ativa. A conexão criada entre as áreas disciplinares provocou entusiasmo pela aprendizagem, que foi visível pelas intervenções dos alunos na sala e se pode comprovar com os bons resultados obtidos nas intervenções. Em suma, a interdisciplinaridade presente nas intervenções revelou-se vantajosa para um melhor aproveitamento do processo de ensino e aprendizagem, conseqüentemente para uma melhor produtividade e usufruto das capacidades de cada aluno. Atente-se ao esquema na Figura 3.

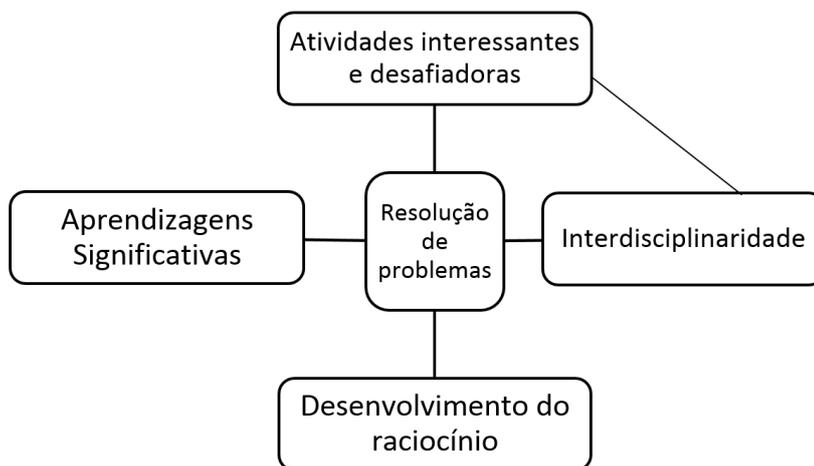


Figura 3: Dinâmica do projeto.

Sendo o desenvolvimento do raciocínio crucial para a resolução de problemas, este acontece no sentido em que a interdisciplinaridade e a realização de atividades interessantes e desafiadoras motivaram continuamente para a resolução de problemas. Os alunos realizaram aprendizagens significativas da forma mais natural para eles possível, que é a brincar, ou se preferimos através de uma ludicidade que está inerente à brincadeira das crianças.

Referências

- [1] Amorim, W. L., da Silva, E. “Prática Interdisciplinar e o Ato Criativo”, Simpósio Internacional sobre Interdisciplinaridade no Ensino, na Pesquisa e na Extensão – Região Sul, 2013. Acedido em 2 de agosto de 2016 em <http://www.siiepe.ufsc.br/wp-content/uploads/2013/10/B-Amorim.pdf>
- [2] Borasi, R., Siegel, M. *Reading Counts: Expanding the Role of Reading in Mathematics Classrooms*, New York: Teachers College Press, 2000.
- [3] Brown, S. I., Walter, M. I. *The art of problem posing*, 2.^a Ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1990.
- [4] National Advisory Committee on Creativity and Cultural Education (NACCCE). “All our Futures: Creativity, Culture and Education”, *NACCCE report*, 1999. Acedido em 26 de julho de 2016 em <http://sirkenrobinson.com/pdf/allourfutures.pdf>
- [5] Pombo, O., Guimarães, H. M., Levy, T. *A Interdisciplinaridade - Reflexão e Experiência*, 2.^a Ed., Lisboa: Texto Editora, 1994.
- [6] Sardinha, M. *Histórias com problemas e a sua ligação à promoção da numeracia e da literacia no 1.º Ciclo do Ensino Básico*, Universidade do Minho: Instituto de Educação, 2011. Acedido em 4 de dezembro de 2015 em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/19677>
- [7] Silva, A., Martins, S. “Falar de Matemática Hoje ...”, *Millenium*, 20, 2000. Acedido em 22 de novembro de 2015 em <http://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/897>

