



Instituto Politécnico de Viana do Castelo
Escola Superior de Educação

Grupo Educação e Formação de Professores



ensinar e aprender com
criatividade
dos 3 aos 12 anos

ATAS

2015





Ensinar e Aprender com Criatividade dos 3 aos 12 anos

**ATAS
2015**

Organizadores

Ana Barbosa

Ana Peixoto

Gabriela Barbosa

Lina Fonseca

Linda Saraiva

Luísa Neves

Ficha técnica

Título: *Ensinar e Aprender com Criatividade dos 3 aos 12 anos – atas 2015*

Organizadores: Ana Barbosa, Ana Peixoto, Gabriela Barbosa, Lina Fonseca, Linda Saraiva, Luísa Neves

Cartaz: Nelson Dias

Edição: EdProf e Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Data: Outubro de 2015

ISBN: 978-989-8756-07-7

Depósito Legal: 400115/15

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	8
COMUNICAÇÕES ORAIS	10
A IMPORTÂNCIA DO MEIO LOCAL PARA O 1.º CEB: UMA PROPOSTA CRIATIVA.....	11
O CANTINHO DA MATEMÁTICA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR	28
DESCOBRIR MATEMÁTICA ATRAVÉS DO GEOGEBRA!	38
O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NO 1º CICLO RECORRENDO A TAREFAS COM PADRÕES.....	48
CONSTRUIR E APRENDER GRÁFICOS COM SENTIDO E EM CONTEXTO TECNOLÓGICO	58
PROJETO "O QUE É O ZBIRIGUIDÓFILO?"	66
OS BLOCOS PADRÃO NO ESTUDO DOS NUMERAIS MISTOS.....	76
OS QR CODES NO ENSINO DA GEOMETRIA	87
ENERGIA E SUSTENTABILIDADE – APRENDER COM CRIATIVIDADE NO 1º CEB.....	96
COMUNICAÇÕES COM DEMONSTRAÇÃO	105
FILOSOFIA PARA CRIANÇAS NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO: POTENCIALIDADES DA ARTICULAÇÃO CURRICULAR	106
PROJETO INTEGRADOR: DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES ÀS PRÁTICAS EM CONTEXTO NO JARDIM DE INFÂNCIA.....	116
POSTERS	120
PESQUISAR, SELECIONAR E TRATAR INFORMAÇÃO: NA EMERGÊNCIA DA LITERACIA DE INFORMAÇÃO NO ENSINO PRÉ-ESCOLAR.....	121
DESIGN DE TAREFAS MATEMÁTICAS COM CRIATIVIDADE.....	127
À DESCOBERTA DE PALAVRAS:.....	131
DESENVOLVER QUESTÕES MORFOLÓGICAS COM CRIANÇAS DE 5 ANOS	131
UM DESAFIO À INTRODUÇÃO DO ALGORITMO DA DIVISÃO:	136
O CONTRIBUTO DA UTILIZAÇÃO DE MATERIAL MANIPULÁVEL NA APRENDIZAGEM DO ALGORITMO DA DIVISÃO.....	136
REPRESENTAÇÕES MATEMÁTICAS COMO MEIO FACILITADOR DA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO COM ALUNOS DO... 2º ANO DE ESCOLARIDADE.....	144
DESENVOLVER A CRIATIVIDADE ATRAVÉS DA ASTRONOMIA	151

INTRODUÇÃO

À semelhança dos dois anos anteriores, o Encontro *Ensinar e Aprender com Criatividade dos 3 aos 12 anos* pretendeu sensibilizar a comunidade educativa, particularmente educadores de infância e professores do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico, para a importância da criatividade como uma estratégia inovadora a utilizar no ensino e aprendizagem das várias áreas do currículo. Para isso foram constituídos vários espaços de informação, debate e reflexão, com momentos diferenciados de participação e partilha, que se dividiram em conferências, comunicações orais, comunicações com demonstração, comunicações em poster, sessões práticas e uma feira de ideias criativas, nos quais se procurou evidenciar a importância da criatividade em diferentes contextos educativos e em várias áreas de conhecimento.

Esta compilação contém os textos integrais referentes a diferentes tipos de participações no encontro, nomeadamente comunicações orais, comunicações com demonstração e comunicações em poster. Os dezassete artigos abrangem áreas diferenciadas e incidem sobre vários níveis de ensino. Por fim, salienta-se que os textos constantes desta publicação são da inteira responsabilidade dos respetivos autores.

COMUNICAÇÕES ORAIS

A IMPORTÂNCIA DO MEIO LOCAL PARA O 1.º CEB: UMA PROPOSTA CRIATIVA

Cristina Maia¹, Ana Catarina Inácio², Ana Rita Férias³

¹Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto (ESE-IPP),
cristinamaia@ese.ipp.pt

²Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto (ESE-IPP),
anacatarinainacio@gmail.com

³Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto (ESE-IPP),
ana.ferias@hotmail.com

Resumo: O objetivo desta comunicação prende-se com a importância do meio local na construção de aprendizagens significativas no âmbito das Ciências Humanas, procurando estruturar atividades que promovam o raciocínio e a criatividade dos alunos. Assim, será apresentada uma proposta de tarefas que abrange a temática das Profissões Tradicionais da cidade do Porto, tema possível de ser abordado no Bloco 2 – À Descoberta dos Outros e das Instituições – do Programa de Estudo do Meio para o 3.º ano de escolaridade de uma turma dessa mesma cidade.

Abstract: This communication's purpose relates to the importance of the local environment on the learning's constructions significant within the scope of the Human Sciences, searching to organize activities that promote the student's reasoning and creativity. So, it will be presented a proposal of tasks that contains the Oporto's Traditional Professions subject, a possible theme to be approached on the Block 2- To the Others's Discovery and of the Institutions- from the Environment's Study programme to the Third Grade's class from the same city.

Palavras-chave: Meio local; quotidiano; profissões; aprendizagens significativas; 1.º CEB.

Introdução: a importância do estudo do meio local no 1.º ciclo do Ensino Básico

Tradicionalmente, a área curricular de Estudo do Meio no 1.º ciclo do Ensino Básico chama até si o estudo e a compreensão da realidade envolvente. A comunidade assume particular relevância nesta área curricular, principalmente quando a abordamos associada a conteúdos no âmbito das Ciências Humanas e Sociais, onde o meio social, económico e cultural pelas tradições, valores e crenças do meio local, assumem especial relevância na formação da própria identidade da criança.

Os currículos do 1.º ciclo do Ensino Básico foram sendo organizados numa lógica de *alargamento progressivo*, quer nos EUA, quer na Europa (Roldão, 1995), ou seja, as realidades observadas e experienciadas no meio local constituem o ponto de partida para a progressão da aprendizagem das realidades sociais, económicas, culturais e até ambientais. Tal abordagem fundamenta-se em vários pressupostos. Podemos começar por mencionar os relativos às **conceções filosóficas e pedagógicas** assentes no pragmatismo e no experimentalismo, que perspetivam a aprendizagem numa utilidade prática e apoiada em metodologias de observação e de experimentação que partem do meio local. Aqui situamo-nos numa valorização da observação do meio local pelo aluno e realização de atividades práticas exploratórias. John Dewey sublinhava as vantagens do estudo do meio mais próximo como fator de promoção de uma

aprendizagem ativa. Também as concepções de educação dirigidas para a promoção de valores de participação e intervenção social capazes de serem impulsionadores da formação de indivíduos com uma capacidade crítica e de consciência cívica, revestem o estudo do meio local como um instrumento formativo essencial.

As **teorias de aprendizagem** de Jean Piaget vieram fortalecer esta fundamentação em torno da importância de desenvolvermos uma orientação de alargamento progressivo dos conteúdos, uma vez que se posiciona na defesa de partirmos de uma realidade concreta para o aluno e só progressivamente alargarmos a realidades mais distantes e, portanto, mais abstratas para a criança. Atualmente, outros estudos têm revelado que estas concepções de desenvolvimento são demasiadamente generalistas e não podem ser aplicadas a todas as crianças, havendo um vasto conjunto de variáveis que interferem no seu desenvolvimento e aprendizagem. Tal tem provocado alguma contestação sobre a forma de organização dos currículos (Roldão, 1995).

Mas outros aspetos têm contribuído para reforçar a importância de partirmos do estudo do meio local nas aprendizagens relativas ao 1.º ciclo do Ensino Básico. Aspetos de **natureza sociológica** também entram nesta ordem de fundamentação. A abordagem pedagógico-didática a partir do meio local fornece às crianças ferramentas de análise da comunidade em que se integram e que, por sua vez, alargar-se-á ao funcionamento da sociedade onde esta se enquadra.

As **metodologias de aprendizagem por descoberta** vieram igualmente, nos anos de 1960 e 1970, enfatizar a análise direta do real, tendo reconduzindo a abordagens pedagógico-didáticas a um enfoque preferencial no meio local.

A análise dos textos introdutórios dos Programas desta área curricular apresentam o Estudo do Meio como uma área curricular que permite consolidar a identidade pessoal e social, pelo trabalho de sentimentos de pertença e de identificação da criança em torno dos vários agrupamentos sociais: família, comunidade local e comunidade nacional e, mais tarde, à Europa e ao mundo (Roldão, 1995).

Assim, foi partindo de todos estes pressupostos que foi organizada uma sequência de aprendizagens para abordar o estudo das profissões, partindo do meio local, daquilo que é familiar para a criança, tendo a intencionalidade pedagógica de despertar nesta a observação da realidade em torno de si. Aqui não se tratou apenas de estruturar um conjunto de experiências de aprendizagem que gerassem curiosidade e significado, mas mais do que isso de levar os alunos a **redescobrir o seu quotidiano**, aquilo que muitas vezes lhes passa ao lado, mas que muito pode conter de desconhecido e estimulante. Para isso foi necessário pensar em estruturar um conjunto de estratégias que permitam à criança tomar consciência das características do seu meio. Cabe ao professor organizar um conjunto de estratégias que assegurem o envolvimento afetivo da criança associado aos processos cognitivos da aprendizagem, que possibilitem torná-la realmente significativa para o aluno.

Neste processo de ensinar e aprender com criatividade, o **meio local** pode mesmo constituir-se como um **pequeno laboratório** em que a criança ao conhecer bem a sua comunidade local constituirá o primeiro passo para compreender a sociedade.

O desenho de uma sequência didática

A presente sequência didática foi desenhada para um conjunto de duas aulas de 90 minutos para uma turma do centro da cidade portuense, como a Escola da Sé do Porto, em que os alunos são naturais desse mesmo local. Assim, torna-se provável e possível

que existam familiares das profissões (vivas ou mesmo extintas) que vão ser estudadas nesta sequência.

Note-se que foram tidas em consideração estratégias que conjuguem o quadro conceptual e metodológico da História com os processos psicológicos das crianças, isto é, um ensino adaptado aos interesses dos alunos que simultaneamente lhes permita desenvolver as suas capacidades (Proença, 1989), em que a “aprendizagem não é nem uma simples repetição, nem uma descoberta, mas sim uma reelaboração cognitiva” (Félix, 1998, p. 43).

Primeira Aula

- Motivação: Leitura Dramatizada de um excerto do livro *A Viagem do Espanholito* (2006) de António Mota

A primeira aula inicia-se a partir de um livro já abordado em sala de aula, na área do Português. Este livro encontra-se presente no Plano Nacional de Leitura, pelo que a docente decidiu abordá-lo tendo em conta o domínio de Português «Iniciação à Educação Literária». Uma vez que o livro foi abordado e explorado na aula de Português toma-se como facto adquirido que os alunos sabem identificar e localizar o excerto selecionado e apresentado como motivação para a aula de Estudo do Meio, o que proporciona uma aprendizagem significativa, uma vez que o grupo demonstrou grande interesse quando foi realizada a exploração da obra. A presente motivação permite uma disposição do aluno para uma aprendizagem significativa, levando a um tratamento profundo da informação que pretende aprender, estabelecendo, deste modo, relações entre essa informação e a informação aprendida anteriormente (Coll, et al., 2001).

Partindo da obra supramencionada, a motivação consiste numa leitura dramatizada do excerto selecionado, apresentando-se essa leitura numa gravação áudio. Este conjunto de efeitos sonoros ajuda a enfatizar o seu significado, expressando sensações, emoções, entre outros (Teruel, 1999, citado por, Lomas (coord.), 1999). Além do mais, o facto de tal leitura ser acompanhada por uma ilustração do livro, representativa da personagem Espanholito (o amolador de facas) permitiu que os alunos visualizassem as características da profissão, ao mesmo tempo que decorria a audição do excerto. Coaduna-se, assim, um aspeto fundamental: o envolvimento de dois dos sentidos humanos (audição e visão), que faz com que os alunos se concentrem mais e se interessem pelo desenvolvimento da aula.

De forma a complementar e a facilitar a interpretação do excerto, é necessário que haja um pequeno diálogo aberto. Para isso, foram estruturadas questões-chave que abrem toda a continuação da aula, como:

1. Qual é a profissão do Espanholito?
2. Já viram a profissão do Espanholito na cidade do Porto? Onde?
3. Acham que é uma profissão dos dias de hoje?

Por fim, como mote articulatório para a segunda parte da motivação, o docente questiona se os estudantes conhecem mais algumas profissões antigas. Parte-se, deste modo, para a Chuva de Ideias que tem como objetivo o levantamento das ideias tácitas das crianças para que se possa aferir qual o conhecimento delas acerca da temática central da aula, partindo da seguinte questão:

1. Que mais profissões tradicionais conhecem na cidade do Porto?

Ao utilizar o *brainstorming*, ou chuva de ideias, foi possível coletar diferentes ideias sobre o tema, proporcionando um clima pedagógico propício ao melhoramento das relações interpessoais. À medida que os conceitos surgem, o docente regista-os no slide.

- Desenvolvimento da Aula
 - Vídeo das Profissões Tradicionais do Porto

Após o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, é reproduzido um vídeo construído pelo professor, representativo da cidade do Porto e das profissões tradicionais que dela emergem. Deste modo, é feita a localização espacial da unidade temática em estudo, uma vez que a primeira parte do vídeo apresenta fotografias de espaços da Invicta no passado e como atualmente se encontram.

O aparecimento de um provérbio – “Lisboa diverte-se, Coimbra estuda, Braga reza e o Porto trabalha!” – marca a passagem da localização espacial para a apresentação das profissões tradicionais do Porto. Tal como nos espaços, as fotografias relativas às profissões são de igual modo apresentadas de forma sequencial e de modo a que os alunos consigam comparar as profissões no passado e atualmente. Assim, e tal como Mendes (2000) defende, é necessário partir do presente, duma situação que é próxima aos alunos, para chegar a um passado remoto e ignorado.

Concomitantemente, note-se que todo o vídeo é acompanhado por uma música tradicional do Porto: «Bira Só», do grupo musical *Origem Tradicional*, do qual nos é dada uma composição musical de instrumentos tradicionais da região. Segundo Cardoso (2013), a música, para “além do seu papel na motivação, é também uma excelente forma de melhorar os níveis de concentração dos alunos, de os enriquecer, (...) o que beneficia claramente o processo de aquisição do conhecimento” (p. 103).

Veja-se que as profissões Caldeireiro e Ardina estão, atualmente, extintas na cidade Invicta. Porém, o estudo dessas memórias é importante, visto que estas marcaram a cidade ao ponto de existirem vestígios como a estátua do Ardina na avenida principal do Porto – Avenida dos Aliados; e como na toponímia - Rua dos Caldeireiros.

Por fim, antes da reprodução do vídeo, o docente coloca o desafio aos alunos de identificarem e registarem no seu caderno diário as profissões visualizadas. Posteriormente à sua visualização, o professor, tendo em conta as respostas da turma, regista, no quadro e em forma de grelha, as profissões encontradas.

- Jogo de associação Objeto/Profissão

Seguidamente, o professor distribui por duas mesas vários utensílios das profissões em estudo. Tais objetos surgiram no vídeo de forma efémera, por isso, neste momento da aula as crianças terão oportunidade de manipular os objetos. Embora sejam nove profissões, os objetos encontram-se numerados de um a oito, uma vez que o estudo do amolador de facas é realizado numa fase posterior. Os alunos associam o número de cada objeto às profissões registadas no quadro.

- Livro de Trabalho

Concluindo a grelha resultante da associação objeto/profissão, o professor entrega um *Livro de Trabalho* a cada estudante. Este livro acompanhará os alunos ao longo de toda

a unidade temática e nos vários momentos de aula, sendo um elemento utilizado no processo de ensino.

Este livro complementa as atividades desenhadas e estruturadas para as aulas planificadas e contempla as várias fases da unidade temática, contendo espaços de registo (escrito e fotográfico), exploração (grelhas, ficha de exploração), pesquisa, formulação de entrevistas e sistematização (palavras cruzadas) (cf. Anexo 1).

O espaço de registo do jogo de associação é concretizado na Grelha de Registo que se encontra no *Livro de Trabalho*. Nessa grelha estão consignadas três colunas: Profissões, Objetos/Utensílios e Características. Nesta fase da aula serão apenas preenchidas as duas primeiras colunas, sendo que a última será num momento futuro da aula.

- Ficha de Exploração do excerto da motivação

Após o preenchimento da grelha, segue-se o momento de exploração da profissão do amolador de facas. Enquanto que em Português se analisou a personagem Espanholito em termos de características físicas, psicológicas e o seu papel em toda a ação da narrativa, em Estudo do Meio, será analisada a personagem Espanholito enquanto amolador de facas, as funções e características da profissão (pregões, roupa, utensílios, ...).

A ficha de exploração consiste num conjunto de questões que guiam os alunos para a descoberta dos aspetos assinalados anteriormente. De facto, não é usual usufruir da fonte utilizada na motivação, um dos momentos fulcrais para o bom desenvolvimento da aula. Todavia, o excerto selecionado possibilita um tratamento de informação acerca dos costumes da profissão, pelo que permite a comparação entre o amolador de ontem e o amolador de hoje. Assim, a última questão («Costumas recorrer a um “Espanholito” quando necessitas de afiar os teus utensílios? Achas que é uma profissão importante?») permite uma reflexão acerca do amolador do presente e a sua importância no dia-a-dia das suas vidas e no quotidiano da cidade do Porto. De facto, “em plena sociedade do conhecimento, deixou de fazer sentido a premissa que só se aprende ensinando” (Carneiro, citado por, Cardoso, 2013, p.30), pelo que a proposta de uma iniciação à reflexão revela-se como um instrumento útil de construção de um indivíduo crítico.

- Exploração fotográfica

É a partir da exploração de imagens fotográficas que resulta o preenchimento da terceira coluna referente às características das profissões. Esta exploração é realizada a partir da observação de imagens fotográficas contextualizadas na vida das crianças. De facto, “esta observação (...) deve partir do meio, da localidade, (...) e região onde o jovem se insere” (Fabregat & Fabregat, 1991, p. 14), permitindo que os alunos integrem e construam os seus próprios conhecimentos.

Para a construção desses conhecimentos, as questões-orientadoras assumem um papel preponderante e determinante. Por isso, o professor coloca as seguintes questões quando propõe a comparação com as fotografias das diferentes profissões:

1. Alfarrabista:
 - 1.1. Qual é o objeto que o Alfarrabista vende?
 - 1.2. Qual é o local de venda desses livros?

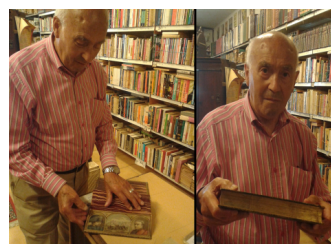


Figura 1 - Alfarrabista

2. Ardina:
 - 2.1. Qual é a profissão representada?
 - 2.2. Como é que os meninos estão vestidos?
 - 2.3. Porque será que não têm calçado?
 - 2.4. Onde levam eles os jornais?
3. Caldeireiro:
 - 3.1. Porque se chamará a esta profissão caldeireiro?
 - 3.2. Que material é este presente na fotografia que tem cor de cobre?
 - 3.3. Qual é o utensílio que usa para trabalhar a chapa?
 - 3.4. O que veem no desenho?



Figura 3 - Caldeireiro

4. Engraxador:
 - 4.1.1. Quais são os utensílios que retiras da fotografia?
 - 4.1.2. O engraxador tem ter um local de trabalho fixo? Será que têm lojas?



Figura 4 - Engraxador

5. Cauteleiro:
 - 5.1.1. Quais são os objetos que este senhor traz consigo?
 - 5.1.2. Há alguma semelhança com o ardina?
 - 5.1.3. Como achas que ele chama os clientes? Será pelo número de uma cautela? Ou pelo cliente?



Figura 5 - Cauteleiro

6. Peixeira:
 - 6.1.1. Que objetos vês na fotografia?
 - 6.1.2. Qual é o local de venda da peixeira?
 - 6.1.3. Que quantidade vês de peixe? A peixeira vendeu muito ou pouco peixe?



Figura 6 - Peixeira

7. Merceeiro:

7.1.1. Como se chama o local de venda de um merceeiro?

7.1.2. Que tipo de produtos vende o merceeiro?



Figura 7 - Merceeiro

8. Cabeleireiro de perucas:

8.1.1. O que estará a fazer o cabeleireiro de perucas?

8.1.2. Que utensílios que vêes na fotografia?



Figura 8 - Cabeleireiro de perucas

Todo este trabalho confirma o que Manique e Proença (1994) afirmam “a observação do meio e conseqüente pesquisa permite o desenvolvimento de capacidades intelectuais como a análise, enquanto classifica, compara e discrimina os diversos dados obtidos (...), a que se seguirá um trabalho de síntese final” (Manique & Proença, 1994, p. 27).

- Sistematização

A sistematização é o momento final da aula e, por isso, deverá ser breve e objetivo e pragmático. Deste modo, o docente propõe uma tarefa de resolução de palavras cruzadas que se encontra no *Livro de Trabalho* de cada aluno. Através de frases referentes às diferentes profissões, os alunos terão que descobrir e associar as pistas à profissão.

- Trabalho Complementar

Uma vez que esta aula planificada serve de preparação para uma visita de estudo que se irá realizar posteriormente, os alunos terão que preparar um conjunto de questões a serem trabalhadas na aula de Português, organizadas em guiões de entrevista de modo a questionarem cada profissional, que irão contactar no dia da visita, sobre a sua profissão.

Para que os alunos consigam, de forma fundamentada, formular questões para os representantes das profissões em estudo, necessitam de consultar a secção do seu *Livro de Trabalho*, intitulada «Descobre um pouco mais...», onde se encontram vários tipos de fontes que orientam a sua pesquisa. Note-se que, no final da aula, ainda é ressaltada a participação da família na ajuda desta pesquisa. Assim, é através do trabalho de pesquisa que as crianças poderão iniciar-se na formulação de critérios hipotético-dedutivos e desenvolvendo a observação direta e indireta (Manique & Proença, 1994).

Veja-se ainda que, o professor propõe que os alunos tragam para a visita de estudo gravadores, máquinas fotográficas e os *Livros de Trabalho* com os guiões, de forma a registarem todo o roteiro.

Segunda Aula

- Motivação: exploração de um provérbio

O professor projeta o provérbio popular – “Lisboa diverte-se, Coimbra estuda, Braga reza e o Porto trabalha!”, que na aula anterior os alunos contactaram aquando a passagem do vídeo. Contudo, não existiu uma exploração aprofundada do mesmo, o que, agora, faz todo o sentido. Efetivamente, os provérbios representam um dos vestígios do património cultural, fazendo parte de uma dimensão funcionalmente vivida e transformada pelo ser humano (Manique & Proença, 1994). Assim, os provérbios assumem um papel fulcral na caracterização de um povo, visto que o recurso à história oral são um veículo para a exploração das memórias não escritas.

A projeção do provérbio - “Lisboa diverte-se, Coimbra estuda, Braga reza e o Porto trabalha!” – será acompanhada de uma exploração que será realizada a partir das seguintes questões:

1. Sabem porque é que Coimbra estuda?
2. Porque é que acham que Lisboa se diverte?
3. Porque é que Braga reza?
4. E o Porto? Porque é que acham que trabalha? Vêm isso no vosso dia-a-dia? Vamos descobrir?

- Desenvolvimento da Aula: Roteiro das Profissões

Os alunos saem da sala de aula e percorrem um percurso pré-definido por vários pontos da baixa portuense. Os estudantes realizarão as entrevistas trabalhadas na aula de Português, registando as respostas nos seus *Livros de Trabalho*. O Roteiro das Profissões recorre ao meio como objeto de estudo, permitindo a compreensão do passado da localidade onde o aluno vive, levando a uma melhor compreensão da sociedade em que se insere e na qual virá a intervir (Proença, 1989).

Concomitantemente, se as crianças contactarem com instituições locais e perceberem o seu funcionamento, estamos a preparar a sua integração na sociedade, auxiliando-as na compreensão das instituições democráticas e, de igual modo, exercitando-as para a cidadania (Manique & Proença, 1994), pelo que a entrevista é uma das técnicas fundamentais para o ato investigativo que permite que as crianças se integrem no meio que as rodeia.

O objetivo deste roteiro consiste na compreensão de que num pequeno espaço do Porto existe uma imensidão de profissões antigas (mas que se perpetuam) ou até extintas.

- Sistematização

Após a chegada à sala de aula, os alunos e o professor discutem as impressões sobre o Roteiro das Profissões, através da seguinte questão:

1. Qual foi a profissão que mais gostaram de conhecer? Porquê?

Note-se que esta proposta potencia uma terceira aula, uma continuidade que contempla a elaboração de um livro com todas as fases da investigação, sendo um trabalho de consolidação e o culminar de todas estas aulas.

Considerações finais

Tendo em conta os pontos abordados ao longo do texto, é de referir que a presente proposta foi estruturada em torno da exploração das profissões a partir daquilo que o meio local possibilita. Desta forma, compreende-se que esta sequência contempla uma abordagem que permite uma aprendizagem com verdadeira relevância para a criança e, portanto, cheia de significado.

Assim, o meio local surge como uma rampa e alicerce para a construção de uma visão global da sociedade em que se inserem as crianças (Roldão, 1995), pelo que há um processo de identificação, exploração e investigação de um contexto humano e social que lhes é conhecido e da sua relação com a sua sociedade (no sentido mais amplo e global), possibilitando o desensolvimento das várias componentes do saber.

Referências bibliográficas

- Cardoso, J. R. (2013). *O Professor do Futuro*. Lisboa: Guerra e Paz, Editores, S.A.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (2001). *O Construtivismo na Sala de Aula - Novas Perspectivas para a Acção Pedagógica*. Porto: Edições ASA.
- Fabregat, C. H., & Fabregat, M. H. (1991). *Como preparar uma aula de História*. Porto: ASA.
- Félix, N. (1998). *A História na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica.
- Lomas (cord.), C. (1999). *Teatro y juego dramático*. Barcelona: Grao.
- Manique, A. P., & Proença, M. C. (1994). *Didáctica da História - Património e História Local*. Porto: Texto Editora.
- Mendes, J. A. (2000). História local e memórias: do Estado-Nação à época da globalização. *Revista Portuguesa de História*, nº 34, pp. 349 - 368.
- Proença, M. C. (1989). *Didáctica da História*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Roldão, M. (1995). *O Estudo do Meio no 1.º Ciclo - Fundamentos e Estratégias*. Lisboa: Texto Editora.
- Silvano, F. (1997). *Territórios da Identidade - Representações do Espaço em Guimarães, Vizela e Santa Eulália*. Oeiras: Celta Editora.

ANEXO 1

As Profissões Tradicionais do Porto

Livro de Trabalho



Nome: _____

2014/2015

Profissões Tradicionais do Porto

Após teres visualizado o vídeo e estudado cada uma das profissões representadas, regista no seguinte quadro os objetos e características destinadas a cada uma delas.

Profissões	Objetos/Utensílios	Características

Ficha de Exploração

Lê atentamente o excerto que se segue.

O Espanholito era um homem baixinho, usava boina preta e tinha um bigode muito pequeno. Empurrava um carro muito complicado, todo feito de rodas, correias e manivelas. Tudo rigorosamente pintado de vermelho brilhante.

Para dizer a verdade toda, eram os rapazes da Pedrinha do Sol que empurravam a traquitana e tocavam a gaita-de-beiços emprestada pelo Espanholito, e apregoavam com quanta força tinham:

Navalhas, tesoiras

eu sei amolar!

Chegou o Espanholito

a este lugar!

Concentrado, o Espanholito arregaçava as mangas da camisa cor de carvão, enterrava ainda mais a boina na cabeça, e dava à manivela com o pé direito enfiado numa bota descambada. As correias começavam a girar cada vez mais depressa, e a roda de esmeril faiscava de vez em quando. (...) [Estavam presentes na praça] facas compridas, curtas, de ponta e rombudas; tesouras de podar, tesouras de costura, e de outras que nem para cortar cebola cozida tinham préstimo. E, também de muitos canivetes, com o gume cheio de mossas.

Mota, A. (2006). *A viagem do Espanholito* (E. Rosado, Ilust.) Vila Nova de Gaia, Galilvvo

Responde às seguintes questões acerca da obra estudada em Português. Justifica as tuas respostas a partir do excerto em estudo.

1. Qual a profissão do Espanholito?

2. Qual a sua caracterização física?

3. Qual o seu principal utensílio de trabalho?

4. Como é que o Espanholito colocava a sua "traquitana" a funcionar?

5. Qual é a função da sua profissão?

6. Como é que o Espanholito se fazia anunciar?

7. Costumas recorrer a um "Espanholito" quando necessitas de afiar os teus utensílios? Achas que é uma profissão importante?

Descobre as Palavras

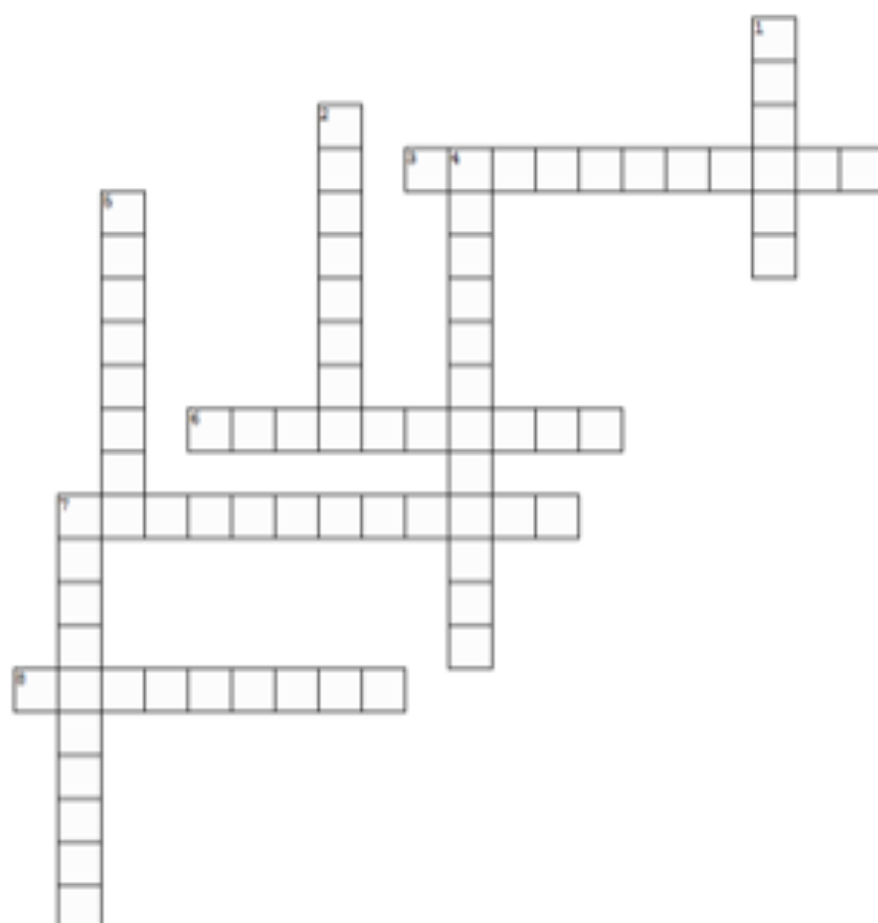
Descobre as palavras resolvendo os enigmas. Boa sorte!

Horizontais:

3. Com simples chapa tinha o caldeirão.
6. Graxas viam-se pelos cantos da cidade.
7. "Fiz perucas para o teatro".
8. "Vendo todo o tipo de produtos".

Verticais:

1. Sacola nos ombros suportam os jornais.
2. "Afo todo o tipo de facas".
4. "Tenho mais de 10000 de livros antigos".
5. Vinha da Afurada e de Matosinhos.
7. "Olha o 25! Olha o 17!"



Descobre um pouco mais...

Agora que já sabes um pouco mais sobre as profissões estudadas, e sabendo que vais percorrer o Roteiro das Profissões, descobre um pouco mais sobre as mesmas nas fontes que te apresentamos.

Podes encontrar informações importantes acerca dos caldeireiros no poema que se segue e nos seguintes links:

- <http://www.priberam.pt/dlpo/caldeireiro>
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Rua_dos_Caldeireiros

Caldeireiros

Estes artistas têm rua com o seu nome
Que só grandes senhores recebem essa graça,
Mal pagos, mal chegava para matar a fome,
Apesar disto, com malho, faziam melhor taça.

Bater, bater, até ver excelente forma,
Deslumbrava a gente que à porta passava,
Achando graça, todos tinham por norma
Dizerem certas graças a quem nada comprava.

Com simples chapa tinham um caldeirão,
Acabado com cravos para o ajustar,
Alambiques eram de folha de latão,
Só conseguindo com a força muscular.

(...)

In Antigas Artes e ofícios e figuras típicas da cidade do Porto de José Fernandes Saraiva



Figura 1 – Caldeireiro a trabalhar a chapa

Fonte da figura 1:
<http://industriadarte.blogs.sapo.pt/arquivo/022412>.

Descobre um pouco mais...

Podes encontrar informações importantes acerca dos engraxadores no poema que se segue e nos seguintes links:

- http://diariodigital.sapo.pt/news.asp?id_news=766272
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Engraxate>

Engraxadores

Deserdados da sorte, ricos de liberdade,
Negócio probetana mas que proliferava,
Graxas viam-se pelos cantos da cidade,
Tendo céu como tecto e na rua sornava.

Toscas caixas pintadas com poiso para pé,
Um par de escovas, tosca ferramenta,
Ao puxar lustro com força, faz balancé
E por poucos tostões o freguês contenta.

Quase sempre doentes, homens muito tristonhos.
De módicas palavras e mãos tremelicando
Pálidos, perdidos, vivem sem terem sonhos,
No tasco esquecem tudo, burricando.

Nas largas portas da estação de São Bento,
Assentavam graxas em algumas dezenas,
Guerreavam por estar ali o seu sustento
E às vezes lutavam por coisas pequenas.

(...)

In Antigas Artes e ofícios e figuras típicas da cidade do Porto de José Fernandes Saraiva



Figura 2 - Engraxadores ao serviço

Descobre um pouco mais...

Podes encontrar informações importantes acerca das peixeiras no poema que se segue e no seguinte link:

- <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/peixeira>

Peixeiras

Peixeiras ambulantes com peixes cor de prata,
- Palmilhavam as ruas e estreitas vielas –
Sempre fresco, trazidos da antiga fragata,
Caras rosadas... eram sempre belas!...

Pregão jovial era o grande chamariz,
Levando a dona de casa a ser compradora,
Para obrigar a comprar era boa actriz,
Com o peixe na mão era encantadora.

Canastra, símbolo da verdadeira peixeira,
Duas pequenas asas e um pouco calado,
A rodilha redonda p'ra ter na cabeceira,
Ajuda a andar de lado para lado.

Algumas, verdadeiras rainhas da beleza,
Airosas, saia ao xadrês e linda blusa,
Com lindos aventais que encantam fregueza
E puxo debaixo do lenço sempre usa.
(...)

In Antigas Artes e ofícios e figuras típicas da cidade do Porto de José Fernandes Saraiva



Figura 3 - Peixeira à beira-mar

Fonte da figura 3:

http://gfpocodacruz.com.sapo.pt/peix_beira_mar2.htm

Descobre um pouco mais...

Podes encontrar informações importantes acerca dos ardinas no poema que se segue e no seguinte link:

- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ardina>

Ardina/ Jornaleiros

Trabalho árduo prestado por crianças,
O analfabetismo levado pela miséria,
Os anjos receberam estas ricas heranças,
E ao fim da jorna levavam curta fêria.

Famílias inteiras tinham este negócio,
Iam de madrugada sempre apressados,
A porta do jornal era o sacerdócio,
Em dias de descanso e até feriados.

Sacola nos ombros suportam os jornais,
Notícias, Comércio, Tarde e Janeiro,
O pregão das crianças, maiores que pardais,
Que fina voz comove todo o bom tripeiro.
(...)

In Antigas Artes e ofícios e figuras típicas da cidade do Porto de José Fernandes Saraiva



Figura 4 - Ardina

Fonte da figura 4:

<http://diasquevoam.blogspot.pt/2009/01/memri-as-o-ardina.html>

Descobre um pouco mais...

Podes encontrar informações importantes acerca dos alfarrabistas na imagem que se segue e nos seguintes links:

- <http://www.alfarrabista.eu/empresa.php>
- <http://jornalismotv.blogs.sapo.pt/28843.html>



Figura 5 - Alfarrabista

Fonte da figura 5:
<https://cadeiraovoltaire.wordpress.com/tag/alfarrabistas/>

Descobre um pouco mais...

Podes encontrar informações importantes acerca do cabeleireiro de perucas na imagem que se segue e no seguinte link:

- <http://www.portoparalelo.com/loja.php?id=10>



Figura 6 - Cardoso cabeleireiros do Porto

Fonte da figura 6: <http://www.portoparalelo.com/loja.php?id=10>

Descobre um pouco mais...

Podes encontrar informações importantes acerca do cauteleiro na imagem que se segue e nos seguintes links:

- <http://www.priberam.pt/dlpo/cauteleiro>
- https://www.youtube.com/watch?v=GNoQAX_EtRQ



Figura 7 - Cauteleiro

Fonte da figura 7: <http://gabrielcosta.blog.com/2010/01/04/adelino-barros-e-joaquim-silva/>

Descobre um pouco mais...

Podes encontrar informações importantes acerca do merceeiro na imagem que se segue e no seguinte link:

- <http://www.priberam.pt/dlpo/merceeiro>



Figura 8 - mercearia

Fonte da figura 8: <http://derterrorist.blogs.sapo.pt/2011/02/19/>

Roteiro das Profissões

1. Amolador de Facas
Mercado do Bolhão (Rua Fernandes Tomás)
2. Peixeira
Mercado do Bolhão
3. Merceeiro (Mercearia do Bolhão)
Rua Formosa, 305
4. Cabelleiras Postiças (Cardoso Cabelreiro)
Rua Bonjardim, 105
5. Canteleiro
Rua de Sampaio Bruno
6. Engraxador
Praça da Liberdade
7. Ardina
Praça da Liberdade
8. Alfarrabista
Rua das Flores, 28
9. Caldeireiro
Rua dos Caldeireiros



Registo Fotográfico

Após teres fotografado durante a visita de estudo, podes seleccionar as fotografias que mais gostaste e colares nesta página!

O CANTINHO DA MATEMÁTICA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Ângela Soares¹, Cecília Costa*

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, www.utad.pt

Quinta de Prados 5001-801 Vila Real, Portugal

*CIDTFF - Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores
(Lab.DC&T na UTAD)

angelavsoares@gmail.com, mcosta@utad.pt

Resumo: Neste artigo apresentamos uma investigação qualitativa, de natureza interpretativa, baseada num estudo de caso. Pretende-se analisar se um momento específico da prática de uma educadora estagiária possibilita evidências que permitam decidir se se trata de uma educadora criativa. O momento da prática em causa é a criação e dinamização de um *cantinho da matemática*, inexistente no jardim-de-infância, do nordeste de Portugal, onde a experiência foi realizada. Seguiram-se categorias já existentes na literatura para responder a esta questão relacionadas com o desenvolvimento da prática, com o aluno e com atributos pessoais. A recolha de dados foi feita recorrendo ao diário de bordo da educadora estagiária (também investigadora), de registos fotográficos e de registos escritos. A análise efetuada leva-nos a afirmar que, no momento em consideração, a prática dessa educadora estagiária pode ser considerada criativa.

Palavras-chave: Criatividade; Educação pré-escolar; Educador(a); Matemática

Introdução

A matemática tem tal relevância na vida de cada um de nós e da sociedade a que pertencemos que não pode ser descurada na educação. A ideia de que “a matemática está (usa-se) em tudo”, que a alguns soa a assustador, é um facto científico.

É, pois, tempo de fomentar uma visão mais agradável da matemática junto da comunidade em geral, mas, principalmente, junto dos mais novos. Esses são os que mais têm a ganhar com a aprendizagem da matemática, desenvolvendo capacidades essenciais e de largo espectro como a criatividade, o sentido crítico, o raciocínio lógico, a resiliência, entre outras.

Estudos recentes mostram que as crianças em idade pré-escolar têm um grande potencial de aprendizagem que importa aproveitar, pois a estimulação precoce melhora essa aprendizagem. Trata-se de janelas de oportunidade, períodos específicos do processo ontogenético, onde as experiências vivenciadas são fundamentais. O processo de maturação do cérebro necessita desde muito cedo de um ambiente rico e estimulante (Gabbard, 2009).

Torna-se pois cada vez mais importante o papel do educador na promoção e dinamização de um ambiente de aprendizagem rico e motivador.

Estas maiores exigências implicam que o educador, entre outros aspetos, tem de ser criativo na sua prática. Estamos a usar a expressão “criativo” no sentido de ser capaz de criar estratégias que motivem as crianças e as levem a envolver-se nas

¹ Aluna nº 50754 do 2º Ciclo em Educação Pré-Escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico da UTAD.

aprendizagens, aprendendo. É também defendido que um educador/professor criativo promove a criatividade nas crianças (Oliveira & Alencar, 2008). Competência de grande valor na sociedade atual.

Neste estudo relatamos uma experiência de investigação realizada na educação pré-escolar, apoiada na criação e dinamização de um cantinho temático – o *Cantinho da Matemática* – com a qual pretendemos estudar a prática, criativa ou não, de uma educadora estagiária (a primeira autora deste trabalho) que também desempenhou o papel de investigadora.

Sobre o ambiente em jardim-de-infância

Segundo Zabalza (1998) o ambiente, no jardim-de-infância, refere-se aos espaços físicos onde se desenrolam as atividades das crianças, incluindo os objetos, o mobiliário, os materiais didáticos, e a própria decoração do mesmo, mas também às relações que se estabelecem nesse mesmo espaço entre os vários intervenientes.

Um ambiente rico em estímulos e interações é fundamental para que as crianças se desenvolvam cognitivamente, emocional e socialmente. Quer o espaço físico da sala-de-jardim de infância, quer as interações nelas vivenciadas, dependem (quase exclusivamente) do educador. Este deve organizar e decorar os espaços de modo acolhedor, tendo em conta as aprendizagens que se querem promover e as crianças a que se destina, bem como criar um ambiente afetivo, de confiança e de boa disposição entre todos (Barboza & Valpini, 2015).

A existência de cantinhos temáticos é, atualmente, uma prática comum na organização do ambiente de jardim-de-infância. Segundo Zabalza (1998) o aparecimento dos cantinhos temáticos, juntamente com a organização funcional da sala de jardim-de-infância, provocou mudanças radicais na forma de conceber uma aula de Educação Pré-escolar.

As atividades efetuadas nos cantinhos temáticos contribuem para o desenvolvimento da imaginação, do faz-de-conta, da autonomia, da socialização e da cognição (Barboza & Valpini, 2015). Os mais comuns são: o cantinho da leitura, o cantinho do faz-de-conta, o cantinho das expressões, o cantinho da casinha, o cantinho da garagem, entre outros.

Criar um ambiente de jardim-de-infância que promova o desenvolvimento das crianças que o frequentam é um desafio ao educador que só por si, exige criatividade, embora muitas outras das suas atribuições também o exijam.

O que se entende por um educador/professor criativo? Em (Catarino & Costa, 2012), as autoras apoiadas em Wechsler (2001, 2002), citado por (Oliveira & Alencar, 2008), defendem que “(...) *um professor criativo é aquele que está aberto a novas experiências (...) trabalha com idealismo e prazer (...) quebrando paradigmas da educação tradicional*” (p. 297), o que subscrevemos. E. Oliveira e Alencar (2010) particularizam as características de um professor criativo, estabelecendo as categorias que se apresentam na tabela 1, sendo a mais frequente a primeira.

Tabela 1: Características de um professor criativo
(excerto da tabela 1 em (Oliveira & Alencar, 2010, p. 386))

Categorias
Relacionadas com o desenvolvimento da prática <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza estratégias didáticas diferenciadas e inovadoras • Orienta e media a aprendizagem
Relacionadas com o aluno <ul style="list-style-type: none"> • Valoriza as opiniões dos alunos • Consegue desafiar os alunos • Estimula a imaginação dos alunos • Desperta a curiosidade dos alunos
Relacionadas a atributos pessoais <ul style="list-style-type: none"> • É pesquisador • Domina o conteúdo a ser ensinado • É motivado e interessado • É envolvido com o seu trabalho

Estas categorias são úteis quer para orientar a atuação do educador/professor na preparação das suas práticas, quer para analisar se certa prática pressupõe ou não um educador/professor criativo. É neste segundo sentido que as usamos no estudo que efetuámos e que descrevemos em seguida.

Descrição do estudo

O estudo apresentado foca-se na prática de uma educadora estagiária (primeira autora deste artigo), concretamente num momento dessa prática – a construção/dinamização de um *cantinho da matemática*.

Pretendemos responder à questão de investigação: A prática da educadora estagiária, neste momento particular, permite pressupor que se trata de um educador/professor criativo?

Para respondermos a esta questão, enquadrada num problema mais amplo da formação de educadores/professores, desenhamos uma experiência de investigação de cariz qualitativo, de natureza interpretativa, baseada num estudo de caso (Cohen, Manion & Morrison, 2011).

A experiência desenrolou-se, no mês de maio de 2015, num jardim-de-infância do nordeste português, numa sala de 18 meninos de 3 a 5 anos. A educadora estagiária já desempenhava as suas funções nesse Infantário desde fevereiro de 2015.

Os dados foram recolhidos através do diário de bordo da investigadora (a educadora estagiária), registos fotográficos e registos da frequência do *cantinho da matemática*. Para proceder à análise dos dados e responder à questão de investigação baseámo-nos nas categorias apresentadas em (Oliveira & Alencar, 2010) e elencadas na tabela 1.

Foi feita a inventariação dos jogos existentes no cantinho da matemática pela educadora estagiária, bem como a construção de alguns outros jogos.

Sobre o *cantinho da matemática*

Nesta secção efetuamos o relato da criação/construção do cantinho da matemática.

Porquê criar um cantinho destinado à Matemática?

No âmbito da Unidade Curricular Estágio I, a primeira autora deste estudo encontra-se a estagiar num Infantário do nordeste do país, numa sala que contempla meninos dos 3 aos 5 anos. Em diálogo com a educadora (cooperante), surgiu a ideia de criar um cantinho que desenvolvesse as capacidades cognitivas da criança. Foi proposto pela educadora estagiária um cantinho destinado apenas à Matemática, com os jogos que houvesse ou, se necessário fazendo mais jogos.

A escolha de um cantinho exclusivo para a Matemática foi feita por se considerar que se poderia enriquecer o ambiente ao criar outro espaço físico interessante, onde embora as crianças estivessem a brincar, fossem retendo alguma informação e desenvolvendo capacidades. Todos sabemos que a Matemática é tida como uma área complicada para as crianças, pelo que convém como já foi referido, evitar essa visão, envolvendo-as para esta área desde pequenas. Por isso devem ser criadas situações que proporcionem às crianças aprendizagens diferenciadas, neste caso, principalmente, através do jogo.

O que foi feito para concretizar esta ideia?

Em termos de espaço, para que esta criação fosse possível, foi necessário alterar um dos espaços físicos existentes na sala do jardim-de-infância. O cantinho da carpintaria era um local pouco utilizado e, como tal, resolveu-se alterar esse cantinho para um novo: o “*Cantinho da Matemática*”. Apenas ficou a mesa já existente, todos os restantes materiais foram retirados e por uma questão de organização, mudou-se o cantinho da garagem para colocar o cantinho novo perto da estante que serve de apoio à arrumação dos materiais (fig.1).



Figura 1: a) Cantinhos antes da remodelação b) cantinho (novo) da matemática

Qual o material que constitui o cantinho?

Neste cantinho existem cerca de 15 jogos, dos quais quatro foram construídos pela educadora estagiária para enriquecer o espaço.

Dos materiais já existentes na sala do jardim-de-infância, o cantinho tem:

- Jogo da memória – jogo constituído por 26 peças, com os números de 1 a 13. Para cada número existem duas peças para que possam ser descobertos os pares.
- Tangram – dois exemplares, um em papel e o outro em madeira, e 100 figuras diferentes para poderem ser executadas pelas crianças.
- Dominó de figuras geométricas – composto por 20 peças em cartão nas quais estão desenhados e pintados círculos, triângulos, quadrados, retângulos e pentágonos.

- Jogo das quantidades – este jogo é composto por 10 círculos numerados de 1 a 10. Em cada um está inscrito o número de bolinhas correspondente ao número impresso no círculo. Para cada círculo existem molas suficientes para que a criança possa colocar as molas sobre as bolinhas.
- Figuras geométricas magnéticas – neste jogo há 40 figuras geométricas: círculos, quadrados, triângulos, retângulos e semicírculos nas cores amarelo, verde, azul e vermelho. Umhas figuras grandes e outras pequenas, à exceção dos semicírculos que apenas têm um tamanho.
- Números em falta I – este jogo é composto por 12 cartões com os números de 0 a 11. Os cartões, com cerca de 10x20cm, estão divididos em duas partes. Uma contém um certo número de figuras e a outra o símbolo correspondente a esse número. Os cartões têm um recorte adequado para encaixar uma parte na outra.
- Números em falta II – este jogo é semelhante ao anteriormente descrito, no entanto é de borracha e tem a particularidade de ser possível encaixar/desencaixar o número. As placas são um pouco mais pequenas (cerca de 8x16 cm).
- Dominó de madeira – dominó parecido com o tradicional, no entanto, este é composto por peças de madeira com dimensões superiores ao tradicional. É composto por 28 peças e combina dois jogos num só, isto é, cada peça tem duas faces, numa delas estão os números de 0 a 6, na outra face estão desenhados animais da quinta bem como alguns objetos caracterizadores da mesma.
- Dominó tradicional – trata-se de um jogo conhecido por todos, composto por 28 peças divididas em duas partes com pintinhas de 0 a 6.
- Jogo de encaixe – este jogo é composto por 64 peças de oito cores diferentes (verde, amarelo, preto, vermelho, laranja, branco, azul e roxo). Estas peças têm uma forma aproximada de H e encaixam-se de forma a construir diversas peças, quer em 3D, quer padrões no chão (2D).

Como dissemos, os jogos que acabamos de listar já existiam (alguns deles foram construídos/criados por outras educadoras estagiárias que já passaram pela instituição), os que passamos a descrever foram criados pela 1ª autora deste estudo, enquanto educadora estagiária.

- *Bowling* reciclado – este jogo é composto por 20 rolos de papel higiénico (previamente pintados pelas crianças) e por duas bolas recicladas (feitas em papel de revista); pode ser dividido em dois (10 rolos e uma bola) para que mais crianças o possam utilizar.
- Sequências – neste jogo há 18 placas de papel com sequências coloridas e compostas por figuras geométricas e um total de 88 peças de cores e figuras geométricas correspondentes às sequências impressas nas placas (22 retângulos amarelos, 22 triângulos azuis, 22 círculos verdes e 22 quadrados vermelhos).
- Números – trata-se de um conjunto de 12 algarismos de 0 a 10. Foram construídos em cartão fino e têm uma dimensão aproximada de 15x20cm. Servem para as crianças conhecerem a configuração de cada algarismo, bem como tocarem e contornarem com a mão essa forma. Pode ser adaptado e utilizado noutras aprendizagens.
- Jogo das combinações – este jogo é composto por uma base que depois de aberta atinge cerca de 130x60cm, na qual estão desenhados dois corpos, o de um menino e o de uma menina; nas laterais, do lado esquerdo, encontram-se 6 peças de vestuário para menino e, do lado direito, 5 para menina. Estas peças podem ser coladas/descoladas do seu local para “vestirem” os corpos.

Sobre a implementação/dinamização do *cantinho da matemática*

Nesta secção descrevemos a forma como o cantinho da matemática foi implementado e dinamizado junto das crianças.

Como foi feita a montagem do cantinho?

Num dos dias de estágio, no período da tarde, ocasião em que nem todas as crianças estão na sala do jardim-de-infância devido às atividades extracurriculares que frequentam, foi montado/organizado o novo cantinho.

Previamente tinham sido removidos todos os objetos do anterior cantinho e tinham sido desenhadas as letras *cantinho da matemática* (ver fig.1b)) para colocar na parede e na prateleira como forma de identificação.

Com a colaboração das crianças que ficaram na sala colaram-se na parede (fig. 2), as referidas letras e ainda as da palavra *Matemática* na prateleira destinada aos jogos matemáticos.



Figura 2: Colocação das letras *cantinho da matemática* pela educadora estagiária e por uma das crianças

Depois disso, as crianças foram junto de todos os jogos, procurar aqueles que achavam que pertenciam à área da Matemática. Com a ajuda da educadora estagiária e da educadora cooperante as crianças identificaram todos os jogos, bem como o tipo de jogo de que se tratava e colocaram-nos na prateleira correta (fig. 3).



Figura 3: Colocação dos jogos de matemática, na prateleira correspondente, por uma das crianças ajudada pela educadora estagiária

Como foi apresentado o cantinho às crianças?

As crianças que estiveram presentes durante a montagem do cantinho, no dia seguinte foram desafiadas a explicar às outras que espaço era aquele. Com a ajuda e orientação da educadora estagiária, as crianças perceberam qual a função daquele espaço e ainda algumas regras da sua utilização.

Quanto à função do novo espaço, foi explicado às crianças que aquele local se destinava apenas a jogos matemáticos onde poderiam explorar algumas temáticas para além dos números, que normalmente são os mais facilmente associados à Matemática pelas crianças mais pequenas.

Algumas das regras explicitadas às crianças foram as seguintes:

- A mesa e a cadeira colocadas no espaço destinam-se à permanência de apenas uma criança.
- Os jogos que podem ser jogados por mais que uma criança, devem ser utilizados nas mesas de trabalho ou no chão da sala.
- As crianças devem arrumar os jogos que utilizarem no devido lugar, sempre que não os estejam a utilizar.
- Os jogos devem ser utilizados com cuidado para não se degradarem com a má utilização.
- Sempre que a educadora, a auxiliar da ação educativa ou a educadora estagiária informar as crianças que podem ir brincar para os cantinhos, o cantinho da matemática pode ser utilizado.

Depois das explicações prévias, as crianças tiveram oportunidade de visitar o cantinho (fig. 4), observando de perto o que realmente lá existia, bem como tocarem, pegarem e mexerem nos jogos.



Figura 4: *Visita ao cantinho da matemática*

Reação das crianças ao *cantinho da matemática*

Após a inauguração do *cantinho da matemática*, isto é, a apresentação a todas as crianças do novo espaço, a sua utilização passou a enquadrar-se nas rotinas do jardim-de-infância.

A frequência do *cantinho da matemática* pelas crianças foi monitorizada nos 5 dias seguintes à inauguração do mesmo.

Todas as crianças permanecem períodos curtos em cada jogo, um máximo de 10 minutos consecutivos. De seguida mudam de jogo, na maioria dos casos, de outras áreas que não sejam o cantinho. O jogo mais procurado foi o dominó tradicional, mas também foram escolhidos outros jogos: jogo da memória, dominó das figuras geométricas, figuras geométricas magnéticas, dominó de madeira, jogos de encaixe, dominó dos números, jogo das quantidades, números, jogo das combinações e relógio. Quanto aos momentos em que as crianças utilizam o cantinho, a *hora do lanche* diz respeito ao período em que algumas das crianças terminam em primeiro lugar o seu lanche e esperam que os restantes terminem. Quanto às *atividades livres*, tal como o próprio nome indica, diz respeito ao período em que as crianças podem escolher para que local querem ir brincar/jogar. Por fim o momento designado *fim do trabalho* pode corresponder a duas situações: a primeira quando algumas crianças terminam o seu trabalho antes das outras; a segunda quando os trabalhos desenvolvidos são individuais, pelo que as crianças, enquanto esperam pela sua vez, podem utilizar diversos jogos incluindo os do *cantinho da matemática*.

Na tabela 2 sintetizam-se os resultados obtidos.

Tabela 2: Utilização do *cantinho da matemática*

Data	Criança	Idade	Jogo	Momento de utilização
12.05.2015	A	3	Dominó tradicional	Hora do lanche
12.05.2015	B	4	Jogo da memória	Atividades livres
12.05.2015	<u>C</u>	4	Dominó tradicional	Fim do trabalho
12.05.2015	B, <u>D</u> e <u>E</u>	4	Dominó dos números	Fim do trabalho
12.05.2015	B e <u>F</u>	4	Dominó tradicional	Atividades livres
12.05.2015	A	3	Dominó das figuras geométricas	Atividades livres
12.05.2015	<u>G</u>	4	Figuras geométricas magnéticas	Atividades livres
12.05.2015	<u>H</u> e <u>I</u>	4	Dominó de madeira	Atividades livres
12.05.2015	A	3	Figuras geométricas magnéticas	Atividades livres
12.05.2015	B	4	Jogo das quantidades	Atividades livres
13.05.2015	J	4	Dominó de madeira	Hora do lanche
14.05.2015	J	4	Números	Hora do lanche
19.05.2015	<u>L</u> , <u>M</u> , <u>D</u> e <u>C</u>	4	Jogos de encaixe	Hora do lanche
20.05.2015	E	4	Dominó tradicional	Hora do lanche
20.05.2015	<u>M</u> , <u>I</u> , <u>E</u> e <u>N</u>	4,4,4,5	Jogo das combinações	Hora do lanche
20.05.2015	B e O	4 e 3	Jogo da memória	Fim do trabalho
20.05.2015	N e H	5 e 4	Dominó de figuras geométricas	Fim de trabalho
20.05.2015	P	3	Relógio*	Fim do trabalho
20.05.2015	B e O	4 e 3	Jogos de encaixe	Fim do trabalho

Legenda: Letra sublinhada representa uma menina; *Jogo emprestado.

A análise da tabela 2 permite-nos afirmar que 15 crianças, 9 das quais meninas, utilizaram o cantinho da matemática, efetuando no total 32 visitas. Houve 3 crianças que não utilizaram o cantinho, sendo de referir que uma esteve doente neste período. Uma criança foi 6 vezes ao cantinho (brincando com 5 jogos diferentes), duas crianças foram 3 vezes, oito crianças foram 2 vezes e quatro foram uma vez.

Excetuando a criança que foi mais vezes ao cantinho, as outras de cada vez usaram um jogo diferente.

O primeiro dia foi o de maior utilização (14 visitas), depois deu-se uma baixa notória nos dois dias seguintes (apenas 1 visita em cada dia), voltam a subir no dia seguinte (4 visitas) e no último continuam a aumentar quase atingindo o número de visitas do primeiro dia (12 visitas). Esta variação pode ser devida às atividades desenvolvidas no jardim-de-infância. Note-se, por exemplo, que no dia 19 de maio, um dos dias de menor frequência do cantinho, se realizou uma visita de estudo.

Sobre a prática da educadora estagiária na criação/dinamização do *cantinho da matemática*

Começamos por analisar as características de um educador/professor criativo (Oliveira & Alencar, 2010, p. 386) relacionadas com o desenvolvimento da prática.

A educadora estagiária ao propor a substituição do cantinho da carpintaria pelo *cantinho da matemática* (que não existia nesse jardim-de-infância), concentrando os materiais didáticos relativos à área da Matemática numa mesma zona física e à falta de jogos se disponibilizar a construir alguns, mostra que *utiliza estratégias didáticas diferenciadas e inovadoras*.

O modo como foi pensada e executada a montagem e dinamização do cantinho da matemática, envolvendo primeiramente algumas crianças e, posteriormente, usando a experiência das mesmas para darem a conhecer às restantes crianças o novo espaço, de forma bem-sucedida, mostra que *orienta e media a aprendizagem*.

Passando às características relacionadas com o aluno, pudemos constatar que a educadora estagiária (com a concordância da educadora cooperante) ao decidir substituir o cantinho da carpintaria por este ser pouco usado pelas crianças, *valoriza as opiniões dos alunos*. Tendo em conta a frequência do *cantinho da matemática*, podemos considerar que com esta iniciativa a educadora estagiária *conseguiu desafiar os alunos e despertar a sua curiosidade*, bem como *estimular a imaginação dos alunos* dadas as características dos materiais didáticos que compõem o cantinho.

Relativamente às características relacionadas a atributos pessoais da educadora estagiária, as evidências encontradas são mais ténues e implícitas. Aspectos como *ser pesquisador* podem subentender-se da procura efetuada para encontrar jogos da área da matemática diferentes dos já existentes no jardim-de-infância. Em relação à categoria *domina o conteúdo a ser ensinado* não encontramos evidências que possam ser usadas. Já em relação a *ser motivada, interessada e envolvida com o seu trabalho*, entendemos que toda a experiência de ensino relatada traduz isso mesmo.

Conclusão

Tendo em conta as categorias que, segundo E. Oliveira e Alencar (2010), caracterizam um educador/professor criativo (apresentadas na tabela 1), encontramos evidências

na (parte analisada da) prática da educadora estagiária em estudo que nos permitem afirmar que se trata de uma educadora estagiária criativa. Salva-se o facto de se tratar de um estudo de caso, portanto, sem possibilidade de generalização, o que neste contexto significa que o momento da prática que foi alvo de análise pressupõe um educador/professor criativo, mas que pode haver outros momentos da prática da mesma educadora estagiária que não tenham esse atributo.

Referências bibliográficas

- Barboza, K. & Volpini, M. (2015). A organização dos cantos temáticos na educação infantil. *Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade*, 2 (1),13-24.
- Catarino, P. & Costa, C. (2012). Comemorações com Geometria e Criatividade: dois estudos de caso com educadoras de infância. *Indagatio Didactica*, nº especial, 4(1), 174-202.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison K. (2011). *Research Methods in Education* (7.ª Ed.). London: Routledge.
- Gabbard, Carl. (2009). Optimizing brain and motor development through movement. In L. S. Luís Paulo Rodrigues, João Barreiros, Olga Vasconcelos, (Eds.), *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança II* (pp. 3-8). Viana do Castelo: Escola Superior de Educação Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Oliveira, E. & Alencar, E. (2010). Características de professores criativos e de coordenadores que estimulam a criatividade docente. *Boletim Academia Paulista de Psicologia*, 30 (79), 379-393.
- Oliveira, Z. & Alencar, E. (2008). A criatividade faz a diferença na escola: o professor e o ambiente criativos. *Contrapontos*, B (2), 295-306.
- Zabalza, M. (1998). Qualidade em educação infantil. Porto Alegre: ArtMed.

DESCOBRIR MATEMÁTICA ATRAVÉS DO GEOGEBRA!

Ângela Couto, Cláudia Maia-Lima

Escola Superior de Educação do Porto, angel@ese.ipp.pt
Escola Superior de Educação do Porto, claudiamai@ese.ipp.pt

Resumo: Os ambientes de geometria dinâmica têm desempenhado um papel fundamental no ensino e aprendizagem da Geometria e no desenvolvimento de outras competências do foro motivacional. Estes programas constituem uma poderosa ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio, da capacidade de visualização, da comunicação matemática e, assim, tornar Geometria menos estática, mais criativa e mais apelativa. Contudo o ensino desta área assume frequentemente uma forma acabada sem que os estudantes tenham o prazer das suas descobertas. Nesta comunicação apresentar-se-á o desenvolvimento de uma tarefa de investigação que teve como objetivo principal predispor os estudantes para criar matemática, aumentando a sua autoestima nesta ciência, em particular na Geometria. A tarefa consistiu na descoberta de propriedades em polígonos seus desconhecidos - os polígonos médios - recorrendo unicamente ao GeoGebra. A metodologia adotada seguiu uma abordagem qualitativa e interpretativa e a recolha de dados foi efetuada em duas turmas da formação inicial de professores. Esta experiência promoveu o gosto pela matemática e a Geometria, por ser uma área particularmente fértil, foi um meio eficaz para atingir esse fim.

Palavras-chave: GeoGebra; Geometria; Tarefa de investigação.

Abstract: The dynamic geometry environments have played a key role in teaching and learning geometry and developing other skills of motivational forum. These programs are a powerful tool for the development of reasoning, the capacity of visualization, the mathematical communication and, in addition, Geometry becomes less static, more creative and more appealing. However the teaching of Geometry often takes a finished form without letting students have the pleasure of its discoveries. In this communication we are going to present the development of a research task that aimed to predispose students to create math, increasing their self-esteem in this science, particularly in Geometry. The task consisted in finding properties in unfamiliar polygons - the average polygons - using only the GeoGebra. The methodology adopted in this research task follows a qualitative and interpretative approach and the data collection was conducted in two groups of initial teacher education. This experience promoted a love for mathematics and Geometry, and because it is a particularly fertile area, was an effective means to that end.

Key-words: GeoGebra; Geometry; Research Task.

Introdução

A qualidade no processo de ensino e aprendizagem está profundamente relacionada com o conhecimento do conteúdo por parte do professor e com as estratégias didáticas implementadas. Destas, e seguindo a visão construtivista do ensino, se salienta a importância do desenvolvimento da criatividade matemática por parte do estudante (Lev-Zamir & Leikin, 2011) e o valor crescente da utilização de ambientes de geometria dinâmica (AGD), também valorizado pelo Programa de Matemática para o Ensino Básico (ME, 2007).

Os AGD são um meio poderoso para testar conjecturas e encontrar contraexemplos (Villiers, 2003), permitindo “ao aluno fazer descobertas de forma autónoma” (Keyton, 2003, p. 79) e desempenhando um papel fundamental na demonstração matemática (Machado & Santos, 2011). Nesta perspetiva e pelo facto das atividades de exploração com recurso a *software* de geometria dinâmica serem praticamente inexistentes no percurso escolar dos nossos estudantes (futuros professores de 1º e do 2º CEB), decidiu-se estudar como seriam as suas reações face à investigação autónoma e se seriam capazes de produzir evidências matemáticas em relação à proposta apresentada.

Enquadramento Teórico

A nível internacional e no contexto da educação, o computador e os *softwares* dinâmicos são vistos como importantes recursos no ensino e na aprendizagem da matemática. Os AGD facilitam a visualização, a exploração e a transformação de imagens que, em Geometria, ajudam a desbravar caminhos, a iluminar uma solução ou mesmo a detetar caminhos erróneos. Esta Geometria, própria para o ensino básico, afasta-se das manipulações algébricas para a resolução de problemas geométricos que, nos últimos anos, têm conquistado terreno nesta área da matemática. Esta forma de resolver os problemas para além de não proporcionar a capacidade de visualização, originou praticamente o desaparecimento de aspetos ligados à observação, à experimentação e à construção de objetos geométricos (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999). Já Lacroix (1765-1843) afirmava que, pelo facto da manipulação algébrica não garantir a compreensão geométrica do que se está a executar, a Álgebra e a Geometria deviam ser tratadas separadamente (Boyer, 1998).

Para além do aspeto acima tratado, na sala de aula há um apelo constante à capacidade de abstração dos estudantes, que nem sempre está acessível a todos (Almeida, 1994).

Em muitas aulas sobre isometrias vive-se num mundo imaginário:

“imaginem este triângulo a rodar 180º em torno deste vértice”;

“imaginem que se move a figura, sem lhe alterar o tamanho, do canto do quadro até ao centro do quadro” (Pimenta, 2007, p. 37).

A utilização dos AGD veio alterar profundamente a forma de ensinar, dando a possibilidade de serem os estudantes a *descobrir matemática nova* e consequentemente torná-los “mais envolvidos na sua própria aprendizagem” (Garry, 2003, p. 69). O contributo destes ambientes para a resolução de problemas abertos é enorme pois a observação facilita o processo de conjecturar que é o primeiro passo quer para a sua resolução quer para as demonstrações matemáticas (Mariotti, 2012; Pedemonte, 2008). Não esqueçamos que a ideia de conjectura “é a produção de uma *suspeita*, um *olhar*, produto da experiência de trabalho” (Itzcovich, 2007, p. 17) e reunindo muitas vezes a estratégia de tentativa e erro permite vislumbrar ideias com um certo grau de certeza (Itzcovich, 2007). Na produção de uma conjectura o estudante desenvolve progressivamente a sua declaração através de uma intensa atividade argumentativa. Mais tarde, no processo de provar essa afirmação, o estudante liga coerentemente algumas das justificações (argumentos) produzidas na construção da afirmação.

Alguns investigadores (e.g., Villiers, 2003) sublinham ainda que os AGD ajudam a despertar nos estudantes “uma curiosidade mais prolongada pedindo-lhes para explicarem porquê” (p. 41) e conseqüentemente reconhecer rapidamente que “a verificação indutiva/experimental apenas confirma; não produz conhecimento profundo, nem compreensão” (p. 41).

O GeoGebra é o exemplo de um programa de geometria dinâmica, de acesso livre, em língua portuguesa e com um *interface* muito intuitivo. Com o GeoGebra a Geometria torna-se mais ativa, mais rigorosa sob o ponto de vista das construções e com potencialidades no campo da investigação, uma vez que permite realizar múltiplas tentativas na procura da solução, experimentar e encontrar conjeturas, desenvolver a capacidade de visualização, transformar e simular (King & Schattschneider, 1997).

Na proposta de uma tarefa de caráter exploratório o professor tem de ter a consciência de que as descobertas provenientes das investigações podem não ser do seu próprio conhecimento. Por esse motivo, King e Schattschneider (1997) afirmam que o professor tem de estar preparado para descobertas inesperadas e, tal como aconteceu com Boehm (1997), ter de dizer, por vezes, “não sei, vou ver se descubro e depois digo-te” (p. 72). A matemática não surge aos matemáticos como um produto acabado, portanto não é dessa forma que deve chegar aos estudantes. Por este motivo o professor deverá oferecer contextos de aprendizagem favoráveis à discussão de ideias e à formulação de conjeturas que apelem à criatividade matemática e criem o gosto por esta área disciplinar.

Método e Recursos

Na sequência das linhas de pensamento de Scher (1999), Senk (1989) e Fuys (1985) e crenças nos benefícios do uso de um AGD, decidiu-se propor aos futuros professores uma tarefa de caráter exploratório que lhes permitisse *descobrir matemática* experimentando, conjeturando, demonstrando ou refutando as ideias. Esta experiência de ensino teve como foco a exploração de polígonos que não eram conhecidos pelos estudantes - os polígonos médios - utilizando para tal o GeoGebra.

Os participantes

Os 62 participantes neste estudo pertenciam a duas turmas do 3º ano da Licenciatura em Educação Básica (LEB) e frequentavam a unidade curricular (UC) de Matemática, Materiais e Tecnologias onde se previa a utilização do *GeoGebra*. Numa fase anterior a esta proposta de trabalho, todos os participantes tinham elaborado construções de diversas figuras geométricas recorrendo a materiais de desenho (compasso, régua, transferidor, ...).

A trajetória escolar destes potenciais futuros professores, antes do ingresso no Ensino Superior, era claramente distinta: uns estudaram no secundário matemática A, B, MACS ou a lecionada no ensino profissional; outros só tiveram matemática até ao 9º ano de escolaridade. O seu percurso na LEB evidenciou diversas fragilidades na área da Matemática, em particular na Geometria, que lhes provocavam sentimentos de baixa autoestima nesta área científica.

A tarefa

A tarefa de investigação proposta teve como principal objetivo envolver os futuros professores num trabalho de descoberta quase autónomo uma vez que, na fase inicial, era necessário o professor dar *feedback* como forma de validar o caminho seguido por cada grupo de trabalho. Os estudantes trabalharam em díades.

Para a maioria dos estudantes esta foi a primeira tarefa do género que vivenciaram e nas suas mentes estava perpetuado que as descobertas matemáticas não lhes estariam acessíveis, tal era a herança do produto transmitido na sua fase acabada.

Sugeriu-se uma proposta relacionada com um polígono, o polígono médio, que não lhes seria familiar e cuja exploração estaria acessível a qualquer um. A tarefa de investigação proposta foi implementada, no ano letivo de 2013/14, numa aula com a duração de duas horas e teve como objetivos: (a) fomentar a comunicação matemática entre os pares nomeadamente na utilização de termos específicos da Geometria; (b) propor a cada par de estudantes a descoberta de conjecturas relacionadas com o *novo polígono* (polígono médio); e (c) a verificação da sua veracidade em casos particulares e posterior dedução geométrica ou, pelo contrário, a procura de contraexemplos para a sua refutação, seguindo o esquema apresentado na Figura 1 e adaptado de um outro proposto por Villiers (2003, p. 31).

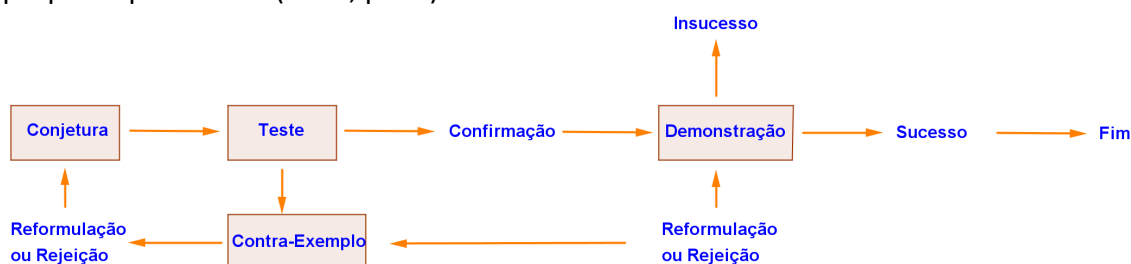


Figura 1. As Várias Fases da Tarefa de Investigação

Neste processo pretendia-se: (a) tornar clara a distinção entre axioma, conjectura, teorema e corolário; (b) relacionar conceitos e resultados em Geometria; e (c) predispor os estudantes para a utilidade da Geometria através de um exercício de autonomia e perseverança.

A implementação e análise da tarefa enquadraram-se numa investigação qualitativa com carácter interpretativo. A escolha teve por base: a fonte direta dos dados recolhidos ter sido em ambiente natural (a aula de matemática); os investigadores terem sido os agentes na recolha desses mesmos dados (observação direta); e os dados recolhidos serem essencialmente de carácter descritivo (produções dos estudantes) (Bogdan & Biklen, 2013).

Na concretização deste estudo foram elaboradas duas tarefas, aplicadas em dois momentos diferentes, dezembro de 2013 e março de 2014. Os polígonos propostos para as duas tarefas foram o triângulo médio e o quadrilátero médio, um para cada uma das duas turmas. Na Figura 2 encontra-se o enunciado da tarefa implementada após a apresentação da definição dos polígonos referidos.

1. Construa triângulos médios de vários triângulos
 - Investigue as suas propriedades e compare-as com as do triângulo original
 - Faça conjecturas, experimente, encontre contraexemplos ou demonstre
 - Escreva os procedimentos que efetuar ao longo da atividade
2. Termine com a sua opinião sobre a tarefa proposta e o uso do GeoGebra

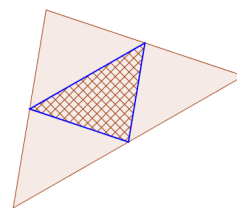


Figura 2. Enunciado da Tarefa Proposta (Triângulo Médio)

A tarefa do quadrilátero médio possuía um enunciado análogo ao apresentado na Figura 2.

No contexto da Geometria será também analisado o potencial oferecido por um AGD no apoio aos processos de conjecturar e na mediação do significado matemático de conjecturas.

Análise dos Dados

O desenvolvimento da tarefa permitiu a recolha de dois tipos de registos: no primeiro foram recolhidos os conceitos que os estudantes possuíam de conjecturas e teoremas e, no segundo, as produções referentes às descobertas por eles realizadas.

Na análise dos dados foi feita uma codificação com a finalidade de determinar padrões que descrevessem características particulares do fenómeno estudado (Bogdan & Biklen, 2013), que incluía o reconhecimento da visão partitiva ou hierárquica destes estudantes em relação aos triângulos e aos quadriláteros, o reconhecimento da estrutura formal da demonstração matemática e a reação face à tarefa e ao recurso dinâmico utilizado.

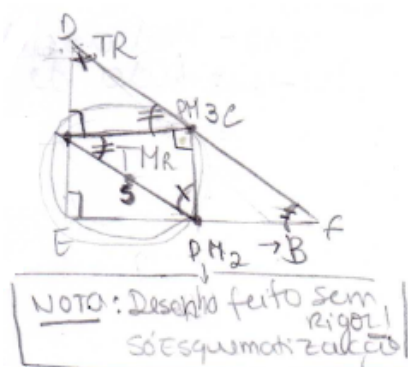
Evidências

1º Registo: Numa primeira fase foi perceptível a dificuldade dos alunos distinguirem axioma, postulado, conjectura, teorema e corolário. Apesar de conhecerem estes termos nunca haviam pensado no seu significado. Contudo sabiam mencionar diversos teoremas (teorema de Pitágoras, desigualdade triangular, ...) e o termo conjectura era frequente na linguagem corrente. Talvez por isso, todos os estudantes tenham definido corretamente conjectura e teorema, realçando a obrigatoriedade do teorema necessitar de prova para ser considerado verdadeiro. No entanto, apesar da sensibilidade descrita, no desenvolvimento da tarefa proposta, os alunos aceitavam a conjectura como teorema desde que a experimentação e verificação da conjectura em diversos casos se verificasse. Por este facto, perante a necessidade de separarem as descobertas em conjecturas e teoremas, um dos grupos exclamou: “professora, não temos nenhuma conjectura, só temos teoremas!”.

2º Registo: A definição de polígono médio era de simples entendimento pelo que, com apenas dois exemplos construídos no quadro, foi possível prosseguir para a construção, no GeoGebra, de vários polígonos da família do polígono pedido. Os estudantes foram convidados a descobrir autonomamente propriedades desse polígono que lhes era totalmente desconhecido. Através da intuição e da

experimentação foram surgindo conjecturas. Para facilitar as múltiplas tentativas, os estudantes criaram uma ferramenta no GeoGebra para representarem os polígonos médios mais rapidamente.

No momento da exploração e elaboração das conjecturas o papel do professor foi fundamental para orientar as investigações dos estudantes, quer para *conforto* destes quer para conseguir alcançar os objetivos traçados. Na fase seguinte, o professor desafiava-os a verificarem a veracidade da conjectura apresentada em diferentes polígonos médios fazendo variar o polígono *inicial*. Aqui poderiam encontrar um contraexemplo para conjecturas falsas ou a verificação em todos os exemplos testados. O início da exploração da tarefa foi muito difícil. Estes estudantes não estavam habituados a produzir este tipo de conhecimento de forma autónoma. Mas à medida que as conjecturas iam surgindo a motivação revelava-se crescente e as descobertas aumentavam significativamente. As conjecturas surgiram ao longo das duas horas de aula. Nas duas turmas produziram-se mais de 20 conjecturas e cerca de metade resultaram em teoremas. Na procura incessante das conjecturas, os estudantes tentavam relacionar conceitos (ainda que óbvios) que tinham aprendido nas anteriores propostas de atividades de iniciação ao GeoGebra, tais como: o ponto de Fermat, a reta de Euler, os polígonos cíclicos (Figura 3), os triângulos órticos, o teorema de Napoleão, entre outros.



TS - O ponto médio da hipotenusa do TMR, ou seja S, é o centro da circunferência que contém todos os vértices, sendo portanto, um polígono cíclico $\rightarrow C(S, R_1)$ $R = SA$

Figura 3. Conclusões da Ana e da Marta sobre Polígonos Cíclicos

A definição de polígono cíclico, aprendida em aulas anteriores, permitia concluir que todo o polígono regular é cíclico. Contudo o grupo Carla e Andreia necessitou de várias experiências com o GeoGebra para o seguinte registo: “Se para obtermos um polígono cíclico necessitamos que os seus vértices estejam inscritos numa circunferência, então todo o polígono regular é cíclico”.

Para além dos conceitos anteriormente apresentados, considerando $[A'B'C']$ o triângulo médio de um dado triângulo $[ABC]^2$ e $[D'E'F'G']$ o quadrilátero médio de um dado quadrilátero $[DEFG]$, os estudantes conjecturaram, entre outras conclusões, que:

- os triângulos $[ABC]$ e $[A'B'C']$ são semelhantes de razão 2:1;
- o circuncentro do triângulo $[ABC]$ é o ortocentro de $[A'B'C']$;
- o quadrilátero médio de qualquer quadrilátero é um paralelogramo (Figura 4).

² A este triângulo $[ABC]$ os estudantes frequentemente denominaram de triângulo original. O mesmo acontecendo com o quadrilátero $[DEFG]$.

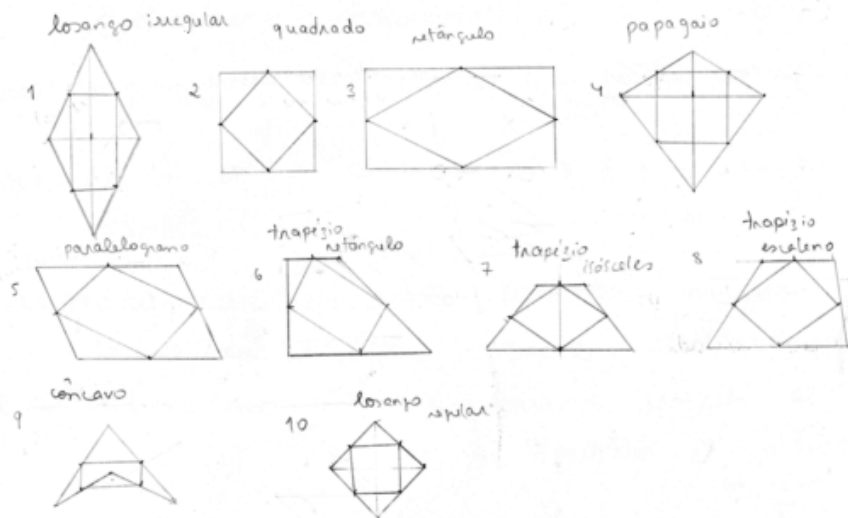


Figura 4. Estratégia da Joana e da Sofia na Exploração dos Quadriláteros Médios

A reciprocidade entre teoremas foi também uma evidência entre os grupos de trabalho (ver Figura 5).

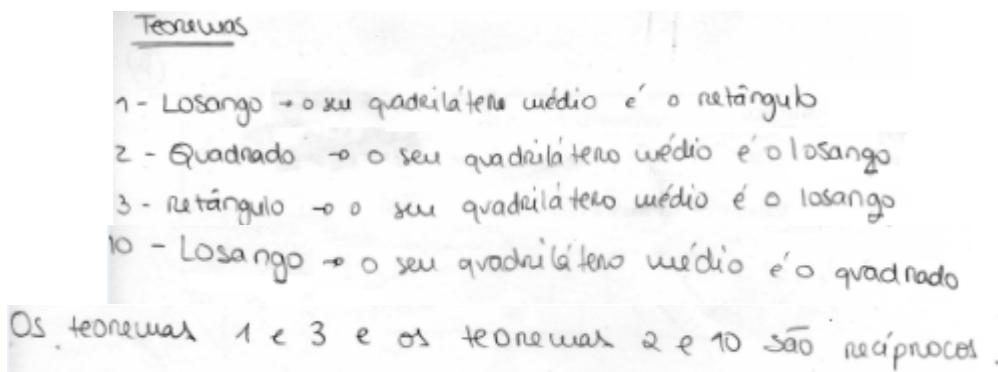


Figura 5. Relação entre Teoremas

As crenças e a verificação em alguns dos casos experimentados impulsionavam os estudantes a concluírem a descoberta de um teorema em vez de uma conjectura, demonstrando falta de sensibilidade para o caráter rigoroso de uma prova matemática. A percepção de que esses teoremas não eram válidos para qualquer polígono *inicial* alertou alguns grupos para a necessidade de procurarem justificações matemáticas para tais afirmações.

Os caminhos percorridos diferiam entre os pares de estudantes, uns procuravam propriedades em polígonos específicos (Figura 6), outros estudavam na generalidade e, através da deslocação dos seus vértices, obtinham outros triângulos ou quadriláteros e observavam a transformação dos respetivos polígonos médios. Esta última estratégia foi também apontada por Jones (1998, citado por Candeias, 2005) que relatava uma experiência com estudantes do ensino básico onde estes modificavam “a figura até ficar com a forma pretendida, em vez de fazerem a respectiva construção” (p. 22). Apesar do caminho escolhido, a intuição baseada no que o *olho* conseguia ver esteve sempre na base de qualquer conjectura.

Inicialmente tivemos a ideia de analisar os triângulos segundo a sua classificação e elaborar teoremas para cada um. No entanto verificamos que alguns dos teoremas ^{eram} semelhantes e por isso constituímos teoremas gerais.

Figura 6. Estratégia da Daniela e Marta na Exploração dos Triângulos Médios

Os estudantes produziam teoremas que estavam relacionados de forma implícita. Descobriam a relação entre as áreas e os perímetros dos dois polígonos, o inicial e o médio, mas tinham dificuldade em relacionar estas conclusões com a razão de semelhança que também tinham determinado! No final reuniram-se todos os teoremas que os estudantes tinham descoberto e propôs-se o seu agrupamento por temas. Algumas conexões de entre as descobertas realizadas fizeram sentido e com este agrupamento as noções de conjectura, de teorema, de corolário e de postulados tornaram-se essenciais e significativas.

Reações à Tarefa e ao uso do GeoGebra

O GeoGebra tornou possível a realização de múltiplas e variadas experiências de uma forma que o recurso aos materiais de desenho não o permitiria, pois seriam muito morosas e desmotivantes. Apesar deste programa de geometria dinâmica não produzir demonstrações, ajuda a espelhar a forma de demonstrar e adequa-se plenamente a este tipo de tarefas de descoberta. Para Bennet (2003) as potencialidades destes programas de computador produzem evidências empíricas suficientes para convencer o investigador da veracidade de uma conjectura, tornando a Geometria mais divertida. No final da atividade o *feedback* foi claramente positivo. Os estudantes afirmaram que o momento de descoberta foi muito interessante e de alguma reflexão. Com o GeoGebra enfrentaram o erro e as conjecturas falsas e conseguiram corrigir erros, construir rapidamente outras figuras ou alterar partes da mesma.

Conclusão

A tarefa de investigação proposta a estes estudantes proporcionou-lhes um momento de produção matemática onde puderam testar as suas próprias conjecturas e ideias de uma forma mais ativa no seu próprio processo de aprendizagem. O recurso a representações visuais foi um auxílio importante para a compreensão de alguns factos que até agora lhes tinham sido apenas apresentados, situações tão simples como a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo ser sempre igual a 180° . O momento inicial foi marcado pela ausência de autoconfiança por parte dos grupos de estudantes na exploração da tarefa proposta no GeoGebra, o que levava a procurar constantemente o apoio do professor. Posteriormente os grupos descobriram o seu percurso de forma autónoma e com registo crescente de resultados encontrados. Os caminhos entre os grupos divergiam e as conclusões variavam de acordo com a criatividade e a persistência. Uns procuravam estratégias para estudar vários polígonos em simultâneo, outros estudavam polígonos específicos. Uma das características

fundamentais nesta investigação foi a percepção, por parte dos estudantes, da necessidade de uma prova formal que sustentasse as conjecturas apontadas.

Todas as reações registadas pelos grupos de estudantes apontaram aspetos benéficos da utilização deste programa e destas experiências. Realçam a compreensão das propriedades dos objetos geométricos e de relações entre estes, sublinhando o caráter dinâmico do programa e referindo o rigor das construções, a redução do tempo de execução e a complexidade relativamente aos materiais de desenho. A interação entre os pares permitiu melhorar a utilização de vocabulário específico, a capacidade de argumentação e o raciocínio sobre as figuras geométricas.

A utilização do GeoGebra teve o intuito não só de estimular a aprendizagem e a compreensão de aspetos relacionados com a matemática mas também elevar a autoconfiança dos estudantes, a autoestima e a predisposição para o desenvolvimento de tarefas onde a Geometria, por ser uma área particularmente fértil, pode ser um meio eficaz para atingir esse fim.

Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Almeida, P. (1994). Imaginar para aprender: O caso da matemática. *NOESIS*, 32, 29-32.
- Boehm, K. (1997). Experiences with the Geometer's Sketchpad in the classroom. In J. R. King & D. Schattschneider (Eds.), *Geometry Turned On! Dynamic Software in Learning, Teaching and Research* (pp. 71-73). Washington: Mathematical Association of America.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2013). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Boyer, C. B. (1998). *História da matemática* (2.ª ed.). São Paulo: Editora Edgard Blücher Lda.
- Candeias, N. J. (2005). *Aprendizagem em ambientes de geometria dinâmica*. Tese de mestrado. Coleção Teses. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Fuys, D. (1985). Van Hiele levels of thinking in geometry. *Education and Urban Society*, 17(4), 447-462.
- Garry, T. (2003). Geometer's Sketchpad na sala de aula. In Associação de Professores de Matemática (Ed.), *Geometria Dinâmica* (pp. 69-78). Lisboa: APM.
- Itzcovich, H. (Coord.) (2007). *La matemática escolar. Las prácticas de enseñanza en el aula*. Buenos Aires: Aique.
- Keyton, M. (2003). Alunos descobrem a geometria usando software de geometria dinâmica. In E. Veloso & N. Candeias (Orgs.), *Geometria dinâmica: seleção de textos do livro Geometry turned on!* (pp. 79-86). Lisboa: APM.
- King, J., & Schattschneider, D. (1997). *Geometry turned on! Dynamic software in learning, teaching and research*. Washington USA: Mathematical Association of America.
- Lev-Zamir, H., & Leikin, R. (2011). Creative mathematics teaching in the eye of the beholder: Focusing on teachers' conceptions. *Research in Mathematics Education*, 13(1), 17-32. DOI: 10.1080/14794802.2011.550715
- Machado, S., & Santos, L. (2011). A demonstração matemática no 8º ano no contexto de utilização do Geometer's Sketchpad. *Revista de Educação*, XVIII (1), 49-82.

- Mariotti, M. A. (2012). Proof and proving in the classroom: Dynamic Geometry Systems as tools of semiotic mediation. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 163-185. DOI: 10.1080/14794802.2012.694282
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: ME-DGIDC.
- Pedemonte, B. (2008). Argumentation and algebraic proof. *ZDM The International Journal on Mathematical Education*, 40, 385-400.
- Pimenta, P. (2007). A geometria dinâmica no ensino básico e secundário. *Educação e Matemática*, 95, 37-40.
- Scher, D. (1999). Problem solving and proof in the age of dynamic geometry. *Micromath*, 15(1), 24-30.
- Senk, S. (1989). Van Hiele levels and achievement in writing geometry proofs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 309-321.
- Villiers, M. (2003). O papel da demonstração na investigação em geometria realizada em computador: Algumas reflexões pessoais. In Associação de Professores de Matemática (Ed.), *Geometria Dinâmica* (pp. 31-44). Lisboa: APM.

O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NO 1º CICLO RECORRENDO A TAREFAS COM PADRÕES

Ana Moura, Lina Fonseca

Escola Superior de Educação do IPVC, ana.isabel.moura@hotmail.com

Escola Superior de Educação do IPVC, linafonseca@ese.ipvc.pt

Resumo: O pensamento algébrico necessita ser desenvolvido desde os primeiros anos de escolaridade. Assim, procurou-se compreender de que forma tarefas centradas na exploração de padrões contribuem para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Para a concretização do estudo optou-se por uma metodologia de investigação de carácter qualitativo, seguindo um design de estudo de caso. O estudo permitiu verificar que tarefas com padrões se revelaram potenciadoras do desenvolvimento do pensamento algébrico, nomeadamente ao nível da identificação de relações, da seleção e aplicação de estratégias de resolução, da generalização, e ainda da justificação. Constatou-se que tarefas desta natureza proporcionaram a utilização de estratégias variadas de generalização, próxima e distante, bem como diferentes formas de justificação. Foram apresentados argumentos válidos para justificar as conjecturas apresentadas, sentindo-se, no entanto, os alunos mais confortáveis a fazê-lo oralmente do que por escrito.

Palavras-chave: Pensamento Algébrico; Padrão; Generalização; Justificação.

Abstract: Algebraic thinking must be developed since early years. We want to understand how pattern tasks contribute to the development of algebraic thinking. We design a qualitative research methodology, a case study. The results showed that patterns could potentiate the development of algebraic thinking, particularly in the identification of relationships, the selection and application of solving strategies, generalization, and justification. This kind of tasks helps pupils to generalize and to justify in different ways. Valid oral arguments were used by pupils to justify the conjectures.

Key words: Algebraic thinking, Pattern, Generalization, Justification.

Introdução

O desenvolvimento do pensamento algébrico é desafiante para os professores, pois são conhecidas dificuldades dos alunos na generalização de padrões e na formulação da respetiva expressão algébrica (English & Warren, 1998). Tendo conhecimento desta realidade houve a motivação para aprofundar o tema com alunos do 3º ano de escolaridade. O Programa de Matemática do EB (ME, 2013), ao nível do 1º ciclo, pouco refere o desenvolvimento do pensamento algébrico. Assim deu-se continuidade à orientação do PMEB (ME, 2007). Pelo desafio que colocou este documento e pela motivação pessoal, desenhou-se um estudo que procurou compreender de que forma tarefas centradas nos padrões contribuem para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Partindo desta problemática, foram enunciadas questões de investigação: Que aspetos do pensamento algébrico são evidenciados em tarefas de exploração de padrões? Qual a via, oral ou escrita, através da qual os alunos melhor justificam as suas opções?

Eram objetivos do estudo (a) proporcionar aos alunos tarefas envolvendo padrões; (b) analisar o seu desempenho na resolução das tarefas; (c) identificar dificuldades manifestadas na exploração das tarefas; e (d) apreciar a qualidade da argumentação dos alunos.

Enquadramento Teórico

Pensamento algébrico

O pensamento algébrico tem relação com a simbolização, que pressupõe a representação e análise de situações matemáticas usando símbolos, o estudo de estruturas, pretendendo compreender relações e funções, e ainda a modelação. No entanto, apesar de incluir a manipulação de símbolos “vai muito além disso” (Ponte, 2006, p.11), o que reforça a ideia de que o trabalho desta temática está muito para além da manipulação e compreensão do simbolismo formal (Ponte, Branco & Matos, 2008). Para os autores, “resumir a atividade algébrica à manipulação simbólica, equivale a reduzir a riqueza da álgebra a apenas uma das suas facetas” (p. 10).

As tarefas propostas em sala de aula são o ponto de partida para a atividade matemática dos alunos. Assim, se se pretendem motivar e desafiar os alunos, com tarefas ricas, é necessário ir além dos exercícios rotineiros e dos problemas de passos. Tarefas de exploração, de resolução de problemas e de investigação (Ponte, 2005) devem ter um papel de destaque, pois o conhecimento matemático é construído pelos alunos a partir da exploração das tarefas propostas e pela discussão aquando da partilha comum do trabalho realizado. Ponte (2005) defende que esta dinâmica contrasta com abordagens de sala de aula em que o conhecimento é apresentado já sistematizado pelo professor, cabendo aos alunos memorizá-lo através da prática repetitiva de exercícios. A exploração de tarefas envolvendo padrões, com o intuito de introduzir a álgebra nos primeiros anos, parece revelar-se importante veículo para o desenvolvimento do pensamento algébrico (NCTM, 2007) na sua componente de generalização.

O pensamento algébrico inclui a exploração de padrões e relações, a generalização e o uso da simbolização, aspetos que se abordam em seguida.

Padrões, Visualização e Generalização

Devlin (2002) considera a Matemática como ciência dos padrões, visto estes se encontrarem em várias formas na vida de todos os dias e ao longo da matemática escolar, no que é apoiado por vários autores, mas também porque os padrões podem constituir-se um tema unificador da matemática escolar (Vale et al., 2011).

A literatura da especialidade não apresenta uma definição, formal e consensual, de padrão. Orton (1999) realça que definir padrão não é tarefa fácil, e Smith (2003) sustenta esta dificuldade pelo facto se entender que o conceito de padrão possui uma natureza multifacetada e abrangente.

Algumas definições de padrão parecem ir ao encontro do referido. Sawyer (1955, citado por Orton, 1999, p. 149) define padrão como sendo “qualquer tipo de regularidade que pode ser reconhecida pela mente”, Smith (2003) entende que estamos perante um padrão quando “vemos repetição ou imaginamos a possibilidade

dessa repetição” (p. 137), Barbosa (2010), considera que “um padrão é todo o arranjo de números ou formas onde são detetadas regularidades passíveis de serem continuadas” (p. 47). Vale et al. (2011) resume todas estas definições afirmando que a ideia fundamental num padrão envolve repetição e mudança.

As tarefas que envolvem padrões “permitem aos estudantes adquirir uma melhor compreensão dos conceitos, comunicar os seus raciocínios e fazer conexões com outros tópicos matemáticos” (Vale et al., 2006, p.54). A sua utilização permite que os alunos construam uma imagem mais positiva da matemática, uma vez que apelam ao sentido estético e à criatividade. Proporcionam uma aprendizagem mais significativa e um maior envolvimento (Vale et al., 2011), incluindo a descoberta de relações, conexões, potenciando a utilização de processos não rotineiros como explorar, conjecturar, provar, modelar, simbolizar e comunicar (NCTM, 2007). Ver um padrão é o primeiro passo para a sua exploração. Aos alunos deve ser dada a possibilidade de desenvolverem a capacidade de ver o padrão de várias formas. Em níveis iniciais é adequada a utilização de padrões figurativos, pois o modo de ver o arranjo auxilia no estabelecimento de relações, clarificando-se a compreensão sobre as expressões numéricas resultantes e proporcionando um caminho mais fácil à generalização (Vale et al., 2011).

A visualização é um aspeto a realçar pelos professores através da apresentação de tarefas desafiantes, com foco em aspetos figurativos, desenvolvendo a capacidade inata de pensar visualmente, visto que esta só se desenvolverá através de situações que requeiram tal pensamento (Dreyfus, 1991; Stylianou, 2001; Tripathi, 2008, como referidos por Vale, 2012). No entanto, se para alguns alunos a capacidade de pensar visualmente é mais simples, quase inata, outros precisam de ambientes de aprendizagem que a potenciem e os padrões e questões de visualização podem ser um ótimo contexto de aprendizagem (Orton, 1999; Vale et al., 2011). Os autores referem que tarefas de visualização apresentadas em diversos contextos são um pré-requisito bastante útil para o posterior reconhecimento de padrões visuais em sequências. A construção do padrão, a análise da variação ao longo dos termos, e a utilização de simbologia parecem tornar-se úteis para o processo de generalização.

Uma das principais finalidades do ensino da matemática é generalizar (NCTM, 2007). Os padrões, pela sua natureza, apresentam-se como um contexto privilegiado para trabalhar a matemática, encorajando os alunos a generalizar (Vale et al., 2011). Generalizar pode ser entendido como o dar continuidade a um raciocínio ou comunicação para além do(s) caso(s) em estudo, procurando reconhecer o que existe de semelhante, desviando o foco da situação inicial para o padrão, o procedimento, as estruturas e a relação entre eles (Kaput, 1999). A generalização pode ser tratada a dois níveis: (a) a generalização próxima, se se pretende saber termos próximos; poderá envolver estratégias recursivas simples como a contagem ou o desenho; (b) a generalização distante, se se pretende saber uma posição mais afastada, que não conseguimos alcançar recorrendo às estratégias referidas, efetuando uma descoberta por exaustão, sendo por isso necessário compreender a lei de formação da sequência (Stacey, 1989). Vale et al. (2011) revelam que as generalizações vão sendo expressas de uma maneira cada vez mais formal à medida que avança a idade dos alunos.

O trabalho com padrões contribui para o desenvolvimento da capacidade de generalização. Assim, “os processos de generalização promovem e desenvolvem o pensamento algébrico, mas também o exigem” (Vale et al., 2009, p.11). A generalização surge assim como uma oportunidade privilegiada para envolver os

alunos em debate de ideias matemáticas importantes (Laninin, 2005), devendo o ensino da matemática proporcionar a todos os alunos o desenvolvimento das capacidades de generalizar e fundamentar generalizações.

METODOLOGIA

De acordo com o problema em estudo e como se pretendia compreender um fenómeno em profundidade optou-se por uma metodologia de investigação de carácter qualitativo (Bogdan & Biklen, 1994), seguindo um design de estudo de caso (Yin, 2009), O estudo foi desenvolvido em contexto sala de aula com toda a turma, atentando de forma mais cuidadosa aos alunos caso. Para recolha de informação foram utilizadas a observação participante, as notas de campo, as conversas informais, a gravação áudio e fotografia, as tarefas e análise de documentos. Foram propostas à turma, durante 6 semanas, tarefas envolvendo padrões de crescimento, instituindo-se a rotina do “desafio semanal”. Cada tarefa foi explorada em três momentos: (a) resolução; (b) discussão individual com os alunos caso e posteriormente com o grande grupo; e (c) a discussão e correção em grande grupo com a análise das diferentes estratégias utilizadas.

Estudo Empírico

No presente trabalho apresenta-se a resolução de uma das tarefas pelo Luís.

Tarefa “Circunferências”

Após a leitura e esclarecimentos prestados pela professora estagiária, o Luís observou atentamente a sequência apresentada e voltou a ler as questões sublinhando os verbos que indicavam a ação que deveria realizar para resolver as propostas. Deste modo, a primeira questão solicitava que os alunos desenhassem a figura seguinte da sequência apresentada.

1. Desenha a figura seguinte da sequência.



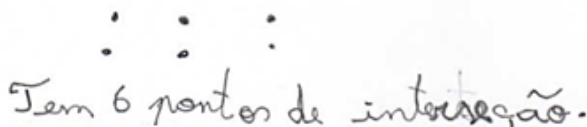
Figura 1 - Resolução do Luís à primeira questão da tarefa “Circunferências”.

O Luís é um aluno que apresenta alguma dificuldade na coordenação motora e ao nível da motricidade fina. Por este motivo, normalmente apresenta registos com dimensões muito reduzidas o que os torna um pouco confusos e pouco perceptíveis. Contudo, este é um aspeto para o qual é chamada várias vezes a atenção do aluno de modo a que este possa efetuar correções e aperfeiçoamentos nos seus registos. Devido a essas chamadas de atenção cada vez menos frequentes, bem como ao espírito crítico do próprio aluno, assim que adquire consciência de que realizou registos pouco claros, autonomamente corrige-os, como podemos observar através da sua resolução à primeira questão. Com exceção deste facto o aluno não apresentou qualquer dificuldade na resolução da questão número um.

Na questão seguinte – “Qual o número de pontos de interseção das circunferências da quarta figura?” – o aluno apoiou-se no registo que havia efetuado na resolução à questão anterior, apresentando um registo visual dos pontos de interseção presentes no cruzamento das quatro circunferências (Figura 2).

Desta forma, o aluno rapidamente adotou uma estratégia não só de contagem, mas principalmente de registo, dos pontos de interseção criados através do cruzamento de quatro circunferências consecutivas.

2. Qual é o número de pontos de interseção das circunferências da quarta figura?



Tem 6 pontos de interseção.

Figura 2 - Resolução do Luís à segunda questão da tarefa “Circunferências”.

De seguida era sugerido aos alunos que preenchessem uma tabela de registo cujo objetivo era relacionar o número de circunferências com o respetivo número de pontos de interseção que advinham do cruzamento consecutivo das mesmas.

Contrariamente à tendência da restante turma, o Luís não adotou erradamente uma estratégia de duplicação de valores. Atentemos na sua resolução.

3. Completa a tabela seguinte.

Número de circunferências	1	2	3	4	5	...	10
Pontos de interseção	0	2	4	6	8	...	18

Figura 3 - Resolução do Luís à terceira questão da tarefa “Circunferências”

É evidente, que o aluno indicou corretamente o número de pontos de interseção correspondente ao número de circunferências solicitado. Contudo, através apenas da observação da sua resolução não é possível conhecer com exatidão a estratégia que adotou, bem como se nesta fase o aluno já teria detetado regularidades ou definido conjeturas. Por este motivo, a conversa informal estabelecida com o Luís adquiriu bastante importância, pois veio esclarecer algumas dúvidas da investigadora:

Investigadora: Como pensaste para preencheres a tabela?

Luís: Aqui, para quatro tinha seis. Para cinco tinha oito.

Investigadora: Como soubeste que cinco circunferências tinham oito pontos de interseção?

Luís: Até aqui foi sempre mais dois.

Investigadora: E como fizeste para dez circunferências? Não conhecias o valor anterior.

Luís: Acrescentei mais cinco ao número oito.

Investigadora: Por que razão acrescentaste mais cinco?

Luís: Conteí. Oito, dez, doze, quatorze, dezasseis, dezoito.

Através do diálogo anterior é perceptível que, no momento do preenchimento da tabela, o aluno ainda não teria detetado uma regularidade ou conjectura válida que lhe permitisse a generalização. Assim, como a generalização que teria que efetuar para identificar o número de pontos de interseção relativos ao cruzamento de dez circunferências consecutivas era ainda relativamente próxima, o Luís optou por utilizar a mesma estratégia definida no início do preenchimento da tabela. Tendo identificado que entre números de cruzamentos de circunferências consecutivas, o número de pontos de interseção seria sempre “mais dois” relativamente ao anterior, o aluno adotou uma estratégia dependente do termo precedente. No intervalo que não se encontra registado na tabela, desde o cruzamento de cinco circunferências até ao cruzamento de dez, o aluno realizou o mesmo processo mentalmente uma vez que para conhecer o número de pontos de interseção originado pelo cruzamento de dez circunferências necessitava de conhecer o originado pelo cruzamento de nove circunferências.

No seguimento da questão anterior, cujo objetivo passava por incentivar os alunos a uma generalização próxima, a questão que se seguiu pretendia que os mesmos realizassem agora uma generalização distante - “Explica como podes saber o número de pontos de interseção da vigésima terceira figura”. A resolução que o Luís apresentou destacou-se das restantes por ser o único a adotar este tipo de raciocínio.

4. Explica como podes saber o número de pontos de interseção da vigésima terceira figura.

10^a figura - 18 pontos
20^a figura - 38 pontos
 $38 + 6 = 44$
Pb: Se a 20^a fig. tem 38 pontos a 23^a fig. terá 44 p.

Figura 4 - Resolução do Luís à quarta questão da tarefa “Circunferências”.

De acordo com a resolução anterior, o aluno recorreu ao número de pontos de interseção originados pelo cruzamento de circunferências cujo número correspondesse a um valor de referência. Com o intuito de se aproximar o máximo possível do valor pretendido, vinte e três circunferências interseccionadas que correspondiam à vigésima terceira figura, o Luís recorreu a valores como, por exemplo, cinco, dez, quinze e vinte circunferências - “tinha que ir ao número mais perto do número, de vinte e três era o vinte” (Luís, 13 de Janeiro de 2014, tarefa nº5).

Sendo do seu conhecimento o número de pontos de interseção correspondente a cinco e dez circunferências, o aluno apenas teve que determinar o que corresponderia a quinze e a vinte circunferências. Segundo o seu raciocínio “se cinco tem oito e dez

têm dezoito, então quinze têm vinte e oito, e vinte têm trinta e oito”. (Luís, 13 de Janeiro de 2014, tarefa nº5)

Uma vez conhecido o número de pontos de interseção de vinte circunferências correspondente à vigésima figura, o aluno necessitava agora conhecer o número de pontos de interseção que precisava adicionar aos referidos anteriormente de modo a perfazer as vinte e três circunferências. Para justificar esta ação, aquando da conversa informal com a investigadora sobre a sua resolução, o aluno explicou que deveria adicionar o número de pontos de interseção originado pelo cruzamento consecutivo de vinte circunferências com o número de pontos de interseção originado pelo cruzamento de três circunferências. Como já tinha descoberto o primeiro valor, trinta e oito pontos de interseção, rapidamente calculou o segundo - “depois tínhamos que fazer três vezes dois, ir ao algarismo das unidades de vinte e três e multiplicar por dois pontos de interseção”. (Luís, 13 de Janeiro de 2014, tarefa nº5)

Se atentarmos na resolução apresentada pelo Luís apercebemo-nos que os cálculos apresentados vão ao encontro da explicação anterior: 38 (pontos de interseção originados pelo cruzamento de vinte circunferências) + 6 (os quatro pontos de interseção originados pelo cruzamento de três circunferências mais os dois pontos que fazem a ligação das vinte circunferências com as três). Apesar disto, a justificação escrita que apresenta na sua resolução não é elucidativa dos cálculos que apresentou, os quais apenas foram compreendidos aquando da sua justificação oral.

Analisando globalmente a resolução do Luís à tarefa “Circunferências” podemos afirmar que o aluno resolveu totalmente a tarefa, lendo e interpretando corretamente o enunciado, selecionando e aplicando corretamente as estratégias por ele selecionadas. Efetuou, sem dificuldade aparente, generalizações próximas e distantes e definiu uma conjectura válida. No entanto, ao nível da argumentação e justificação, o aluno poderia ter sido mais claro, procurando esclarecer todo o seu raciocínio em vez de apenas uma parte do mesmo, fazendo referência a passos intermédios e deduções que efetuou.

Conclusões

Ao longo da realização das tarefas foram observáveis sinais da emergência do pensamento algébrico, como a exploração de padrões e relações, a generalização e ainda a simbolização. Os alunos desta turma, e mais precisamente o Luís, apresentaram facilidade na interpretação dos enunciados, bem como na observação e análise das sequências, procurando ver o padrão (Lee & Freiman, 2006). Na maioria das vezes quando iniciavam a resolução escrita da tarefa já tinham detetado relações presentes nos padrões e pensado na estratégia a utilizar. O Luís exibiu raciocínios originais revelando uma boa capacidade em ver padrões e justificar raciocínios. Recorreu à continuação do padrão, a análise da variação ao longo dos termos da sequência, a utilização de simbologia para criar e expressar a generalização (Billings, 2008), favorecendo o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Para além do Luís, a maioria dos alunos revelou maior facilidade na generalização próxima do que na distante. O Luís mostrou-se à vontade para generalizar à distância uma vez que reconheceu o que existia de comum em termos específicos da sequência, elevando o raciocínio a um patamar que deixou de estar centrado nos termos considerados inicialmente, tendo passado para termos distantes (Kaput, 1999),

evidenciando a identificação de relações funcionais. Compreendeu, o que existia de comum entre alguns termos, detetando uma propriedade ou relação invariante, que aplicou seguidamente a todos os termos da sequência (Radford, 2006).

Através da análise das resoluções escritas e das justificações orais foi patente a dificuldade revelada na utilização de linguagem apropriada na descrição de regras, o que se constituiu um dos maiores obstáculos à generalização. Não dominando bem a linguagem específica da matemática, alguns alunos recorreram a termos pouco adequados, mas conseguindo, ainda assim, formular as suas conjeturas. Revelavam-se mais confortáveis quando comunicavam oralmente do que por escrito, solicitando muitas vezes a ajuda da investigadora para representar por escrito o raciocínio “Eu sei dizer, mas não sei escrever”. A oralidade foi mais rica e consistente do que os registos escritos uma vez que, do ponto de vista do aluno, estes exigiam formalidade, maior organização de ideias e poder de síntese, aspetos ainda complexos para alunos do 3º ano no início do ano letivo. Nota-se um diminuir da qualidade do discurso oral para o escrito, que não reflete a qualidade das justificações orais habitualmente apresentadas pelos alunos. Apesar da dificuldade expressa e para ajudar os alunos a superá-la considera-se necessário insistir na comunicação escrita das ideias e descobertas.

Surgiram algumas dificuldades, ainda na fase inicial da resolução da tarefa, quando analisavam a estrutura da sequência para identificarem regularidades. Isto nem sempre sucedeu, mesmo com o Luís, confirmando o defendido por Radford (2006), que defende ocorrer generalização quando se identifica uma regularidade local, em alguns membros da sequência, significando a existência de um reconhecimento entre o que se mantém igual e o que varia. Relativamente ao tipo de generalização, os alunos revelaram mais dificuldades em concretizar generalização para valores distantes, dificuldade que poderá associar-se à fase inicial de análise do padrão, e de visualização da sua estrutura. O Luís revelou-se digno de realce pela facilidade que manifestou na construção de generalizações distantes.

As estratégias de resolução que os alunos foram adotando ao longo das diferentes tarefas revelaram que, propostas que envolvem padrões podem ser consideradas um ótimo recurso para a estimulação e promoção da criatividade ao nível da matemática. Assim, todos os alunos da turma, destacando os alunos caso, recorreram a estratégias originais e diversificadas para resolver tarefas comuns, compreendendo que estas seriam igualmente consideradas adequadas. Desta forma, os alunos manifestaram persistência e criatividade nas suas resoluções. Vale (2012) ressalva que os alunos apenas são criativos quando se sentem atraídos e desafiados pelas tarefas, e Gontijo (2007) atribui à matemática especial destaque na promoção do desenvolvimento do pensamento criativo.

A construção de justificações, tanto orais como escritas foi o aspeto onde se notaram dificuldades. Estas podem ter origem, por exemplo, no nível escolar dos agregados familiares dos alunos da turma. Constatou-se que, na sua maioria, é baixo, o que pode originar léxicos ativos pouco diversificados que se refletem na hora de convocar as palavras adequadas para comunicar o raciocínio. Nos primeiros anos de escolaridade os alunos ainda não possuem muitas competências ao nível da escrita, havendo por isso um maior recurso à via oral, facto que poderá explicar a razão pela qual se sentiam mais confiantes no registo oral. Nota-se que é no 3º ano de escolaridade que se inicia a introdução da maioria dos conectores discursivos, que permitem a coesão do discurso, ordenando a informação, explicitando e concretizando as ideias.

No 1ºCEB é urgente atribuir destaque a tarefas que envolvam padrões, promovendo a flexibilidade do pensamento, recorrendo a estratégias diversificadas, ensinando e conduzindo os alunos a atingirem proficiência ao nível das suas justificações orais e escritas.

Referências bibliográficas

- Barbosa, A. (2012). A resolução de problemas que envolvem a generalização de padrões em contextos visuais: um estudo longitudinal com alunos do 2.º ciclo do ensino básico. Dissertação de Doutoramento, Universidade do Minho, Portugal.
- Billings, E. (2008). Exploring generalization through pictorial growth patterns. In C. Greenes, & R. Rubenstein (Eds.), *Algebra and algebraic thinking in school mathematics* (pp. 279-194). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Blanton, M., & Kaput, J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 412-446.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Darley, J., & Leopard, B. (2010). Aritmetic to algebra. *Teaching children mathematics*, 17(3) (Focus issue: teaching math in a flat world), 184-191.
- Devlin, K. (2002). *Matemática: A ciência dos padrões*. Porto: Porto Editora.
- English, L., & Warren, E. (1998). Introducing the variable through pattern exploration. In B. Moses (Ed.), *Algebraic thinking* (pp. 141-149). Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Gontijo, C. (2007). Estratégias de ensino em matemática e em ciências que promovem a criatividade: Algumas possibilidades. *Ciência & Ensino*, 1 (2), 1-10.
- Kaput, J. (1999). Teaching and learning a new algebra with understanding. In E. Fennema, & T. Romberg (Eds.), *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 133-155). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lannin, J. (2005). Generalization and Justification: The Challenge of Introducing Algebraic Reasoning Through Patterning Activities. *Mathematical Thinking and learning*, 7(3), 231-258.
- Lee, L., & Freiman, V. (2006). Developing algebraic thinking through pattern exploration. *Mathematics teaching in the middle school*, 11(9), 428-433.
- Ministério da Educação (ME) (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: ME-DGIDC.
- Ministério da Educação e Ciência (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e da Ciência.
- NCTM. (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Orton, A., & Orton, J. (1999). Pattern and the Approach to Algebra. In A. Orton (Ed.), *Pattern and the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 104-120). London: Cassel.
- Orton, A. (1999). Pattern in the teaching and learning of mathematics (pp. 67-83). London: Cassel.
- Ponte, J. P. (2005). Álgebra no currículo escolar. *Educação e Matemática*, 85, 36-42.

- Ponte, J. P. (2006). Números e Álgebra no currículo escolar. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, & P. Canavaro, Números e álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores – Actas do XIV EIEP (pp. 5-27). Lisboa: SPCE.
- Ponte, J.P., Branco, N., & Matos, A.(2008). O simbolismo e o desenvolvimento do pensamento algébrico. *Educação e Matemática*, 100, pp. 89-96. Lisboa: APM.
- Radford, L. (2006). Algebraic thinking and the generalization of patterns: a semiotic perspective. In S. Alatorre, J. L. Cortina, M. Sáiz, & A. Méndez (Eds.), *Proceedings of the 28th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 1, pp. 2-21. Mérida, México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Smith, E. (2003). Stasis and change integrating patterns functions and algebra throughout the k-12 curriculum. In J. Kilpatrick, W. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics* (pp. 136-150). Reston: NCTM.
- Stacey, K. (1989). Finding and Using Patterns in Linear Generalising Problems. *Educational Studies in Mathematics*, 20 (2), 147-164.
- Vale, I., Barbosa, A., Borralho, A., Barbosa, E., Cabrita, I., Fonseca, L. & Pimentel, T. (2009). Padrões no ensino e aprendizagem da matemática: propostas curriculares para o ensino básico. Viana do Castelo: ESEVC.
- Vale, I., Barbosa, A., Borralho, A., Barbosa, E., Cabrita, I., Fonseca, L., & Pimentel, T. (2011). Padrões em matemática: uma proposta didática no âmbito do novo programa para o ensino básico. Lisboa: Texto Editores.
- Vale, I. (2012). As tarefas de padrões na sala de aula: um desafio para professores e alunos. *Interacções*, 20, 181-207.
- Vale, I. (2012). As tarefas de padrões na aula de matemática: Um desafio para professores e alunos. *Interacções*, 20, 181-207.
- Yin, R. (2009). *Case study research: design and methods* (4th Ed.). Los Angeles: Sage.

CONSTRUIR E APRENDER GRÁFICOS COM SENTIDO E EM CONTEXTO TECNOLÓGICO

Adriana Ferreira¹, Bárbara Almeida², Pedro Lopes³, Dárida Fernandes⁴

¹Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, adriana.m.p.f.4@gmail.com

² Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto,
barbaramalmeida22@gmail.com

³Escola Básica e Secundária do Cerco, plpuck@gmail.com

⁴Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, daridafernandes2@gmail.com

Resumo: Em contexto de Prática de Ensino Supervisionada, desenvolveu-se, na área da Matemática, uma unidade didática no domínio de Organização e Tratamento de Dados. Esta intervenção aconteceu numa turma de 6º ano envolvida num projeto de âmbito social denominado “Qualificar Para Incluir”, que foi utilizado para contextualizar o conhecimento matemático. No desenvolvimento das aulas recorreu-se ao conhecimento prévio adquirido pelas crianças sobre este tópico e ao uso da tecnologia (telemóvel, computador, projetor, vídeo) para registar e refletir sobre as produções que desenvolveram autonomamente. Estas metodologias, juntamente com a contextualização e o acompanhamento individualizado, resultaram numa motivação intrínseca adicional e especialmente numa participação ativa da turma, tendo existido produções reveladoras de aprendizagens com mais sentido e significado para a criança. Deste modo, esta proposta didática apresentou-se como adequada e consistente na construção mais sólida do edifício matemático do estudante.

Abstract: Within a context of a supervised teaching traineeship, a set of classes on the Data Treatment and Organization was developed as part of the subject of Mathematics. This intervention was carried out with a class from the 6th grade involved in a social project called “Qualify to Include”, which was used to frame mathematical knowledge. When creating the classes, we used the previous knowledge obtained by the children on this matter, and we have used technology (mobile phone, computer, projector, videos) to record and think about the autonomously developed productions. Along with establishing the context and individual monitoring, these methodologies resulted in an added inherent motivation. They have also resulted in an active participation of the class where some of the produced work revealed more sensible and meaningful learning practices for the child. That is why this didactic proposal is presented as appropriate and consistent in creating a more solid mathematical knowledge for the student.

Palavras-chave: tabelas; gráficos; aprendizagem contextualizada; comunicação matemática.

Contextualização educativa

A unidade didática que aqui se apresenta foi realizada em contexto de Prática de Ensino Supervisionada, parte integrante do mestrado em Ensino do 1º e 2º ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto. Esta unidade didática iniciou-se com uma aula de 90 minutos, numa turma do 6º ano, que permitiu diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes e estruturar as aulas seguintes do domínio de Organização e Tratamento de Dados.

Esta turma do 6º ano pertence à Escola Básica e Secundária do Cerco e integra o projeto “Qualificar para Incluir” (QPI), que tem como principal objetivo combater a

pobreza e a exclusão social, através da formação escolar e profissional e da interiorização de valores e regras sociais. Esta turma é composta por 18 estudantes, que pertencem a um meio sociocultural desfavorecido e por esta razão integram o referido projeto. Apesar dos estudantes possuírem um conhecimento matemático com bastantes lacunas, talvez devido a uma aprendizagem pouco significativa e consistente em anos anteriores, é evidente o esforço da maioria para alcançar resultados escolares satisfatórios.

Considerando que o QPI tem um forte impacto na vida quotidiana destas crianças concebeu-se, de forma consistente e contextualizada, uma cadeia de tarefas relacionadas com o mesmo, nomeadamente sobre a necessidade de pesquisar os gostos dos estudantes e organizar atividades lúdicas nas férias de verão, provocando uma maior motivação na aprendizagem deste tópico.

Enquadramento teórico – Dar sentido à Organização e Tratamento de Dados

O edifício matemático constrói-se através de experiências matemáticas ricas e diversificadas, capazes de desenvolver nos estudantes a capacidade de raciocinar, questionar, argumentar e, acima de tudo, de aprender a aprender Matemática e a gostar de aprender Matemática. Este gosto pela aprendizagem matemática, assim como os restantes propósitos apresentados, são também reiterados pelo Programa de Matemática para o Ensino Básico (2013), que os declara decisivos para o progresso da compreensão matemática.

Acreditando que a motivação, o envolvimento e a implicação são palavras-chave para o alcance destas finalidades, apostou-se em estratégias que apelaram às “expectativas e aspirações individuais” de cada estudante, com o intuito de “levá-los a um melhor desempenho individual e a um sucesso coletivo” (Montserrat, 2006, p. 11). A este propósito o NCTM relembra que “o entusiasmo por aprender e aplicar a matemática aparece quando os problemas se desenvolvem no contexto de uma situação familiar aos alunos” (2001, p.6), pelo que a contextualização dos tópicos matemáticos no quotidiano dos estudantes pode conduzir à consciencialização da sua utilidade e aplicabilidade e, por conseguinte, à construção de aprendizagens mais sólidas e significativas. Também o matemático português Bento Jesus Caraça reforça esta possibilidade de aplicar a matemática no dia a dia quando afirma que

a Matemática possui problemas próprios, que não têm ligação imediata com os outros problemas da vida social. Mas não há dúvida também de que os seus fundamentos mergulham tanto como os de outro qualquer ramo da Ciência, na vida real; uns e outros entroncam na mesma madre (1998, p. 14).

Na mesma linha de ideias, a neurologista Wolfe considera que “resolver problemas da vida real é outro modo para elevar o interesse emocional e motivacional” (in Fernandes *et al*, 2015, p. 268). Para a autora a contextualização das atividades permite estabelecer uma ponte entre o hemisfério esquerdo (que se foca no conteúdo) e o hemisfério direito (que se especializa no contexto) e, assim, atribuir mais significado às aprendizagens.

Com o mesmo objetivo de promover aprendizagens significativas, para além de contextualizar as atividades, procurou-se partir dos conhecimentos prévios das

crianças, uma vez que, segundo a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1963), a aquisição de novos conhecimentos faz-se a partir da informação que dispomos, integrando-os nas nossas estruturas de pensamento e relacionando-os com conhecimentos anteriores. Desta forma, no processo de aprendizagem, os conhecimentos anteriores e os novos são modificados, pois ambos são influenciados no decorrer da nova experiência de aprendizagem, sendo que o significado dos conceitos prévios e dos novos é expandido e compreendido pelas crianças (Ausubel, 2003).

Na procura de uma aproximação entre a proposta de aula e os interesses e necessidades dos estudantes, utilizou-se as TIC, uma vez que “a relação professor-aluno pode ser profundamente alterada pelo uso das novas tecnologias, em especial se estas são utilizadas intensamente” (Ponte & Serrazina, 1998, p. 9). Para além de mudar a interação entre o docente e o estudante, as TIC adquirem, também, também funções pedagógicas, nomeadamente no desenvolvimento da autonomia dos estudantes, da sua criatividade, na compreensão conteúdos e na comunicação matemática (Rodrigues, 2001).

Esta última competência (comunicação matemática) foi um elemento chave de toda a aula, uma vez que permitiu “partilhar ideias, tornando-as objetos de reflexão, cultura, discussão e meios para clarificar a compreensão, resultando necessariamente numa melhoria na aprendizagem da matemática” (Fernandes, 2000, p.57). Este potencial da comunicação matemática acontece porque as crianças são capazes de aumentar e aprofundar o seu conhecimento matemático, interagindo com as ideias dos outros (Ponte e Serrazina, 2000).

Percurso de aprendizagem

A aula que deu o mote à unidade didática constitui o ponto central desta comunicação e teve associado à prossecução de vários objetivos entre os quais se destacam os de carácter didático: identificar os conhecimentos prévios dos estudantes relativamente ao domínio da Organização e Tratamento de Dados e motivar as crianças para o estudo deste domínio matemático através da contextualização das aprendizagens no seu dia a dia. Por sua vez, destacam-se os seguintes objetivos programáticos: reconhecer as principais potencialidades no uso de tabelas de frequência absoluta, relativa, gráficos de barras e circulares e conhecer e/ou recordar as características de um gráfico de barras.

Definidos os objetivos, importa descrever o contínuo de atividades desenvolvidas em aula e analisar os resultados obtidos. Desta forma, e após se ter selecionado como contexto as atividades a realizar pelos estudantes nas férias de verão, foram projetadas quatro imagens que correspondiam a quatro locais que os estudantes poderiam visitar nas férias, nomeadamente o parque aquático, o parque de diversões, o museu da ciência e o jardim zoológico. Após uma visualização das imagens por parte dos estudantes, procedeu-se a uma votação da preferência individual, recorrendo-se a um esquema de contagem escrito pela professora no quadro. Como os estudantes escolheram todos, sem exceção, a opção “parque aquático” pela experiência positiva que tinham tido anteriormente, prova que a atividade estava muito contextualizada nas suas experiências, a professora recorreu à votação dos professores e da assistente social que se encontravam na sala, o que permitiu alargar o espetro de votos às

quatro categorias. Este imprevisto possibilitou o levantamento posterior de novas questões.

Para onde queres ir nas férias de verão?

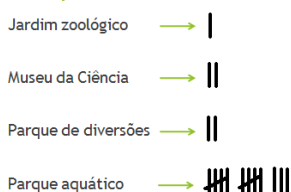


Figura 1. Esquema de contagens realizado no quadro

Após o registo desta votação no quadro (figura 1), foi realizada uma análise dos dados obtidos em grande grupo, através da colocação de questões que permitiram ativar os conhecimentos prévios dos estudantes, como a moda e o tipo de categorias em causa. Com os dados obtidos, interessava que os estudantes os conseguissem organizar e contar de outras formas diferentes do esquema de contagem apresentado no quadro. Para tal, foram levantadas, em grande grupo, outras hipóteses, como uma tabela ou um diagrama de caule e folhas. Como esta última proposta gerou algum questionamento por parte dos estudantes, pois muitos não se recordavam deste tipo de organização de dados, foi realizado um breve esclarecimento, com um exemplo concreto relacionado com o número de calçado que usavam. Este esclarecimento exigiu algum tempo de aula, mas considerou-se pertinente fazê-lo, apesar de não estar previsto, uma vez que os estudantes apresentaram dúvidas que poderiam interferir de forma negativa no desenvolvimento da aula.

De seguida, os estudantes puderam construir diversas formas de representar dados de forma autónoma. Esta era uma tarefa de investigação onde se pretendia, do ponto de vista do professor, identificar aquilo que os estudantes sabiam acerca deste tópico matemático e, do ponto de vista dos estudantes, promover o raciocínio divergente, mas lógico, diversificando formas de organizar os dados.

Durante esta atividade de investigação, o acompanhamento dos estudantes pela professora foi essencial para potenciar o pensamento dos mesmos. Paralelamente, fotografaram-se as propostas mais interessantes, pelos mais diversos motivos, como a adequação ao tipo de dados, o cumprimento ou desrespeito pelas características dessa forma de organização de dados ou a não convencionalidade da proposta. Veja-se o exemplo abaixo:

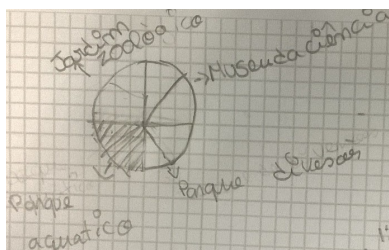


Figura 2. Proposta da estudante Fátima na tarefa de investigação

Esta estudante, que, inicialmente, não conseguia idealizar nenhuma forma de organizar os dados diferente da do esquema de contagens, depois de se apelar a situações do seu quotidiano e a programas televisivos onde se faz a contagem de votos, construiu “um gráfico circular” e explicou “primeiro dividi em quatro, porque eram

quatro coisas [categorias] e depois dividi cada um no número de alunos”. De facto, apesar de todas as incorreções deve valorizar-se o raciocínio da estudante, dado que esta construção foi o ponto de partida para uma outra aula sobre a construção de gráficos circulares, tendo promovido reflexões muito interessantes para todos os estudantes.

As fotografias foram registadas com o telemóvel e projetadas no quadro interativo, para grande surpresa dos estudantes, que viam as suas propostas expostas para toda a turma, identificando-as de forma motivadora e geradora de comunicação matemática. Tendo este suporte físico, a reflexão sobre as diferentes propostas foi mais fácil, conseguindo-se analisar a adequação das mesmas, as suas potencialidades e as suas produções menos bem conseguidas.

Tendo em conta a diversidade de propostas apresentadas pelos estudantes, o preenchimento (com X) da tabela seguinte fez todo o sentido, pois permitiu sistematizar as principais conclusões acerca de algumas das formas de organizar dados mais comuns.

Tabela 1. Correspondência entre diferentes tipos de organização de dados

	Leitura imediata do total	Análise com clareza das diferentes variáveis	Análise com clareza da relação entre cada variável e o todo
Tabela de frequências absolutas e relativas			
Gráfico de barras			
Gráfico circular			

Apesar das dificuldades na área da matemática e da falta de conhecimentos no domínio de Organização e Tratamento de Dados, os estudantes apresentaram facilidade em preencher a tabela, revelando que compreenderam as potencialidades de cada uma das tipologias de representação dos dados e que a atividade teve significado para os mesmos. Importa realçar, ainda, que os estudantes propuseram a separação da tabela de frequências absolutas da de frequências relativas, pois a primeira facilita “a leitura imediata do total” e a segunda “como tem percentagem, dá para a relação entre cada variável e o todo”.

Numa segunda parte da aula, pretendeu-se explorar mais aprofundadamente as características do gráfico de barras e, para tal, apresentaram-se novos dados, de modo a complexificar a atividade. Optou-se mais uma vez por integrar as TIC, através da visualização de um vídeo de outros estudantes que integram o projeto QPI e que também tiveram de escolher o local favorito para visitarem nas férias. Para sistematizar os novos dados, os estudantes preencheram individualmente uma narrativa matemática, tendo permitido desenvolver a comunicação matemática. Contudo, e como já esperado, os estudantes revelaram alguma dificuldade no preenchimento da mesma, devido às limitações que têm na compreensão textual. Desta forma, a professora optou por completar a narrativa em grande grupo, recorrendo ao quadro interativo.

De seguida, os estudantes organizaram o conjunto dos dados obtidos num gráfico de barras e orientaram a construção do mesmo através da tabela seguinte, que reunia as principais características de um gráfico de barras.

Tabela 2. Verificação das características ou elementos do gráfico de barras realizado pelos estudantes

Características ou elementos de um gráfico de barras	Verificação (se cumprires com a indicação coloca um X, caso contrário corrige o teu gráfico)
Os eixos são perpendiculares	
A escala dos eixos está dividida em partes iguais	
Os eixos têm a indicação do que representam as variáveis	
O eixo horizontal tem as variáveis (neste caso 4)	
As barras têm todas a mesma cor e a mesma largura	
O espaçamento entre as barras é igual	
O gráfico tem título	

Nesta atividade, foi evidente a falta de rigor dos estudantes neste tipo de construções, não compreendendo a necessidade do uso de régua, a importância de manter a mesma distância entre as barras ou de construir uma escala uniforme para cada eixo. Para incentivar a um maior rigor científico e a uma reflexão da importância do mesmo, os estudantes foram acompanhados individualmente pelas professoras-estagiárias, que os alertaram para estes aspetos.

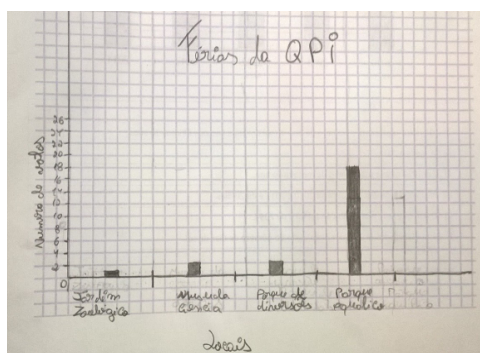


Figura 3. Proposta do estudante Sandro na construção do gráfico de barras

Uma vez que nem todos os estudantes têm o mesmo ritmo de aprendizagem, apresentando concretamente esta turma dois ritmos bastantes distintos, o guião entregue aos estudantes continha uma outra atividade, onde através da classificação de afirmações como verdadeiras e falsas, se pretendia que os estudantes analisassem um gráfico de barras. Desta forma, os estudantes que terminaram a primeira tarefa antes do momento de construção em grande grupo puderam realizar esta segunda atividade.

Por fim, a professora construiu no quadro o gráfico de barras com os dados obtidos, de forma a que todos os estudantes pudessem avaliar as suas produções, reforçando-se os aspetos centrais na construção deste tipo de gráficos, através de um diálogo com as crianças que fomentou a comunicação matemática.

As metodologias de abordagem e os resultados obtidos

Importa, nesta secção, refletir acerca do percurso realizado e dos resultados obtidos, referindo a relevância das metodologias de abordagem utilizadas para o estudo do domínio Organização e Tratamento de Dados.

A contextualização da aprendizagem é, de facto, fundamental não só para a atribuição de sentido aos conteúdos abordados, mas também para a motivação. Estes estudantes, desmotivados e com muitas dificuldades de aprendizagem, empenharam-se na atividade matemática porque estava em causa a organização das suas férias. A este propósito, é de realçar que vários estudantes questionaram “Mas, ó professora, isto é para contar mesmo?”, evidenciando, após uma resposta positiva, o seu contentamento. Também a recolha de dados diretamente na turma assim como a apresentação de dados recolhidos da outra turma que pertence ao mesmo projeto através da visualização do vídeo contribuíram para motivar estes estudantes e desenvolver, de forma consistente, as competências programadas. O facto de se ter concebido uma cadeia de tarefas integrada surtiu um efeito positivo, pois contribuiu para a participação e envolvimento contínuo e evolutivo das crianças na aula.

Como já foi referido, trata-se de uma turma que apresenta muitas dificuldades, pelo que o acompanhamento mais individualizado foi, mais do que uma opção, uma necessidade. Esse acompanhamento foi mais incisivo, constante, próximo e intenso no momento da realização da tarefa de investigação, com o intuito de promover a utilização de estratégias diversificadas, estimulando o pensamento divergente, para, após debate, se apostar no raciocínio convergente.

O acompanhamento individualizado também foi uma realidade no momento da construção do gráfico de barras, para ouvir, questionar e clarificar, com vista a uma construção rigorosa e o mais completa possível, o que foi bem conseguido.

Outra metodologia transversal a toda a aula foi a utilização das TIC, que também resultou num envolvimento e participação da turma muito mais produtivo. A projeção inicial de imagens dos locais a visitar foi um momento motivador e que deixou os estudantes predispostos para a aula que se adivinhava. No momento de partilha das estratégias utilizadas na tarefa de investigação foram, como já foi referido, fotografadas as produções mais pertinentes e projetadas no imediato. Esta foi, de facto, uma das utilizações mais audazes das TIC, que deixou os estudantes muito surpreendidos e agradados. Esta metodologia, que permitiu partilhar todas as produções e de cada um, possibilitou uma discussão das propostas de alguns estudantes e a reflexão em torno de algumas características importantes de cada uma das formas de organizar os dados. Também é de realçar a concretização prévia de um vídeo com as preferências da outra turma pertencente ao projeto e a sua projeção no decorrer da aula. A inclusão dos dados dos colegas, por si só, já era motivadora para os estudantes, mas a motivação cresceu pela forma como os dados foram apresentados. Por fim, a existência de quadro interativo na sala de aula, também permitiu preencher uma tabela e a narrativa matemática em grande grupo, que constava no suporte para a tarefa de investigação, bem como completar uma narrativa matemática.

Reflexões e conclusões finais

A proposta de aula aqui apresentada, através da integração de diferentes metodologias pedagógicas, como a contextualização e o acompanhamento individualizado, nas diferentes fases da aula de matemática resultou em aprendizagens significativas, permitindo aos estudantes superar gradualmente as dificuldades que apresentam. Neste sentido, procurou-se que os dois momentos de motivação e problematização se suportassem nas TIC, de modo a motivar e envolver mais os

estudantes, nomeadamente na projeção de imagens apelativas e na visualização de um vídeo. Por sua vez, o momento do desenvolvimento da aula englobou diversas metodologias essenciais na construção do conhecimento matemático, como o acompanhamento individual das crianças e a contextualização das atividades. Por último, importa evidenciar a intenção de construir momentos de sistematização das aprendizagens, através do preenchimento da tabela 1 e da construção do gráfico de barras no quadro, que promoveu, para além de um reforço das aprendizagens, uma intensa comunicação matemática, através da partilha de ideias e de reflexões em grande grupo.

Esta aula foi efetivamente construída a partir e para estes estudantes em concreto, o que deu um outro sentido ao conhecimento matemático e permitiu um contínuo que não se limitou a esta regência, isto é, permitiu estruturar as aulas seguintes através da integração dos conhecimentos prévios detetados nos estudantes. Neste sentido, importa realçar que quando a motivação/problematização do conhecimento se faz de forma contextualizada o processo de ensino e aprendizagem parece fazer mais sentido, sendo, também, o acompanhamento individual mais próximo e a comunicação matemática proficiente fundamentais para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos.

Referências bibliográficas

- Ausubel, D. (2003). *Aquisição e Retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano.
- Ausubel, D. (1963). *The psychology of meaningful learning*. New York: Grune & Stratton.
- Caraça, B. J. (1998). *Conceitos Fundamentais da Matemática*. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora e Gradiva.
- Fernandes, D., Pinho, I., Cabrita, I., Alves, L., Carvalho, J., Duarte, P. (2015). Redes multiplicativas e soletos: Aprendizagens matemáticas com sentido. In *Atas do XXVI Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 264-280). Évora: APM
- Fernandes, D. M. (2006). *Aprendizagens algébricas em contexto interdisciplinar no ensino básico*. Tese de Doutoramento. Universidade de Aveiro.
- Ministério da Educação (2013). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC.
- Montserrat, X. (2006). *Como motivar. Dinâmicas para o sucesso*. Porto: Edições ASA.
- National Council of Teachers of Mathematics (2001). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Coleção de Adendas. Anos de Escolaridade 5-8. Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (2006). *Didáctica da Matemática do 1º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (1998). *As novas tecnologias na formação inicial de professores*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Avaliação, Prospectiva e Planeamento.
- Rodrigues, E. F. (2001). *Formação de Professores para a utilização das TIC no Ensino: Definição de Competências e Metodologias de Formação*. Acedido em julho 1, 2015, em <http://www.educ.fc.ul.pt/recentes/mpfip/comunica.htm>. [Texto online]

PROJETO "O QUE É O ZBIRIGUIDÓFILO?"

Sofia Tavares, Dalila Lino

Escola Superior de Educação de Lisboa, sofiatavares_3@hotmail.com

Escola Superior de Educação de Lisboa, dlino@eselx.ipl.pt

Resumo: O estudo que se apresenta desenvolveu-se durante a Prática Profissional Supervisionada (PPS) do Mestrado em Educação Pré-Escolar da Escola Superior de Educação de Lisboa (ESELx) e relata um trabalho de projeto que teve como principal foco o desenvolvimento do Imaginário e da Criatividade Infantil. O projeto intitulado "O que é o Zbiriguidófilo" foi desenvolvido numa sala de jardim de infância da rede pública do concelho de Lisboa, tendo a participação de 20 crianças e de 3 adultos, a educadora titular da sala e orientadora cooperante da PPS, a aluna estagiária e a auxiliar de ação educativa. Teve a duração de 5 semanas e contou ainda com a colaboração dos pais das crianças e de um artista plástico (escultor), sendo apoiado por três docentes da ESELx. A partir da história "O Zbiriguidófilo", apelando ao imaginário de cada criança, iniciou-se uma busca de construção, criação e recriação de uma personagem que integrou o quotidiano da sala do Jardim de Infância e das famílias das crianças. A criação e construção desta personagem, que se materializou através do trabalho de projeto, proporcionou oportunidades de desenvolvimento da fantasia, da imaginação e da criatividade e ainda de desenvolvimento pessoal e emocional, ao projetarem as suas emoções nesta personagem. Assim, através deste projeto em torno do imaginário e da criatividade infantil, foi possível envolver realmente as crianças na construção das suas aprendizagens e na definição do rumo do projeto, cabendo ao adulto ouvi-las, dar resposta às suas sugestões e orientá-las para que, autonomamente, pudessem ir ao encontro das suas fragilidades.

Palavras-Chave: "Zbiriguidófilo"; Criação; Imaginação; Voz ativa

Abstract: This study was developed during the Supervised Professional Practice of Master in Preschool Education of Lisbon Higher School of Education and it reports a work project focused on development of the Imaginary and Children's Creativity. The project named "What is Zbiriguidófilo?" was developed in a public kindergarten of Lisbon with the participation of 20 children and 3 adults, the kindergarten teacher and cooperative kindergarten teacher, the kindergarten teaching assistant and the education aid. The project occurred during 5 weeks and had the participation of the families, and a sculptor. All the work was supervised by three Lisbon Higher School of Education teachers. From the story "The Zbiriguidófilo", in order to stimulate the imagination of each child, it was started a search of construction, creation and recreation of a character that became a part of the daily life on kindergarten room and the children's families. The creation and construction of this character which was materialized through the project work, provided the development of fantasy, imagination and creation and also personal and emotion development by projecting/exploiting their emotions on this character. With this project, around the imagination and creativity, it was possible to engage the children in their learning's in an active way and in the organization of all the project. The adults had to listen to them, answer to their suggestions and guide them to find their weaknesses autonomously.

Key Words: "Zbiriguidófilo"; Creation; Imagination; Active Voice

Introdução

Aquando da Prática Profissional Supervisionada em jardim de infância, desenvolvida com a cooperação e apoio da Educadora Graciete Dionísio, incluída no Mestrado em Educação Pré-Escolar, surgiu um projeto, desenvolvido na Unidade Curricular de Projeto Curricular Integrado, supervisionado pelas docentes Dalila Lino, Maria João Hortas e Carla Rocha. Este foi desenvolvido de acordo com a Metodologia de Trabalho de Projeto, uma vez que esta permite construir aprendizagens com significado e com sentido para as crianças, dado que as envolve na resolução de um problema do próprio grupo, de forma interdisciplinar. Assim, partindo de uma questão do grupo, o projeto desenvolveu-se em quatro fases – definição do problema, planificação do projeto, execução e divulgação e avaliação - e segundo as decisões das crianças (Vasconcelos, 2011).

O projeto que se apresenta abaixo teve como objetivo principal estimular a imaginação e a criatividade infantil, contornando as imagens estereotipadas que têm do mundo, o que vai ao encontro do que defende Vygotsky (2012). Segundo o autor, é através da criatividade que é possível combinar elementos de modo a criar algo novo. Porém, é necessário ter em conta que estes elementos combinados advêm das experiências vividas pelas crianças, de modo que, quanto mais ricas estas forem, mais rico será o processo criativo (Rodari, 2004).

Neste sentido, é pertinente caracterizar brevemente o grupo de crianças que orientou todo o projeto. Este era composto por 20 crianças, sendo que nove eram do sexo masculino e onze do sexo feminino, com idades compreendidas entre os três e os seis anos.

Mesmo sendo um grupo heterogéneo no que diz respeito à idade e, naturalmente, ao nível de desenvolvimento, de uma forma geral, o grupo apresentava características bastante semelhantes relativamente ao desejo de explorar, de descobrir, de saber mais, de procurar respostas para as suas dúvidas e, essencialmente, no que estava relacionado com o processo criativo e com a exploração da imaginação. Estas características do grupo estavam relacionadas com a partilha do poder entre a educadora e as crianças e com a participação ativa das mesmas na vida democrática da sala de atividades. "As crianças também participam, tomando as suas próprias decisões sobre os materiais a usar, sobre como os usar e sobre como prosseguir a atividade" (Brickman & Taylor, 1996, p.19). Com isto, eram crianças extremamente autónomas, independentes e com espírito de iniciativa.

Para além disso, apresentavam uma grande consciência de si e do outro, pelo que estavam sempre presentes valores como a interajuda e a cooperação. Ainda assim, a resolução de conflitos nem sempre era fácil, área na qual o projeto desenvolvido teve uma grande influência.

Assim, será apresentado o projeto desenvolvido, de acordo com as suas quatro fases de implementação, terminando-se com algumas considerações finais acerca do mesmo.

Projeto desenvolvido de acordo com a Metodologia de Trabalho de Projeto

De acordo com Vygotsky (2012), a atividade criativa e imaginativa tem um grande significado no desenvolvimento das crianças, uma vez que advém da sua realidade. Como tal, proporcionar este tipo de experiências enriquece a experiência humana, dando matéria à imaginação (Rodari, 2004; Vygotsky, 2012).

Para Rodari (2004):

«criatividade» é sinónimo de «pensamento divergente», ou seja, capaz de romper continuamente os esquemas da experiência. É «criativa» uma mente sempre ao trabalho, sempre a fazer perguntas, a descobrir problemas onde os outros encontram respostas satisfatórias . . . que remanipula objectos e conceitos sem se deixar inibir por conformismos (p.197).

Assim, é através da imaginação que os indivíduos ampliam as suas experiências, uma vez que podem imaginar algo que não viram, que não vivenciaram, com base naquilo que outras pessoas comunicam e descrevem (Vygotsky, 2009, citado por Vinha, Filho & Lanças, 2014).

Para além disso, o processo criativo tem um carácter lúdico (Rodari, 2004), pelo que é possível proporcionar momentos de aprendizagem através do brincar, momentos de aprendizagem ativa, através da exploração da criatividade, ouvindo as vozes das crianças.

Considerando precisamente o interesse do grupo de crianças por saber sempre mais, por aprender e por construir novos conhecimentos de forma ativa, pareceu pertinente explorar o interesse demonstrado por uma palavra inventada por uma das crianças, "zicnacnacne". No entanto, tendo em conta que esta criança era autista, o interesse do grupo foi redirecionado para o "Zbiriguidófilo", através da leitura da história com o mesmo nome, seguida dos registos individuais de cada criança. Nestes, cada uma, seguindo a sua imaginação, exteriorizou as suas conceções acerca desta personagem. Procurou-se, acima de tudo, criar um ambiente estimulante e cativante (fig.1), que envolvesse as crianças num mundo imaginário capaz de as fazer criar e imaginar, com base nas pequenas referências e pistas presentes na história.



Figura 9. Leitura da história "O Zbiriguidófilo"

Assim, de acordo com a Metodologia de Trabalho de Projeto, deu-se início à primeira fase do projeto, a definição do problema (Vasconcelos, 2011). Perante a diversidade de criações, as crianças, durante a conversa inicial na qual partilharam as suas conceções e dúvidas com o grupo, registadas na chuva de ideias do projeto (fig.2),

colocaram a questão que acabou por constituir o tópico do projeto: "O que é o Zbirigidófilo?".



Figura 2. Chuva de ideias do projeto "O Zbirigidófilo"

Foi desta forma que se deu início a um processo criativo, que acabou por se desenrolar com um conjunto de atividades planificadas durante a segunda fase do projeto. Esta consistiu na planificação do mesmo, de acordo com os interesses das crianças, com as suas necessidades e sugestões.

Após a planificação, deu-se início à terceira fase do projeto, a fase de execução, a fase em que foi possível trabalhar diversas áreas de desenvolvimento em articulação com a imaginação e com a criatividade, procurando assim responder aos interesses, às potencialidades e às necessidades do grupo.

Começou por se recontar a história que deu origem ao projeto, sendo que, posteriormente esta foi adaptada e escrita pelas crianças, sob a forma de livro, com o intuito de responder a uma sugestão do grupo, nomeadamente perguntar a outras crianças o que é que para elas era o "Zbirigidófilo". Assim, fixando ideias e percebendo a sequência lógica dos acontecimentos, organizando-os cronologicamente e relacionando-os entre si (Mata, 2008), as crianças recontaram a história, escreveram-na e ilustraram-na. Com base na mesma, foi promovido um intercâmbio com outro jardim de infância e com uma escola do 1.º Ciclo do Ensino Básico, onde as crianças contaram a história e pediram ajuda para o projeto. Desta forma, para além da construção social de saberes (Niza, 2013), foi possível alargar o processo criativo não só das crianças do grupo, como também de outras crianças que cooperaram com o grupo de uma forma que foi muito além das expectativas criadas.

Com o intuito de dar início, efetivamente, à criação desta personagem, procedeu-se à recolha de dados em tabelas (fig.3) e à sua posterior organização em gráficos variados (pictograma, para todas as crianças e gráfico de barras, apenas para as mais velhas). De acordo com as dúvidas e com as conceções das crianças, manifestadas na conversa que deu origem ao tópico do projeto, foram construídas três tabelas relativas às características do corpo do "Zbirigidófilo". Em grande grupo, cada criança fez a sua votação, chegando-se, assim, à constituição física da personagem, de acordo com as votações da maioria, seguindo-se, portanto, um processo democrático (Niza, 2013). Neste momento, foi trabalhado o preenchimento de tabelas simples e de tabelas de dupla entrada, o que implicou alguma interpretação, de modo a preencher a célula de cruzamento que ilustrasse a preferência (Castro & Rodrigues, 2008). Para além das conclusões acerca do corpo do "Zbirigidófilo", foi igualmente possível abordar a

questão das emoções, pelo que as crianças, estabelecendo uma relação com as suas vivências diárias, identificaram aquilo que fazia o "Zbiriguidófilo" ficar feliz e o que o fazia ficar triste, reconhecendo assim as causas e as consequências de diversas emoções (Machado et al., 2008). Resumindo, ficou definido que o "Zbiriguidófilo" do grupo tinha corpo de girafa, três olhos e três sobrelhas, uma boca com dentes, duas orelhas, um nariz, cabelo loiro, liso e comprido, duas mãos e 100 pés, sendo que ficava feliz quando tinha amigos para brincar e ficava triste quando alguém era mau para ele e quando estava sozinho.



Figura 3. Recolha de dados em tabelas

Porém, a criatividade e a imaginação não foram só promovidas através da criação do "Zbiriguidófilo". Dando continuidade a uma iniciativa das crianças, foi criada a maquete do local de residência desta personagem, a Ilha Sandwich. Para tal, foram utilizados diversos materiais, incluindo os que foram recolhidos pelas crianças durante o percurso realizado pelo meio envolvente do jardim de infância (fig.4), precisamente com esse objetivo, recolher materiais que pudessem ser utilizados na construção da maquete. Esta possibilidade de "explorar materiais "sem uso", reutilizar objetos, construir cenários diversos, liderar processos, interagir de forma mais livre e autónoma" leva as crianças a envolverem-se mais e a construírem aprendizagens significativas, criando algo novo e único (Vale, 2013, p.12). Neste produto foram incluídos locais como: biblioteca, supermercado, igreja, jardim zoológico, casa do "Zbiriguidófilo", jardins e ninhos para pássaros (fig.5).



Figura 4. Passeio pelo meio envolvente



Figura 5. Maquete da Ilha Sandwich

Ao nível da linguagem, uma área na qual o grupo apresentava alguma dificuldade, foi também possível trabalhar criativamente. Para além da contagem de sílabas de diversas palavras relacionadas com o projeto, através da utilização de botões e de uma

tabela de dupla entrada; e da identificação de palavras começadas com "Z", foram criadas palavras terminadas no mesmo som que a palavra "Zbiriguidófilo", através da modificação de palavras conhecidas como: gato-gatófilo, girafa-girafófilo, cão-cãotófilo, entre muitas outras. Assim, brincando com a linguagem, as crianças desenvolveram o prazer de lidar com palavras, de inventar sons e de descobrir as suas relações (Ministério da Educação, 1997).

Procurando que as crianças respondessem a uma questão sua, foi dinamizada uma sessão de expressão motora com a área de intervenção *Deslocamentos e Equilíbrios*, na qual as crianças exploraram as potencialidades expressivas do seu corpo. De acordo com Basei (2008), é importante proporcionar às crianças espaços de criação, de expressão e de construção de conhecimentos através do movimento. Assim, seguindo as orientações dadas acerca da estrutura física do "Zbiriguidófilo", as crianças criaram formas de movimento/locomoção de modo a poderem deslocar-se apenas com algumas partes do corpo. Desta forma, foi possível articular o processo criativo com o desenvolvimento motor, uma vez que as crianças foram criativas, tomando consciência das diferentes partes do corpo e das suas potencialidade e limitações (Ministério da Educação, 1997).

Estando definido o "Zbiriguidófilo" do grupo, era altura de construir a personagem, torná-la real. Para tal, através de um convite realizado em formato de vídeo, as crianças convidaram um escultor a ir à sala, de modo a que este pudesse ajudar na criação desta personagem, de acordo com o que tinha ficado acordado em grande grupo. Mais uma vez, este recurso em formato digital foi uma criação totalmente das crianças, no sentido em que foram as mesmas que organizaram toda a produção do vídeo.

Consequentemente, seguiu-se a visita do escultor à sala para construir com as crianças o "Zbiriguidófilo" imaginado por todos (fig.6). Esta visita permitiu a interação com um artista plástico, o que contribuiu para que as crianças explorassem diversas técnicas de expressão plástica, como a pintura, a escultura, a colagem, o recorte (Lino, 2013). Sendo que foi também um processo de aprendizagem dinâmico, no qual a inclusão de pessoas significativas motivou as crianças para aprender, para querer saber mais e para construir aprendizagens ativas e significativas (Niza, 2013), através da criação de algo único e unicamente seu. Neste sentido, as crianças consideraram pertinente integrar este novo elemento no grupo fazendo-lhe a sua primeira festa de aniversário. Com o auxílio de uma mãe que confeccionou com o grupo o bolo de anos, foi realizada a festa do "Zbiriguidófilo" durante uma manhã de festejos e de comemoração de todo o processo vivido. Assim, foi comprovado aquilo que defende Vinha, Filho e Lanças (2014), na medida em que se tornou claro que existe efetivamente uma relação entre a criatividade e a ludicidade e entre ambos estes conceitos e o desenvolvimento humano. O carácter lúdico de todo este processo, fez com que as crianças se interessassem cada vez mais em fazer parte do mesmo e em contribuir para o mesmo.



Figura 6. "Zbiriguidófilo" do grupo

No entanto, a criatividade foi também trabalhada ao nível da expressão musical, na medida que o grupo de crianças sugeriu que se poderia fazer uma música para o "Zbiriguidófilo". Assim, com a ajuda do escultor que também toca guitarra foi criada a música do "Zbiriguidófilo", com uma mensagem pessoal do grupo de crianças para esta personagem.

Por fim e novamente por sugestão do grupo, foram criados "Zbiriguidófilos" individuais. Tendo em conta o confidente, amigo e agente regulador de conflitos e de comportamentos das crianças, em quem refletiam as suas atitudes, estes foram construídos sob a forma de almofada, de modo a que pudessem ser aconchegantes. Assim, as crianças desenharam em tecido e encheram a sua própria almofada. Posteriormente, estas foram colocadas num novo espaço criado na sala, o espaço do tapete, onde as crianças podiam manipular, brincar e interagir com o seu "Zbiriguidófilo" (fig.7).



Figura 7. "Zbiriguidófilos" individuais no novo espaço da sala

Relacionadas com o projeto foram ainda realizadas outras atividades no âmbito da criatividade e da imaginação. A primeira atividade foi a exploração do papel

quadriculado, sendo que as crianças desenharam com base nos quadrados existentes, explorando esta figura geométrica. Uma outra atividade foi a escrita criativa, na qual, recorrendo a recortes de revistas, as crianças fizeram composições conferindo funções variadas a diversas fotografias e imagens. Por fim, cada criança criou um episódio da vida do "Zbiriguidófilo", sendo que acabaram por criar um episódio relacionado consigo mesmas e com o seu dia-a-dia.

Por último, na quarta fase do projeto procedeu-se à divulgação do mesmo e à sua avaliação.

O momento de divulgação foi um momento de celebração (Vasconcelos, 2011), no qual as crianças se orgulharam de todo o trabalho realizado - compilado no álbum do projeto, construído durante a realização do mesmo - essencialmente dos produtos criados por si, como o "Zbiriguidófilo", a maquete, a música e as palavras que rimavam com "Zbiriguidófilo". Neste sentido, é de referir a avaliação do projeto, na qual as crianças reconheceram o "poder" da imaginação, afirmando que "às vezes quando não temos o que queremos podemos imaginar" e que "a nossa imaginação dá para pensarmos nas coisas e construirmos". Curiosamente, cruzando algumas das respostas que deram durante a avaliação do projeto, com a avaliação global realizada, foi possível chegar à conclusão de que aquilo que mais gostaram de fazer foi ao encontro dos aspetos em que mais evoluíram e do que consideraram que aprenderam com o projeto, ou seja, com a criação de algo da sua imaginação.

Considerações finais

Como perceptível, com o projeto "O que é o Zbiriguidófilo?", inserido na temática relacionada com a imaginação e com a criatividade infantil, foi possível trabalhar as diversas áreas de desenvolvimento de forma globalizante, integrada e articulada, nomeadamente a **expressão plástica**, através de todos os registos realizados, da elaboração do livro da história e posteriormente do álbum do projeto e das construções tridimensionais realizadas ("Zbiriguidófilo" e maquete da Ilha Sandwich); a **expressão dramática**, mediante a realização do convite em formato de vídeo para o escultor e a dramatização da história "O Zbiriguidófilo" na divulgação do projeto às outras salas; a **matemática**, incluída na atividade de recolha de dados acerca das características físicas do "Zbiriguidófilo" e da sua organização em gráficos e também na exploração do papel quadriculado; o **conhecimento do mundo**, através do passeio pelo meio envolvente para recolher materiais para a maquete, da construção da própria maquete, na qual as crianças representaram diversos estabelecimentos significativos para si e da visita à sala do 1.º Ciclo e ao outro jardim de infância; a **linguagem**, ao nível da consciência fonológica, com a contagem de sílabas e com a identificação de palavras começadas por Z e terminadas em "ófilo", ao nível da comunicação oral, com todos os momentos de conversa em grande grupo e de partilha e ao nível do código escrito, através da elaboração da história e do álbum do projeto; a **expressão motora**, não só com a sessão realizada, como também com as atividades de expressão plástica que implicavam precisão de movimentos, coordenação e destreza manual; e a **expressão musical**, com a elaboração da música do "Zbiriguidófilo".

Para além disso, foi igualmente possível envolver as famílias neste processo, nomeadamente através da realização do "Zbiriguidófilo" de cada família, da visita ao 1.º Ciclo, à sala na qual a mãe de uma criança à professora, e ainda através da

confeção do bolo de aniversário do "Zbiriguidófilo", realizado pela mãe de outra criança, juntamente com o grupo.

Assim, partir do imaginário e da criatividade infantil não só não impõe restrições, como permite alargar horizontes e abordar áreas de desenvolvimento essenciais ao grupo, respondendo às suas solicitações e conduzindo o processo de aprendizagem de modo a que este seja adequado ao grupo.

Neste sentido, é de referir o papel do educador, uma vez que este consistiu, acima de tudo, em direcionar as crianças, orientá-las para aquilo que são as suas potencialidades e fragilidades, mas de acordo com aquilo que são as suas sugestões. No fundo, o educador deve ser flexível e deve ter a capacidade de aproveitar todos os interesses, sugestões e motivações do grupo, orientando-o e canalizando-o para o que for mais benéfico e vantajoso para si.

Desta forma, é possível promover uma aprendizagem ativa, através de momentos de exploração, promotores do desenvolvimento da criatividade e da imaginação, da motivação, do interesse, da autonomia e da motricidade, grossa e fina.

Para finalizar, é importante referir os efeitos da personagem criada na resolução de conflitos. Refletindo os seus sentimentos no coração que foi pendurado ao pescoço do "Zbiriguidófilo", de um lado vermelho e do outro preto, as crianças começaram a refletir acerca dos seus comportamentos e das suas atitudes. Ou seja, perante conflitos e comportamentos inadequados, autonomamente se dirigiam ao "Zbiriguidófilo" e viravam o seu coração para o lado preto. Assim, esta personagem tornou-se também um agente regulador de conflitos.

Desta forma, partindo do imaginário e da criatividade infantil existe um mundo infundável de possibilidade e descobertas, de novidades, de originalidade, de curiosidade e de espontaneidade (Parrat-Dayan, 2011, citado por Vinha, Filho & Lanças, 2014).

Referências bibliográficas

- Brickman, N. A., Taylor, L. S. (1996). *Aprendizagem Activa*. Lisboa: Edições Calouste Gulbenkian.
- Castro, J. & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Lino, D. (2013). O Modelo Pedagógico de Reggio Emilia. In J. Oliveira-Formosinho (Org.), *Modelos Curriculares para a Educação de Infância* (pp.109-140). Porto: Porto Editora.
- Machado, P., Veríssimo, M., Torres, N., Peceguina, I., Santos, A. J. & Rolão, T. (2008). Relações entre o conhecimento das emoções, as competências académicas, as competências sociais e a aceitação entre pares. *Análise Psicológica*, 3, 463-478.
- Mata, L. (2008). *À Descoberta da Escrita*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Niza, S. (2013). O Modelo Curricular de Educação Pré-Escolar da Escola Moderna Portuguesa. In J. Oliveira-Formosinho (Org.), *Modelos Curriculares para a Educação de Infância* (pp.141-160). Porto: Porto Editora.
- Rodari, G. (2004). *Gramática da Fantasia* (5.ª Edição). Lisboa: Editorial Caminho.
- Vale, M.J. (2013). Brincadeiras sem teto. *Cadernos de Educação de Infância*, (98), 11-13.

Vasconcelos, T. (Coord.) (2011). *Trabalho por projectos na Educação de Infância: Mapear Aprendizagens, Integrar Metodologia*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência e Direção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.

Vinha, M. L., Filho, J. J. S. & Lanças, J. L. P. (2014). Mapeamento de atributos da criatividade em atividades brincantes para crianças de cinco a sete anos. *Revista Zero-a-seis*, 1 (29), 84-111).

Vygotsky, L. (2012). *Imaginação e criatividade na infância*. Lisboa: Dinalivro.

OS BLOCOS PADRÃO NO ESTUDO DOS NUMERAIS MISTOS

Sónia Meireles¹, Cláudia Maia-Lima²

¹Escola Básica e Secundário do Campo, somei79@gmail.com

²Escola Superior de Educação do Porto, claudiamai@ese.ipp.pt

Resumo: O estudo dos numerais mistos assume neste programa homologado em 2013 uma maior importância relativamente aos programas anteriores. O estímulo à criatividade através da resolução de problemas foi o principal ingrediente para a sequência de tarefas apresentadas a alunos do 5.º ano de escolaridade, para estimular uma relação de empatia destes com os numerais mistos. Este artigo apresenta parte de um estudo desenvolvido com três díades de alunos do 5.º ano que assumiu uma abordagem qualitativa e com *design* de estudo de caso. A importância do recurso aos materiais manipuláveis, as dificuldades plasmadas em vários documentos sobre a aprendizagem dos números racionais e as vantagens que os numerais mistos podem trazer para a sua compreensão são algumas das temáticas que fundamentam a pertinência deste estudo. Os resultados desta investigação revelaram que o uso dos blocos padrão na resolução de problemas foi uma mais-valia para uma atitude ativa no processo de aprendizagem, que favoreceu a aquisição dos conceitos e o acesso ao conhecimento por parte de qualquer um dos seus participantes.

Abstract: The study of mixed numbers assumes in this last program a greater importance compared with previous ones. Encouraging creativity through problem solving was the main ingredient for the sequence of tasks presented to students of the 5th grade, to stimulate a relationship of empathy with mixed numbers. This article presents part of a study developed with three dyads students of the 5th year that took a qualitative approach and case study design. The importance of the use of manipulatives, difficulties molded in various documents on learning of rational numbers and the advantages that mixed numbers can bring understanding are some of the issues that underlie the relevance of this study. The results of this research showed that the use of block pattern in problem solving was an asset to an active attitude in the learning process, which favored the acquisition of concepts and access to knowledge by any of its participants.

Introdução

Os numerais mistos são uma forma de representação de uma fração imprópria que, no Programa de Matemática e Metas Curriculares de 2013, apresenta um visível destaque comparativamente ao contemplado no programa anterior onde o conceito surgiu pela primeira vez. Apesar de os documentos orientadores atuais estimularem a manipulação das frações impróprias na forma de numeral misto, a tendência para a transformação destes últimos em frações impróprias continua a ser um procedimento frequente na sala de aula por parte de todos os intervenientes (Meireles, 2015). De facto, o numeral misto é uma representação que nos dá a perceção, ainda que aproximada, da quantidade representada e, por isso devem ser trabalhados com a mesma frequência que as frações próprias e impróprias (Wu, 2002).

O desconforto e a insegurança que muitos alunos enfrentam com os números racionais e agora, em particular, com os numerais mistos podem trazer enormes consequências para o prosseguimento de estudos. Urge-se, portanto, promover a

exploração de tarefas, onde a resolução de problemas e os materiais manipuláveis podem ter um papel preponderante, de modo a permitir o desenvolvimento de uma compreensão efetiva do conceito de numeral misto e tornar evidente as suas vantagens ou desvantagens em relação à fração imprópria. Assim, neste nível de conhecimento, o aluno poderia escolher, de forma consciente, a representação mais favorável para a tarefa a realizar.

A Aprendizagem das Frações e dos Numerais Mistos

Os números racionais são considerados como sendo um dos conceitos mais importantes do currículo de Matemática (Monteiro & Costa, 1996) e, por isso, o seu estudo não deve decorrer “de forma superficial e passageira” (Sá, 2011, p. 12). As dificuldades dos alunos na aprendizagem deste tópico têm origem em vários fatores e nem sempre são superadas no final do Ensino Básico, perpetuando-se assim pelos ciclos seguintes incluindo no Ensino Superior (Menegazzi, 2013). Do mesmo modo que os estudantes lutam na aprendizagem das frações, de igual forma, os professores sentem-se frustrados pela procura de diferentes formas para o ensino efetivo das mesmas que nem sempre se revelam eficazes (Naiser, Wright & Capraro, 2003). Em relação a estas, Valera (2003) é da opinião de que estão desatualizadas e aponta o ensino mecanizado como um motivo para as dificuldades verificadas reforçando, assim, a importância do recurso a materiais concretos e manipuláveis neste processo tal como Piaget (1952, citado por Moyer, 2001) apregoou. Na iniciação ao estudo das frações usualmente é dada a definição de fração, identificam-se os numeradores e os denominadores e procede-se à leitura da fração (Nascimento, 2008). É dada muita ênfase à terminologia para a posterior classificação de frações, que não são compreendidas pelas crianças mas memorizadas, e a aplicação de técnicas operatórias que não são mais do que exercícios de treino (Nascimento, 2008). Este percurso cria a ilusão de que os alunos compreendem o que estão a fazer (Pereira, 2009; Sá, 2011).

Já Piaget referia que as crianças não têm a maturidade mental para compreender conceitos matemáticos abstratos, apresentados em palavras ou símbolos, pelo que as crianças aprenderão melhor se as atividades partirem do concreto.

Os blocos padrão (BP) são o exemplo de um recurso manipulável que foi desenvolvido nos anos 60 e especialmente usado pelos professores para auxiliar os alunos a compreenderem conceitos abstratos (Champion & Wheeler, 2014). Trata-se de um material versátil para a sala de aula de matemática pois, segundo estes autores, as formas básicas desta coleção colorida criam oportunidades para os alunos resolverem situações problemáticas e, em simultâneo, explorarem as relações matemáticas subjacentes. Os BP permitirão não só modelar frações mas também concretizar operações com as mesmas (Vale, 1999) tendo, por isso, um papel importante na construção e desenvolvimento do conceito de número racional (Ellington & Whitenack, 2010; Champion & Wheeler, 2014).

Os numerais mistos, enquanto representação de um número racional, comportam todas estas dificuldades com a agravante de constituírem uma representação mais recente do que as restantes. Apesar de envolverem a soma de um número inteiro e de uma fração própria, são geralmente encarados, por professores e alunos, com ansiedade e medo (Wu, 1998). A conversão das frações impróprias em numeral misto constitui um procedimento invulgar por parte dos professores que, geralmente,

preferem as primeiras representações (Monteiro & Pinto, 2005). Contudo, as frações impróprias representam um “obstáculo cognitivo para o aluno”, devido à necessidade de fazer uso de mais do que uma unidade na sua representação pictórica (Bertoni, 2009, p. 22). Para além disso, no programa atual, os numerais mistos assumem grande visibilidade surgindo logo no 1.º CEB, embora de forma muito superficial, e é no 2.º CEB que ganham destaque. Na entrada do 3.º CEB está previsto que os alunos mostrem fluência e desembaraço na utilização de números racionais nas suas diversas representações (frações, dízimas, numerais mistos, percentagens) (Ministério da Educação e Ciência, 2013).

Metodologia e participantes

A investigação realizada assumiu uma abordagem qualitativa com *design* de estudo de caso cujos participantes eram seis alunos do 5.º ano de escolaridade da mesma turma, pela primeira vez, sendo dois do sexo masculino e quatro do sexo feminino. Os alunos foram agrupados em díades consoante os resultados obtidos nas Provas Finais de 4.º ano, no domínio Números e Operações, e dos resultados do primeiro teste que realizaram, com grande incidência neste domínio no 1.º período do corrente ano letivo. O objetivo era estudar o comportamento e as reações das díades em relação às tarefas e ao recurso tendo em consideração um agrupamento mais ou menos homogéneo.

Antes da realização do estudo, os alunos já possuíam alguns conhecimentos sobre os números racionais. Embora o calendário de implementação das Metas Curriculares, que consta do Despacho 15971/2012 de 10 de Agosto, previsse a aplicação obrigatória das mesmas no 4.º ano de escolaridade apenas no presente ano letivo (2014/2015), fomos informados, pelos professores do 1.º CEB, que houve a preocupação da sua parte em introduzir alguns dos conceitos que só agora fazem parte do programa atual do 4.º ano de escolaridade.

Uma das autoras deste artigo assumiu o papel de professora observadora participante tendo, por isso, uma importância privilegiada na recolha de dados (Yin, 2011). Esta recolha incluiu os registos escritos dos alunos, as observações na sala de aula e a notas de campo complementadas pelas gravações de áudio e vídeo realizadas.

A experiência didática incidiu no tópico Números racionais não negativos e foram apresentadas um conjunto de tarefas onde os alunos teriam de resolver, refletir e discutir com o parceiro e apresentar uma resposta, por escrito, à tarefa proposta. Em análise, para além das justificações dadas às respostas obtidas, estávamos particularmente interessadas em conhecer o percurso efetuado e a eventual passagem do nível concreto para o semiconcreto e, deste, para um nível mais avançado, o abstrato. No final da investigação procurávamos reconhecer benefícios quer no recurso utilizado quer na tarefa proposta e tentar perceber se havia uma compreensão significativa do numeral misto enquanto número racional.

Resultados e Discussão

Tarefa 1

Nesta primeira tarefa os alunos foram desenvolvendo algumas propostas para distinguirem claramente as frações próprias das impróprias fazendo a sua representação com os BP. Na representação de frações impróprias com os BP os

alunos perceberam claramente que se tratava de uma quantidade superior à unidade apresentada surgindo, ainda que sem se aperceberem, a noção de numeral misto que depois foi introduzida. Na fase final desta bateria de propostas era pedido para representarem, com os BP, $\frac{5}{3}$ e um aluno começou por representar uma unidade e depois acrescentou, de forma imediata, “e agora preciso de mais dois terços”.

Seguiram-se exercícios semelhantes para consolidação, mas sem o recurso a BP. Estes exercícios permitiram aos alunos relacionar a divisão da unidade com o denominador da fração, quer da fração imprópria quer da parte fracionária do numeral misto. Apercebemo-nos também que, no caso destes alunos, a representação de frações na forma de numerais mistos foi mais facilmente compreendida do que as frações impróprias.

Tarefa 2

Nesta tarefa foi proposto aos alunos ordenar de forma crescente um conjunto de números racionais (ver Figura 1).

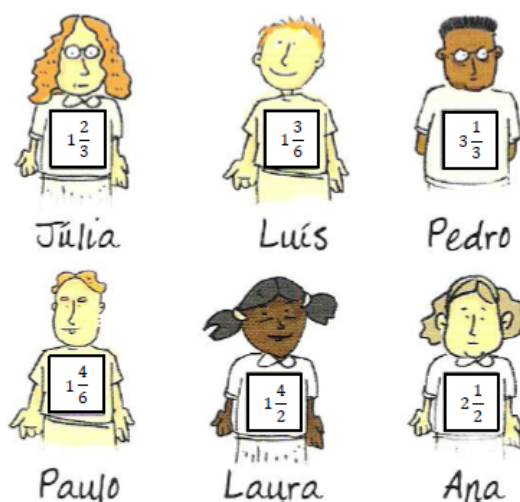


Figura 1. Ordenar os Números Racionais das Crianças (retirado do manual escolar Construir a Matemática da Santillana).

Nesta primeira tarefa os alunos podiam recorrer aos BP (ver Figura 2), considerando o hexágono a unidade, mas nas propostas seguintes isso não era possível para que houvesse a necessidade de os alunos utilizarem outra estratégia abandonando o material concreto.

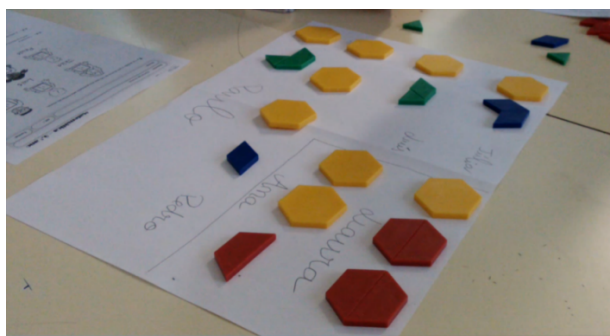


Figura 2. Primeira Proposta de Resolução da Questão pelo Aluno A.

Após observação e análise do desempenho de cada grupo de trabalho durante a aula foi, mais uma vez, possível observar que os BP foram um excelente recurso para a compreensão da noção de frações equivalentes e para a compreensão do significado de numeral misto. Com esta tarefa, os alunos tiveram a oportunidade de rever noções abordadas na aula anterior e consolidá-las, para além de que o exercício de comparação de numerais mistos os ajudou, na nossa opinião, a melhor compreender o seu significado pois, de forma quase intuitiva, os alunos “visualizaram” a necessidade de compararem primeiro a parte inteira e só depois a parte fracionária.

Tarefa 3

Nesta mesma tarefa foi proposta aos alunos calcular a soma de frações com o mesmo denominador recorrendo aos BP (ver Figura 3).

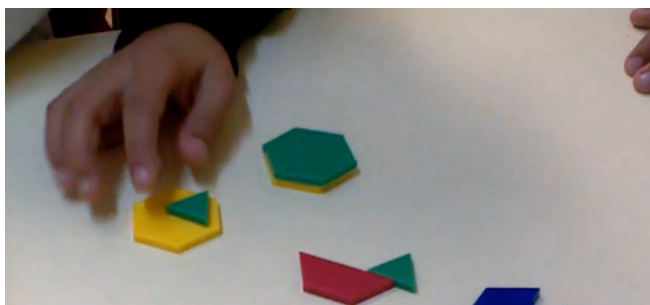


Figura 3. Apresentação do Resultado da Adição Solicitada Feita por AF1 e AF2

Na resolução da primeira expressão $\left(\frac{1}{6} + \frac{2}{6} + \frac{4}{6}\right)$ presenciámos o diálogo entre um par de alunos:

Aluno A: “Ai...tão fácil...”

Aluno B: “Sete sextos.”

Aluno A: “Ou uma unidade e um sexto.”

Aluno B: “É um numeral misto.”

Perante esta situação, e pelo cálculo das restantes, um dos alunos reparou que “o denominador ficou igual...só fizemos contas com o numerador”. Todos os pares resolveram de forma autónoma e corretamente as adições propostas e não manifestaram qualquer dificuldade em manipular os BP. As somas que resultaram em frações impróprias teriam de ser escritas também na forma de numeral misto. Num dos casos em que a soma era $\frac{2}{3}$ a professora questionou os alunos do motivo de saberem tratar-se de uma fração própria, ao que responderam: “Por que é menor do que a unidade. Falta uma peça. Falta preencher um terço”.

Na soma de $\frac{3}{3}$ com $\frac{4}{3}$, o aluno C, depois de representar os $\frac{3}{3}$ (três paralelogramos sobrepostos ao hexágono), usou imediatamente dois hexágonos e só depois sobrepôs neles as peças que faltavam - os quatro paralelogramos. Este procedimento indica-nos

que o aluno estava mentalmente a visualizar que $\frac{4}{3}$ era superior a uma unidade e inferior a duas unidades, pelo que necessitaria de dois hexágonos para sobrepôr os sete paralelogramos, embora estes não fossem sobrepostos na sua totalidade. Em suma, nas operações propostas e passíveis de serem calculadas com os BP, os alunos não demonstraram qualquer dificuldade em determinar o resultado, nem mesmo na representação de frações impróprias em numerais mistos. Estas transformações ocorriam com frequência e eram realizadas com relativa facilidade por parte dos alunos.

No entanto, com o intuito de potenciar o abandono dos materiais manipuláveis e estimular o raciocínio abstrato foi proposta a adição $\frac{3}{7} + \frac{2}{7}$ que não possibilitava o uso dos BP com a unidade habitualmente trabalhada (hexágono). Esta foi também realizada com sucesso e sem qualquer dificuldade pelos pares uma vez que estes já tinham compreendido o procedimento. O mesmo aconteceu para a subtração de frações com o mesmo denominador (ver Figura 4).

2.1. Escreve a regra que te permite subtrair frações com o mesmo denominador.

Subtraímos os numeradores e mantêm-se os denominadores.

Figura 4. Regra para Subtração de Frações com o Mesmo Denominador

Ainda nesta tarefa, os alunos foram convidados a utilizar a malha triangular isométrica para estimular outras representações em papel branco e, numa das operações o resultado surgiu como $3\frac{3}{6}$ em vez de $3\frac{1}{2}$. Na nossa opinião $\frac{3}{6}$ surgiu porque, nesta malha, os hexágonos que desenharam encontravam-se divididos em seis partes iguais, o que os levou a responder primeiramente $3\frac{3}{6}$ (ver Figura 5). Foi assim mais uma excelente oportunidade de recordarem a noção de frações equivalentes e de frações irredutíveis.

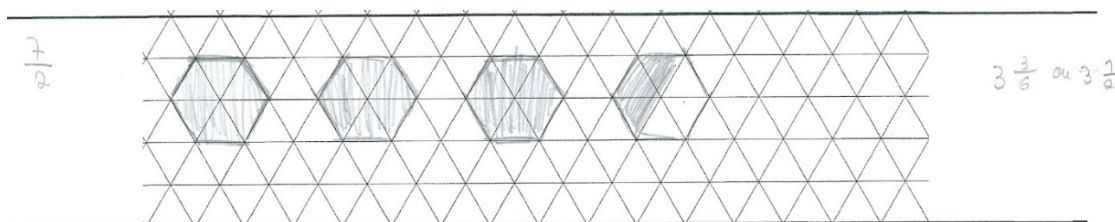


Figura 5. Representação de Soma na Malha Triangular

Sempre que as operações a realizar não permitiam a manipulação dos BP, os alunos tinham três hipóteses, utilizar as malhas disponíveis para o efeito, fazer um desenho em papel branco ou recorrer ao raciocínio abstrato. Foi notório as preferências dos grupos de trabalho havendo apenas um que recorreu à representação em papel branco, os restantes preferiram o raciocínio abstrato. O mesmo aconteceu em

propostas que podiam ser feitas com os BP mas de forma abstrata os alunos já não precisaram deste recurso. Acreditamos que a compreensão se havia feito de uma forma tão significativa que o raciocínio abstrato era o menos trabalhoso para os grupos de trabalho.

Tarefa 4

Nesta proposta foram propostos vários exercícios envolvendo a adição ou a subtração de numerais mistos utilizando um processo à escolha dos alunos. Na primeira proposta, $2\frac{1}{3} + 1\frac{2}{6}$, todos recorreram aos BP por considerarem ser o processo mais fácil (ver Figura 6) e perceberam imediatamente o procedimento que deviam seguir para efetuar tais operações.

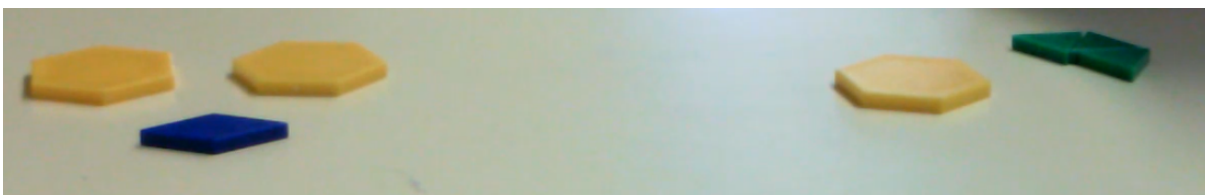


Figura 6. Representação das Parcelas com os Blocos Padrão

Foi interessante observar que quando solicitados a fazer uma estimativa do resultado, o aluno C referiu imediatamente que o resultado seria *“três unidades mais isto”* – referindo-se à parte fracionária – *“que podemos transformar em cinco sextos”*. Quando solicitado a explicar como obteve os cinco sextos, o aluno D afirmou: *“transformamos um terço em dois sextos.”*

Foi ainda curioso observar que, de uma forma geral, quando questionados sobre o resultado final, os alunos dispuseram os blocos BP da forma que está representada na Figura 7, o que, a nosso ver, reflete o contributo que este material deu na compreensão do processo de adição dos numerais mistos. Por iniciativa própria os alunos adicionaram as partes inteiras e depois as partes fracionárias.



Figura 7. Representação da Soma com os Blocos Padrão

Conforme solicitado no enunciado, o resultado deveria ser também apresentado na forma de fração. O aluno E disse imediatamente *“podemos transformar as três unidades em sextos...dezoito sextos mais...”*, *“mais cinco sextos”* completou o aluno F. Logo de seguida, o aluno C calculou mentalmente e respondeu *“vinte e três sextos”*.

Neste momento, a professora questionou os alunos sobre qual das representações, numeral misto ou fração, se sentiam mais à vontade para apresentar resultados. Unanimemente responderam o *“numeral misto porque é mais fácil”*, *“já temos as três*

unidades...e não é preciso somar tudo” (aluno B), “não precisamos de transformar os numerais mistos em frações impróprias” (aluno A).

Uma das somas era $2\frac{7}{6}$ mas, sem a intervenção da professora, os alunos rapidamente corrigiram para $3\frac{1}{6}$ apresentando, com convicção, as suas razões:

Aluno B: “transformei logo $2 + \frac{7}{6}$ em $3\frac{1}{6}$ porque $\frac{7}{6}$ passa da unidade”

Aluno A: “Em $\frac{7}{6}$ o numerador é maior que o denominador, por isso, temos mais uma unidade”.

No final de cada operação os alunos eram convidados a resolver a expressão numérica com todos os passos efetuados e a tarefa não se mostrou difícil como podemos ver na Figura 8.

$$\begin{aligned}
 & \bullet 1\frac{3}{6} + 2\frac{4}{3} = 4\frac{5}{6} \\
 & = (1+2) + \left(\frac{3}{6(1)} + \frac{4}{3(2)}\right) = \\
 & = 3 + \left(\frac{3}{6} + \frac{8}{6}\right) = \\
 & = 3 + \frac{11}{6} = \\
 & = 4\frac{5}{6} = \frac{29}{6}
 \end{aligned}$$

Figura 8. Cálculos Efetuados pelo Aluno D.

Consideramos que as propostas de adições apresentadas foram suficientes para os alunos compreenderem o processo envolvido na adição de numerais mistos. Apesar de a subtração de numerais mistos envolver por vezes o empréstimo, os BP revelaram ser uma mais-valia nestas situações de maior complexidade por facilitarem a compreensão do procedimento. Estas afirmações são baseadas na resolução com sucesso de expressões numéricas cujos numerais mistos não permitiam a sua representação com os BP (na unidade como sendo o hexágono). Nestes casos, apenas um aluno recorreu à representação pictórica (ver Figura 9) e todos os outros preferiram a resolução com os passos matematicamente representados.

$$\begin{aligned}
 & 4\frac{3}{5} - 2\frac{7}{10} = \\
 & = 3\frac{8}{5} - 2\frac{7}{10} = \\
 & = (3-2) + \left(\frac{8}{5} - \frac{7}{10}\right) = \\
 & = 1 + \left(\frac{16}{10} - \frac{7}{10}\right) = \\
 & = 1 + \frac{9}{10} = \\
 & = 1\frac{9}{10} = \frac{19}{10}
 \end{aligned}$$

Figura 9. Resolução da Subtração Feita por AF3 e AF4

No final da primeira sessão sobre adição e subtração de numerais mistos, os alunos também foram incentivados a representar, na reta numérica, as somas e as diferenças obtidas. Foi muito interessante verificar que os alunos foram mais rápidos na descoberta da posição dos numerais mistos do que com as frações impróprias correspondentes, o que nos leva a concluir que a compreensão do numeral misto tinha sido bem-sucedida e o processo para a correta posição na reta numérica também. Por exemplo, os alunos C e D aperceberam-se que, após a determinação de duas somas na reta numérica, apenas a unidade representada pela parte inteira do numeral misto precisava ser dividida nas partes indicadas pelo denominador da parte fracionária. Assim, as unidades da reta numérica tinham de ser equidistantes, mas apenas a parte fracionária da unidade indicada pela parte inteira é que foi dividida pelos alunos (ver Figura 10).



Figura 10. Indicação do Numeral Misto $2\frac{3}{6}$ na Reta Numérica

Em relação a todos os recursos disponíveis os alunos preferiam os BP porque:

Aluno A: *“quando uso os blocos padrão dá-me o resultado e depois quando vou fazer as contas vejo que o resultado dá-me certo”.*

Aluno B: *“obtenho sempre o resultado certo e transformo logo”.*

Aluno C: *“para mim é muito mais fácil porque vejo as frações”.*

Aluno D: *“Porque é mais rápido de fazer e é mais explícito”.*

Aluno E: *“os blocos padrão porque é a forma mais fácil de representar frações”.*

Considerações Finais

Nas tarefas desenvolvidas fomos alterando a unidade considerada, conscientes de que esta ação constitui uma das maiores dificuldades no estudo das frações (Monteiro & Pinto, 2005). Este estudo permitiu-nos comprovar que o trabalho com uma variedade de unidades é profícuo e que os BP contribuíram significativamente para a superação desta dificuldade. Apercebemo-nos ainda que, quando os alunos compreendem a estrutura da unidade, estes progredem na compreensão de frações e, conseqüentemente, na compreensão dos numerais mistos, permitindo-lhes facilmente converter o numeral misto numa fração imprópria e vice-versa, outra fragilidade que inicialmente sentimos por parte dos alunos.

Percebemos também que as dificuldades detetadas por vários autores (e.g., Bertoni, 2009; Nascimento, 2008), que se prendem com o estudo das frações impróprias, por representarem números superiores à unidade, foram apenas visíveis numa fase inicial. O trabalho com os blocos padrão e a insistência nas representações

pictóricas/figurativas foram poderosos contributos na compreensão deste tipo de frações de tal forma que, ainda agora os alunos utilizam ambas as representações (fração imprópria e numeral misto) de um modo flexível, com destreza e não lhes causando qualquer tipo de constrangimento.

Não podemos, com isto, dizer que os BP retiram as dificuldades dos alunos no estudo dos números racionais e, por isso, resolvem os problemas ao nível do ensino e da sua aprendizagem, mas podemos afirmar que estes revelaram ser um poderoso contributo para materializar um conceito tão abstrato. A manipulação dos BP permitiu que os alunos atribuíssem sentido à noção de fração, de numeral misto e da operação com estas representações, uma vez que tornou possível a sua visualização. O estudo dos números racionais tornou-se mais concreto e, por isso, mais explícito e significativo, o que nos leva a defender o recurso a este material na leção deste tema. Os BP constituem, neste âmbito, um excelente instrumento para motivar o pensar.

Referências bibliográficas

- Bertoni, N. E. (2009). *Módulo IV: Educação e linguagem matemática IV - Frações e números fracionários*. Brasília: Universidade de Brasília.
- Champion, J., & Wheeler, A. (2014). Revisit Pattern Blocks to Develop Rational Number Sense. *Mathematics teaching in the middle school*, 19 (6), 336-343.
- Ellington, A. J., & Whitenack, J. W. (2010). Fraction and the funky cookie. *Teaching Children Mathematics*, 16(9), 532-539.
- Meireles, S. (2015). *Uma abordagem aos Numerais Mistos com Recurso aos Blocos Padrão. Um Estudo de Caso com Alunos do 5.º Ano de Escolaridade*. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação do Porto, Portugal.
- Menegazzi, M. (2013). O estudo de frações: uma experiência no curso de pedagogia. *REVEMAT*, 8(1), 248-265.
- Ministério da Educação e Ciência. (2013). *Programa e metas curriculares de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: MEC.
- Monteiro, C., & Costa, C. (1996). Dificuldades na aprendizagem dos números racionais. *Educação e Matemática*, nº40, 60-63.
- Monteiro, C., & Pinto, H. (2005). A aprendizagem dos números racionais. *Quadrante*, 14(1), 89-107.
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175-197.
- Naiser, E. A., Wright, W. E., & Capraro, R. M. (2003). Teaching Fractions: Startegies Used for Teaching Fractions to Middle Grades Students. *Journal of Research in Childhood Education*, 18(3), 193-198.
- Nascimento, J. (2008). Perspectivas para aprendizagem e ensino dos números racionais. *Revista de Iniciação Científica da FFC*, 8(2), 196-208.
- Pereira, M. C. (2009). *Construindo FRAC-SOMA 235 e conhecimento, no ensino básico*. Monografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.
- Sá, F. B. (2011). *Aprendizagem de frações no Ensino Fundamental*. Monografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

- Vale, I. (1999). Materiais manipuláveis na sala de aula: o que se diz, o que se faz. In APM (Ed.), *Actas ProfMat99* (pp. 111-120). Lisboa: APM.
- Valera, A. R. (2003). *Uso social e escolar dos números racionais - representação fracionária e decimal*. Dissertação de Pós-Graduação, Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Brasil.
- Wu, H. (1998). *Teaching fractions in in elementary school: A manual of teachers*. Consultado em <https://math.berkeley.edu/~wu/fractions1998.pdf> em 22 de dezembro de 2014.
- Wu, H. (2002). *Chapter 2: Fractions*. Consultado em <https://math.berkeley.edu/~wu/EMI2a.pdf> em 22 de dezembro de 2014.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative Research from Start to Finish*. Nova Iorque: Guilford Press.

OS QR CODES NO ENSINO DA GEOMETRIA

Cláudia Maia-Lima¹, Armando Silva², Pedro Duarte³

¹Escola Superior de Educação do Porto, claudiam Maia@ese.ipp.pt

²Escola Superior de Educação do Porto, asilva@ese.ipp.pt

³Escola Superior de Educação do Porto, pedroduarte92@gmail.com

Resumo: A evolução da sociedade impulsionada pela era digital trouxe alterações significativas nas dinâmicas da escola e, em particular, na sala de aula. Atualmente, a escola enfrenta uma dualidade de problemáticas associada à utilização das novas tecnologias que, por um lado, são reconhecidas como um recurso fundamental no processo de ensino e aprendizagem mas, por outro, no que concerne aos telemóveis, são considerados objetos perturbadores do ambiente de sala de aula. Este recurso, mesmo proibido nestes espaços através de normativos legais próprios, mantém-se diariamente presente, ainda que em silêncio, por parte de todos os intervenientes: professores e alunos. É incontornável esta realidade e as características e funcionalidades que os mesmos dispõem poderão ser aproveitadas como recurso de apoio ao ensino e à aprendizagem. Neste artigo, apresentaremos o desenvolvimento e os resultados da aplicação de uma proposta didática utilizando os *smartphones* e os QR codes que, pela ativação de mecanismos intrínsecos tais como a curiosidade, potenciou a concentração e a motivação dos alunos para a aprendizagem. Os 76 participantes neste estudo eram alunos do 2.º ano da Licenciatura em Educação Básica que frequentavam a Unidade Curricular de Geometria. Este trabalho está inserido num projeto que foi este ano premiado pelo Instituto Politécnico do Porto como Projeto de Inovação Pedagógica no Ensino à Distância (PIPED).

Palavras-chave: m-learning; QR codes; telemóveis; tecnologias.

Abstract: The evolution of society driven by the digital age has brought significant changes in the school dynamics and, in particular, in the classroom. Currently, the school faces a dual problem associated with the use of new technologies on the one hand, recognized as a key resource in the process of teaching and learning but on the other, with regard to mobile phones, they are considered disturbing objects of environment classroom. This object even forbidden in the classrooms through its own legal norms, it remains daily present, albeit in silence on the part of all stakeholders: teachers and students. This reality is unavoidable and the features and functionality that they have can be utilized as a support resource for teaching and learning. In this article we present the development and results of the application of a didactic proposal using smartphones and QR codes that, by activating intrinsic mechanisms such as curiosity, potentiated concentration and motivation students for learning. The 76 participants in this study was students from the 2nd year of the bachelor in Basic Education that was studying Geometry. This work is part of a project that was this year awarded by the Polytechnic Institute of Porto as Pedagogical Innovation Project in Distance Learning (piped).

Keywords: m-learning; mobile phones; technologies.

Introdução

As temáticas em torno das novas tecnologias têm originado publicações frequentes e são alvo de investigações variadas quer pelas suas utilizações quer pelas suas potencialidades. Estes recursos fazem parte do quotidiano da vida escolar dos alunos e dos professores e são-lhes reconhecidos benefícios para o processo de ensino e aprendizagem.

O manual escolar é, sem dúvida, o recurso mais utilizado pelos professores na sala de aula (Pires, 2009), tornando-se para muitos “um auxiliar privilegiado e mesmo indispensável” (Vieira, 1990, p. 19) o que poderá ter uma “forte influência naquilo que os professores vão ensinar” (Canavarro, 2010, p. 48) e aprender (Maia, 2014). Aproveitando as potencialidades das novas tecnologias, hoje em dia, a utilização de manuais digitais, nestes espaços, tornou-se uma prática comum.

A utilização das novas tecnologias em contexto de sala de aula, apesar de não ter em Portugal um longo período de existência como suportes ao processo de ensino e aprendizagem, é atualmente aceite e reconhecida como fundamental. Contudo, destas novas tecnologias têm-se excluído, por inúmeros motivos, os telemóveis. Estes equipamentos, ainda que possam ser utilizados no interior das escolas, estão proibidos da maioria das salas de aulas havendo inclusivamente escolas com regulamentos específicos em relação à sua utilização. As diligências adotadas pelas escolas para evitar o uso dos telemóveis nas salas de aula encontram cada vez mais obstáculos, pois estes objetos parecem ser indispensáveis à própria sobrevivência dos jovens.

Assim, e se estes aparelhos estivessem ao serviço do ensino? E se os recursos em papel pudessem beneficiar das funcionalidades dos telemóveis da nova geração?

O Telemóvel, os QR Codes e a Aprendizagem

As crianças e jovens nascidos após 1980 são considerados *nativos digitais* porque cresceram rodeados de tecnologia digital e, conseqüentemente, estão mais confortáveis com a sua utilização do que os que nasceram anteriormente (*imigrantes digitais*) (O’Bannon & Thomas, 2014).

Em 2009, o Fórum da Criança estimava que, em Portugal, 12% das crianças dos quatro aos seis anos já possuíam telemóvel, 55% entre os sete e os dez anos e 89% entre os onze e os doze anos. Em 2011, o estudo de Carrega com 179 alunos do 9.º e 12.º anos de escolaridade, concluiu que 93% dos primeiros e 90% dos segundos possuíam telemóvel com possibilidade de acesso à internet e, quase a totalidade, mantinha o telemóvel ligado durante as aulas. No ano de 2013 (últimos dados disponíveis), os dados da *Pordata* registavam a existência, em Portugal, de cerca de 19 milhões de assinaturas do serviço móvel, praticamente o dobro do total da população portuguesa. Em 2015 estas percentagens são certamente maiores quer pela vulgarização do telemóvel, quer por questões de socialização.

O telemóvel é, de todos os recursos acessíveis às crianças, o que ocupa as primeiras posições, sendo utilizado para enviar mensagens, jogar, pesquisar na internet e, talvez, em menor escala, para falar. A frequente troca de mensagens entre estes utilizadores proporcionou, inclusivamente, o aparecimento de novas linguagens e a novos conceitos de ortografia (Carrega, 2011).

Na sala de aula, o telemóvel é assumido como um distrator da aprendizagem (Froese et al, 2012) pois os alunos escrevem e leem mensagens/*emails*, consultam o *facebook*, o seu toque inesperado quebra o ritmo de trabalho e a atenção (Campbell, 2006) ou podem ainda ser utilizados para comportamentos mais graves como o *cyberbullying* (Holfeld, 2012) ou para copiar (Pickett & Thomas, 2006).

A par de todos os registos supracitados, os telemóveis possuem um conjunto de características e funcionalidades que se tornam úteis para fins educativos, tal como nos apresenta Klopfer, Squire e Jenkins (2002), e de onde destacamos a portabilidade

e a facilidade em interagir com parceiros. Contudo, a utilização do telemóvel como recurso didático assume contornos de uma tal utopia que, apesar de serem utilizadores assíduos destes equipamentos, o estudo de Carrega (2011) concluiu que nem os alunos nem os professores se mostravam recetivos ao uso do telemóvel na sala de aula para aprender. Estes dois grupos não vislumbravam sequer atividades ou experiências educativas que pudessem beneficiar desta tecnologia. Contudo, além-fronteiras, o estudo desenvolvido pelo *Standford Research Institute* (citado por Rodrigues, 2007) destacou que cerca de 90% dos professores e 66% dos alunos reconheciam benefícios para a aprendizagem na utilização destes equipamentos e anteviam a sua utilização no futuro.

Há alguns anos, “os computadores e a Internet eram vistos como intrusos que iriam perturbar a ordem social. Actualmente as escolas acolheram os computadores como poderosas ferramentas de aprendizagem e ensino” (Ganito, 2009, p. 74), todavia há, em todo o mundo, três vezes mais telemóveis do que computadores pessoais (Attewell, 2005). Os telemóveis que as nossas crianças e jovens possuem são verdadeiros computadores de pequeno tamanho, o que potencia cada vez mais a sua utilização, mesmo em contextos educativos. Há já algumas experiências relacionadas com a utilização deste equipamento em atividades escolares planeadas nestes contextos, de forma controlada, e que resultaram em momentos de grande aprendizagem e envolvimento dos alunos (e.g., Engel & Green, 2011; Scornavacca, Huff & Marshall, 2009). Existem também algumas vozes e estudos que sugerem a sua pletera de funcionalidades que permitem desenvolver competências próprias do século XXI (O’Bannon & Thomas, 2014).

Por sua vez, os códigos Quick Response (QR) foram criados em 1994 pela empresa japonesa Denso-Wave (Law & So, 2010) e possuem uma versatilidade muito particular pois, de uma forma rápida e fácil, o utilizador, através de um leitor, pode aceder a um vasto conjunto de informação mesmo sem ter acesso à internet. Estes leitores podem estar instalados nos telemóveis, nos *tablets* ou nos computadores e, com estes, aceder a informação variada em tempo útil e desenvolver propostas didáticas inovadoras, onde se enquadra as desenvolvidas no âmbito do Projeto de Inovação Pedagógica no Ensino Distância (PIPED), que mereceu uma menção honrosa. Repare-se que o mistério do que estará por detrás de um código aliado à criação de tarefas específicas para um fim poderá permitir o desenvolvimento de competências nos alunos mesmo em níveis de desempenho distintos (Adkins, Wajciechowski, & Scantling, 2013). Para além deste facto, a aprendizagem ocorre quando os alunos estão envolvidos com as tarefas propostas (Ashford, 2010) e é neste aspeto que quisemos investir utilizando estas tecnologias ao estudo da Geometria.

A Proposta Didática

A proposta didática foi desenvolvida nas três turmas do 2.º ano do curso de Educação Básica numa aula da Unidade Curricular de Geometria do presente ano letivo, como forma de avaliar a funcionalidade de todas as ferramentas e preparar caminho para as dinamizar no ensino à distância. Participaram 76 alunos, organizados em pares, havendo dois pares com alunos de nacionalidade espanhola (Erasmus). Para esta proposta era apenas necessário que os grupos de trabalho tivessem um *smartphone* com um leitor de QR codes instalado, o que não constituiu qualquer problema. A

maior parte dos grupos de trabalho preferiu a utilização do telemóvel e uma pequena minoria o *tablet*.

A proposta didática que lhes foi apresentada tinha como pano de fundo o mistério do quadro roubado do pintor Vermeer escrito por Blue Balliett (2005) onde, através das peças dos *pentaminós* e com apoio em temáticas específicas e relacionadas com a Geometria, os alunos seguiriam algumas pistas que os levaria ao local onde estaria o quadro roubado. Apesar de a descoberta da localização do quadro ser o objetivo do enigma do *Chasing Vermeer* e de serem utilizadas três imagens desta obra, as tarefas apresentadas na proposta didática são da nossa inteira autoria. O propósito principal desta proposta era perceber a eficácia da utilização destas ferramentas tecnológicas no sentido de envolver os alunos para a aprendizagem da Geometria e motivá-los, como futuros professores, a considerar a integração desta tecnologia nas suas aulas. Assim, reconhecendo a importância do conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo apresentados por Shulman (1986) podemos, neste último, incorporar a tecnologia que tem tido um impacto relevante na atualidade e cuja proficiência é fundamental para o processo de ensino.

A Tarefa

A proposta didática começava por apresentar a planta de um condomínio fechado (hexágono) de casas separadas por ruas paralelas e perpendiculares (linhas a tracejado) e a quadrícula assinalada era a casa de onde havia sido roubado o quadro de Vermeer (ver Figura 1). Através de QR codes foram apresentados oito enigmas que continham pistas e lhes permitia, por etapas, tomar decisões para descobrir a casa (quadrícula) onde estaria o quadro roubado.

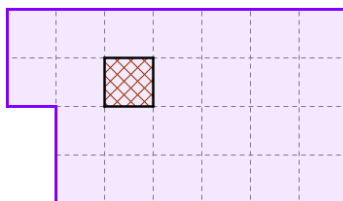


Figura 1. Planta do Condomínio Fechado

As pistas eram dadas através de texto com instruções ou imagens que permitiam eliminar possíveis casas (quadrículas) cujos proprietários possuíam um álibi comprovado pela polícia. No primeiro enigma percebia-se que a chave para o mistério estaria numa das peças dos *Pentaminós* que os alunos teriam de descobrir e associar a uma letra do alfabeto (ver Figura 2), tal como ocorre frequentemente com quem explora didaticamente este material.

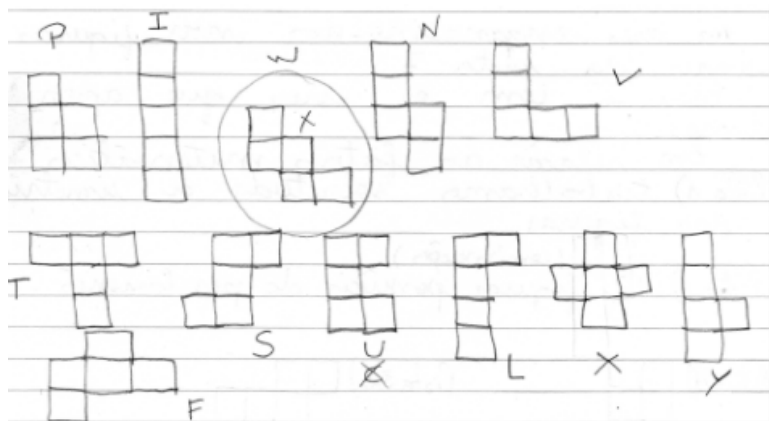


Figura 2. As Letras do Alfabeto nas Peças dos Pentaminós.

As pistas apresentadas foram um pretexto para o envolvimento dos alunos em conteúdos específicos da Geometria, tais como: o estudo de figuras geométricas, a simetria e as planificações de caixas cúbicas sem tampa. As pistas tinham como objetivo explorar esses conteúdos com as peças dos *pentaminós* e ir eliminando algumas até ficar apenas uma, a chave do mistério.

As pistas estavam por detrás de cada um dos códigos QR gerados previamente e eram lidos através de programas variados que os alunos já tinham instalado nos seus *smartphones* (ver Figura 3).

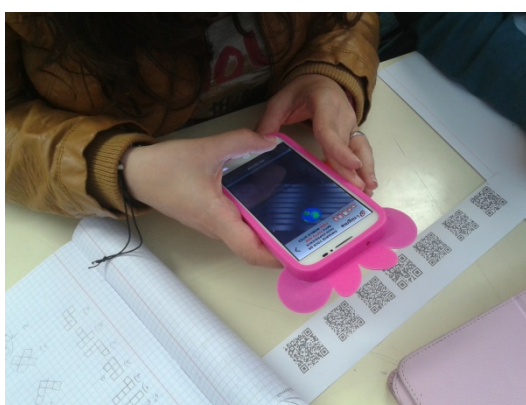


Figura 3. A Utilização dos Telemóveis na Leitura dos códigos QR das pistas.

As Reações dos Alunos à Tarefa e aos Recursos

Os alunos demonstraram muito entusiasmo na concretização das etapas e a curiosidade revelou-se um aliado perfeito no cumprimento do desígnio principal da tarefa: encontrar a peça mistério. Contudo, apesar de todos os grupos terem conseguido construir as doze peças dos *pentaminós*, alguns conseguiram-no com maior rapidez do que outros. Também registámos, num número muito reduzido, a seleção de peças dos *pentaminós* que não correspondiam às pistas apresentadas pelo facto de alguns grupos possuírem conceitos matemáticos incorretos como por exemplo o de simetria. Nestes casos a peça mistério era diferente da correta (ver Figura 4) ou, no final, havia mais do que uma peça possível (ver Figura 5). Estas situações permitiram aos grupos voltar atrás e refletir, perceber ou discutir sobre as opções tomadas e corrigi-las.

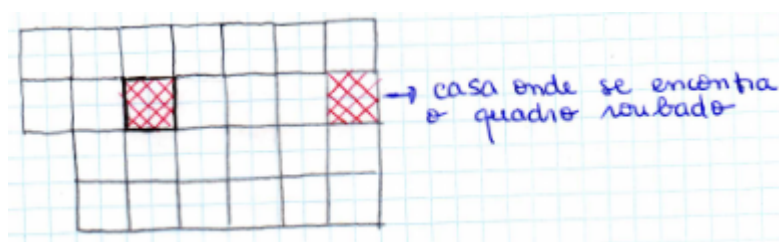


Figura 4. Uma Solução Incorreta.

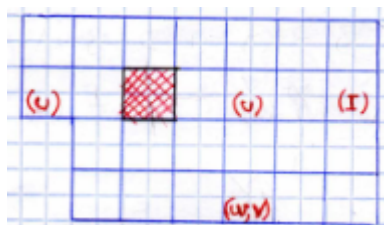


Figura 5. Várias Soluções.

No desenvolvimento do trabalho os alunos percorreram a sequência de etapas sem as ultrapassar e não houve registos da utilização do telemóvel para fins indevidos, uma vez que o envolvimento com a tarefa e a competição entre grupos não lhes permitia ter tempo livre para tal. Foi um momento de aprendizagem para os alunos e de trabalho colaborativo entusiasmante quer para os alunos quer para o professor orientador da tarefa.

No que concerne à opinião dos alunos, os registos foram efetuados focando três aspetos essenciais:

1. Opinião relativamente à tarefa;
2. Opinião relativamente aos recursos (telemóvel, leitores de QR Codes, *pentaminós*);
3. Reconhecimento da Matemática envolvida nesta tarefa.

No que se refere à tarefa, os grupos utilizaram vários adjetivos (e.g., interessante, cativante, enriquecedora, dinâmica, acessível, divertida, criativa, desafiadora) para classificarem não havendo o registo de comentários depreciativos. Os adjetivos mais utilizados foram: interessante e inovadora, tendo esta última sido referida por praticamente todos os grupos de trabalho. Foi ainda salientado o facto de ser uma tarefa colaborativa e proporcionar um ambiente de sala de aula marcado por uma “saudável competição” (Rita e Ana).

Relativamente à utilização dos telemóveis e dos QR codes, os grupos de trabalho foram unânimes ao afirmar que os motivou para a realização da tarefa uma vez que nunca haviam realizado uma tarefa desta natureza. Em relação à manipulação dos *pentaminós*, foi considerada uma mais-valia pois conduzia mais facilmente à identificação das peças em cada uma das pistas, com principal enfoque na identificação de simetrias ou das supostas planificações de caixas cúbicas abertas. Nestas últimas foram também utilizadas por alguns grupos, com menor capacidade de visualização, os *polydron* para poderem simular o fechar da referida caixa.

Assim, como consequência quer da proposta quer dos recursos utilizados, a atenção, a dedicação, o empenho e a concentração foram alguns dos sentimentos despertados e referidos pelos alunos movidos pela curiosidade e pelo espírito de aventura próprio de uma tarefa “acessível mas que deu que pensar” (opinião do grupo da Carla e da Vânia). Em suma, aliar esta tecnologia à aprendizagem da matemática é um ponto forte apontado pelos grupos de trabalho que, de uma forma divertida, lúdica, relaxada e dinâmica, foi possível desenvolver competências em matemática de forma significativa.

Conclusão

O fator surpresa ou a curiosidade de saber o que está por detrás daquela imagem QR pode ser o mote para estimular a observação, a manipulação, a visualização e, conseqüentemente, para a aprendizagem de algum conteúdo específico, neste caso particular, da Geometria.

Uns poderão pensar, neste momento, que esta ideia não estará acessível a todos os alunos nomeadamente os que não têm telemóvel ou possuem *smartphones* mas, na verdade, essa realidade é praticamente inexistente na nossa comunidade estudantil como vimos na tarefa desenvolvida.

Poderemos também estar a idealizar estes momentos e imaginar os alunos a consultarem outras funcionalidades no telemóvel que não estejam contempladas na tarefa, à semelhança do que pode acontecer com as aulas desenvolvidas com recurso aos computadores! Certamente que estes momentos terão de ser cuidadosamente preparados e, por exemplo, desencadear mecanismos de responsabilização dos alunos pelas suas próprias ações tais como a criação de regras pelos próprios, como Engel e Green (2011) propuseram na atividade que desenvolveram, cujos resultados foram muito positivos. Os professores e toda a restante comunidade escolar devem procurar encontrar formas de integração desta tecnologia e perceber que a existência deste *bullying* tecnológico (Blásquez, 2009, citado por Carrega, 2011) continuará a produzir comportamentos reprováveis e cada vez mais difíceis de evitar.

O feedback positivo por parte dos grupos de trabalho em relação à tarefa e aos recursos apresentados permitiu-lhes destacar a motivação para a aprendizagem como característica principal, desencadeada pela curiosidade em descobrir o que estava por

detrás de cada código. Repare-se que a “motivação (predisposição ou desejo de aprender) deve ser estimulada através da curiosidade, do desejo de competência, da vontade de cooperar e da exploração de alternativas” (Bruner, 1961, citado por Matos, 2011, p. 18) tornando assim os códigos QR um forte aliado para o que muitas vezes é difícil concretizar: o ensinar e o aprender.

Referências bibliográficas

- Adkins, M., Wajciechowski, M. R., & Scantling, E. (2013). The Mystery Behind the Code: Differentiated Instruction with Quick Response Codes in Secondary Physical Education, Strategies. *A Journal for Physical and Sport Educators*, 26(6), 17-22. DOI: 10.1080/08924562.2013.839432
- Ashford, R. (2010). QR codes and academic libraries: Reaching mobile users. *College and Research Libraries News*, 71, 526–530.
- Association for Career and Technical Education (ACTE) (2006). Cell phones in the classroom (classroom connection). *Techniques*, 81(8), 8.
- Attewell, J. (2005). *Tecnologias móveis e de aprendizagem*. Londres: Aprendizagem e Competências. Agência de Desenvolvimento.
- Balliett, B. (2005). *Chasing Vermeer*. Nova Iorque: Scholastic.
- Campbell, S. W. (2006) Perceptions of mobile phones in college classrooms: Ringing, cheating, and classroom policies. *Communication Education*, 55, 280 - 294. doi: 10.1080/03634520600748573.
- Carrega, J. A. (2011). *A utilização do telemóvel em contexto educativo: um estudo de caso sobre as representações de alunos e de professores dos 9º e 12º anos de escolaridade*. Dissertação de mestrado. Lisboa: Universidade Aberta.
- Engel, G., & Green, T. (2011). Cell Phones in the classroom: Are we Dialing up Disaster? *TechTrends*, 55(2), 39-45.
- Froese, A. D., Carpenter, C. N., Inman, D. A., Schooley, J. R., Barnes, R. B., Brecht, P. W., & Chacon, J. D. (2012). Effects of classroom cell phone use on expected and actual learning. *College Student Journal*, 46(2), 323-332.
- Ganito, C. (2009). O Telemóvel: Aliado ou Inimigo na sala de aula? In *atas dos congressos 6.º SOPCOM/8.º LUSOCOM* (pp. 68-79). Lisboa: Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação.
- Holfeld, B. (2012). Middle school students’ perceptions of and responses to cyber bullying. *Journal of Educational Computing Research*, 46(4), 395–413.
- Law, C. & So, S. (2010). QR codes in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 3(1), 85-100.
- Klopfer, E, Squire, K and Jenkins, H (2002). Environmental Detectives: PDAs as a window into a virtual simulated world. In *Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education* (pp. 95-98). Vaxjo: IEEE Computer Society.
- Maia, C. (2014). *As Isometrias na Inovação Curricular e a Formação de Professores do Ensino Básico*. Tese de Doutoramento. Porto: Universidade Portucalense.
- Matos, A. M. (2011). *Integração de tecnologias móveis em contexto educativo*. Relatório da Prática de Ensino Supervisionada, Universidade de Lisboa, Portugal.

- O'Bannon, B. W., & Thomas, K. (2014). Teacher perceptions of using mobile phones in the classroom: Age matters! *Computers & Education*, 74, 15-25.
- Pickett, A. D., & Thomas, C. (2006). Turn off that phone. *American School Board Journal*, 193(4), 40-44.
- Pires, M. V. (2009). O manual escolar: Concepções e práticas de professores de Matemática. In A. Poblete; V. Días & H. Muñoz (Orgs.), *Conferencias, cursillos y ponencias: VI Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp. 1293-1298). Puerto Montt: Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática.
- Rodrigues, J. (2007). mISynapse: Uso de m-learning no Ensino Superior. Dissertação de Mestrado em Gestão da Informação. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Scornavacca, E., Huff, S. & Marshall, S. (2009). Mobile phones in the Classroom: If You Can't Beat Them, Join Them. *Communications of the acm*, 52(4), 142-146. doi: 10.1145/1498765.1498803
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Vieira, J. D. (1990). Manuais escolares no Ensino Primário. *Educação e Matemática*, 13, 19-20.

ENERGIA E SUSTENTABILIDADE – APRENDER COM CRIATIVIDADE NO 1º CEB

Lucília M. Santos¹, Cristina M. Sá²

¹ Departamento de Física e Cidttf, Universidade de Aveiro – UA

lucilia.santos@ua.pt

² Agrupamento de Escolas do Castelo da Maia

fsa.cristina@gmail.com

Resumo: O ponto de partida deste estudo, para a implementação de atividades práticas sobre energia e sustentabilidade no 1º Ciclo do Ensino Básico foi o ensino e aprendizagem de temas relacionados com sustentabilidade, energia e preservação do ambiente. Parte-se da assunção que a importância da educação centrada na educação em ciência e no ensino experimental de ciências, nos anos iniciais de escolaridade, é fundamental numa escola que pretende ser atual. O grupo participante foi uma turma especial não só por integrar alunos dos quatro anos de escolaridade, mas por alguns manifestarem dificuldades de aprendizagem. A proposta, baseada em atividades práticas, teve como objetivos: (i) reconhecer o Sol como fonte de energia renovável; (ii) refletir nas razões para poupar energia. A análise efetuada sobre os dados recolhidos permitiu concluir que estas atividades promovem o interesse pela ciência de forma criativa, possibilitam a interdisciplinaridade e fomentam atitudes e valores de respeito sobre o ambiente.

Abstract The teaching and learning of topics related to sustainability, energy and environmental protection were the starting point of this study, aimed for the implementation of practical activities on energy and sustainability in the first cycle of basic education. It is assumed that the importance of education focused on Science and education in experimental teaching of Sciences in the early years of schooling is critical in a school that claims to be current. The participant group was a particular class. It was special not only because it integrated students of all four years of schooling, but also because some students had special needs, namely learning difficulties. The proposal, based on practical activities, had as objectives: (i) to recognize the Sun as a source of renewable energy; (ii) to reflect on the reasons to save energy. The analysis performed on the collected data made it possible to conclude that these activities promote the interest for Science creativity, make interdisciplinarity possible and foster attitudes and values of respect towards the environment.

Palavras-chave Energia; sustentabilidade; atividades práticas; criatividade

Introdução

Vivemos num mundo cada vez mais ameaçado, onde as condições de vida estão comprometidas. Este facto resulta da perceção de que uma catástrofe em qualquer parte do planeta terá consequências a nível global.

O aumento populacional, sobretudo nos países subdesenvolvidos (Tabela 1), promove a procura de energia, utilizando recursos baratos e rápidos, que são altamente poluentes.

Se considerarmos a não aceitação das observações do Protocolo de Quioto, o incremento insustentável de consumo de energia pelos países desenvolvidos e a exploração abusiva dos recursos naturais, o problema da degradação ambiental emerge a uma escala global.

O alerta sobre as preocupações ambientais, assim como a sensibilização para a implementação de medidas e ações tem sido protagonizado por diferentes instituições governamentais e mundiais, tais como a UNESCO, que promovem conferências e seminários neste campo. O tema “energia” lidera as preocupações mundiais devido às implicações sociais, culturais, económicas, políticas e ambientais (UNESCO, 1997; 2004; 2005).

Tabela 1. População mundial (ONU, 2006)

Base de dados da população em milhares – “medium variant” 1950 - 2050					
Anos	População Mundial	Países mais desenvolvidos	Países menos desenvolvidos	Ásia	Portugal
1950	2 535 093	813 561	1 721 532	1 410 649	8 405
2005	6 514 751	1 215 636	5 299 115	3 938 020	10 528
2010	6 906 558	1 232 457	5 674 101	4 166 308	10 725
2050	9 191 287	1 245 247	7 946 040	5 265 895	9 982

Neste contexto, assumimos o compromisso de promover práticas educativas que conduzam à formação de cidadãos intervenientes, capazes de contribuir para um mundo melhor. Como outros autores (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002), acreditamos que a educação em ciência deve começar nos primeiros anos de escolaridade, com uma abordagem de trabalho prático investigativo, permitindo identificar soluções para a resolução de problemas que possam ocorrer no dia a dia dos alunos.

A questão principal que norteou este estudo foi: como trabalhar este tema, relacionando-o com o ambiente, numa perspetiva de sustentabilidade, e como desenhar, desenvolver, adaptar e implementar atividades relacionadas com a energia, num contexto CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Implementação das atividades

Foi aplicado aos alunos um questionário com o objetivo de conhecer as suas ideias prévias, para depois implementar as atividades práticas elaboradas.

Optou-se por uma metodologia de trabalho de grupo, pelo facto de esta promover a interatividade, a troca de ideias e o respeito pelas ideias dos outros (Palacios & León, 2000), assim como permitir ao professor uma maior interação com os alunos, conhecer os seus pontos de vista. O trabalho cooperativo é também considerado como apropriado para o desenvolvimento da educação para a sustentabilidade (Scollos & Malotidi, 2004).

As atividades foram apresentadas aos alunos em plenário, com o título – Energia e sustentabilidade – sendo-lhes explicado como se iria proceder e o que era esperado que aprendessem. Foi providenciado um guia do professor e cada passo da atividade foi registado no diário do investigador. A avaliação consistiu na análise dos dados

recolhidos através de um questionário aplicado em situação de pré e pós implementação das atividades e dos registos de observação realizados pelo professor.

Desenvolvimento das Atividades

Objetivos: (i) Conhecer a origem da energia; (ii) Conhecer diferentes fontes e formas de energia; (iii) Conhecer os procedimentos de segurança em relação à eletricidade; (iv) Saber como e porque poupar energia; (v) compreender a necessidade de utilizar fontes de energia renovável.

Problema a resolver: Para proteger o ambiente devemos utilizar mais energias renováveis. Como poderemos usar a energia solar?

Sessão 1 – “Qual é a minha legenda?” – Energia

Em grupo, os alunos relacionam imagens sobre manifestações de energia em situações da vida real, com a sua legenda (Figura 1), que selecionam de um conjunto disponível.



Figura 1. Jogo – imagens e legendas

Cada grupo encontrou uma forma de se organizar para realizar o jogo: um dos grupos decidiu que o elemento mais velho devia escolher uma legenda para ler enquanto os outros tentavam relacionar com a imagem correspondente. Outro grupo decidiu que cada elemento escolhia uma legenda para ler enquanto os outros procuravam as imagens.

Os alunos interrogaram o professor sobre o significado de palavras como “renovável” e “aerogeradores”. O jogo foi considerado fácil de executar, sendo que, por vezes, a legenda foi atribuída por exclusão de partes.

Sessão 2 – “Vamos fazer um piquenique?” – História/Texto/Experiência

Os alunos leram uma história e o diálogo exploratório constituiu-se como motivação para a atividade a realizar. Partindo do Dia Mundial do Ambiente, o professor perguntou qual seria uma forma de o comemorar, conduzindo o diálogo para a realização de um piquenique. Logo se colocou a questão sobre como cozinhar a refeição, aproveitando para debater a questão das fogueiras, incêndios, a poluição, o

dióxido de carbono e o aquecimento global; bem como os conceitos de calor, energia, eletricidade, fontes e formas de energia.

Após o diálogo cada aluno desenhou a sua ideia sobre a melhor forma de assar salsichas – a ementa escolhida - para o piquenique, sem recorrer a fogo ou chamas. Podem ver-se alguns exemplos nas Figuras 2, 3 e 4.

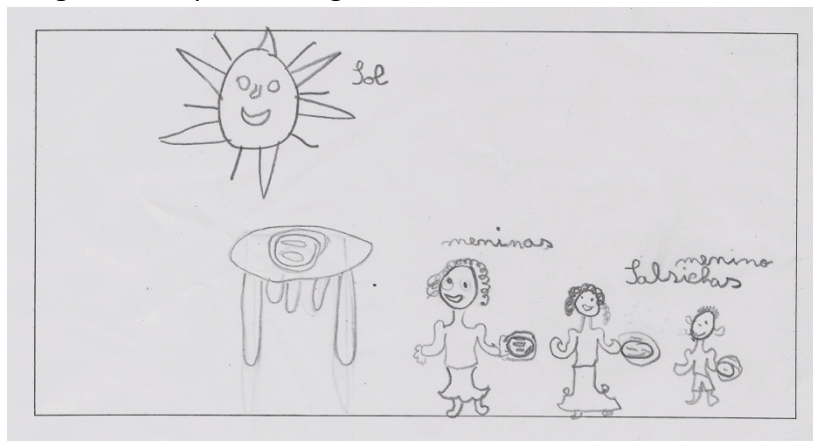


Figura 2. Registo de aluno do 1º ano

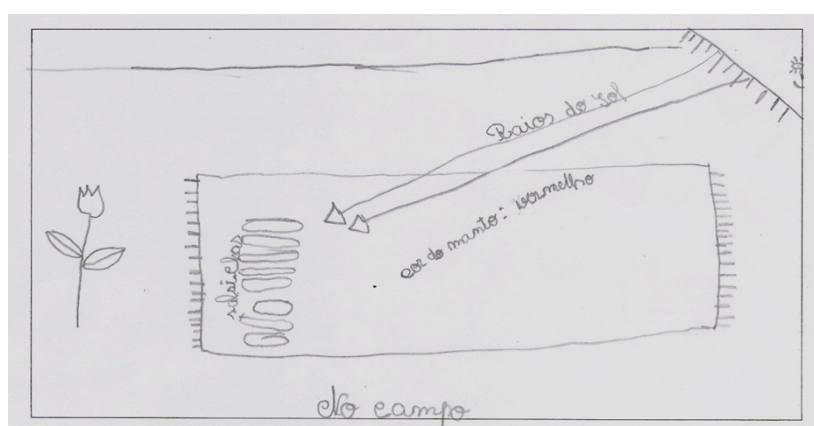


Figura 3. Registo de aluno do 4º ano.

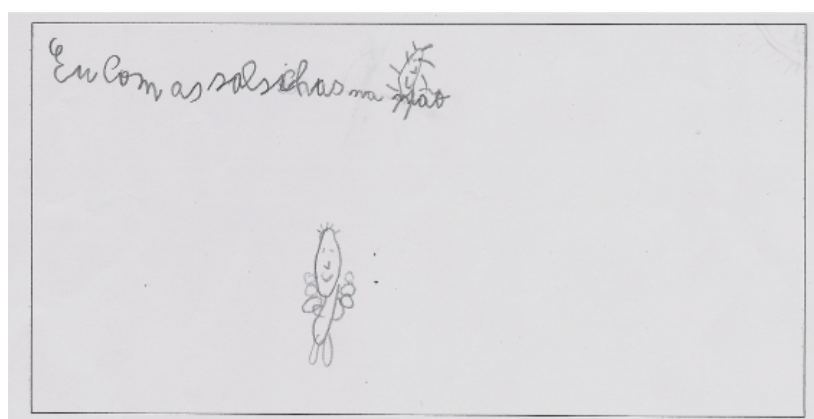


Figura 4. Registo de aluno do 1º ano

Os alunos expressaram as suas ideias de forma criativa chegando à conclusão que o melhor seria construir um dispositivo para assar as salsichas, utilizando o Sol. O professor providenciou um plano (Figura 5) para a estrutura de suporte a uma grelha – caixa de sapatos – e pediu a cada grupo que escolhesse qual o material, e a cor (de acordo com os materiais existentes na escola) que seria melhor para o processo.

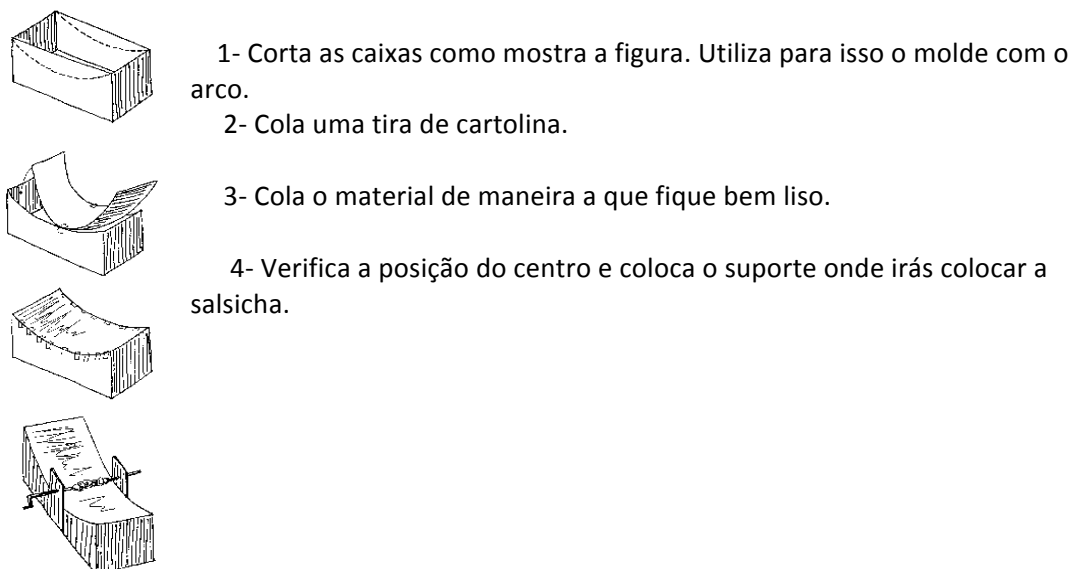


Figura 5. Plano de construção do assador

Após a discussão, cada grupo preencheu o plano de investigação, registando a questão/problema, as variáveis e os materiais que iriam precisar. Todos os grupos chegaram à conclusão que, para a experiência ser rigorosa, teriam que enumerar as variáveis dependentes, independentes e de controle. Cada grupo registou as seguintes variáveis independentes (Tabela 2).

Tabela 2. Registo das variáveis independentes

	GA	GB	GC	GD
O que vou mudar	Espelho	Espelho	Espelho	Espelho
(variável independente)	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Branco
	Castanho	Cor de laranja	Preto	Preto

A seguir colocou-se a questão de como determinar qual seria o melhor assador. Após debate concluíram que seria o que demorasse menos tempo para assar a salsicha, colocando-se então a necessidade de medir a temperatura e o tempo necessário para assar.

Antes de se iniciar a experiência foi preenchida uma ficha com o registo das ideias prévias de cada grupo sobre os resultados a alcançar (Figura 6).

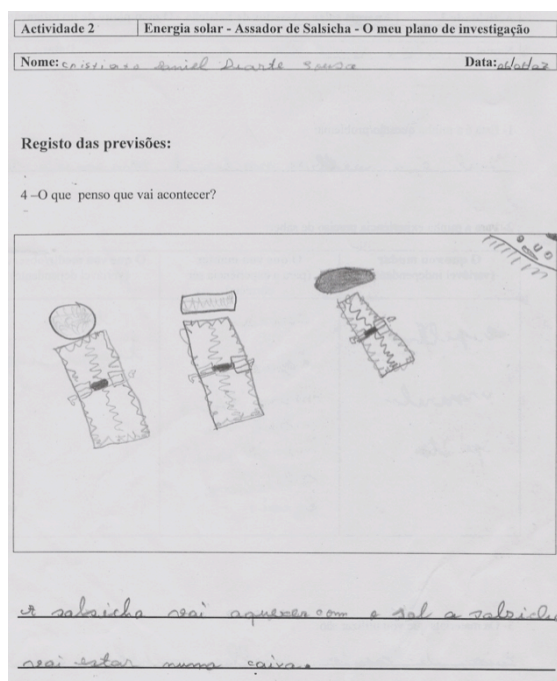


Figura 6. Registo das ideias prévias do grupo GC.

Apresentam-se, na Tabela 3, as previsões dos quatro grupos acerca do que pensavam que ia acontecer às salsichas, colocadas ao Sol, em assadores com materiais escolhidos.

Tabela 3. Registo das respostas sobre as previsões dos alunos

	GA	GB	GC	GD
Qual acham que é o melhor assador?	Não se entenderam, uns diziam o espelho e uma dizia que era o castanho.	O espelho	Não se entenderam, uma dizia o espelho e outra o amarelo.	O espelho

Finalmente, após o cálculo, em grande grupo, do número de salsichas necessárias e do número de latas a utilizar, para que cada grupo pudesse utilizar três salsichas, deslocaram-se para o espaço exterior e colocaram os assadores próximo da parede da escola virada a sul, de modo a ficarem virados para o Sol, como se mostra na Figura 7.

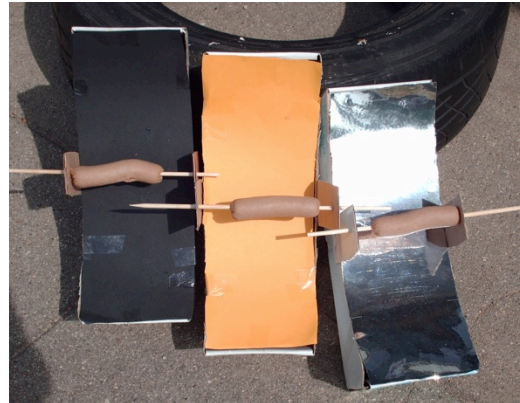


Figura 7. Assadores dos grupos GA e GC, respetivamente da esquerda para a direita.

Os alunos registaram a temperatura e a hora a que efetuaram as medições, utilizando o relógio da sala e um termómetro de infravermelhos. Repararam que a posição da Terra relativamente ao Sol muda à medida que o tempo passa. Ao observarem as salsichas verificaram e registaram que o seu aspeto ia ficando mais rugoso e escuro. Os alunos manifestaram vontade de comer as salsichas mas, devido a uma invasão de formigas, tal não foi possível.

Após a recolha de dados, elaboraram gráficos e estabeleceram conclusões, comparando as ideias iniciais com as observações efetuadas (Tabela 4 e Figura 8).

Tabela 4. Observação de dados do grupo GA

Observação	10 h 30 min	13 h 25 min	15 h 25 min
	Temperatura [graus Celsius] / aspeto		
Castanho	27,40 / Lisas e claras	27,80 / Escuras	36,00 / Rugosas
Espelho	27,40 / Lisas e claras	28,50 / Escuras	37,20 / Rugosas
Vermelho	27.40 / Lisas e claras	26.50 / Escuras	36.20 / Rugosas

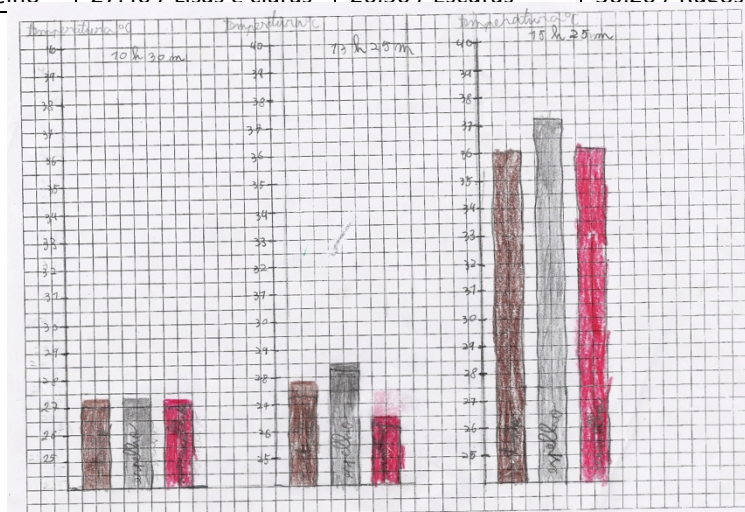


Figura 8. Gráfico do grupo GA

Todos os grupos chegaram à conclusão que o melhor assador era o que possuía espelho. Esta atividade permitiu concluir que o melhor material para utilizar a luz solar, para este fim, é o espelho. Esta noção pode ser utilizada na prevenção de incêndios florestais, uma vez que as latas abandonadas podem iniciá-los. No final, cada grupo apresentou o seu trabalho à turma e, posteriormente, após o término do período letivo, o mesmo fez parte da exposição de trabalhos da escola, aberta a toda a comunidade educativa.

Conclusão

A realização de atividades contextualizadas de acordo com as vivências diárias dos alunos permite a construção de “pequenas ideias” que se relacionam com outros eventos e situações, gerando “grandes ideias”. Assim, relacionar ideias provenientes de diferentes experiências, potencia a construção de novo conhecimento por parte das crianças implicadas nas atividades práticas.

Por outro lado, a realização de atividades práticas com recurso aos processos científicos permite aproximar os alunos da atividade e cultura científica (Aikenhead, 1998; Pereira, 2002).

Com este estudo pode-se concluir que o ensino experimental de ciências é uma opção fácil de implementar, com recurso a materiais simples e económicos, e que permite motivar os alunos para a aprendizagem de conteúdos de várias disciplinas, pois a Matemática, o Português e as Expressões Plásticas aparecem contextualizadas de forma global e decorrem da situação problemática inicial.

Referências bibliográficas

- Aikenhead, G.S. (1998). *Processes of Science*. Recuperado Dezembro 5, 2006, de <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/procsci.htm>
- Almeida, A. (2002). *Abordar o ambiente na Infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério de Educação.
- Sá, C. (2007). *Energia e Sustentabilidade: atividades para varios níveis no 1º CEB*. Dissertação de Mestrado, Unversidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.
- ONU. (2006). Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, *World Population Prospects: The 2006 Revision and World Urbanization Prospects: The 2005 Revision*. Recuperado Março 25, 2007, de <http://esa.un.org/unpp>
- Scoullou, M., Malotidi, V. (2004). *Handbook on Methods used in Environmental Education and Education for Sustainable Development*. Atenas: MIO-ECSDE.
- UNESCO. (1997). *Educación para un Futuro Sostenible: Una Visión Transdisciplinaria para una Acción Concertada*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2004). Draft International Implementation Scheme for the UN Decade of Education for Sustainable Development. Recuperado Maio 26, 2005, de http://www.unesco.org/education/admin/ev.php?URL_ID=360268URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1099410445

UNESCO, (2005). *Educación con miras al Desarrollo Sostenible*. Recuperado Maio 26, 2005, de http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=27234&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

COMUNICAÇÕES COM DEMONSTRAÇÃO

FILOSOFIA PARA CRIANÇAS NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO: POTENCIALIDADES DA ARTICULAÇÃO CURRICULAR

António José Guedes¹, Pedro Duarte²

¹Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, antoniojoseguedes@ese.ipp.pt

²Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, pedroduarte92@gmail.com

Resumo. A Filosofia para Crianças é desenvolvida por Lipman na década 70 do século passado. Através da sua proposta, Lipman pretendia explorar, com as crianças, conceitos filosóficos de forma a promover o desenvolvimento do pensamento dos mais novos, com o intuito de contribuir para a formação integral das crianças. A Filosofia para Crianças apresenta-se, assim, como uma proposta que possibilita a construção do espírito crítico, criativo e eticamente cuidado das crianças. A par disso, a proposta de Lipman potencia a articulação com as diferentes áreas do saber, situando-se numa perspetiva global e globalizante do conhecimento permitindo, por isso, uma abordagem criativa, integral e integradora das diversas áreas curriculares no 1.º Ciclo do Ensino Básico. O presente trabalho visa explorar essas relações, através de três exemplos concretos, e revelar as potencialidades da Filosofia para Crianças nos primeiros anos do ensino obrigatório. Para isso, serão explorados conceitos teóricos chave e serão concretizados e realizadas tarefas específicas da proposta de Lipman.

Palavras-chave: Filosofia para Crianças, Currículo; Cidadania; Criatividade

Abstract. Philosophy for Children is developed by Lipman in the 70's last century. Through its proposal, Lipman intended to explore with children, philosophical concepts in order to promote the development of thinking of the youngest, in order to contribute to the integral formation of children. Philosophy for Children presents itself thereby as a proposal that allows the construction of critical, careful ethically and creative spirit, of children. Alongside this, the proposed Lipman enhances coordination with the different areas of knowledge, reaching a global, holistic perspective of knowledge, allowing therefore a creative, comprehensive and integrated approach of the different curricular areas in the 1st Cycle basic education. This study aims to explore these relationships through three concrete examples reveal the potential of Philosophy for Children in elementary school. For this will be explored key theoretical concepts and will be implemented and carried out specific tasks of Lipman proposal.

Key words: Philosophy for Children, Curriculum ; citizenship; creativity

A Filosofia para Crianças: Uma abordagem pedagógica

A Lei de Bases do Sistema Educativo considera que o direito à educação se expressa na «garantia de uma permanente ação formativa orientada para favorecer o desenvolvimento global da personalidade, o progresso social e a democratização da sociedade» (Artigo 1.º, alínea 2).

Recorde-se que Dewey (2013) relembra dois aspetos diferentes relacionados com o que é enunciado pela Lei de Bases. Por um lado, sustenta a importância da escola para a democracia, no sentido em que a escola permite educar cidadãos que desejam fazer parte da construção e do desenvolvimento social. Pelo outro lado, refere a

importância da escola para a formação completa e integral das crianças. Segundo ao autor (1976), é através da inclusão, em contexto escolar, de áreas como, a educação plástica, musical, o estudo natural através de visitas de estudo e/ou atividades de jardinagem, etc. que a escola é capaz de «secure the complete development of the child» (p.261). A escola é, assim, fundamental para formar e capacitar cidadãos capazes de responder aos desafios de mudança social, de forma a permitir o desenvolvimento integral de cada um dos estudantes (Cabo, 2015).

Face ao exposto, é basilar que a escola seja capaz de formar cidadãos civicamente ativos e participativos, sustentando a incidência educativa nas dimensões do ser, formar e transformar (Leite, 2003). Ressalva-se, porém, que, para que seja possível corresponder a estes desafios, é necessário alicerçar a prática educativa numa verdadeira educação para a cidadania (Quimelli, 2006; Medicis & Zago, 2008). É por isso necessário desenvolver, nos estudantes, a capacidade de analisar e criticar (Medicis & Zago, 2008), de modo a que adquiram competências para que, no futuro, sejam capazes de exercer ativamente a sua cidadania (Garcia, 1999; Guedes, 2015) e reedificar a sociedade (Quimelli, 2006).

Todavia, a escola continua a não ser capaz de desenvolver o espírito crítico e reflexivo das crianças, impossibilitando, dessa modo, a sua formação enquanto indivíduo completo e agente social (Garcia, 1999). Esta dificuldade coaduna-se com a necessidade de adequar o currículo face ao contexto e ao meio em que se insere a escola (Dinis & Roldão, 2004; Leite, 2012), de forma a permitir que todos as crianças tenham a possibilidade de ser tornarem indivíduos completos (Roldão, 1999). Face a estes pressupostos, a articulação curricular surge como um instrumento que permite uma construção articulada do saber (Bravo, 2010).

Lipman (1988; 2003) propõe, na década 70, a exploração, com as crianças, de assuntos filosóficos, denominando-se essa abordagem de Filosofia para Crianças. A proposta de Mathew Lipman (1988; 2003) pretende desenvolver, em contexto escolar, o espírito crítico, criativo e eticamente cuidado (Guedes & Rego, 2012), através do desenvolvimento do pensamento filosófico. Abordagem em Filosofia para Crianças não deve ser entendida como uma metodologia que tem como objetivo a abordagem de conteúdos específicos da Filosofia, pretende-se que, através dela, as crianças tenham possibilidade de desenvolver competências que lhes permitam ser mais autónomas (Vansieleghem, 2005). Percebe-se, desta forma, o contributo da proposta de Lipman para a escola que inclui o desenvolvimento da cidadania.

Ainda que não tenham noção da sua relação com a Filosofia, as crianças estão predispostas a discutirem assuntos filosóficos, ao contrário do que tendencialmente se afirma (Matthews, 1994; Lipman, Sharp, & Oscanyan, 2001).

A proposta de Lipman, retoma o que é defendido por Dewey (2013), centrado a ação educativa no processo de descoberta e não na abordagem de conteúdos factuais (Daniel, Schleifer, & Lebois, 1992; Lipman, 2003), uma vez que a construção de significados tem que, obrigatoriamente, incluir o processo de descoberta (Lipman, Sharp, & Oscanyan, 2001). Em concomitância com estes propósitos, o professor não deve centrar o processo educativo nas respostas, mas sim em processos que permitam facilitar o aparecimento de perguntas e incentivar a procura (Gadotti, 1999), de forma a promover a reorganização e reconstrução das experiências dos estudantes, sustentado no intercâmbio recíproco entre a escola e os estudantes (Guedes & Rego, 2012).

O Currículo de Lipman tem a particularidade de ser explorado por um conjunto alargado de novelas filosóficas, que mais não são do que um encontro feliz entre a Filosofia e a Infância. Nesse sentido, a diversidade de novelas que acompanha a diversidade de temáticas de cariz filosófico nelas desenvolvidas, assumem-se como um instrumento fundamental para quem quer, de forma sistemática e continuada, aprofundar, de modo coeso, a infância e a filosofia. No entanto, a quando da sua implementação tem que se cuidar de alguns constrangimentos que a americanização pode acarretar. A diversidade de experiências espalhadas um pouco por todo o Mundo, associada à proposta de Lipman, garante, nas instituições, uma excelente forma de poder implementar a Filosofia para Crianças num exercício vivo de cidadania.

Um outro conceito que está intimamente ligado ao projeto de Filosofia para Crianças é o de comunidade de investigação, na qual Lipman sustenta a sua abordagem (Lipman, 1988; 1999; 2003; Daniel, Schleifer, & Lebois, 1992; Gadotti, 1999; Vansieleghem). Na comunidade de investigação, o professor assume o papel de mediador e questionador (Gadotti, 1999; Lipman, Sharp, & Oscanyan, 2001), com o objetivo que os estudantes desenvolvam as suas capacidades de compreender e julgar (Guedes, 2015). Desta forma, o processo deve centrar o seu papel na mediação da discussão, facilitando o processo de raciocínio das crianças (Lipman, Sharp, & Oscanyan, 2001). A discussão criada dentro da comunidade investigativa surge como uma conversa articulada entre o professor e os alunos e visa despoletar um diálogo investigativo (Elias, 2005), uma vez que esse diálogo possui uma estrutura e regras próprias (Lipman, 2003).

Para o desenvolvimento da comunidade de investigação, é essencial garantir que há um objetivo específico a desenvolver (Lipman, 2003) e que todos os envolvidos pretendem, verdadeiramente, contribuir para o seu desenvolvimento (Daniel, Schleifer, & Lebois, 1992). Deve-se, porém, salvaguardar a individualidade de cada uma das crianças, para que cada uma desempenhe um papel específico na comunidade, de acordo com os seus gostos e com as suas predisposições (Lipman, Sharp, & Oscanyan, 2001).

Em comunidade de investigação, as crianças irão discutir e refletir (sobre) os conceitos como: a liberdade, a igualdade, a justiça, ... (Daniel, Schleifer, & Lebois, 1992). Esta abordagem permitirá que as crianças reflitam sobre temas filosóficos. Contudo é necessário salientar que a abordagem de Filosofia para Crianças, também prevê a exploração do pensamento e das regras de pensamento, porque, como refere Dewey (1989), «el pensamiento requiere una cuidadosa y atenta orientación educativa» (p.37). Para isso ser possível, é fundamental que as crianças tenham oportunidade de pensar sobre o pensar (Trickey & Topping, 2007), para que possam descobrir as regras do pensamento e do raciocínio e a sua utilidade (Johnson, 1984).

Salienta-se que Lipman (1988;2003), reconhece a importância do desenvolvimento do pensamento no desenvolvimento de aprendizagens essenciais, que são transversais a outras disciplinas como a língua materna (leitura) e a matemática. Percebe-se, assim, o potencial da abordagem de Filosofia para Crianças como elo de ligação entre as diversas áreas do saber (Marnoto, 1990; Lipman, 2008; Guedes & Rego, 2012).

A relação da Filosofia para Crianças com os Estudos Sociais é facilmente reconhecível, uma vez que os estudantes têm oportunidade de discutir aspetos iminentemente sociais como a justiça, a cidadania e a democracia (Lipman, 2008). Pelo trabalho em comunidade de investigação, as crianças terão oportunidade de explorar e incluir no debate o seu espaço social, permitindo a sua autorreflexão e o posicionamento face à

sociedade e os seus valores (Lipman, Sharp, & Oscanyan, 2001; Leleux, 2005; Guedes & Rego, 2012).

Por sua vez, a relação entre Filosofia para Crianças e a Língua Materna tem sido explorada de duas formas diferentes. Por um lado, a relação entre a Literatura e a Filosofia (Volker, 1999; Patriota, 1999; Larrosa, 1999). Pelo outro, a aproximação entre a estrutura e o funcionamento da língua com a estrutura do pensamento e a correlação presente entre as competências do pensamento e as competências linguísticas (Lipman, 1988; 2003; Ferry, 2005).

Todavia, e de acordo com Lipman (2003), não é suficiente a inclusão de Filosofia para Crianças no currículo, é necessário que noutras disciplinas seja explorada a importância do pensamento e a necessidade de pensar. É através desta gestão curricular que são consolidadas as potencialidades cognitivas das crianças (Lipman, Sharp, & Oscanyan, 2001).

Contudo, como é apresentado por Lipman (2008) a abordagem em Filosofia para Crianças, tem um potencial superior. É possível, através da educação filosófica, preparar as crianças para pensar, para que encontrem significado e sentido nas diferentes experiências de aprendizagem nas restantes disciplinas, em que a abordagem filosófica é encarada como uma atitude pedagógica (Guedes, 2015)

No contexto Português, a inclusão de Filosofia para Crianças ainda não foi incluída no currículo pelo que, em contexto de ensino, fica, essencialmente, circunscrita a explorações singulares, como na escola do Jasmim (Valadares) e no Colégio Novo da Maia (Maia). Contudo, o 1º Ciclo do Ensino Básico, apresenta-se como uma fase com um enorme potencial para servir de elo agregador entre todas as áreas do saber, como é ilustrado na seguinte figura.

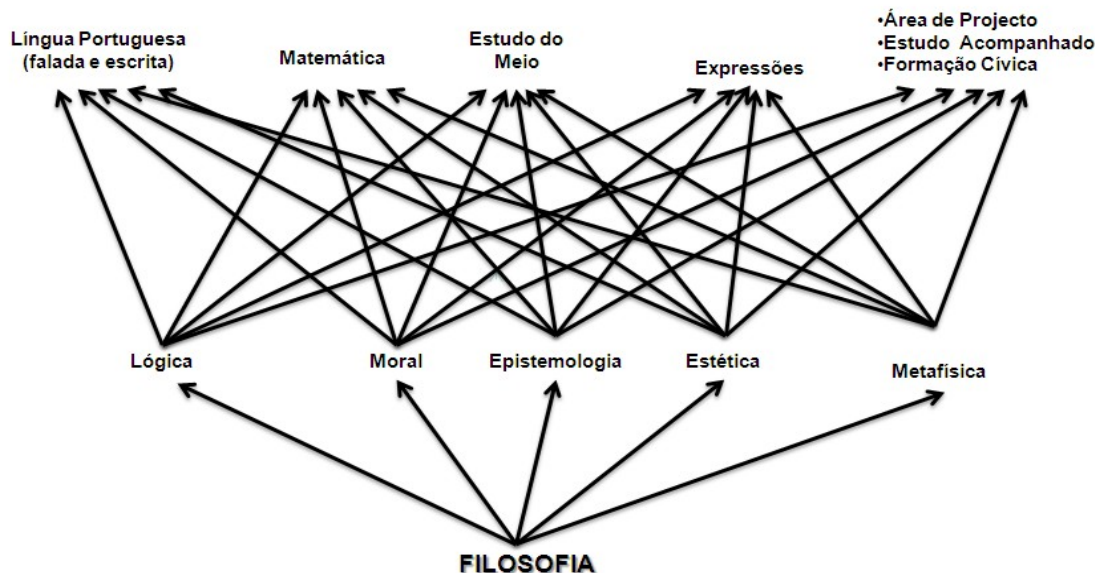


Figura 1- Subcategorias da Filosofia ligas às disciplinas escolares, retirado de Lipman 2005, p.28

A Articulação Curricular no 1.º Ciclo do Ensino Básico

O 1.º Ciclo do Ensino Básico é o primeiro patamar de escolaridade obrigatória, e é composto por quatro anos, tem como especificidade a monodocência. Dessa forma, o professor afirma-se como um docente de tempo integral que possibilita uma gestão

curricular própria (Dinis & Roldão, 2004). Essa gestão e flexibilidade curricular surge e sustenta-se na necessidade dos professores e educadores se afastarem de práticas características do ensino tradicional, subjacente a um currículo uniforme (Leite, 2003). Propõe-se, então que a Filosofia para Crianças seja, não um domínio extra curricular, mas um elemento que possibilite a articulação curricular nos primeiros anos de escolaridade, como se verifica nos seguintes exemplos:

Tabela 1- Relação entre as áreas curriculares e a Abordagem em Filosofia para Crianças

Ano de Escolaridade	Português	Matemática	Estudo do Meio	Abordagem em Filosofia para Crianças
2º	Sequência Temporal	Instrumentos de Medida do Tempo	Estações do Ano Passado Longínquo e Passado Próximo	O Tempo
3º	Formar feminino e plural de nomes Flexionar pronomes Propor alternativas diferentes		Seres vivos Meios de Comunicação/Transporte	Mudança / Evolução
4º	Informar, explicar Escrever textos informativos	Frequência Relativa Noção de Percentagem	Passado do Meio Local Portugal na Europa e no Mundo Qualidade do Ambiente	A Sociedade Homem natural vs Homem social

Ainda que se tenham exposto as relações possíveis com as diferentes áreas curriculares, de seguida, apresentar-se-ão, apenas, as atividades no âmbito da Filosofia para Crianças que têm a potencialidade de servir como elementos de articulação no 1.º Ciclo do Ensino Básico, como está exemplificado na Tabela 1.

Proposta para o 2.º ano de escolaridade – Os anos e o Tempo

A presente proposta pretende ilustrar uma atividade que possibilita a exploração do conceito tempo no 2.º ano de escolaridade, não ignorando, como referem Ponte e Serrazina (2000), que «o tempo é uma das grandezas mais difíceis de ensinar porque é intangível e contínua» (p.200). Contudo, através da exploração em Filosofia para Crianças, não se pretende explorar a grandeza matemática, mas sim o próprio conceito e a forma como cada criança se apropriou (ou não) do mesmo.

Dessa forma, sustenta-se a exploração num plano de discussão, baseado na proposta de Sharp e Splitter (2008) em que se começa por explorar aspetos que facilitam a abordagem do tempo.

Plano de discussão

1. Quantos anos tens?
2. Como soubeste essa resposta?
3. Se tens uma boneca que está vestida como um bebé, isso significa que tem menos de um ano de idade?
4. A partir de quando comesças a contar a idade dos teus brinquedos?
5. Quantos anos tem o teu brinquedo favorito?

6. O que é um ano?
7. É algo que consegues ver? sentir? medir?
8. Há outras formas de medir o tempo?
9. Por que é importante medir o tempo?
10. O que é o tempo?

Proposta de tarefa

Após a discussão desenvolvida pelas crianças, pede-se que elas pensem como representar o tempo através de um desenho. Depois de cada criança desenhar o tempo, são apresentados os trabalhos elaborados, em que cada uma justifica a sua escolha. Poder-se-á apresentar diversas variantes que estruturam o desenho das crianças:

1. Não podem ser instrumentos de medida do tempo (relógios, calendários,...);
2. Só pode ser um objeto;
3. Só pode ser uma paisagem;
4. ...
- 5.

Proposta para o 3.º ano de escolaridade – O que muda e o que evolui

A segunda proposta é indicada para o 3º ano de escolaridade e visa explorar e/ou sustentar a exploração da mudança e da evolução nos diversos domínios no 1.º Ciclo do Ensino Básico, como a biodiversidade (relacionando-a com o evolucionismo) e a evolução no âmbito social (como é o caso dos meios de transporte e meios de comunicação). Contudo, à semelhança do que foi explanado na proposta anterior, centrar-se-á a proposta na abordagem filosófica dos conceitos de mudança e evolução. A proposta estrutura-se em dois momentos diferentes. Inicialmente, explora-se, através da discussão, os conceitos de mudança, evolução e retrocesso e a sua relação entre eles, fazendo-se, dessa forma, um levantamento das diferentes posições de cada um dos estudantes. No momento seguinte, desenvolve-se uma tarefa que proporciona a mobilização desses conceitos e uma exploração mais concretizada de cada um deles.

Plano de discussão

1. Conheces algo que esteja a mudar constantemente? E uma coisa que nunca muda?
2. Só porque uma coisa mudou, significa que piorou ou melhorou? Consegues dar exemplos?
3. Quando é que alguma coisa evolui/retrocede?
4. O que é mudança?
5. O que é evolução/retrocesso?

Proposta de tarefa

Depois da discussão, propõe-se que as crianças preencham, individualmente, uma tabela, semelhante à Tabela 2, em que se explora os conceitos aludidos anteriormente.

Tabela 2- Mudança, Evolução e Retrocesso

	Mudança	Evolução	Retrocesso	Nenhum dos anteriores
Emagreceste, hoje pesas menos do que ontem				
Cresceram-te as unhas				
Estás com febre, temperatura do teu corpo é, aproximadamente, 38 °				
Mudaste de roupa				
Mudaste o estilo de música que costumavas ouvir				
Aprendeste a ler e a escrever				
Foi inventado um telemóvel muito mais pesado e muito mais rápido				
Foi inventado o telemóvel mais pequeno do mundo				
Considera-se que o leite não deve ser consumido na idade adulta				
Os animais selvagens foram todos extintos				

....

Através desta tarefa, as crianças têm possibilidade de se posicionar sobre exemplos concretos, no qual há a necessidade de mobilizar as suas perspetivas sobre os conceitos. No momento seguinte, discute-se as respostas, em que as crianças justificam as suas posições. Para terminar, retomam-se algumas questões levantadas inicialmente, sobre os conceitos no seu carácter abstrato e geral.

Proposta para o 4.º ano de escolaridade – Eu e a sociedade

A última proposta apresentada, enquadra-se na exploração da sociedade e da forma como ela se organiza e estrutura. Através desta proposta, pretende-se que as crianças pensem sobre o funcionamento da sociedade e sobre as alternativas à vivência em sociedade.

No momento inicial, propõe-se que as crianças pontuem, de acordo com a importância que atribuem, diversas atividades sociais, como o seguinte exemplo:

Tabela 3 - A sociedade e as atividades sociais

Pontua de 1 a 9, as atividades sociais de acordo com a sua importância (em que a pontuação 1 é a menos importante e a pontuação 9 é a mais importante)

Professor/Professora	_____
Esteticista	_____
Médico/Médica	_____
Bombeiro/Bombeira	_____
Ladrão/Ladra	_____
Jardineiro/Jardineira	_____
Polícia	_____
Juiz/Juíza	_____
Estudante	_____

Após o preenchimento das tarefas, são discutidas as respostas, com o intuito de se explorar as atividades que as crianças atribuem maior e menor importância. Através dessa descoberta, discute-se a importância relativa de cada uma delas e, com especial relevância, a importância absoluta do papel social intrínseco a cada uma das atividades referidas. Após justificção, explora-se a sua inexistência e a inexistência da sociedade.

Plano de discussão

1. Qual é a atividade social que achas que podia não existir? Se essa atividade não existisse, o que achas que mudava na nossa vida? Porquê?
2. Qual é a atividade social que tem mesmo que existir? Se essa atividade não existisse, o que achas que mudava na nossa vida? Porquê?
3. Se não existisse nenhuma dessas atividades sociais, o que achas que mudava na nossa vida? Porquê?
4. Será que todos temos que escolher uma atividade social? Porquê?

Através dessa exploração, é possível discutir aspetos sociais como a educação, a justiça e a segurança. Com a discussão, as crianças têm possibilidade de pensar e refletir sobre a sociedade, sobre o contexto em que vivem e sobre as suas próprias experiências. A par disso, ser-lhe-ás possível construir uma perspectiva global e integradora da sociedade, ainda que essa exploração não esteja explícita na discussão desenvolvida.

Indicações finais

Com as propostas apresentadas, é possível verificar a potencialidade da abordagem de Filosofia para Crianças, baseada na proposta de Lipman, na promoção de uma exploração articulada das diversas áreas curriculares do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Não se pretende, porém, considerar que o estas propostas, por si só, permitem a abordagem dos diversos conteúdos, contudo, considera-se que através delas, e portanto, através da abordagem em Filosofia para Crianças, é possível construir alicerces que concretizam um processo de ensino e de aprendizagem solidificado na criatividade e na articulação dos conteúdos, numa perspetiva de educação integradora e integral dos estudantes.

Referências bibliográficas

- Bravo, M. M. (2010). Do Pré-Escolar ao 1º Ciclo do Ensino Básico: Construindo práticas de Articulação Curricular. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, Instituto de Educação.
- Cabo, I. L. (2015). (In)quietos e (In)con-formados: A negação marca a diferença na educação dos aprendentes. *Desafios Curriculares e Pedagógicos na Formação de Professores* (pp. 421-438). Braga: Centro de Investigação em Estudos da Criança (CIEC) | Universidade do Minho. Obtido de <http://coloquiodesafioscurriculares2015.tk/>
- Daniel, M.-F., Schleifer, M., & Lebois, P. (1992). Philosophy for Children: The Continuation of Dewey's Democratic Project. *Analytic Teaching*, 43(4), 3-12.
- Dewey, J. (1976). The Educational Situation. Em J. Dewey, *The Middle Works, 1899-1924* (pp. 257-314). Illinois: Southern Illinois University Press.
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos: Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y processo educativo*. (M. A. Galmarini, Trad.) Barcelona: Ediciones Paidós.
- Dewey, J. (2013). *Democracy and Education*. The Project Gutenberg. Obtido de <http://www.gutenberg.org/files/852/852-h/852-h.htm>
- Dinis, R., & Roldão, M. d. (2004). Gestão curricular no 1.º Curricular do Ensino Básico: discursos e práticas. Em J. A. Costa, A. I. Andrade, A. Neto-Mendes, & C. (coords.) Nilza, *Gestão Curricular- per* (pp. 59-78). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Elias, G. G. (2005). Matthew Lipman e a Filosofia para Crianças. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica de Goiás, Goiânia.
- Ferry, J.-M. (2005). A importância da auto-reflexão e da gramática. Em C. Leleux, *Filosofia para crianças | O modelo de Matthew Lipman em discussão* (pp. 163-172). Porto Alegre: Artmede.
- Gadotti, M. (1999). A Filosofia para Crianças e Joves e as perspetivas atuais da Educação. Congresso Internacional de Filosofia coma Crianças e Jovens - IX Encontro do ICPIIC. Brasília: Conselho Internacional para a Investigação Filosófica com Crianças.
- Garcia, J. (1999). Indisciplina na Escola: uma reflexão sobre a dimensão preventiva. *Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD*, 95, 101-108.
- Guedes, A. J. (2015). A educação filosófica como condição do exercício da cidadania. (aguarda publicação).
- Guedes, A. J., & Rego, M. Á. (2012). Filosofia para crianças no contexto educativo português. *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação*, 58(3).

- Johnson, T. W. (1984). *Philosophy for Children: An Approach to Critical Thinking*. Phi Delta Kappa Educational Foundation.
- Larrosa, J. (1999). Dar a ler, dar a pensar... quem sabe. Entre a Literatura e Filosofia. Em W. O. Kohan, & B. Leal (orgs.), *Filosofia para Crianças Em debate* (2.ª ed., Vol. IV, pp. 119-129). Rio de Janeiro: Editora Vozes.
- Lei nº 46/86 - Lei de Bases do Sistema Educativo de 14 de Outubro da Assembleia da República. *Diário da República I série – Nº 237* (1986).
- Leite, C. (2003). *Para uma escola curricularmente inteligente*. Porto: Edições ASA.
- Leite, C. (2012). A articulação curricular como sentido orientador dos projetos curriculares. *Educação Unisinos*, 16(1), 87-92. doi:10.4013/edu.2012.161.09
- Leleux, C. (2005). Educar para a cidadania através da filosofia para crianças. Em C. Leleux, *Filosofia pra crianças | O modelo de Matthew Lipman em discussão* (pp. 191-204). São Paulo: Artmed.
- Lipman, M. (1988). *Philosophy Goes to School*. United States of America: Temple University Press.
- Lipman, M. (2003). *Thinking in Education* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.
- Lipman, M. (2008). Reforçar o raciocínio e o julgamento pela filosofia. Em C. Leleux (org.), *Filosofia para crianças: o modelo de Matthew Lipman em discussão* (F. Murad, Trad., pp. 17-29). Porto Alegre: Artmed.
- Lipman, M., Sharp, A. M., & Oscanyan, F. S. (2001). *A Filosofia na Sala de Aula*. (A. L. Falcone, Trad.) São Paulo: Nova Alexandria.
- Marnoto, I. (1990). *Didáctica da Filosofia*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Matthews, G. B. (1994). *A filosofia da Infância*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Medicis, F. A., & Zago, J. A. (2008). A Foração do Cidadão Crítica: Análise de uma unidade escolar. *Saber Acadêmico*, 6, 190-191.
- Patriota, M. (1999). O que a Literatura oferece à Filosofia. Em W. O. Kohan, & B. Leal (orgs.), *Filosofia para Crianças Em debate* (2.ª ed., Vol. IV, pp. 130-138). Rio de Janeiro: Editora Vozes.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). *Didática da Matemática do 1º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Quimelli, G. A. (2006). Educação para a Cidadania e sua Relação com a Extensão Universitária. *Revista Conexão*, 1(1), 43-47.
- Roldão, M. d. (1999). *Gestão Curricular - Fundamentos e Práticas*. ME-DEB.
- Sharp, A.M., & Splitter, L. J. (2008). *Compreendo o Meu Mundo – Manual do Professor para o Hospital das Bonecas*. Lisboa: Dinalivro.
- Trickey, S., & Topping, K. J. (2007). 'Philosophy for children': a systematic review. *Research Papers in Education*, 19(3), 365-380. doi:10.1080/0267152042000248016
- Vansieleghem, N. (2005). Philosophy for Children as the Wind of Thinking. *Journal of Philosophy of Education*, 39(1), 19-35.
- Volker, P. (1999). Filosofia e Literatura ou as realções perigosa. Em W. O. Kohan, & B. Leal (orgs.), *Filosofia para Crianças Em debate* (2.ª ed., Vol. IV, pp. 139-146). Rio de Janeiro: Editora Vozes.

PROJETO INTEGRADOR: DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES ÀS PRÁTICAS EM CONTEXTO NO JARDIM DE INFÂNCIA

Diana Raquel Barros Gomes¹, Helena Maria Braga da Costa²

¹Creche e jardim-de-infância Miminho – Póvoa de Varzim,
diana_gomes86@hotmail.com

²Creche e jardim-de-infância Miminho – Póvoa de Varzim,
lenitabraga_costa13@hotmail.com

Resumo. A presente comunicação pretende motivar o educador de infância para a mobilização das brochuras do Ministério da Educação. Estas vinculam as orientações curriculares, articulando teoria e prática de uma forma mais específica e focada. É na interpretação destes documentos que o educador revela a sua criatividade, ao transformar as propostas que lá se encontram em práticas contextualizadas que sejam significativas para o seu grupo. Assim, esta comunicação propõe a criação de projetos integradores que estimulem de forma intencional e sistemática o desenvolvimento de competências nos domínios da matemática e da linguagem.

Abstract. This Communication aims to motivate the kindergarten teacher for the mobilization of the Ministry of Education brochures. These convey the curriculum guidelines, linking theory and practice in a more specific and focused way. It's at the interpretation of these documents that the educator reveals their creativity, to transform the proposals that there are contextualized in practices that are meaningful to your group. Thus, this communication proposes the creation of integration projects that stimulate intentionally and systematically the development of skills in mathematics and language.

Palavras-chave: projeto integrador; criatividade, brochuras, linguagem, matemática

O projeto apresentado nesta comunicação nasce da necessidade de fomentar a importância e a consciencialização da cultura e das tradições nas crianças, capacitando-as para a compreensão e contextualização das festividades locais, bem como de algumas tradições e efemérides, por vezes abordadas no jardim-de-infância, no entanto sem contextualização.

Nesse sentido foram implementadas diversas atividades que promovem a integração das várias áreas e domínios da educação pré-escolar, numa perspetiva de trabalho de projeto. Apresentou-se ao grupo os vários elementos do meio local através de atividades interligadas, inspiradas nas seguintes brochuras do Ministério da Educação: linguagem e comunicação no Jardim-de-infância, a descoberta da escrita; sentido de número e organização de dados, geometria.

As atividades apresentadas nas brochuras não devem ser as “receitas” para as propostas de tarefas em contexto pré-escolar, mas sim como exemplos do que pode ser implementado nas diferentes idades. Deve aqui o educador manifestar a sua criatividade na forma como transformará essas mesmas atividades noutras mais contextualizadas.

Nesta comunicação serão apresentadas as tarefas aplicadas em contexto de jardim-de-infância que foram desenvolvidas ao longo de todo o projeto “os poveirinhos”, referente às tradições locais. No desenvolver do projeto, pudemos observar o desenvolvimento da criatividade de cada criança na forma como mobilizou as diferentes estratégias para resolver os problemas que eram colocados nas diferentes atividades.

Objetivos gerais

Segundo Sim-sim (2008) “... a partir de uma atividade central, os educadores podem, e devem, desenvolver um conjunto de tarefas e experiências variadas que criem oportunidades desafiantes para as crianças relacionarem e integrarem aprendizagens diversificadas.” (Sim-sim, 2008, p.69). Pode ler-se nas brochuras, a importância do *desenvolvimento e implementação sistemática de atividades que potenciem o desenvolvimento da linguagem e da matemática. Este trabalho surge para dar resposta ao desafio de integrar as atividades propostas pelas brochuras em projetos do quotidiano do jardim-de-infância, tornando-as mais significativas e interessantes para as crianças.*

Implementação e descrição das atividades

A atividade que despoletou todo o projeto foi uma história (construída pelas educadoras) acerca das tradições locais, com recurso a fantoches. A partir desta história proporcionaram-se as seguintes situações:

- 1) Reconto e dramatização da história: Propõe-se às crianças o manuseamento dos fantoches pelas crianças, observação e descrição dos trajes usados no *rancho poveiro*. A educadora faz algumas perguntas para motivar a revisão da história. É então proposto o registo individual pela criança e pode a educadora ajudar a registar o reconto que a criança faz. As crianças utilizam, posteriormente, os fantoches para recontar a história no teatro de fantoches.
- 2) Construção de um livro: Utilização dos registos das crianças, da atividade anterior. Propor ao grupo apresentar o livro às restantes salas, contando a história.
- 3) Siglas poveiras: Observando uma camisola poveira, igual às usadas pelos protagonistas da história, descobrem-se motivos ligados à pesca e também as siglas poveiras. As crianças pesquisam as siglas nos livros sobre a Póvoa. A educadora apresenta um jogo de reprodução das siglas com recurso a pausinhos, para uso na área dos jogos de mesa. Aí manuseiam paus pequenos, médios e grandes. As crianças também reproduzem as siglas fazendo uma colagem com palitos. Nelas devem identificar formas geométricas.
- 4) Jogo dos pescadores: O recreio é utilizado como cenário para o jogo dos pescadores. O grupo é dividido por equipas, que entram em “barcos”(arcos) e, sem poderem sair do mesmo, deverão guardar no balde os peixes (tampas de várias cores) que apanharem no mar. Ganha a equipa que conseguir pescar mais unidades. Na sala de atividades, cada equipa conta os elementos que pescou procedendo ao registo, utilizando diferentes estratégias.
- 5) Jogo Rede dos peixinhos: No espaço exterior, as crianças dividem-se em dois grupos: os pescadores e os peixinhos. Os pescadores dão as mãos em roda formando a rede e à vez cada um deles escolhe um número. Quando começa a contagem, os pescadores levantam os braços e os peixinhos entram e saem da rede. Ao chegar ao número combinado, fecham a rede e contam-se quantos peixes foram apanhados lá dentro.

- 6) Origami: As crianças realizam dobragens, imitando a educadora, para construir um barco. O mesmo é pintado ao gosto de cada um. No final, é colado numa folha na qual desenham as ondas do mar.
- 7) Espelho: É apresentado à criança um cartão com um peixe e é-lhe fornecido um cartão espelhado. As crianças poderão brincar com o cartão realizando transformações, como aumentar ou diminuir figuras. Posteriormente, é apresentado um cartão com 5 peixes. É-lhes fornecido um cartão espelhado e são colocadas questões relativas ao número de peixes visualizados no auxílio do espelho, por exemplo: “Com o espelho eu consigo ver 10 peixes. Também consigo ver 9, 8, 7...3, 2 e até 1.
- 8) O tamanho dos peixes: é distribuído pelas crianças vários peixes com diferentes tamanhos. Após pintarem os peixes, devem colocá-los por ordem crescente e decrescente de tamanho.
- 9) Mais e menos: Cada criança retira um cartão de pontos, colocando no balde tantos objetos quantos os pontos do cartão. O seu par dá-lhe um outro cartão que indica: +1, -1, +2 e -2. Antes de executar a ordem, a criança tem que dizer quantos peixes vão ficar no balde. O par verifica se acertou.

Conclusões

O estudo das quatro brochuras visadas deixa clara a importância de se desenvolver um trabalho intencional e sistemático no âmbito da Matemática e da Linguagem oral e abordagem à escrita no quotidiano do jardim-de-infância. É fundamental ressaltar que este se configura “como um espaço de tempo privilegiado para aprendizagens estruturantes e decisivas no desenvolvimento da criança” (Sim-Sim, 2008, p.7). Por essa razão, entende-se que as orientações curriculares vinculadas nas brochuras não podem ser negligenciadas pelos educadores de infância nem pode a sua prática ser vazia de fundamentação. Embora seja verdade que a matemática e a linguagem fazem parte do mundo que rodeia a criança e estão sempre presentes no dia-a-dia do jardim-de-infância, é preciso evitar as “práticas rotineiras, ineficazes e desinteressantes” (Sim-Sim, 2008, p.7). Estimular o desenvolvimento da criança nestes domínios implica que o educador imprima intencionalidade na sua ação e torne este trabalho sistemático.

Para tal, as brochuras organizam-se também como um guia, deixando sugestões que tarefas que podem ser para o educador uma inspiração. No entanto, cada tarefa pode ver-se isolada de sentido, pelo que há a necessidade de as adaptar aos contextos específicos de cada grupo. A contextualização das práticas favorece a motivação do grupo tornando as aprendizagens mais significativas. Assim surgem os projetos integradores enquanto forma de relacionar as atividades com as características do grupo e do contexto educativo, desenvolvendo-se de forma transversal a todas as áreas de conteúdo, o que contribui ainda mais para a riqueza da ação do educador.

Conclui-se, pela avaliação do projeto apresentado, que a realização das várias atividades favoreceu a diferenciação pedagógica e contribuiu para bons resultados relativamente ao conhecimento do grupo acerca do meio local, que era a necessidade observada primeiramente e que originou este projeto. Constata-se em muitos jardins-de-infância que um projeto desta natureza pode decorrer maioritariamente na vertente da expressão plástica. No caso, sendo este um projeto integrador procurou-se que as experiências proporcionadas às crianças fossem unificadas pela atividade

central, mas transversais a todas as áreas de conteúdo e que pudessem ser assimiladas pelas diferentes crianças, conseguindo melhores resultados a diversos níveis. A realização deste projeto integrador possibilitou que a linguagem e a matemática fossem trabalhados de uma forma intencional e é o propósito que se torne sistemático. Espera-se, com esta comunicação, ter encorajado o educador a refletir sobre estas brochuras no sentido de as interiorizar para mobilizar os seus conteúdos em qualquer projeto que desenvolva na sua sala, não descartando também os momentos espontâneos em que acompanha as brincadeiras das crianças.

Referências bibliográficas

- Champion, J., & Wheeler, A. (2014). Revisit Pattern Blocks to Develop Rational Number Sense. *Mathematics teaching in the middle school*; 19. 6 , pp. 336-343.
- Inês Sim-sim; Ana Cristina Silva; Clárisse Nunes. (2008). *Linguagem e Comunicação no Jardim-de-infância*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Joana Pacheco de Castro; Marina Rodrigues. (2008). *Sentido de Número e Organização de Dados*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Maria de Fátima Mendes; Catarina Coutinho Delgado. (2008). *Geometria*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Mata, L. (2008). *A Descoberta da Escrita*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Monteiro, C., & Costa, C. (4º trimestre de 1996). Dificuldades na aprendizagem dos números racionais. *Educação e Matemática*, nº40, pp. 60-63.
- Sá, F. B. (2011). *Aprendizagem de frações no Ensino Fundamental*. Porto Alegre.

POSTERS

PESQUISAR, SELECIONAR E TRATAR INFORMAÇÃO: NA EMERGÊNCIA DA LITERACIA DE INFORMAÇÃO NO ENSINO PRÉ-ESCOLAR

Lígia Gomes¹, Gabriela Barbosa²

¹Instituto Politécnico de Viana do Castelo/ESE, *ligiagomes81@gmail.com*

²Instituto Politécnico de Viana do Castelo/ESE, *gabriela.mmb@ese.ipv.pt*

Resumo: Garantir elevados níveis de literacia numa sociedade cada vez mais tecnológica e digital constitui-se como desiderato da escola de hoje. As redes globais de comunicação apresentam e divulgam informação a ritmos inimagináveis e de acesso facilitado e sedutor. Quanto mais cedo o estudante começar este percurso formativo de literacia informacional, mais ferramentas e condições favoráveis de aprendizagem tem. O jardim de infância afigura-se como espaço de poder para a emergência de competências literácitas. O presente estudo pretendeu compreender atitudes e comportamentos de crianças em idade pré-escolar, face a um programa promotor da Literacia da Informação. Um grupo de dezoito crianças com cerca de cinco anos foi envolvido numa proposta pedagógica, que teve por base as estratégias de operacionalização sugeridas pelo referencial de aprendizagens associadas ao trabalho das bibliotecas escolares na Educação Pré-escolar e no Ensino Básico – Aprender com a biblioteca escolar. A realização do estudo permitiu verificar que as estratégias sugeridas pelo referencial Aprender com a biblioteca escolar se revelaram adequadas para as crianças iniciarem o seu percurso de educação para a literacia da informação; as crianças fizeram pesquisas na internet e nos livros com orientação do adulto e ficaram motivados pela utilização das TIC. As crianças gostaram de participar no projeto, perceberam o que são fontes de informação; ficaram na posse de muita informação e mostraram-se entusiasmadas com a criação do livro digital e gravação de um vídeo de divulgação do projeto realizado.

Palavras-chave: Educação Pré-Escolar; Emergência da literacia; Literacia da Informação.

Abstract: To ensure high levels of literacy in an increasingly technological and digital society is the big challenge for today's school. Global communication networks provide and disseminate information at unimaginable rhythms. Therefore, it is necessary to develop students skills to use and manage such information in critical, ethical and constructive manner. The sooner students begin this training path of information literacy, the more tools and favorable learning conditions they have. The kindergarten seems as powered space in improving such skills. This study sought to understand attitudes and behaviors of children in preschool age, from a promoter program of Information Literacy. A group of eighteen children about five years old was involved in a pedagogical proposal, which was based on the operational strategies as suggested by the reference of learning associated with the work of school libraries in Preschool Education and Basic Education - Learning from the school library. The completion of the study showed that the strategies suggested by the reference Learning from the school library were suitable for children to begin their education path for information literacy; the children performed research on the internet and in books with adult guidance and were motivated by the use of I&T. The children enjoyed to participate in the project and understood what sources of information are; they were in possession of much information on the researched topic and showed to be enthusiastic about the creation of the digital book and to record a promotional video of the implemented project.

Keywords: Preschool Education; Emergence Literacy; Information Literacy.

Introdução e Contextualização do estudo

Garantir elevados níveis de literacia informacional numa sociedade globalizada e cada vez mais enredada pela cultura tecnológica e digital constitui-se como desiderato da escola de hoje. As redes globais de comunicação apresentam e divulgam informação a ritmos inimagináveis e de acesso facilitado e sedutor, mantendo o mundo dominado por um complexo sistema de hiperligações. Importa, assim, desenvolver nos estudantes competências que lhes permitam onde e como encontrar informação, saber usar e geri-la de modo crítico, ético e construtivo. Quanto mais cedo o estudante começar este percurso formativo, mais ferramentas e condições favoráveis tem para participar num trajeto escolar promissor e tornar-se um cidadão pró-ativo, naquilo que é a construção e afirmação de si, enquanto ser único e enquanto ser social (Horton Jr., F. W. 2008; Pereira, 2011; Perez-Tornero, J.M. & Pi, M. 2011).

Neste quadro, a educação pré-escolar revela-se como a etapa educativa onde o processo de desenvolvimento de competências de literacia pode começar (Ferreira, 2013). Situa-se o conceito-chave - competências de literacia - na perspetiva descrita nas Orientações Curriculares Orientações Curriculares – para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (1997), como “competência global para a leitura no sentido da interpretação e tratamento da informação que implica a “leitura” da realidade, das “imagens” e de saber para que serve a escrita, mesmo sem saber ler formalmente (p.66), mas também na aceção defendida em Mata (2008), compreensão do texto, identificação dos tópicos discursivos relevantes e “compreensão da informação pertinente do que é lido e a apreensão da informação selecionada, que permite refletir e estabelecer relações com outras informações e com vivências anteriores” (p.84). Este entendimento encontra eco na Declaração de Praga, segundo a qual a Literacia da Informação “abrange o conhecimento das próprias necessidades e problemas com a informação, e a capacidade para identificar, localizar, avaliar, organizar e criar, utilizar e comunicar com eficácia a informação para resolver problemas ou questões apresentadas” (Declaração de Praga, 2003). Esta capacidade de selecionar e compreender a informação deve convocar a apropriação de procedimentos e instrumentos de acesso à informação, nomeadamente a utilização das tecnologias da informação e comunicação, como o computador e a internet. As OCEPE (ME, DEB, 1997) consideram relevante o uso deste instrumento, pois são “formas de linguagem com que muitas crianças contactam diariamente”, pelo que a utilização no pré-escolar, por exemplo, dos meios informáticos “pode ser desencadeadora de variadas situações de aprendizagem, permitindo a sensibilização a um outro código, o código informático, cada vez mais necessário” (p. 72). Ideia encontrada em Faria (2008), quando argumenta que “a integração e apropriação das tecnologias digitais por parte das crianças é um caminho sem retorno” (p. 161) e desenvolvida em Horton Jr. (2008) na afirmação: “What everyone must also do is learn how to utilize those incredibly diverse and powerful technologies efficiently and effectively to search for, retrieve, organize, analyze, evaluate information and then use it for specific decision-making and problem-solving ends” (i-ii).

Motivados pela hipótese de que o jardim de infância se afigura como espaço de poder para a emergência de competências de literacia, desenhou-se esta experiência exploratória que teve como objetivo principal compreender atitudes e comportamentos de crianças em idade pré-escolar, face a um programa promotor da Literacia da Informação. O estudo foi realizado no âmbito do Mestrado em Educação

Pré-Escolar, com um grupo de crianças de um Jardim de Infância do concelho de Viana do Castelo. A recolha de dados foi realizada ao longo da Prática de Ensino Supervisionada II (PES), em contexto de sala de atividades do Jardim de Infância e da Biblioteca Escolar e integrou um conjunto de tarefas, que teve por base as estratégias de operacionalização sugeridas pelo “Referencial de aprendizagens associadas ao trabalho das bibliotecas escolares na Educação Pré-escolar e no Ensino Básico” – “Aprender com a biblioteca escolar” (2012).

Metodologia e Intervenção educativa

O estudo teve como participantes um grupo de 18 crianças de 5 anos com um elevado nível de implicação nas atividades da sala. Atendendo ao objetivo primordial da pesquisa e às estratégias de operacionalização de envolvimento ativo dos indivíduos no processo, foi utilizada uma metodologia de natureza qualitativa e análise de cariz interpretativo, tendo os dados sido recolhidos através de observação participante, entrevistas, documentos e gravações áudio e vídeo.

A recolha dos dados realizou-se ao longo de seis etapas, constituídas por diferentes objetivos e tarefas. Etapa1: conhecer espaços de pesquisa - a biblioteca escolar. As crianças visitaram a biblioteca escolar e realizaram um conjunto de atividades de modo a ficar a conhecer este espaço, a sua organização, funcionalidades, regras de uso e as possibilidades que a mesma apresenta para a pesquisa de determinados assuntos. Etapa 2: identificar necessidade de informação. As crianças expõe o tema sobre o qual desejam pesquisar. Etapa 3: determinar as fontes de informação. Enunciar o que se sabe e se quer saber relativamente ao tema escolhido e onde se pode pesquisar. Etapa 4: concretizar a pesquisa, análise e organização da informação pertinente. Etapa 5: redigir e editar um livro informativo digital sobre os temas pesquisados. Etapa 6: evidenciar as aprendizagens efetuadas no projeto e visualizar o livro informativo em diferentes formatos digitais.

Para a análise dos dados definiram-se sete categorias de análise: 1. indica o tema pertinente que pretenda pesquisar e coloca questões nesse sentido; 2. indica diferentes fontes de informação pesquisáveis; 3. recolhe informação pertinente a partir de imagens em livros, revistas e internet; 4. seleciona informação relevante; 5. trata a informação selecionada; 6. partilha novos conhecimentos decorrentes da pesquisa; 7. visão geral dos participantes sobre o projeto. Para as primeiras seis categorias descreveram-se cinco níveis de desempenho, numa escala qualitativa de muito fraco, fraco, razoável, bom e muito bom. A análise do objetivo atribuído à categoria sete teve como procedimento analítico a consideração das respostas das crianças à entrevista que efetuaram no final do projeto. O quadro analítico desenhado permitiu captar o desempenho das crianças nas atividades, possibilitando seguir o seu percurso ao longo de todas as tarefas e perceber o entendimento dos participantes relativamente ao projeto de literacia de informação.

Discussão

Para esta discussão ter-se-á em conta, num primeiro momento, os desempenhos das crianças analisados através das primeiras seis categorias e num segundo momento a análise que decorreu da entrevista. Quando se verifica o comportamento do grupo

naquilo que foi o seu desempenho ao longo do estudo, os dados revelam que as crianças apresentaram um desempenho razoável e bom. Esta orientação satisfatória é reforçada quando se analisam alguns valores em particular. Seis crianças estavam num nível razoável e nove crianças acima desse nível, mais especificamente sete crianças num nível bom, duas crianças entre o nível razoável e bom. Estes valores são também congruentes com a análise que se faz por número de crianças, nível de desempenho e respetiva categoria (Figura 1). A este nível destacam-se as categorias 2, 5 e 6, onde a maioria dos participantes teve um desempenho positivo, situando-se nos níveis razoável e muito bom. Na categoria 2: *indicar diferentes fontes de informação que se pudessem usar para pesquisar*, a maioria das crianças demonstrou compreender que se precisassem de aceder a informação sobre algo, poderiam fazê-lo, pelo menos, através de livros, revistas e da internet. Relativamente à categoria 5: *tratar a informação selecionada como relevante*, constatou-se que a maioria teve um desempenho positivo, estando 10 crianças no nível bom. Estes dados são particularmente significativos, pelo entendimento que se tem da complexidade inerente à tarefa de tratar informação. Na categoria 6: *partilhar novos conhecimentos decorrentes da pesquisa*, 11 crianças situaram-se no nível de desempenho bom e 4 no nível razoável. E assim todas estas crianças foram capazes de partilhar entre dois e três conhecimentos decorrentes do trabalho de pesquisa. O que estes dados traduzem é que as crianças ficaram na posse de conhecimentos novos sobre os temas que pesquisaram e falaram sobre os mesmos, decorridos que foram vários dias do término da pesquisa. Importa, ainda, referir a apropriação metalinguística que se verificou nos registos discursivos das crianças no momento da partilha, com particular destaque para o uso de terminologia específica do campo de conhecimento em pesquisa e para a correta designação das tarefas da literacia de informação.

Consideram-se também significativos os dados relativos às categorias 3 e 4. Na categoria 3: *recolher informação pertinente*, o que interessou foi verificar as verbalizações das crianças ao nível do questionamento, importando investigar que palavras-chave iriam sugerir colocar no motor de busca (Google) para encontrar informação sobre o seu tema, e se elas iriam, de seguida, recolher informação pertinente a partir de imagens, para, depois, selecionarem a informação que consideravam relevante, também a partir da leitura pela educadora sobre a informação que tinham recolhido e da visualização das imagens consideradas mais pertinentes. Nestes aspetos, a maioria teve um desempenho positivo. No entanto, a informação que as crianças mais facilmente associavam como relevante era a que pesquisavam na internet, dado que nos parece compreensível, porque era nesta fonte que as crianças mais gostavam de pesquisar e para a qual a motivação e consequente capacidade de atenção era maior. Era também na pesquisa na internet que as crianças mais facilmente identificavam a palavra-chave para colocar no motor de busca. Manifestava-se, assim, um certo à vontade e familiarização com o uso desta tecnologia de informação. Na consideração do que foi a ação das crianças na categoria 4: *selecionar informação relevante*, 14 situa-se no nível razoável. Aquilo que se percebeu foi que as crianças consideraram como critério de seleção o seu gosto pessoal, esta tendência, comum à maior parte, revelou-se, sobretudo, na informação expressa por imagens ou fotos. E assim, aquando da elaboração do livro, houve sempre dificuldade no momento de escolher imagens de exemplificação ou ilustração da informação porque algumas crianças privilegiavam mais os gostos pessoais, do que a necessidade de considerar informação, realmente, útil sobre determinado o tema.

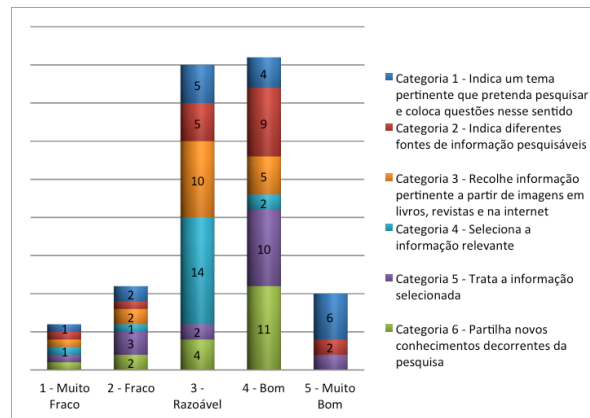


Figura 1 – Número de crianças por nível de desempenho e por categoria

Importante para o objetivo do estudo era saber que opiniões revelam as crianças sobre o projeto em Literacia da Informação, este conhecimento apurou-se a partir das entrevistas realizadas ao grupo no final do projeto, na categoria que definimos no quadro de análise por 7: *visão geral dos participantes sobre o projeto*. A maioria das crianças refere ter gostado do trabalho de pesquisa, associam pesquisar a procurar, descobrir coisas importantes na internet e/ou nos computadores, nos livros e nas revistas. A maioria foi ainda capaz de falar sobre a utilidade do livro informativo que fizeram, tendo considerado que serviria, principalmente, para lerem, verem, aprenderem e mostrarem o que tinham feito. Várias crianças valorizavam o livro informativo digital, identificando características e vantagens do mesmo, comparativamente ao livro em papel. Tiveram satisfação em participar no projeto e mostraram-se conhecedoras dos temas que pesquisaram.

O que emerge da análise de todos os dados considerados é que as estratégias sugeridas pelo referencial *Aprender com a biblioteca escolar* se revelaram adequadas para as crianças desenvolverem competências em literacia. Fizeram pesquisas na internet e nos livros com orientação do adulto e ficaram motivadas pelo acesso às TIC. As crianças gostaram de participar no projeto, adquiriram conhecimentos sobre diversos temas e ficaram entusiasmadas aquando da criação do livro digital e respetiva divulgação junto dos pares e familiares.

Considerações Finais

O estudo permitiu perceber que é possível implementar atividades promotoras da literacia da informação na Educação Pré-Escolar e que as crianças se envolvem com satisfação e ativamente nestes projetos. O agrado que deixaram expresso ao longo do projeto deixou perceber a importância de que se revestem as estratégias usadas para a concretização das tarefas propostas. Com efeito, tornou-se visível a motivação das crianças no uso das tecnologias de informação, concretamente na utilização do computador e no acesso à internet, para fins específicos de aprendizagem. As crianças apresentam desempenhos muito razoáveis na maioria das tarefas de pesquisa, seleção e tratamento da informação. Com a mediação do educador, reconhecem propósitos de pesquisa, identificam diferentes tipos e formatos de fontes potenciais de

informação e percebem a necessidade de usar critérios para as escolhas informacionais, sendo confrontadas com a necessidade de tomar decisões.

Referências bibliográficas

- Faria, Á. (2008). TICteando no pré-escolar: contributos do blogue na emergência da literacia. Em *Educação, Formação & Tecnologias* ; 1(1), 161-166.
- Ferreira, P. C. F. (2013). Método Fonografema um percurso literácito para a aprendizagem da lectoescrita literácito. Em C. Afonso, H. Serra, I. Cunha, Maria dos Reis, P. C. Ferreira, *Atas do Encontro Nacional: A Dislexia em Tese*. Porto: Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti e Dislex-Associação Portuguesa de Dislexia.
- Horton Jr., F. W. (2008). *Understanding information literacy: a primer*. Paris: UNESCO.
- Lopes, P. C. do R. (2011). Literacia mediática e cidadania. Perfis de estudantes universitários da Grande-Lisboa: Enquadramento teórico-conceitual, questões metodológicas e operacionais. Em S. Pereira (Org.) *Actas do 1º congresso Nacional de literacia, Media e Cidadania*, Braga, Universidade do Minho: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade.
- Mata, L. (2008). *A Descoberta da Escrita – Textos de Apoio para Educadores de Infância*. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular, Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares – para a Educação Pré-escolar*. Lisboa, Departamento da Educação Básica, Núcleo de Educação Pré-Escolar.
- Perez-Tornero, J.M. & Pi, M. (2011). A New Horizon. Media Literacy Assesment and Children in Europe. Em Von Feilitzen, C., Carlsson, U. & Bucht, C. (eds.) *New Questions, New Insights, New Approaches. Contributions to the Research Forum at the Worlds Summit on Media for Children and Youth 2010*. Yearbook 2011, 41-55. Gothenburg: The International Clearinghouse on Children, Youth and Media at Nordicom.
- Rede de Bibliotecas Escolares. Conde, E., Mendinhos, I., Correia, P. & Martins, R. (Coord.) (2012). *Aprender com a Biblioteca Escolar – Referencial de aprendizagens associadas ao trabalho das bibliotecas escolares na Educação Pré-escolar e no Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Pereira, S. (Org.) 2011. Congresso Nacional *Literacia, Media e Cidadania*. Braga, Universidade do Minho: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade.
- USNCLIS, NFIL, UNESCO - United States National Commission on Library, Information Science and the National Forum on Information Literacy (2003). Prague declaration: towards an information literate society. In *Information literacy meeting of experts*, Praga.

DESIGN DE TAREFAS MATEMÁTICAS COM CRIATIVIDADE

Luís Menezes

CI&DETS do Instituto Politécnico de Viseu, menezes@esev.ipv.pt

Introdução

Criar é um desígnio e uma condição do ser humano. É um desígnio no sentido em que criar é um propósito que acompanha o ser humano ao longo do seu desenvolvimento e uma condição no sentido em que é um requisito desse próprio desenvolvimento. A atividade de criar está intimamente ligada à produção de conhecimento: quem cria produz conhecimento sobre o que é criado. O próprio conhecimento é ele próprio um produto da nossa atividade criativa, tanto na perspetiva da produção de conhecimento novo para uma determinada comunidade onde ele surge como na perspetiva da aquisição de conhecimento que cada um de nós faz no ato de aprender. Se no primeiro caso estamos perante o contributo de cada um para a ciência, entendendo este termo de forma lata como meio que permite interpretar e atuar sobre o real, no segundo caso estamos perante processos de divulgação e partilha de conhecimento já disponível, que cada um integra de forma criativa no seu conhecimento prévio. O campo educativo é um espaço privilegiado desta partilha de conhecimento e mesmo nos processos instrucionais onde o aluno parece ter um papel pouco ativo, passando muito do seu tempo a ouvir o professor, existe sempre espaço à criatividade na forma como nós “arrumamos na nossa cabeça” esse conhecimento e nas conexões que estabelecemos com conhecimento pré-existente (claro que esta criatividade é muito limitada). Recorrendo a uma metáfora, da mobília que levamos para nossa casa, neste último caso podemos estar perante uma situação em que alguém nos tenta impor “mobiliário” para nossa casa, na qual nós não tivemos possibilidade de escolher ou contribuir com ideias para a sua aquisição. Mesmo neste caso de imposição, a forma como nós arrumamos os móveis na nossa casa (porque ela não está vazia), a forma como os combinamos entre si e com os que já lá estavam, conduz à criação de espaços personalizados e originais. Continuando com esta metáfora, claro que resultará um ambiente significativo se cada um puder participar na escolha do mobiliário, ajustando-o às suas necessidades. É isso que acontece com o nosso conhecimento que, podendo não ser novo, é sempre novo para cada um de nós.

No desenvolvimento da ciência ao longo dos tempos, a Matemática tem ocupado um lugar importante. A criação de ideias matemáticas como, por exemplo, número, multiplicação e círculo, é a expressão da criatividade humana, inicialmente muito na perspetiva da resolução de problemas do quotidiano (ciência empírica) e depois, progressivamente, numa perspetiva mais abrangente e de desafio intelectual.

A escola pode desempenhar um papel importante na promoção da criatividade. Quem não é desafiado a ser criativo, por norma, não se torna criativo. Mesmo os que revelam elevado potencial para a criatividade, sujeitados a um ensino fortemente rotineiro, que não a promove nem a deixa florescer, tendem a atrofiar essa capacidade. Um aluno criativo precisa de um professor criativo ou que use de criatividade. As tarefas, entendidas de forma larga como solicitações à ação (Ponte, 2005, 2014), são um elemento estruturante da atividade que se pode realizar numa aula e, portanto,

também do ser criativo. Facilmente se admite que o ensino da Matemática baseado no treino de procedimentos conduz o aluno a ser capaz de seguir rotinas, mas não a ser capaz de selecionar e, sobretudo, de criar novas formas de atuar. Sendo importante ser capaz de executar procedimentos, mais importante ainda é ter pensamento sobre as coisas em que estamos envolvidos, ter compreensão conceptual e ser capaz de comunicar com os outros.

O *design* de tarefas matemáticas assume neste contexto um papel relevante, não porque elas determinem o ensino e muito menos a aprendizagem. Contudo, conceber boas tarefas matemáticas é condição necessária para a promoção de aprendizagens ricas. Claro que a forma como as tarefas são planificadas e depois geridas na sala de aula constitui-se como um elemento decisivo para os resultados obtidos (Menezes, Oliveira, Canavarro, 2015; Palhares, Vieira & Gimenez, 2013).

Neste texto procuro fazer uma breve reflexão sobre o *design* de tarefas matemáticas promotoras da criatividade dos alunos. Um campo com potencialidades para desenvolver tarefas matemáticas criativas é o da literatura infanto-juvenil, incluindo também aqui a banda desenhada. Esta reflexão está centrada nos primeiros anos de escolaridade (1.º a 6.º).

Design de tarefas matemáticas para os primeiros anos

As tarefas matemáticas podem assumir diferentes naturezas e cumprir diferentes objetivos em termos da estratégia de ensino que servem. No ensino exploratório, as tarefas são o meio de promover a aprendizagem da Matemática, na medida em que estas proporcionam aos alunos oportunidades de trabalho, não apresentando explicitamente os conceitos e procedimentos matemáticos (Ponte, 2014). No *design* de tarefas é necessário ter em mente que estas podem variar consoante o grau de desafio matemático, o grau de estrutura, a duração e o contexto (Ponte, 2005). É também importante ter em conta que as tarefas só podem alcançar os seus objetivos se forem devidamente sequenciadas, promovendo uma aprendizagem gradativa.

Nos primeiros anos de escolaridade, os contextos ficcionais têm boas condições para serem pontos de partida para o desenvolvimento de tarefas matemáticas. A literatura infanto-juvenil tem vindo a ser utilizada para desenvolver tarefas matemáticas (Menezes, 2011). Essa literatura tem ganho novos títulos, nomeadamente em Portugal. Nos últimos anos, a Escola Superior de Educação de Viseu tem contribuído para o alargamento desta coleção, tendo editado três livros que contêm conjuntos de histórias sobre a Matemática, designados “Histórias... com Matemática” (Figura 1), resultado da criatividade de alunos e de professores:



Figura 1. Livros “Histórias... com Matemática”

A partir da história de um dos livros (Planeta singular), na tarefa concebida para o 2.ºano de escolaridade (Figura 1), procura-se tirar partido dos conceitos de número

par e de número ímpar para levar os alunos a raciocinar num contexto diferente do habitual (análise de um extrato de um poema) sobre a possibilidade de obter os números pares a partir dos números ímpares.

Lê com atenção o início do poema “Planeta singular” :

Numa galáxia quadrangular
Dois planetas viviam a girar
Em órbita circular
À volta de duas estrelas polar
Neste mundo de geometria
Em que tudo era a dobrar
Não havia nenhum espaço
Para o ímpar vingar|

(...)

1. Como poderia o “ímpar” vingar num “mundo de pares”? Investiga a formação dos números pares a partir de números ímpares.
2. Interpreta a ilustração do poema e relaciona-a com a tua investigação.

Figura 2. Tarefa “Planeta singular”

A segunda parte desta tarefa aberta desafia os alunos a raciocinarem sobre a ilustração apresentada (Figura 3) e a relacioná-la como o que investigaram antes.

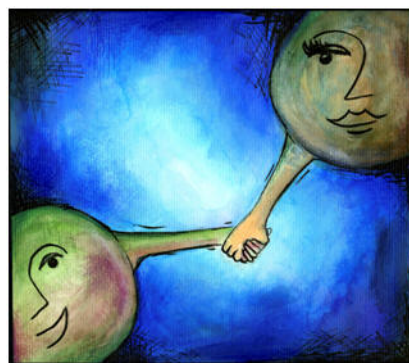


Figura 3. Ilustração da tarefa “Planeta singular”

A tarefa apresentada a seguir foi criada a partir de uma tira de banda desenhada e faz parte de uma sequência de tarefas para o 5.º ano de escolaridade (Menezes, Gomes, Rodrigues & Tavares, 2009). A tarefa introduz uma situação inesperada face ao pedido de um dos protagonistas para fazer uma contagem decrescente. O episódio faz uso de conhecimentos sobre números racionais, criando uma situação humorística:

Ao ataque!³

Notas finais

A qualidade das aprendizagens matemáticas dos alunos depende da natureza das atividades em que eles se puderem envolver na sala de aula (Ponte, 2014). Essa atividade, sem ser determinada pela natureza das tarefas propostas pelo professor, é fortemente influenciada por elas. Uma boa tarefa matemática, como qualquer outro artefacto didático, não garante nem bom ensino nem boa aprendizagem. A forma como o professor a integra na sala de aula tendo em conta o conhecimento que tem dos alunos e da sua aprendizagem, do currículo, da Matemática e da instrução, faz toda a diferença. Desenvolver boas tarefas matemáticas, enquadrando-as num ensino de tipo exploratório (Menezes, Oliveira & Canavarro, 2015), tem boas condições para promover aprendizagens da Matemática ricas e significativas para os alunos. A literatura infanto-juvenil proporciona um bom contexto para o desenvolvimento de tarefas matemáticas, favorecendo a conexão com a Língua Portuguesa (Menezes, 2011). O *design* de tarefas matemáticas é um campo em que o conhecimento didático da Matemática se exprime de forma criativa, tanto o conhecimento dos professores como o dos educadores matemáticos. Assim, todos são convidados a criar, a aplicar e a partilhar tarefas matemáticas que contribuam para a melhoria da aprendizagem dos alunos.

Referências bibliográficas

- Menezes, L. (2011). Matemática, Literatura & Aulas. *Educação e Matemática*, 115, 67-71.
- Menezes, L., Oliveira, H., & Canavarro, A. P. (2015). Inquiry-based mathematics teaching: The case of Célia. U. Gellert, J. Gimenez Rodriguez, C. Hahn, & S. Kafoussi (Eds.), *Educational paths to Mathematics* (pp. 305-321). Cham: Springer International Publishing.
- Menezes, L., Rodrigues, C., Gomes, H., & Tavares, F. (2009). *Números racionais não negativos - tarefas para o 5.º ano*. Lisboa: DGIDC.
- Palhares, P., Vieira, L., & Gimenez, J. (2013). Order of tasks in sequences of early algebra. In C. Margolinas (Ed.). *Task Design in Mathematics Education. Proceedings of ICMI Study 22* (pp. 243-250). Oxford, UK.
- Ponte, J. P. (2014). Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 13-27). Instituto de Educação: Lisboa.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.

À DESCOBERTA DE PALAVRAS: DESENVOLVER QUESTÕES MORFOLÓGICAS COM CRIANÇAS DE 5 ANOS

Luísa Araújo¹, Gabriela Barbosa²

¹Instituto Politécnico de Viana do Castelo/ESE, luisaaraujoo@live.com

²Instituto Politécnico de Viana do Castelo/ESE, gabriela.mmb@ese.ipvc.pt

Introdução e Contextualização do estudo

Ser um sujeito linguisticamente competente é fundamental para o sucesso escolar das crianças, mas também para a sua integração e participação na sociedade e, a tempo profissional, razão pela qual se coloca como uma das grandes preocupações de qualquer sistema educativo. Na educação pré-escolar, o desenvolvimento da linguagem oral é um dos seus objetivos nucleares (OCEPE, 1997), desiderato alcançado através das experiências linguísticas que promove. A criança adquire e desenvolve a língua materna através da interação e do *input* que o meio lhe favorece, numa integração holística e inter-relacionada dos vários domínios da língua: fonológico, morfológico, sintático, lexical, semântico e pragmático. Um processo complexo e progressivo, onde cada um destes domínios, com a sua especificidade característica, concorre para o conhecimento e funcionamento da língua (Sim-Sim, 1998).

Destaca-se neste estudo o domínio relativo à consciência morfológica que diz respeito ao conhecimento que a criança desenvolve sobre a constituição interna das palavras, bem como à capacidade para refletir e manipular os elementos dessa estrutura (Carlisle, 1995). Fixa-se a mesma pela relevância que apresenta para o processo de aprendizagem da leitura e da escrita, ao nível da dimensão ortográfica e da dimensão da compreensão lexical. Em termos linguísticos, a morfologia refere-se ao estudo da estrutura interna das palavras, aos seus constituintes morfológicos e aos processos morfológicos de formação e variação de palavras (Faria, Pedro & Gouveia, 1996). A gramática reconhece como constituintes morfológicos os radicais e os afijos. Os radicais são morfemas que determinam o significado lexical da palavra. Os afijos surgem sempre associados a radicais, os que entram no processo de formação de palavras novas são denominados de derivacionais e os que entram nos processos de variação são os chamados sufixos flexionais, no caso da língua portuguesa (Duarte, I. 2000). Estar na posse destes conhecimentos morfológicos é geralmente referido como possuir consciência morfológica (Carlisle, 1995). O nível de desenvolvimento da consciência morfológica permite análises e operações morfológicas diferentes e de complexidade diversa (Breton, Besse & Royer, 2010). Neste entendimento, ter consciência morfológica é ser capaz de refletir sobre a constituição das palavras, o seu significado, e como se processa a sua formação, percebendo que a manipulação e alteração dos seus constituintes pode dar origem a palavras novas, a formas diferentes da mesma palavra, e por conseguinte a novos e variados significados. Autores como Hagen, Miranda e Mota (2010) e Viana e Ribeiro (2014), referem que a investigação efetuada nas últimas décadas, tem vindo a defender que a consciência morfológica facilita o processo de alfabetização, mais concretamente, a aprendizagem da leitura, dado o seu papel em relação ao desenvolvimento linguístico da criança. Carlisle (2000) argumenta que a consciência morfológica favorece o desenvolvimento da leitura e da

escrita. A habilidade metalinguística de análise das palavras e dos seus morfemas constituintes conduz à construção de significado e ao reconhecimento lexical. Neste referencial, a autora defende que desde cedo a criança deve ser exposta a ambientes promotores do desenvolvimento da consciência morfológica, envolvendo-se em problemas lúdicos de decomposição e análise morfológica das palavras, percebendo-se que quantos maiores os desafios intelectuais em que são envolvidas maior a capacidade de resposta que apresentam (Carlisle, 1995, 2000).

Neste quadro o objetivo primordial deste estudo visou analisar a influência que um percurso pedagógico orientado para o desenvolvimento da consciência morfológica pode ter em crianças em idade pré-escolar. Mais concretamente, procurou-se perceber a capacidade de resposta que crianças de 5 anos apresentam quando expostas a questões metalinguísticas do domínio morfológico.

Metodologia e Intervenção educativa

O presente estudo foi realizado no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e envolveu crianças de um Jardim de Infância da cidade de Viana do Castelo. A recolha de dados foi realizada ao longo da Prática de Ensino Supervisionada II (PES), em contexto de sala de atividades do Jardim de Infância. Face à problemática sob estudo, o quadro metodológico que nos pareceu mais adequado foi a metodologia de investigação qualitativa de análise descritiva e interpretativa, tendo os dados sido recolhidos através da aplicação de um teste, pré e pós-intervenção, da observação participante e de gravações áudio e vídeo. Os participantes, 10 crianças de 5 anos de idade, foram divididas em dois grupos, de controle (GC) e de intervenção (GI). As crianças do GC envolveram-se na resolução do pré e pós-teste e desenvolveram as atividades normais de sala. As crianças do GI realizaram o pré e pós-teste e participaram em sessões de intervenção, constituídas por tarefas de estimulação da consciência morfológica.

O teste funcionou como o principal instrumento de recolha de dados que fundamentou todo o estudo, através da aplicação de tarefas sobre diferentes níveis morfológicos. Este teste foi aplicado segundo a metodologia adotada por Seixas (2007), autora do próprio teste. O teste era constituído por quatro tarefas: Tarefa A – Família de Palavras; Tarefa B – Identificação do Morfema-Base; Tarefa C – Analogia de Palavras; e Tarefa D – Interpretação de Pseudopalavras.

As sessões de intervenção educativa implicaram as seguintes habilidades morfológicas: realizar analogia de palavras; identificar famílias de palavras; reconhecer os morfemas base em palavras derivadas; e interpretar pseudopalavras. Para cada um dos níveis referidos, realizaram-se atividades centradas na formação de palavras morfológicamente relacionadas; na identificação de morfemas base em palavras derivadas; no reconhecimento da relação gramatical correta, componente de determinada transformação morfológica; e na interpretação de pseudopalavras, tendo em conta a atribuição de significados corretos a diferentes morfemas e afixos.

Sessão de intervenção 1- Tarefa da Família de Palavras (FP)

1 - Através da leitura do livro “O Livro da Família” de Todd Parr, foi lançada a questão de que as palavras poderiam ter famílias e de que forma é que isso aconteceria;

- 2 - Realização do “Jogo da família das palavras”, com recurso a cartões com imagens e respetivas legendas referentes a palavras comumente familiares à criança;
- 3 - Criação de uma teia de palavras da mesma família;
- 4 - Análise da família de palavras da palavra ‘FLOR’, indicando os *bocadinhos* idênticos e os *bocadinhos* diferentes em cada uma.

Sessão de intervenção 2- Tarefa de Identificação do Morfema Base (IMB)

1 – Realização do “Jogo da Palavra escondida”, com recurso a um baralho de cartas composto por palavras derivadas e suas palavras base correspondentes, era pretendido que o grupo encontrasse a palavra base da palavra derivada a que correspondia o seu cartão.

Sessão de intervenção 3- Tarefa de Analogia de Palavras (AP)

- 1 - Partiu-se da leitura do Livro “Uma História de Dedos” de Luísa Ducla Soares, recorrendo a uma luva contadora de histórias.
- 2 - Depois da leitura, foram apresentados ao grupo dois dedoches que conseguiram alcançar a independência falada na história.
- 3- Início do “Jogo das palavras refilonas”, foram utilizados conjuntos de palavras devidamente organizados por transformação morfológica, com o objetivo da criança identificar qual a relação gramatical correta entre cada par de palavras.

Sessão de intervenção 4- Tarefa de Interpretação de Pseudopalavras (IPP)

- 1- Realização do “Jogo do descobre o meu significado”. Numa caixa, organizados por tipo de afixos, foram apresentados vários cartões com combinações existentes na língua. Por exemplo, 5 cartões com palavras terminadas com o prefixo ‘re-’ e por último um cartão sem imagem, apenas com uma pseudopalavra escrita.
- 2- Registo em desenho sobre o que achavam que significava a pseudopalavra referida.
- 3- A folha de registo foi reencaminhada para os pais, para pesquisarem, em conjunto, se a pseudopalavra existe ou não na língua.

Interpretação dos dados

A análise dos resultados permitiu verificar que os grupos GC e GI obtiveram resultados idênticos em todas as tarefas do pré-teste. Situação que se altera quando se considera o desempenho morfológico no pós-teste. Com efeito é evidente um claro progresso nos participantes do GI, que interpretamos estar relacionado com a intervenção em que estiveram envolvidos, por oposição às respostas do GC.

Quando se considera tarefa a tarefa, verifica-se que na tarefa de identificação de palavras pertencentes à mesma família de palavra, os participantes dos dois grupos apresentaram comportamentos muito semelhantes no pré-teste, tendo o GI revelado melhorias significativas no pós-teste, conseguindo mais facilmente associar as palavras e chegar à relação de família, recorrendo a diferentes processos de formação de palavras, nomeadamente através da derivação por sufixação utilizando sufixos aumentativos e diminutivos e ainda através da flexão em género.

Em relação à habilidade de identificar morfemas base, o GC também não evidenciou melhorias entre o pré e o pós teste, demonstrando assim não ter tido qualquer

desenvolvimento no que diz respeito a esta capacidade morfológica no espaço de tempo que mediou os dois momentos. Quanto ao GI verifica-se a tendência de melhoria identificada na tarefa anterior, com efeito, quando se consideram os dois momentos de aferição, o desempenho morfológico foi significativamente superior no pós-teste. Enquanto no primeiro momento nenhum dos participantes identificou o morfema base, esta tendência altera-se no momento final com a identificação do morfema base em 50% do conjunto das palavras dadas para análise.

Na tarefa de realização de analogia de palavras, as crianças eram chamadas a estabelecer analogias entre pares de palavras, a partir de relações de género, número, tempo e classe. No primeiro momento, o desempenho dos dois grupos foi idêntico, isto é, os participantes deram respostas apenas a 50% dos itens. Além disso, percebeu-se que as respostas positivas que apresentaram restringiram-se a relações de nome e ação e circunscritas a áreas vocabulares de uso das crianças. Esta situação altera-se no segundo momento de avaliação, no grupo de intervenção, com todas as crianças a responder a todos os itens. Contudo, apenas 50% das respostas estavam corretas. Ainda assim, as analogias que não foram realizadas corretamente demonstravam que as crianças recorriam ao exercício da flexão e da derivação, embora realizado de forma inadequada.

Na tarefa de interpretação de pseudopalavras as crianças tinham de, numa primeira fase, interpretar um conjunto de pseudopalavras isoladas e, numa etapa seguinte, interpretar um conjunto de pseudopalavras em contexto frásico. A análise aos dados mostra que, à semelhança do que se verificou nas tarefas anteriores, no primeiro momento de avaliação os grupos, GI e GC, estavam posicionados no mesmo nível. Apenas duas crianças de cada um dos grupos realizou a interpretação correta de cada pseudopalavra, atribuindo-lhe significado a cada constituinte da mesma (morfema base e afixo). Há uma ligeira melhoria na interpretação da pseudopalavra em contexto frásico, com metade das crianças a atribuir significados adequados às pseudopalavras. No momento final de avaliação, o GC continua com o mesmo desempenho, verificando-se ligeiras melhorias no grupo de intervenção, com todos os seus participantes a realizar interpretações em pelo menos duas pseudopalavras, fazendo-o a partir da identificação dos elementos constituintes dessas pseudopalavras.

Acredita-se que neste estudo a variável do género não demonstrou ser significativa, revelando que as diferenças entre ganhos não estão relacionadas com o género. Também não foi verificada nenhuma correlação entre a evolução de cada participante do GI e as habilitações dos pais, ou seja, não foi possível explicar ou fundamentar o desenvolvimento da consciência morfológica através das habilitações dos encarregados de educação. Ao invés disso, consideramos que os desempenhos morfológicos verificados podem ter sido influenciados pelo papel da intervenção neste estudo.

Conclusão

A análise dos dados, realizada anteriormente, permite responder de forma positiva à problemática do estudo estabelecida desde início, na qual foi considerada a possibilidade de um conjunto de sessões de intervenção, orientadas para o desenvolvimento da Consciência Morfológica, permitir um melhor conhecimento morfológico por parte de crianças com 5 anos. A análise de todos os resultados

permitiu perceber que as crianças do GI após sofrerem intervenção obtiveram resultados significativamente superiores aos participantes do GC, que não sofreu qualquer tipo de intervenção. Estes resultados apontam para o efeito da intervenção, no que respeita às potencialidades que apresenta para a promoção e desenvolvimento de habilidades do foro morfológico. O estudo comprova a ideia de que alguns aspetos morfológicos podem ser trabalhados desde cedo, antes da criança ter iniciado formalmente o processo de alfabetização, sendo o espaço do jardim de infância um contexto favorável para a realização destas vivências e desafios linguísticos.

Referências bibliográficas

Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares – para a Educação Pré-escolar*. Lisboa, Departamento da Educação Básica, Núcleo de Educação Pré-Escolar.

Duarte, I. (2000). *Língua Portuguesa – Instrumentos de análise*. Lisboa: Universidade Aberta.

Faria, I. H., Pedro, E. R., Duarte, I., Gouveia, C. A. M. (1996). *Introdução à Linguística Geral e Portuguesa*. Lisboa: Editorial Caminho

Sim-Sim, I. (1998). *Desenvolvimento da linguagem*. Lisboa: Universidade Aberta.

Breton, N., Besse, A., & Royer, C. (2010). La conscience morphologique est-elle une variable importante dans l'apprentissage de la lecture? *Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 38*. Editora UFPR, p. 73 - 91.

Carlisle, J. F. (1995). Morphological awareness and early reading achievement. Em L. Feldman (Ed.), *Morphological aspects of language processing*. (pp. 189-209). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Carlisle, J. F. (2000). Awareness of the structure and meaning of morphologically complex words: Impact on reading. In J. Carlisle, *Reading and Writing* (pp. 169-190). Kluwer Academic Publishers.

Hagen, V., Miranda, L., & Mota, M. (2010). Consciência morfológica: um panorama de produção científica em línguas alfabéticas. *Psicologia: Teoria e Prática*, 135-148.

Sim-Sim, I. (1998). *Desenvolvimento da linguagem*. Universidade Aberta.

Viana, F., & Ribeiro, I. (2014). *Falar, ler e escrever. Propostas integradoras para jardim de infância*. Santillana.

UM DESAFIO À INTRODUÇÃO DO ALGORITMO DA DIVISÃO: O CONTRIBUTO DA UTILIZAÇÃO DE MATERIAL MANIPULÁVEL NA APRENDIZAGEM DO ALGORITMO DA DIVISÃO

Sílvia Ferreira, Lina Fonseca

Escola Superior de Educação do IPVC, silviaribeirao@hotmail.com

Escola Superior de Educação do IPVC, linafonseca@ese.ipvc.pt

Introdução

Uma das dificuldades que os alunos enfrentam no 1º Ciclo do Ensino Básico na área de matemática prende-se com a aprendizagem do algoritmo da divisão e esta dificuldade surge de modo recorrente ano após ano. Como a utilização de materiais manipuláveis é apontada como podendo incentivar o envolvimento dos alunos para as aprendizagens e contribuir para clarificar conceitos e procedimentos mais abstratos, neste estudo pretendeu-se compreender de que forma os materiais manipuláveis contribuem para a compreensão da divisão por alunos do 4º ano de escolaridade. Foram definidas as seguintes questões: (a) Qual a reação dos alunos à utilização de material manipulável para a aprendizagem do algoritmo da divisão? (b) A utilização do material manipulável foi benéfica para os alunos? Em que aspetos? (c) Que dificuldades manifestaram os alunos na aprendizagem do algoritmo da divisão?

Algoritmo da divisão

Na matemática os algoritmos associam-se desde cedo às operações aritméticas da adição, subtração, multiplicação e divisão.

O conceito de divisão é um dos obstáculos que os alunos enfrentam na escola (Tancredi, 1989). Razões para as dificuldades apresentadas pelos alunos na sua aprendizagem vão desde as características do próprio algoritmo até ao nível de conhecimento que os professores têm sobre o assunto e de como ensiná-lo. Conforme Vergnaud (1997) um conceito para ser compreendido devem os alunos considerar três dimensões: as situações que dão significados aos conceitos; os invariantes operatórios que são as propriedades fundamentais que caracterizam os conceitos; e as representações.

Vergnaud (1991), Lautert e Spinillo (1999) reconhecem a complexidade que envolve o conceito de divisão, pois ele envolve regras operatórias complexas, como a utilização de divisões sucessivas, multiplicação, subtração, busca de um quociente que pode envolver um resto e resultar em números fracionários.

A aprendizagem da divisão deve estar sempre interligada com a operação da multiplicação. A maior dificuldade que os alunos encontram nesta complexa operação vai ao encontro do duplo papel que o divisor poderá representar.

A passagem da divisão simples até ao algoritmo da divisão é o que suscita mais dúvidas nos alunos, pois para realizarmos o algoritmo da divisão é necessária uma certa mecanização. Quando os alunos já apresentam este ritual/mechanização este processo torna-se natural para os mesmos.

Um algoritmo caracteriza-se por ser um procedimento ou sequência de procedimentos, com um número finito de passos, destinado a executar uma tarefa que se deseja realizar (Usiskinj, 1998). Ainda segundo Krimitski (1978), como referido em Silva (2003), um algoritmo é uma ordem ou um sistema de ordens que determina o encadeamento das operações elementares permitindo obter o resultado pretendido. Possui diferentes propriedades como a da nitidez, eficácia e universalidade. Nitidez, pois a realização do algoritmo está completamente ligada com um processo mecânico. No que respeita à propriedade da eficácia o algoritmo apresenta-nos um número finito de passos e permite obter o resultado pretendido. E por fim quanto à universalidade, o algoritmo pode-se aplicar a todos os problemas, que envolvam a mesma operação dos diferentes níveis de ensino.

A compreensão e a utilização do algoritmo da divisão são objetivos que se pretendem atingir até ao final do ensino básico. Contudo esta operação é a que provoca nos alunos maiores dificuldades, uma vez que nela se encontram envolvidas todas as operações como a multiplicação, a adição e a subtração tal como a componente cálculo mental.

Materiais Manipuláveis

Os materiais usados na sala de aula devem ser diversificados e adaptáveis de forma a tornar certas abordagens, mais concretamente as matemáticas, claras e de fácil compreensão para os alunos. Com a sua utilização as aulas poderão tornar-se mais dinâmicas e motivantes. Conforme Scolaro (2008):

a busca pela melhoria do processo ensino-aprendizagem, a manipulação de materiais didáticos e associação destes com a teoria surgem como alternativa que propicia a melhor compreensão dos conteúdos matemáticos. Então, pensar em ensinar matemática hoje, requer estabelecer, em primeiro lugar, a quem se pretende ensinar e para quê, tornando as aulas mais alegres e fazendo com que os alunos passem a gostar da Matemática (p.3)

Reys (1982) identifica alguns aspetos, a partir da comparação de várias teorias de aprendizagem, que fundamentam o uso de materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem da Matemática: (1) a formação de conceitos é a essência da aprendizagem em Matemática; (2) a aprendizagem baseia-se na experiência; (3) a aprendizagem sensorial é a base de toda a experiência e é o cerne da aprendizagem; (4) a aprendizagem caracteriza-se por estádios distintos de desenvolvimento; (5) a aprendizagem melhora com a motivação; (6) a aprendizagem constrói-se do concreto para o abstrato; (7) a aprendizagem requer participação/envolvimento ativa(o) do aluno; (8) a formação de abstrações matemáticas é um processo longo.

A utilização dos materiais, para além de ajudar os alunos a construir o seu próprio conhecimento, uma vez que estes contactam com algo concreto, vai desmistificar a ideia negativa depositada por estes nos diversos conteúdos matemáticos.

Teorias de Aprendizagem

As teorias de aprendizagem descrevem e procuram explicar como o novo comportamento se construiu. A definição de aprendizagem, de acordo com Barbaum (1993), defende que para que esta perdure é necessário que o comportamento produzido seja prolongado. A aprendizagem não implica a existência de um determinado meio em concreto, uma vez que o quotidiano contribui para a execução de novos modos de comportamento e por conseguinte estamos perante uma situação de aprendizagem.

Piaget começou os seus estudos na psicologia por volta do ano de 1919 (Piaget, 1999). Na teoria de Piaget a ideia que permanece é que as funções continuam sempre invariáveis, no entanto as estruturas modificam sistematicamente consoante o desenvolvimento da criança. As funções referem-se ao modo biologicamente herdado de relacionamento com o ambiente e as estruturas estão completamente ligadas com o ato interno ou externo de um acontecimento. As teorias e as pesquisas piagetianas defendem que o processo pedagógico se deve modificar para se adequar ao estágio de desenvolvimento mental da criança. Este desenvolvimento é que determina como o professor deverá apresentar as situações didáticas, uma vez que em cada estágio a criança aprende de forma distinta.

Assim a ciência cognitiva tem como principal objetivo investigar e estudar de forma a compreender a estrutura e o funcionamento da mente humana (Moreira 1999; Freire 1987).

Sequência de tarefas

A sequência de apresentação de tarefas em sala de aula é importante quando pensamos nas aprendizagens dos alunos (NCTM, 1991; ME, 2007; Stein, Remillard & Smith, 2007; Walls, 2005 como referido em Mendes, Oliveira & Brocado, 2011). Entende-se por sequência de tarefas um conjunto de propostas ligadas entre si, tendo como principal objetivo orientar o ensino de um conteúdo.

De acordo com Zabala (2007), sequência de tarefas é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (p.18). Para que estas aprendizagens sejam de sucesso é necessário que o professor execute um levantamento das ideias prévias que o aluno possui sobre uma determinada temática para a partir daí delinear um leque de propostas diversificadas.

Metodologia

De acordo com os objetivos delineados e de forma a ser possível analisar, interpretar e a tirar conclusões este estudo enquadra-se num paradigma qualitativo interpretativo, uma vez que “os significados manipulam-se e modificam-se mediante um processo interpretativo promovido pela pessoa ao confrontar-se com as coisas” (Blumer, 1998, p.2). Após um período de observação em contexto educativo decidimos focar-nos na temática “Algoritmo da divisão”, com o objetivo de obter o maior sucesso na sua introdução e exploração. Para que isto fosse possível foram realizadas sequências de tarefas matemáticas que tinham como principal objetivo a compreensão de todos os

passos realizados no algoritmo da divisão tendo como auxílio a utilização de material manipulável.

A recolha de dados é algo crucial em todos os tipos de investigação, uma vez que é através da sua análise que vamos tirar as conclusões sobre o estudo realizado. Para o estudo em questão a recolha de dados ocorreu na sala de aula e concretizou-se através de observações, tarefas, entrevistas, documentos e registo fotográfico e de áudio. Saliento que todas elas se completam entre si, tornando o estudo mais fiável.

Apresentação e análise de dados

No decorrer do estudo foram propostas e realizadas tarefas. Apresenta-se em seguida a primeira tarefa apresentada. Foi disponibilizado material manipulável (caixas e folhas de papel) para ser usado pelos alunos.

O Sr. João coleciona postais. Certo dia decidiu arrumar o seu sótão e encontrou 123 postais. Para organizá-los usou várias caixas. O Sr. João tem 8 caixas. Quantos postais irá colocar em cada caixa de modo a que todas as caixas fiquem com o mesmo número de postais?

Como os alunos não conheciam o algoritmo da divisão a investigadora para iniciar colocou a seguinte questão:

Professora: Conhecem outras estratégias para resolver o problema apresentado?

Os alunos responderam de imediato:

Aluno 1: oh professora, eu só sei que vai sobrar postais.

Professora: Porquê?

Aluno 1: Porque é um número ímpar e temos de dividir por um número par.

Aluno 2: Subtração.

Professora: Como o podes resolver com a subtração?

Aluno 2: Se tenho 123 postais e tenho de os dividir por 8 caixas posso começar por colocar 2 postais em cada caixa e realizo a subtração de $123-16$, ou seja 2×8 , ficando com 106 postais e assim sucessivamente.

Posteriormente a investigadora percorreu os diversos grupos e deparou-se com diversas resoluções tais como:

Professora: Porque fizeram essa distribuição?

Grupo2: Porque $10 \times 8 = 80$, e 80 é menor do que 123, logo podemos colocar em cada caixa 10 postais. Sobraram-nos 43 postais, como sabemos que $5 \times 8 = 40$ e 40 é menor do que 43 podemos distribuir mais 5 postais e sobram 3.

Professora: E por que é que não podem distribuir esses três postais?

Grupo2: Porque as caixas têm de ter o mesmo número de postais e como só temos 3 postais não os podemos distribuir por as 8 caixas.

Professora: Como é que estão a distribuir os vossos postais?

Grupo1: Estamos a colocar 1 postal de cada vez em cada caixa.

Professora: Porquê?

Grupo1: Como são muitos postais corremos o risco de contar mal e termos de recomeçar tudo de novo.

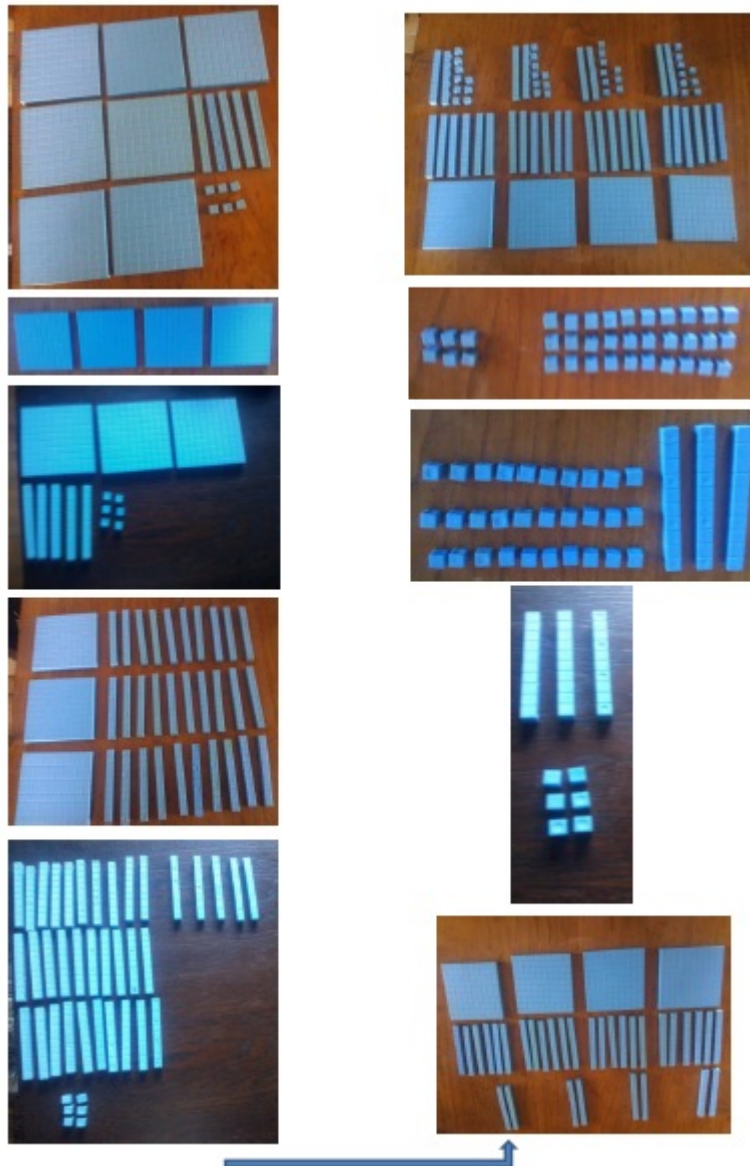
No decorrer da tarefa todos os alunos da turma demonstraram uma reação bastante positiva perante o material não estruturado disponibilizado, pela sua adequação à situação a resolver. Todos os alunos mostraram entusiasmo e uma certa ansiedade para partir para a manipulação. Assim todos os grupos manipularam o material e resolveram o problema proposto sem dificuldades aparentes, com recurso ao material. As resoluções propostas pelos grupos eram bastante divergentes e a criatividade das mesmas emergiu ao longo de toda a tarefa.

Na quinta tarefa foram distribuídos por cada aluno vários problemas, que envolviam a operação de divisão, e material multibase.

1. Numa fábrica de construção de carros de brincar existiam 756 rodas. Quantos carros os empregados podem construir?
2. Na mesma fábrica também constroem camiões. Sabendo que existem 1234 rodas, quantos camiões podem construir?
3. A professora Anabela encheu 256 balões azuis para 9 grupos desfilarem. Quantos balões recebeu cada grupo?

Para a resolução dos problemas enunciados os alunos podiam optar por utilizar material estruturado ou apenas o algoritmo da divisão. Esta tarefa, ao contrário das outras, foi realizada individualmente de forma a visualizar o empenho e a compreensão de cada aluno pela temática em questão. Após a resolução, a turma partilhou as diferentes estratégias utilizadas. Salienta-se que apenas uma participante do estudo utilizou o material multibase.

Aluno 1:
756:4 (Problema 1)



Aluno 2:
 1234: 6 (Problema 2)
 1234 6
 034 205
 4

Aluno 3:
 256:9 (Problema 2)
 256 9
 76 28
 4

O aluno 1 optou pelo material, o aluno 2 demonstrava imensa dificuldade na tabuada e no cálculo mental e o aluno 3 revelava uma segurança extraordinária na execução do algoritmo. Os restantes membros da turma, após uma passagem por todos eles, verifiquei que resolveram ambos os problemas sem dificuldades. O aluno 2 ao realizar o algoritmo da divisão sentiu a necessidade de listar toda a tabuada do 6, pois, como referiu, assim sentia-se mais seguro. O aluno 3 resolveu o algoritmo com uma

facilidade extrema não necessitando de recorrer a informações externas. No que concerne ao aluno 1 para além de sentir a necessidade de recorrer ao material multibase manifestou imensas dificuldades na tabuada e no cálculo mental.

Conclusão

No decorrer desta experiência verificámos que toda a turma, sem exceção de qualquer participante, aderiu e manipulou os materiais disponibilizados no decorrer das aulas. Os alunos assumiram um papel completamente participante na manipulação dos materiais conseguindo explicitar oralmente todos os passos realizados. A utilização do material manipulável revelou-se como algo muito benéfico para os alunos, uma vez que despertou o seu interesse tornando-os mais participativos e em consequência as aulas tornaram-se mais dinâmicas. Os materiais manipuláveis promoveram o envolvimento de todos os alunos, não só dos que têm mais dificuldades, mas também daqueles que revelaram mais facilidade e bom raciocínio matemático.

As dificuldades apresentadas por parte dos alunos manifestaram-se na aplicação do algoritmo condensado tanto com um como com dois dígitos no divisor. Tal dificuldade se evidenciou, uma vez que grande parte dos participantes apresentou insegurança perante o cálculo mental e a tabuada da multiplicação. Para resolver o algoritmo é crucial que a tabuada e o cálculo mental estejam consolidados, pois sem estes dois fatores os alunos não conseguem resolver o algoritmo da divisão.

No entanto salienta-se que o nosso objetivo inicial estava direcionado para o algoritmo da divisão com um dígito no divisor, e aqui os alunos foram completamente autónomos e capazes na resolução dos algoritmos apresentados.

Referências bibliográficas

- Berbaum, J. (1993). *Aprendizagem e formação*. Porto: Porto Editora.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Lautert, S. L., & Spinillo, A. G. (2006). *Um estudo de intervenção com crianças de escolas públicas com dificuldades com a divisão*. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/educar/article/viewFile/22601/14838>
- Mendes, F., Oliveira, H., & Brocardo, J. (2011). As potencialidades de sequências de tarefas na aprendizagem da multiplicação. Actas do XXII SIEM: *Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 1-16). Lisboa: APM.
- Moreira, M. A. (1999). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: Pedagógica e Universitária.
- NCTM. (1998). *The Teaching and Algorithms in school Mathematics*. Reston: NCTM.
- Passos, C. L., Gama, R. P., & Coelho, M. A. (s.d.). Laboratório de ensino de matemático na atuação e na formação inicial de professores de matemática. In: Lorenzato, S., *Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados, 2006. 77-92.
- Piaget, J. (1999). *Seis estudos de psicologia*. Tradução: Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária.

- Reys, R. (1982). *Considerations for teaching using manipulative materials*. Disponível em: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/41186429?uid=3738880&uid=2&uid=4&sid=21104333098113>
- Scolaro, M. A. (2000). *O uso dos materiais didáticos manipuláveis com recurso pedagógico nas aulas de matemática*. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes.
- Silva, M. M. (2003). *Concepciones sobre la enseñanza de la resta: un estudio en el ámbito de la formación permanente del profesorado*. Tese de doutoramento. Bellaterra: Universidade Autònoma de Barcelona. Disponível em: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4703/mms1de3.pdf?sequence=1>
- Tancredi, R. M. S. P. (1989). *O ensino de números inteiros no 1º grau: realidade e possibilidade*. Tese de Mestrado. São Carlos:FE-UFSCar, 1989. 510p. Diss. Mestrado. Orientador: Maria das Graças Mizukami.
- Usiskinj, Z. (1998). Paper-and-Pencil Algorithms in a Calculator-and-Computer Age. In *The Teaching and Learning of Algorithms in School Mathematics, 1998 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics*, pp. 7-20. NCTM, Reston, Virgínia.
- Vergnaud, G. (1997). The nature of mathematical concepts. In: *Nunes, T.; Bryant, P. (Orgs.). Learning and teaching mathematics. An international perspective*. Hove: Psychology Press Ltd, Publishers. p. 5-28. Disponível em: http://books.google.pt/books?id=yQtOmgzbd94C&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Zabala, A. (2007). *A prática educativa: como ensinar*. Disponível em: <http://www.adidatica.com.br/arquivos/ZABALA.doc>

REPRESENTAÇÕES MATEMÁTICAS COMO MEIO FACILITADOR DA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO COM ALUNOS DO 2º ANO DE ESCOLARIDADE

Alzira Fernandes, alzirafernandes75@hotmail.com

Lina Fonseca,

linafonseca@ese.ipvc.pt

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Introdução

Hoje em dia, na área da Matemática é pedido aos alunos que se mostrem capazes de se adaptarem a novas situações, que sejam capazes de aprender novas técnicas e estejam aptos a resolver problemas de diferentes formas, demonstrando espírito crítico e criatividade. A matemática não pode ser maioritariamente focada na resolução de exercícios rotineiros, destacando os cálculos e procedimentos mecanizados, pois não contribui para uma melhor compreensão do que é a matemática e do que significa fazer matemática (NCTM, 1991).

A resolução de problemas é referida no Programa de Matemática do Ensino Básico como uma importante capacidade transversal necessária a toda a aprendizagem da Matemática, juntamente com a Comunicação Matemática, em que “o aluno deve ser capaz de expressar as suas ideias, mas também de interpretar e compreender as ideias que lhe são apresentadas” (ME, 2007, p. 8), e o Raciocínio Matemático, que “envolve a construção de cadeias argumentativas que começam pela simples justificação de passos e operações na resolução de uma tarefa e evoluem progressivamente para argumentações mais complexas” (ME, 2007, p. 8).

Considerou-se pertinente neste estudo aprofundar o conhecimento acerca das representações que os alunos do 2º ano de escolaridade utilizam na resolução de problemas matemáticos e de que forma é que estas facilitam a comunicação do raciocínio matemático. Para orientar o estudo foram formuladas as seguintes questões:

- Que representações são utilizadas pelos alunos na resolução de problemas matemáticos?
- De que forma é que as representações facilitam a comunicação do raciocínio matemático dos alunos?

Resolução de Problemas

A resolução de problemas é um tema normalmente associado à matemática, mas o significado que se lhe atribui é variável (Fonseca, 2015). A tipologia de problemas é variada e os problemas podem ser entendidos como situações não rotineiras, constituindo desafios e novas experiências para os alunos nas quais, na maior parte das vezes, podem ser utilizadas várias estratégias e diferentes formas de resolução, designados de problemas de processo (Fonseca, 1995). A autora apresenta definições de vários autores sobre o que é um problema e o que é resolver um problema Assim,

para Kantowski (1974), ter um problema é defrontar-se com uma questão a que não consegue dar resposta ou uma situação que não sabe resolver, usando o conhecimento de que dispõe. Também Mayer (1985) defende que ter um problema é ter uma situação inicial e querer obter outra situação – a final - mas não se conhece o caminho que leva de uma à outra. Pólya (1980) diz que “resolver um problema é encontrar uma saída da dificuldade, é encontrar um caminho à volta de um obstáculo, para obter um fim desejável, que não está disponível de imediato, através de meios apropriados” (p.1).

Os *Principles and Standards* do NCTM (2000), designados por *Normas 2000*, referem que “A resolução de problemas é o processo de identificar e utilizar os conhecimentos disponíveis para formular e adaptar estratégias em direção a uma nova situação” (p. 186). Assim, devem ser dadas aos alunos oportunidades de provarem os seus conhecimentos e de os aplicarem na sala de aula. Possibilitar ao aluno utilizar diferentes estratégias para resolver os problemas apresentados é permitir que use os seus conhecimentos e a sua criatividade. Quando os alunos resolvem problemas podem descobrir situações novas, motivando-os a encontrarem várias outras maneiras de resolver o mesmo problema, despertando o interesse e a curiosidade pela resolução de problemas matemáticos e desenvolverem assim, a capacidade de resolver tarefas mais desafiadoras que lhes são propostas. Para isso é necessário que o professor seja capaz de envolver os alunos na tarefa e na respetiva resolução (Ponte, 2000). É através da resolução de problemas que os alunos são incentivados a serem criativos possibilitando-lhes a utilização de diversas formas de pensar, de modo a alcançarem o resultado para o problema apresentado sem restrições ou resoluções formatadas.

As representações matemáticas

Os alunos expressam o seu pensamento ou raciocínio de diversas formas na resolução de problemas matemáticos. A forma como cada aluno representa a sua ideia matemática e como a expõe e comunica à turma tem um papel importante no desenvolvimento e aperfeiçoamento de formas de representação.

As representações devem ser consideradas como fundamentais para os alunos desde os primeiros anos de escolaridade, pois estas são consideradas essenciais na iniciação e desenvolvimento de processos matemáticos. Nestes processos, além de representar, incluem-se ainda, raciocinar, resolver problemas, comunicar e estabelecer conexões matemáticas (NCTM, 2007). Ainda como refere o NCTM, os alunos devem “criar e usar representações para organizar, registar e comunicar ideias matemáticas” (2007, p.160). A capacidade de um aluno representar as ideias matemáticas está interligada com a forma como compreende e utiliza os seus conhecimentos matemáticos (Ponte & Serrazina, 2000).

Comunicação matemática

Na aula de Matemática a comunicação é muito importante, pois permite aos alunos a interação com os colegas e com o professor, podendo estes expor, justificar e partilhar

as suas ideias. Ao comunicar as suas ideias aos outros, o aluno está a interiorizar e a melhor compreender o que está a pensar (Fonseca, 2009). Esta permite aos alunos expor a sua opinião, e ao mesmo tempo saber ouvir os colegas, desenvolvendo assim um espírito crítico pois têm que ouvir, contestar e justificar as suas ideias face à realidade. Neste sentido, torna-se fundamental que a comunicação seja desenvolvida e trabalhada não só no 1º CEB, mas já anteriormente. Este processo vai permitir aos alunos ter uma atitude crítica face à vida.

A comunicação é de igual modo importante na medida em que os alunos alargam o seu conhecimento matemático tendo em conta as estratégias e o pensamento dos outros e usem a linguagem adequada para se expressarem (NCTM, 2000).

Em Portugal, o Programa de Matemática do Ensino Básico (2007) também destaca a comunicação matemática como uma importante capacidade transversal a toda a aprendizagem da Matemática realçando que “os alunos devem ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático.” (ME, 2007, p. 5). Neste sentido, ao ler um enunciado, os alunos devem estar preparados e ser capazes de compreender os dados fornecidos, quer seja de forma oral ou escrita, expor as suas ideias utilizando uma linguagem matemática adequada e devem ainda ser capazes de explicar de forma clara e precisa as estratégias usadas na resolução do problema e a forma de o resolver e saber discutir as justificações apresentadas por outros (ME, 2007).

Neste contexto o NCTM (2007) considera que sempre que possível o professor deve proporcionar aos alunos oportunidades de se expressarem acerca do seu raciocínio de forma clara e coerente, de avaliarem e argumentarem sobre o seu o raciocínio e o dos outros colegas.

Metodologia

No âmbito da investigação educacional são diversas as possibilidades e opções metodológicas e por isso a sua escolha depende da natureza do problema a estudar. Desta forma e atendendo ao problema em estudo e às questões formuladas consideramos importante seguir uma metodologia de investigação qualitativa, de natureza descritiva interpretativa, uma vez que esta possibilita perceber os processos utilizados pelos alunos, para além do resultado final. Sampieri, Colado e Lucio (2006) referem que num estudo descritivo o objetivo do investigador consiste em descrever situações, acontecimentos e feitos, isto é, dizer como é que determinado fenómeno acontece. Os investigadores qualitativos “abordam o mundo de forma minuciosa” (Bogdan & Biklen, 1994) na tentativa de ilustrar, de forma mais completa possível, as situações e as experiências dos sujeitos.

Um dos principais objetivos foi o de proporcionar aos alunos, tarefas de resolução de problemas que permitissem colmatar as suas necessidades e interesses e que possibilitassem aprendizagens significativas, momentos de discussão de ideias em grande grupo e o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático.

O trabalho de investigação foi desenvolvido num 2º ano de escolaridade, num centro escolar pertencente ao distrito de Viana do Castelo. A turma era constituída por 21 alunos, 11 do sexo feminino e 10 do sexo masculino, sendo que dois alunos já tinham tido uma retenção e um aluno tinha sido transferido e integrava o grupo turma pela primeira vez.

A recolha de dados foi realizada exclusivamente no contexto escolar e foram utilizadas várias técnicas: observação direta participante, registos fotográficos e áudio, conversas informais e documentos dos alunos na resolução das tarefas propostas. Foram recolhidos dados variados e numerosos, possibilitando assim, uma melhor interpretação dos mesmos e permitindo ao investigador efetuar comparações entre as diversas informações obtidas.

Ao longo do estudo foram apresentadas nove tarefas. Começou por se apresentar um problema de um passo no primeiro dia, um de dois ou mais passos no segundo e um de processo no terceiro dia. No entanto e dado que os alunos foram evoluindo ao longo da apresentação das tarefas, optou-se por excluir o problema de um passo e substituí-lo por outro de dois ou mais passos nas semanas seguintes. Assim, nas duas últimas semanas foram apresentados aos alunos dois problemas de dois ou mais passos e um problema de processo.

É de referir que todas as tarefas apresentadas foram realizadas individualmente, pois era nosso propósito avaliar a prestação de cada aluno e observar, na turma, quais as representações mais utilizadas na resolução dos problemas matemáticos e respetiva verbalização e comunicação do raciocínio.

Apresentação e análise de dados

Das tarefas propostas, apresenta-se a tarefa 6 – Os canários (adaptado do GAVE)

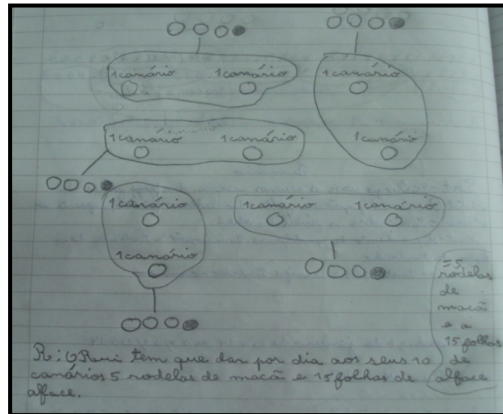
O Rui tem 10 canários. Todos os dias dá a cada 2 canários, 3 folhas de alface e uma rodela de maçã. Quantas folhas de alface e rodela de maçã tem o Rui que dar, por dia, aos seus 10 canários?

O problema foi distribuído pelos alunos. Não foi feita leitura coletiva para se apreciar a qualidade da leitura e interpretação que efetuavam. Durante a resolução do problema a professora/investigadora circulou pela sala no sentido de identificar dificuldades e de ajudar os alunos a superá-las e também de identificar diferentes formas de resolução a serem apresentadas ao grande grupo.

Apresentam-se as resoluções da Marta, Mariana, Luana e André.

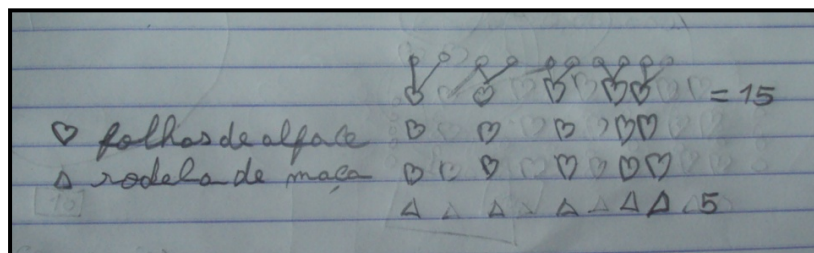
Inv: Marta explica-nos como pensaste.

Marta: Pus os canários 2 a 2. E depois pus estas 3 bolinhas que significam as folhas de alface e pus outra bolinha pintada que significa a rodela de maçã de 2 em 2 canários. Depois contei quantas folhas de alface tinha e quantas rodela de maçã tinha e deu 5 rodela de maçã e 15 folhas de alface.



Resolução da Marta

Inv: Mariana explica aos teus colegas como resolveste o problema.
 Mariana: Pus os 10 canários.
 Inv: O que é que as bolas representam?
 Mariana: Os canários.
 Inv: E porque é que tu puseste 2 a 2?
 Mariana: Porque... Porque dizia que todos os dias dá a cada 2 canários 3 folhas de alface. E eu fiz 2 a 2. E depois pus 3 corações para estes 2 (apontando para as bolas que representavam os canários).
 Inv: O que é que os corações representam?
 Mariana: As folhas de alface... E depois pus mais 3 folhas de alface para estes dois (apontando para as bolas que representavam os canários) e mais 3 para estes dois e mais 3 para estes dois e mais 3 para estes dois. E depois em baixo pus um triângulo que representa a rodela de maçã. E depois pus uma em cada par.
 Inv: Diz-me como é que tu chegaste ao total de folhas de alface?
 Mariana: Contei as alfaces.
 Inv: Diz-me como contaste.
 Mariana: Uma, duas, três...
 Inv: Precisas de contar de 1 em 1?
 Mariana: Não. Posso contar de 3 em 3.
 Inv: Então conta lá.
 Mariana: 3, 6, 9, ..., 12, 15.
 Inv: E as rodela de maçã, como contaste?
 Mariana: contei 3+2 e deu 5



Resolução da Mariana

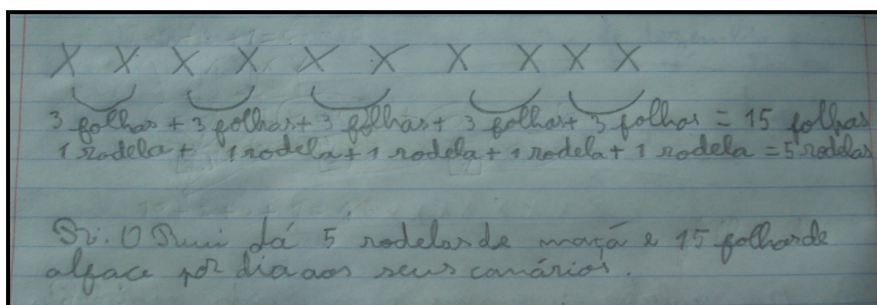
Inv: Diz-nos Luana como pensaste para resolver o problema.
 Luana: Cada um destes X (apontando no quadro para cada X) representa um canário. Depois dei 3 folhas a 2, mais 3 folhas a 2, mais 3 folhas a 2, mais 3 folhas a 2 e mais 3 folhas a 2, que dá igual a 15.
 Inv: Então isto (apontando para um par de X) são 2 canários e deste a cada par 3 folhas de alface. E depois para as rodela de maçã?
 Luana: Dei uma rodela para 2 canários, mais uma rodela de maçã para 2 canários, mais uma rodela de maçã para 2 canários e mais uma rodela de maçã para 2 canários e mais uma rodela de maçã para 2 canários que é igual a 5 rodela.

Inv: Então quantas folhas de alface deste aos canários?

Luana: 15.

Inv: E quantas rodela de maçã?

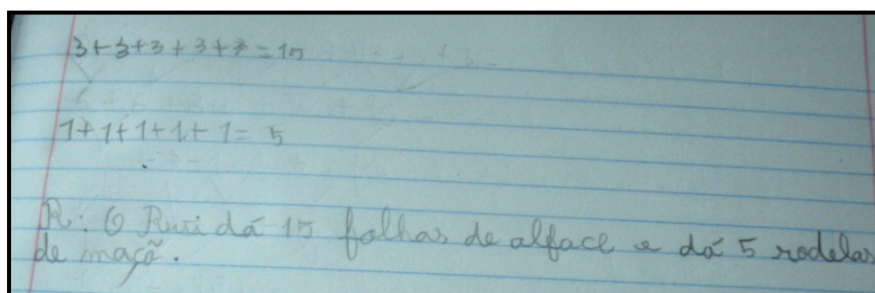
Luana.: 5.



Resolução da Luana

Inv: Explica-nos André como pensaste para resolver o problema.

André -Somei o 3, 5 vezes, que eram as alfaces para dois canários em cinco dias e deu 15 e somei o 1, 5 vezes que eram as rodela de maçã para dois canários em cinco dias e deu 5.



A grande maioria dos alunos da turma conseguiu resolver com facilidade o problema apresentado e chegar ao resultado correto. Isto demonstra que os alunos estavam a resolver os problemas com as suas próprias estratégias comprovando uma evolução nas suas resoluções e respetivas representações. Segundo Vale e Pimentel (2004) e citando Pólya, “aprende-se a resolver problemas resolvendo problemas” (p. 7). À medida que os alunos iam observando novas estratégias, utilizadas no quadro pelos restantes alunos, iam aprendendo a usar diferentes formas de resolver os problemas, o que lhes vai permitindo ter um vasto reportório de estratégias e conhecimentos para resolver um problema de variadas maneiras.

Conclusões

Para concluir, e depois de analisados os dados, as representações icónicas juntamente com as representações simbólicas foram as mais adotadas, comparativamente com as representações ativas. Ao longo deste período observei que os alunos utilizavam maioritariamente as representações icónicas em simultâneo com as simbólicas, pois forneciam-lhes uma melhor organização visual, ajudando-os a representar mais facilmente o seu raciocínio, na resolução dos problemas apresentados. Ao longo do

estudo pode constatar ainda, que os alunos demonstraram ter uma grande capacidade de se expressar claramente e de, perante a turma, explicar o raciocínio utilizado para chegar ao resultado. Houve um grande envolvimento por parte dos alunos que expunham à turma o seu raciocínio com os restantes alunos que o questionavam ou corrigiam, desenvolvendo assim, a comunicação matemática. “As representações constituem um modo de comunicar e são um instrumento poderoso do pensamento” (Moreira & Oliveira, 2004, p. 40), uma vez que a representação inclui compreender e usar símbolos, convenções, gráficos, que são utilizados para representar ideias matemáticas.

No que diz respeito às dificuldades apresentadas pelos alunos, estas prendiam-se geralmente com a incompreensão do enunciado e inicialmente com a escolha da melhor estratégia para a resolução do problema proposto.

Referências bibliográficas

- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Fonseca (2015). Resolução de problemas de matemática: regresso ao passado. *Educação e Matemática*, 130, 17-21.
- Fonseca, L. (2009). Comunicação Matemática na sala de aula. *Educação e Matemática*, 103, 2-6.
- Fonseca, L. (1995). Três futuros professores perante a Resolução de Problemas: Concepções e Processos utilizados. Coleção de Tese de Mestrado de APM. Lisboa: APM
- Ministério da Educação (ME) (2007). Programa de Matemática do Ensino Básico. Lisboa: ME-DGIDC.
- Moreira, D. & Oliveira, I. (2004). *O Jogo e a Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: NCTM.
- NCTM (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston: NCTM.
- Pólya, G. (1980). On solving mathematical problems in high school. In S. Krulik e R. Rey (Eds.), *Problem solving in school mathematics*, 1-2, Reston: NCTM
- Ponte, J. & Serrazina, M. (2000). *Didáctica da matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Sampieri, R. H., Collado, C. H. & Lucio, P. B. (2006). *Metodologia de Pesquisa*. Editora: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda.
- Vale, I. & Pimentel, T. (2004). Resolução de Problemas. Em P. Palhares (Ed.), *Elementos de matemática para professores do ensino básico* (pp.7-49) Lisboa: Editora Lidel.

DESENVOLVER A CRIATIVIDADE ATRAVÉS DA ASTRONOMIA

Cristina M. Sá¹, Lucília M. Santos²

¹Agrupamento de Escolas do Castelo da Maia, fsa.cristina@gmail.com

²Departamento de Física, CIDTFF, da Universidade de Aveiro, lucilia.santos@ua.pt

Resumo: O crescente número de estudos em Astronomia denota a importância desta área na educação científica dos cidadãos. Por outro lado, o desenvolvimento científico e tecnológico, conseguido com a investigação nesta ciência, traduz-se em ideias criativas para a produção de objetos com aplicabilidade no dia a dia. Constituiu-se como ponto de partida, a falta de divulgação do conhecimento alcançado, a dificuldade conceptual sentida pelos professores e o défice na implementação de atividades práticas no 1º CEB. Neste contexto, implementou-se um estudo quasi-experimental, com professores do 1º CEB, a fim de verificar se as conceções estavam de acordo com as descritas na literatura e se a realização de uma formação, em atividades práticas de Astronomia, planificadas de forma interdisciplinar, com materiais acessíveis e passíveis de transposição para a turma, se constitui como resposta para o problema identificado. Verificou-se, através dos vários registos elaborados que a implementação de atividades práticas de cariz investigativo despertou a curiosidade, contribuiu para o desenvolvimento de pensamento criativo e permitiu a construção de ideias cientificamente aceites. Assim, pode-se dizer que a formação realizada permitiu superar algumas das dificuldades sentidas, quer ao nível conceptual, quer ao nível do ensino experimental de ciências.

Abstract: The growing number of studies in astronomy denotes the importance of this area in citizens 's education in science. On the other hand, the scientific and technological development achieved with the investigation in this science, translates into creative ideas to produce objects with applicability in everyday life. As a starting point some facts were considered: the lack of dissemination of knowledge achieved, the difficulty conceptual felt by teachers and the deficit in the implementation of practical activities in the 1st CEB. In this context, a quasi-experimental study was implemented with teachers of the 1st CEB, in order to verify if the conceptions agreed with those described in the literature. Also, if conducting a training in practical activities of Astronomy, interdisciplinary planned, with materials accessible and amenable to transposition into the class, was an answer to the problem identified. It was verified, through the various elaborate records, that the implementation of practical activities of investigative nature aroused curiosity, contributed to the development of creative thinking and allowed the construction of scientifically accepted ideas. So, one can say that the training has helped to overcome some of the difficulties, both at conceptual level, and in terms of the experimental teaching of Sciences.

Palavras-chave. Atividades práticas; criatividade; Astronomia

Introdução

A Astronomia desperta interesse, curiosidade e motiva alunos e professores. No entanto, esta área do conhecimento é abstrata e difícil de compreender dado que os fenómenos possuem uma explicação científica contrária à que a simples observação sugere. Esta situação origina conceções alternativas na infância, que se prolongam pela vida adulta, cabendo à escola o papel de dotar os cidadãos de capacidades científicas que alterem esta visão. É também de salientar a contribuição desta área

científica para a melhoria das condições de vida da sociedade, que se verifica na transposição do conhecimento alcançado para objetos do dia a dia em várias áreas como a medicina, transportes, segurança, bens consumíveis e outras. Assim, através da Astronomia a escola pode educar para a ciência, que se entende como promotora de pensamento criativo. Este estudo insere-se neste contexto, com o qual se pretende, através da implementação de uma ação de formação com professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, baseada em atividades práticas de cariz investigativo, contribuir para dotar os professores de meios que lhes permitam ultrapassar as dificuldades sentidas e possuir um maior à vontade para trabalhar esta área do conhecimento.

Revisão de literatura

A Astronomia é uma ciência e como tal, a procura de explicações para os fenómenos implica criatividade e imaginação. Por outro lado, o aumento significativo de estudos, a partir da década de 90, demonstra a relevância da Astronomia para a educação e formação científica dos cidadãos. A análise de 103 artigos sobre investigação em Astronomia na educação, publicados entre 1974 e 2008, mostra que a maioria das investigações recai sobre os alunos nas escolas, 21 focam os professores e 7 baseiam-se em museus e centros de ciência. Nestes artigos, os temas ou tópicos abordados, são os seguintes: concepções sobre a Terra (36,8%); sistema Sol-Terra-Lua (34,9%); ciclo dia-noite (33,9%); estações do ano (26%); gravidade (24%); Sol e estrelas (13,5%); Sistema solar (12,6%); tamanho e escala (8,7%); outros (6,7%) (Lelliot & Rollnick, 2010). Segundo este estudo, os tópicos relacionados com as estações do ano e as fases da Lua são os que apresentam mais dificuldades a nível conceptual e, embora tenham sido muito estudados, o conhecimento não chega até aos professores, pelo que se torna necessário encontrar formas de disseminar a investigação realizada. Neste sentido, uma das vias para o desenvolvimento da compreensão dos fenómenos de Astronomia parece ser a formação baseada em atividades práticas, não tradicionais (Trumper, 2003; 2006; Trundle, Atwood & Christopher, 2006; 2007), o conhecimento de pré-requisitos e a inclusão de instruções no programa, que apontem para as concepções mais comuns sobre cada conceito (Sneider, Bar & Kavanagh, 2011). Por outro lado, a implementação destas atividades permite que os alunos procurem soluções e tentem encontrar respostas, apelando ao pensamento criativo, para as questões-problema colocadas, ou seja, que pensem e atuem como um cientista.

Metodologia

Optou-se por um desenho quasi-experimental para o qual se selecionaram dois grupos participantes de professores em exercício, num agrupamento de escolas. O grupo experimental (N=21) foi selecionado através da inscrição na ação de formação e o grupo de controlo (N=21) foi constituído pelos restantes professores. Os dois grupos apresentaram características equivalentes em relação à faixa etária, que varia entre 30 e 57 anos de idade, e o tempo de exercício em funções letivas, situado entre 5 e 35 anos.

Para a recolha de dados recorreu-se à aplicação de questionários, a um diário do investigador e a portefólios reflexivos.

O grupo experimental realizou a formação de 25 horas. A primeira parte constou de uma apresentação teórica que suscitou o diálogo e preparou para uma segunda parte prática, na qual os formandos vivenciaram, em trabalho de grupo, as atividades propostas. Estas foram selecionadas de um grupo disponibilizado pelo Ano Internacional da Astronomia e adaptadas para serem utilizadas com alunos dos 3º e 4º anos de escolaridade. Para facilitar o desenvolvimento das atividades foram elaborados guiões com a seguinte estrutura: (i) contextualização – onde se descreve a atividade; (ii) objetivos de aprendizagem; (iii) informação conceptual; (iv) duração despoletadoras da atividade; (ix) procedimento para concretizar a atividade; (x) avaliação; (xi) extensão das atividades.

Desenvolvimento das atividades

Através da leitura de poesias e do diálogo estabelecido, surgiram questões que despoletaram a realização de atividades práticas, de forma a serem procuradas respostas para explicar cientificamente os fenómenos aproximada para realizar a atividade; (v) materiais e recursos a utilizar; (vi) processos científicos envolvidos, (vii) normas de segurança a aplicar, (viii) questões astronómicas.

A partir da questão – Vamos descobrir o movimento do Sol? – os professores organizados em grupos, pensaram qual seria a melhor forma de encontrar a resposta para a questão. Após debate, pareceu ser uma boa opção construir uma maquete para registar o movimento do Sol. Os professores puderam confrontar as suas ideias iniciais com o resultado da observação (Figura 1).

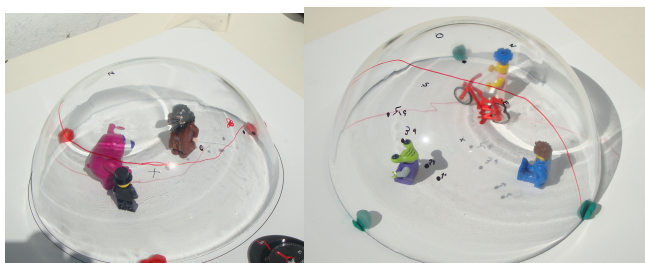


Figura 1. Registo das ideias prévias e da observação do percurso do Sol.

O desenvolvimento da atividade permitiu responder às questões: *O que acontece ao Sol no fim do dia?*; *Porque há dia e noite?*

Esta atividade foi acompanhada do registo da sombra do palito e da sombra do colega (Figura 2) com a qual se pretendeu responder à questão: *Porque é que a sombra varia a diferentes horas do dia?*



Figura 2. Registo da sombra do palito e de um colega.

Para o registo das atividades foi utilizada uma folha de registo onde foi colocada a questão a investigar, a previsão do que se pensava que iria acontecer, a observação realizada e a conclusão.

Este procedimento está de acordo com o trabalho prático de ciências e deve ser incentivado para o registo de dados. É através deste registo e de outros elaborados ao longo do desenvolvimento das atividades práticas que se materializa o trabalho interdisciplinar das várias áreas do conhecimento envolvidas.

Decorrente do diálogo sobre o Sol colocou-se a questão - A temperatura será sempre a mesma ao longo do dia? – Os professores foram convidados a pensar numa forma de encontrar as respostas para esta questão. Após a discussão, em grupo, realizaram uma experiência investigativa que consistiu em colocar caixas com termómetros ao Sol e à sombra, permitindo verificar as oscilações nos valores da temperatura ao longo do dia e (Figura 3) relacioná-los com o comprimento da sombra da estaca (temperatura mais elevada corresponde a uma sombra de comprimento menor).



Figura 3. Termómetros colocados ao Sol e à sombra.

Para entender a razão deste fenómeno questionaram-se os professores sobre a realização de outra experiência para corroborar os resultados anteriores e que pudesse ajudar a explicar o fenómeno. Assim, após discussão, em grande grupo, os professores relacionaram a temperatura com a inclinação dos raios luminosos, pelo que avaliaram a área abrangida pelos raios do Sol modificando o ângulo de incidência dos raios de luz (Figura 4).

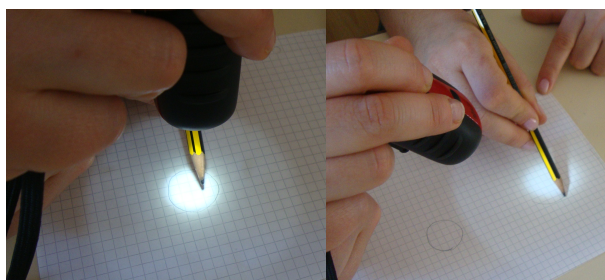


Figura 4. Incidência de raios de luz.

O conhecimento construído com esta atividade permitiu a transposição para as normas de segurança sobre a exposição ao Sol, permitindo compreender o apelo do Ministério da Saúde, relacionado com este tema.

Conclusão

Os professores demonstraram possuir concepções alternativas, sobre conceitos básicos de Astronomia, que estão de acordo com as descritas na literatura (Trumper, 2001; 2003; 2006). A formação em atividades práticas permitiu que os professores trabalhassem de forma prática conceitos abstratos que, de outra forma, se tornam mais difíceis de compreender. Ficou evidente que a formação contribuiu para que os professores se sentissem mais seguros na aplicação das mesmas atividades aos alunos e que estas são geradoras de pensamento criativo, motivam para a ciência, despertam a curiosidade e parecem ser adequadas para a construção de conhecimento científico nesta área.

Referências bibliográficas

- Lelliot, A., & Rollnick, M. (2010). *International Journal of Science Education*, 32 (13), 1771-1799. DOI:10.1080/09500690903214546
- Sá, C. (2014). *Formação de Professores e Atividades Práticas de Astronomia no 1º CEB*. Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.
- Sneider, C., Bar, V., & Kavanagh, C. (2011). Learning about seasons: A Guide for Teachers and Curriculum Developers. *Astronomy Education Review*, 10 (1). DOI: 10.3847/AER2010035.
- Trumper, R. (2003). The need for change in elementary school teacher training – cross-college age study of future teachers' conceptions of basic astronomy concepts. *Teaching and Teacher Education*, 19, 309-323.
- Trumper, R. (2006). Teaching Future Teachers Basic Astronomy Concepts – at a Time of Reform in Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (9), 879-906. DOI: 10.1002/tea.20138.
- Trundle, K., C., Atwood, R., K. & Christopher, J., E. (2006). Preservice elementary teachers' conceptions of moon phases before and after instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 87-101.
- Trundle, K., C., Atwood, R., K., Christopher, J., E. (2007). A longitudinal study of conceptual change: Preservice elementary teachers' conceptions of moon phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 303-326.