

A Escola em transformação:

Formação e prática docente



A Escola em transformação: Formação e prática docente

Editores	Ana Santiago Vera do Vale
Corpo Editorial	Ana Santiago Armando Gonçalves Cristina Leandro Márcia Marques Maria do Rosário Castiço Campos Sílvia Parreiral Vera do Vale
Lista de Revisores	Aida Figueiredo – Universidade de Aveiro Ana Coelho- Instituto Politécnico de Coimbra Ana Luísa Costa – Instituto Politécnico de Setúbal Ana Paula Ferreira – Instituto Politécnico de Coimbra Avelino Correia – Instituto Politécnico de Coimbra Cecília Costa – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro Fátima Neves – Instituto Politécnico de Coimbra Fátima Paixão – Instituto Politécnico de Castelo Branco Fernando Martins – Instituto Politécnico de Coimbra Fernando Rebola – Instituto Politécnico de Portalegre Francisco Campos – Instituto Politécnico de Coimbra Joana Chélinho – Instituto Politécnico de Coimbra João Vaz – Instituto Politécnico de Coimbra José Marques Morgado – Instituto Politécnico de Coimbra Luis Mota – Instituto Politécnico de Coimbra Madalena Teixeira – Instituto Politécnico de Santarém Manuel Vara Pires – Instituto Politécnico de Bragança Margarida Adónis Torres – Instituto Politécnico de Coimbra Maria Helena Ramos - AE Paião – Instituto Politécnico de Coimbra Maria Isabel Ferraz Festas – Universidade de Coimbra Nuno Lopes Martins – Instituto Politécnico de Coimbra Pedro Balas – Instituto Politécnico de Coimbra Ricardo Melo – Instituto Politécnico de Coimbra Sílvia Espada – Instituto Politécnico de Coimbra Sofia Gonçalves – Instituto Politécnico de Coimbra
Edição Gráfica	José Pacheco

Ficha Técnica

A Escola em transformação: Formação e prática docente

Produção: Instituto Politécnico de Coimbra.
Escola Superior de Educação

ISBN: 978-989-99491-3-3

Suporte: Eletrónico

Formato: PDF / PDF/A

Copyright Todos os direitos reservados ao Instituto Politécnico de Coimbra - Escola Superior de Educação. É proibida a reprodução total ou parcial, de artigos, gráficos ou fotografias. Os textos são de exclusividade e responsabilidade dos seus autores e das suas autoras

Dezembro, 2022

Capítulo 4

A que sabe a lua? – Sabe a representações matemáticas!

Ana Carolina Marques Macário

IPC-ESEC

carolina-marques24@hotmail.com

Ana Gabriela Neto Silva

IPC-ESEC

Anagab21022001@gmail.com

Giulia Thomazini Bezerra

IPC-ESEC

giulia.thomazini11@gmail.com

Isabel Vicente da Silva

IPC-ESEC

isa16032001@gmail.com

Rafaela Maria e Silva Ferreira

IPC-ESEC

rafaelamariaferreira@gmail.com

Catarina Maria Neto da Cruz

IPC-ESEC; NIEFI; CIDMA - *Linha Temática GEOMETRIX*

cmcruz@esec.pt

Resumo

As conexões entre a Matemática e a realidade das crianças, ajudam-nas a atribuírem significado aos conceitos. Nos primeiros anos, a escolha de representações para motivar ideias matemáticas é crucial na comunicação e construção mental dos conceitos. São muitos os meios para representar, informal ou formalmente, ideias matemáticas, um exemplo é a literatura para a infância. Este recurso, além de motivar e captar a atenção das crianças, estimula aprendizagens através da narrativa, ilustrações e metáforas. A literatura fomenta ainda aprendizagens integradas, gosto pela leitura, criatividade e realça o papel das emoções na aquisição de conhecimentos.

Na UC de Representações na Matemática Elementar, do Curso de Educação Básica, foi proposto aos estudantes explorar oportunidades para abordar ideias matemáticas através de um livro infantil, considerando contextos de Educação Pré-Escolar e 1.º CEB. Nesta tarefa, foi evidente a construção de conhecimento didático pelos estudantes, nomeadamente, na análise de livros como indutores de aprendizagens integradas e no desenvolvimento de um olhar mais desperto para o uso de diferentes representações de conceitos matemáticos. O texto tem como intenção relatar esta experiência de ensino, através do trabalho desenvolvido a partir do livro “A que sabe a Lua?”, de Michael Grejniec, e refletir sobre o seu potencial no desenvolvimento de aprendizagens matemáticas.

Palavras-chave: Representações matemáticas, Literatura para a infância, Formação inicial de educadores e professores, Educação Pré-Escolar, 1.º CEB.

Abstract

The connections between Mathematics and children's reality help them to attribute meaning to concepts. In the early years, the choice of representations to motivate mathematical ideas is crucial in the communication and mental construction of concepts. There are many ways to represent, informally or formally, mathematical ideas, an example is children's literature. This resource, in addition to motivating and capturing the attention of children, stimulates learning through narrative, illustrations and metaphors. Literature also promotes integrated learning, a taste for reading, creativity and emphasizes the role of emotions in the acquisition of knowledge.

In the UC of Representations in Elementary Mathematics, of the Basic Education Course, was proposed to students to explore opportunities to approach mathematical ideas through children's books, considering the contexts of Pre-School Education and 1st Cycle of Basic Education. In this task, the construction of didactic knowledge by the students was evident, namely, in the analysis of books as inductors of integrated learning and in the development of a more awake look at the use of different representations of mathematical concepts. The paper intends to report this teaching experience, through the work developed from the book "A que sabe a Lua?", by Michael Grejniec, and to reflect on its potential in the development of mathematical learning.

Keywords: Mathematical representations, Children's literature, Initial training of educators and teachers, Pre-School Education, First Cycle of Basic Education.

1. Introdução

O cariz abstrato da Matemática, exige a pesquisa de estratégias, recursos, metodologias, entre outros, adequados à sua abordagem, de acordo com o desenvolvimento cognitivo das crianças. São inúmeros os recursos que facilitam a comunicação de ideias matemáticas e a atribuição de significado aos conceitos (por exemplo, materiais estruturados e não estruturados, ferramentas tecnológicas, entre outros). A variedade de recursos existente permite representar conceitos matemáticos, de modo mais ou menos formal, aproximando o conceito que se pretende transmitir ao que é mais familiar e perceptível à criança. As representações de conceitos, nas mais diversas formas, predominam na abordagem da Matemática devido à sua natureza abstrata. De acordo com as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) (Silva et al., 2016):

O desenvolvimento do raciocínio matemático implica o recurso a situações em que se utilizam objetos para facilitar a sua concretização e em que se incentiva a exploração e a reflexão da criança. (...) Comunicar os processos matemáticos que desenvolve ajuda a criança a organizar e sistematizar o seu pensamento e a desenvolver formas mais elaboradas de representação. (p.75)

Apesar de as representações serem naturalmente consideradas nas orientações curriculares de vários níveis educativos, as Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática (NAEM) (Canavarro, 2021) dão-lhes um destaque mais pronunciado ao considerarem o tópico “Representações matemáticas” no tema “Capacidades matemáticas”.

As representações matemáticas, além de favorecerem a aquisição e compreensão de conceitos, podem também despoletar uma relação afetiva das crianças em relação à Matemática, favorecendo não apenas o seu desenvolvimento cognitivo, mas também o seu desenvolvimento emocional e social. A influência dos fatores afetivos na aprendizagem da Matemática não é uma constatação dos dias de hoje (McLeod, 1992) e cada vez mais se apela a esforços no domínio da investigação para se instigar emoções positivas e motivação na aprendizagem da Matemática (Schukajlow, 2017). De facto, os educadores e professores, precisam de criar ambientes nos quais as crianças tenham oportunidade de expressar as suas emoções e reduzir a sua ansiedade em relação à Matemática (Furner, 2018). Uma forma de criar esses contextos é recorrer à *biblioterapia*, isto é, abordar conceitos, formular e resolver problemas, a partir da leitura de livros pré-selecionados, perspetivando mudanças nas atitudes das crianças em relação à área curricular em questão (Abdullah, 2002; Betzalel & Shechtman, 2010; Doll & Doll, 1997; Forgan, 2002, 2003; Furner, 2004; Jeon, 1992; Heath et

al., 2005; Jack & Ronan, 2008; Lenkowsky, 1987; Reis & Renzulli, 2004; Rozalski et al., 2010; Sridhar & Vaughn, 2000; Sullivan & Strang, 2003, citado em Furner, 2018).

Considerando a pertinência da *biblioterapia* e o facto de a literatura para a infância ser rica em representações de ideias de vários domínios curriculares, em particular, de Matemática, na Unidade Curricular (UC) opcional “Representações na Matemática Elementar”, do 2.º ano da Licenciatura em Educação Básica, de uma Instituição de Ensino Superior, foi proposto aos estudantes, no ano letivo de 2020/2021, a realização de um trabalho envolvendo a exploração e análise de representações matemáticas, através de livros infantis, dirigida aos contextos de Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico. Neste texto, é apresentada e caracterizada esta experiência de ensino, através da abordagem do livro “A que sabe a Lua?”, de Michael Grejniec, realizada por um dos grupos e cujos elementos são também autoras deste trabalho. Este texto tem como objetivos: relatar uma experiência de ensino; evidenciar a fluência de representações matemáticas na literatura para a infância, a partir de um exemplo concreto; refletir sobre as aprendizagens que a experiência de ensino despoletou nos estudantes.

2. Fundamentação teórica

2.1. Aprendizagens matemáticas a partir da literatura para a infância

As crianças crescem a ouvir histórias contadas pelos familiares ou educadores. Nos contextos de Creche e de Educação Pré-Escolar, o conto de histórias é uma prática regular, uma vez que, os livros, além de envolverem e captarem a atenção das crianças (Van den Heuvel-Panhuizen et al., 2009), são ferramentas com potencial no desenvolvimento de aprendizagens e capacidades de vários domínios, na partilha de experiências, nas interações entre as crianças, no desenvolvimento da imaginação, na formulação de questões, entre outros. Hong (1996) defende que o uso da literatura para a infância deve partir, não da intencionalidade de desenvolver aprendizagens do domínio cognitivo, mas antes, do seu potencial para o crescimento social e emocional das crianças. Assim, a literatura reúne em si características que estimulam os domínios cognitivo, social e emocional.

O uso da literatura para a infância no ensino da Matemática tornou-se mais popular desde o final dos anos 80 (Clyne & Griffiths, 1991; Doig, 1987, 1989), sendo reconhecido como um recurso que permite às crianças relacionarem as suas ideias informais com conceitos abstratos da Matemática, ajudando-as, também, a reduzir a sua ansiedade e atitude negativa para com esta disciplina (Tucker et al., 2010). Segundo Van den Heuvel-Panhuizen et al. (2009), a narrativa e as ilustrações dos livros infantis podem servir como “ganchos” cognitivos

para as crianças. Uma das características da literatura é o uso de metáforas, estas não são apenas figuras de estilo de natureza linguística, mas constituem também uma base do pensamento e concepções, isto é, tornam os pensamentos perceptíveis, estruturam as percepções e fomentam a compreensão de conceitos ou ideias (Lakoff and Johnson, 1980/2005, citado em Çekirdekci, 2020). As ilustrações, em conexão com a narrativa, desempenham um papel fundamental na literatura para a infância, para além de impulsionarem o discurso, apoiam o pensamento das crianças, pela via da visualização das ideias representadas.

A escolha dos livros para explorar ideias matemáticas não deve incidir apenas nos quais há, à partida, uma intenção premeditada do autor em trabalhar a Matemática. A literatura para a infância pode ser categorizada relativamente ao seu uso na exploração de ideias matemáticas, de acordo com o modo como a Matemática se apresenta, isto é, de modo explícito ou implícito. Marston (2014), considera que o conteúdo matemático associado aos livros infantis pode ser classificado em três tipos: *conteúdo percebido* (nos quais se pode perceber a ocorrência não intencional de conteúdos matemáticos – estes livros têm, fundamentalmente, objetivos de fruição literária); *conteúdo explícito* (escritos com referências explícitas a conteúdos matemáticos); *conteúdo incorporado* (escritos com finalidades de fruição literária, mas incluindo, de forma intencional, ideias matemáticas) (citado em Mendes & Costa, 2018).

2.2. Representações matemáticas

Há uma consciência generalizada da presença da Matemática nos mais variados contextos do dia a dia, o que, por vezes, se torna paradoxal, quando refletimos sobre a essência abstrata de conceitos matemáticos. A abstração dos conceitos matemáticos pode dificultar o desenvolvimento do pensamento matemático das crianças se não lhes forem proporcionadas experiências do quotidiano e contextos significativos, nos quais surjam ideias aproximadas ou suas representações. Assim, estabelecer conexões entre a Matemática e a realidade das crianças é fundamental no seu desenvolvimento cognitivo, uma vez que as ajuda a atribuírem significado aos conceitos (Baroody et al., 2019). Nos primeiros anos, o uso de representações para motivar ideias matemáticas é crucial na comunicação e construção mental dos conceitos. Segundo Goldin (2003), *representação* é uma configuração que descreve uma entidade de alguma forma, isto é, pode ser uma configuração de símbolos, desenhos, objetos, entre outros, que, de alguma forma, representam alguma coisa. Goldin (2003) considera também que o termo *representação* refere-se tanto ao processo como ao resultado, distinguindo os sistemas de representação entre internos e externos, existindo interações entre si, uma vez

que não sendo possível observar diretamente as representações internas, que ocorrem na mente de cada um, pode-se fazer inferências sobre estas através das representações externas. Vários investigadores têm sugerido diferentes tipos de classificação para as representações externas. Em 1966, Bruner definiu três tipos de representações considerando que, de acordo com a seguinte ordem, cada uma depende da(s) anteriore(s): *ativas* (envolvem o uso de objetos), *icônicas* (sustentadas por imagens mentais desenvolvidas a partir do que as crianças manipulam, traduzindo-se em imagens mais ou menos estruturadas, como desenhos, esquemas, diagrama, tabelas, entre outros); *simbólicas* (a informação é representada na forma de símbolos formais) (Bruner, 1999). Lesh et al. (1987), tendo por base o trabalho de Bruner, sugeriram cinco tipos de representações, nomeadamente: *contextuais* (envolvem situações ou fenómenos reais); *físicas* (envolvem manipulativos físicos ou virtuais); *visuais* (envolvem imagens ou diagramas contendo ideias matemáticas, incluindo desenhos, fotografias, figuras, entre outros); *verbais* (incluem tanto a linguagem matemática formal como a linguagem usada no quotidiano); *simbólicas* (referem-se aos símbolos matemáticos escritos e às palavras escritas que lhes estão associadas). Lesh et al. (1987), reforçam também a importância de os alunos serem capazes de usar múltiplas representações, estabelecendo relações entre si, para trabalhar o mesmo conceito ou ideia matemática. Segundo Goldin e Shteingold (2001), a fluência representacional, isto é, a capacidade de representar um mesmo conceito através de múltiplas representações, é essencial na compreensão dos conceitos matemáticos por parte dos alunos, assim como no seu desempenho na resolução de problemas. As representações revelam-se ferramentas importantes no raciocínio e comunicação de conceitos matemáticos, sobretudo nos primeiros anos (Greeno & Hall, 1997). A literatura para a infância, pelas suas características em termos de narrativa e ilustrações, apresenta-se como um meio com potencial para despoletar representações de ideias matemáticas.

3. Experiência de ensino

3.1. Caracterização, objetivos e metodologia

A UC “Representações na Matemática Elementar”, integrada no 2.º ano do plano curricular da Licenciatura em Educação Básica, de uma instituição de ensino superior, é de cariz opcional. Tal como o nome sugere, nesta UC pretende-se explorar diferentes formas de representar conceitos matemáticos, mas, também, explorar conceitos matemáticos através de várias representações dos mesmos. Um dos recursos pedagógicos usados com regularidade na lecionação desta UC, é a literatura para a infância, devido à sua riqueza em representações matemáticas na narrativa, ilustrações ou dramatizações da história. No ano

letivo 2020/2021, foi proposto aos estudantes um trabalho, a realizar em pequeno grupo, envolvendo a análise de um livro infantil, com a finalidade de identificarem representações de conceitos matemáticos, ou oportunidades para explorarem ideias matemáticas, que pudessem ser desenvolvidos em contextos de Educação Pré-Escolar ou do 1.º CEB.

Cada grupo de trabalho escolheu um livro para analisar, tendo justificado a sua escolha. Os grupos foram formados pelos próprios estudantes, de acordo com os seus critérios e afinidades, uma vez que, também se pretendia desenvolver competências dos domínios emocional e social, as chamadas *soft skills* (OECD, 2021). Os trabalhos foram realizados durante o semestre e apresentados no fim do mesmo. Sempre que solicitado, a docente prestou auxílio, interferindo o menos possível para não condicionar a criatividade dos estudantes e ter uma noção mais aproximada das suas capacidades no reconhecimento de representações matemáticas. Para além da análise do livro, cada grupo teve de apresentar/dramatizar a história, por um meio à sua escolha (vídeo, áudio, através de ilustrações, criando recursos para representar cenários ou personagens, entre outros). Quanto à escrita do trabalho, foi sugerido pela docente o uso da plataforma digital *Padlet* pelas suas potencialidades, uma vez que, ao possibilitar a publicação de textos, fotografias, *links*, vídeos, áudios, entre outros, facilita a partilha da apresentação/dramatização da história.

O trabalho proposto aos estudantes pretendeu-se desenvolver: a capacidade de “ver” Matemática na literatura para a infância; a sensibilidade para identificar possíveis representações de conceitos matemáticos, ou oportunidades para os despoletar, através da narrativa, das ilustrações ou da dramatização da história; a aptidão para explorarem ideias matemáticas considerando recursos pedagógicos menos expectáveis; o conhecimento didático; capacidades dos domínios emocional e social; a relação afetiva com a Matemática.

3.2. A que sabe a Lua? – Exemplo de um trabalho

Nesta secção, é apresentado, como exemplo, o trabalho realizado por um dos grupos, cujos elementos são também autoras deste texto. O que aqui se apresenta teve como base o trabalho desenvolvido autonomamente pelas estudantes, tendo posteriormente sido reformulado de acordo com sugestões da docente. Não se pretende apresentar o trabalho na íntegra, mas dar uma visão genérica e pessoal de como usar o livro “A que sabe a Lua”, para promover aprendizagens matemáticas em contextos de Educação Pré-Escolar e 1.º CEB. A seguir serão apresentadas: a justificação da escolha do livro; a análise de excertos e ilustrações do livro, sob o ponto de vista matemático; reflexões das estudantes sobre as aprendizagens desenvolvidas com a realização deste trabalho.

3.2.1. Porquê este livro?

A obra “A que sabe a Lua?” é recomendada, no geral, para idades iguais ou superiores a quatro anos, e, pelo Plano Nacional de leitura, para idades compreendidas entre os seis e os oito anos. Uma vez que era objetivo deste trabalho analisar o potencial do livro em contextos de Educação Pré-Escolar e 1.º CEB, este correspondia ao público-alvo. O título do livro, só por si, estimula a imaginação das crianças e aguça o seu interesse em satisfazer a curiosidade de saber a que sabe a Lua. A história, para além de remeter as crianças para um contexto sustentado na imaginação e despoletar questões que, pelo seu teor, estimulam a criatividade, passa uma mensagem importante: com entajuda é mais fácil alcançar o que se deseja. A história envolve e representa ideias de várias áreas curriculares, nomeadamente, Português, Matemática, Estudo do Meio, Cidadania e Desenvolvimento, oferecendo oportunidades para desenvolver aprendizagens interdisciplinares. Quanto às ilustrações, são bastante apelativas e representativas de ideias matemáticas, e, de acordo com Rigolet (2009), contam por imagens, de modo fiel, a história, permitindo que as crianças mais pequenas a entendam melhor.

3.2.2. Representações matemáticas no livro “A que sabe a Lua?”

Nesta secção, são apresentados dois excertos da história, acompanhados de ilustrações, sobre os quais se fará a análise de representações matemáticas ou oportunidades para explorar ideias matemáticas. É de referir que a análise resulta de uma interpretação pessoal sustentada no conhecimento matemático das autoras do trabalho e em documentos curriculares orientadores, nomeadamente, nas OCEPE (Silva et al., 2016) e nas Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática (NAEM) para o 1.º CEB (Canavarro, 2021). Aquando da realização do trabalho, as novas orientações curriculares de Matemática ainda não tinham sido divulgadas, no entanto, neste texto, a exploração realizada pelas estudantes está adaptada a este novo documento orientador. A seguir, para cada exemplo retirado do livro “A que sabe a Lua?”, é apresentada uma análise sob o ponto de vista dos contextos de Educação Pré-Escolar e 1.º CEB. Apesar de a análise ser diferenciada nestes dois níveis educativos, em muitas situações é evidente a “intersecção” e articulação entre os dois.

Exemplo 1: Finalmente chegam à Lua

Considere o seguinte excerto da história acompanhado da respectiva ilustração.

Então o rato passou trepando por cima
da tartaruga,
do elefante,
da girafa,
da zebra,
do leão,
do raposo,
do macaco
e ...



Fonte : *A que sabe a Lua ?*, 2021

► Representações matemáticas no contexto da Educação Pré-Escolar

A análise que se segue enquadra-se no contexto da Educação Pré-Escolar, de acordo com os domínios matemáticos referidos nas OCEPE (Silva et al., 2016). Na exploração deste exemplo foram identificadas representações matemáticas de conceitos, ou processos, dos domínios *Números e Operações* (Quadro 1) e *Geometria e Medida* (Quadro 2).

Quadro 1. Representações matemáticas do domínio *Números e Operações*

Conceitos / processos matemáticos	Evidências
Número cardinal	<ul style="list-style-type: none">• Representação do número oito, no excerto, através da enumeração dos animais.• Representação do número oito, na ilustração, através dos desenhos dos animais.
Contagem (oral e de objetos) crescente e decrescente	<ul style="list-style-type: none">• A enumeração dos animais assim como os desenhos dos mesmos, estimulam a contagem crescente, oral e de objetos.• A ilustração poderá estimular a contagem decrescente considerando, por exemplo, a saída dos animais, um a um, da “torre” que lhes permitiu chegar à Lua.
Comparação de quantidades	<ul style="list-style-type: none">• Apesar das dimensões dos animais serem diferentes e, visualmente, poderem induzir as crianças, em termos de reconhecimento de quantidades, a ilustração fomenta a relação de ordem entre números e sua comparação. Por exemplo, quatro é maior do que três, pois a “torre” é mais alta quando estão quatro animais do que quando estão três animais.
Estimação	<ul style="list-style-type: none">• A ilustração oferece oportunidades para realizar estimativas relativamente à quantidade de animais.

Quadro 2. Representações matemáticas do domínio *Geometria e Medida*

Conceitos / processos matemáticos	Evidências
Orientação espacial – Vocabulário e compreensão de relações entre diferentes posições no espaço	<ul style="list-style-type: none"> • Na expressão “por cima” está explícito vocabulário de orientação espacial. • O excerto traduz, através da expressão “trepando por cima” seguida da enumeração dos animais, relações entre as posições dos animais em relação uns aos outros. O mesmo é perceptível, de modo mais explícito, na ilustração. • A ilustração estimula as noções “em cima” e “em baixo”.
Sequência temporal	<ul style="list-style-type: none"> • No excerto, a ordem considerada na enumeração dos animais permite identificar uma sequência temporal, uma vez que, revela qual foi o primeiro a tentar chegar à Lua, o segundo e assim sucessivamente. O mesmo é representado através da ilustração, pela ordem e posição na qual os animais estão desenhados.
Medida	<ul style="list-style-type: none"> • A ilustração estimula as ideias de “perto” e “longe”. Por exemplo, reconhecendo os animais mais próximos ou mais distantes entre si. • Na ilustração, é visível as diferenças entre os animais, algumas delas relacionadas com atributos mensuráveis, como a altura ou a massa. A partir da ilustração, as crianças poderão comparar os animais quanto à sua altura, ou até mesmo quanto à sua massa, embora neste caso possam associar a massa às dimensões dos animais. A ilustração fomenta, deste modo, o reconhecimento de atributos mensuráveis que permitem compará-los e ordená-los.
Visualização espacial - construção de imagens mentais	<ul style="list-style-type: none"> • A partir do excerto, e não considerando a ilustração, é possível visualizar mentalmente a sequência dos animais, bem como as suas posições.
Formas geométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Na ilustração, a Lua está desenhada a duas dimensões, representando um círculo.

► **Representações matemáticas no contexto do 1.º CEB**

De acordo com as NAEM (Canavarro, 2021), foram identificadas representações de conceitos e processos matemáticos nos temas *Números* (Quadro 3) e *Geometria e Medida* (Quadro 4). Nos quadros, estão também identificados os respetivos tópicos e subtópicos.

Quadro 3. Representações matemáticas do tema *Números*

Tópicos / subtópicos	Conceitos / processos matemáticos	Evidências
1.º Ano		
Números naturais / Significados de número natural	Número cardinal e ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Representação do número oito enquanto indicador de quantidade dos animais, através da sua enumeração, no excerto, e, na ilustração, através dos desenhos dos animais. • Número enquanto indicador de ordenação aquando da enumeração dos animais. • Representação de número enquanto indicador de ordenação. Por exemplo, o excerto indica o primeiro animal pelo qual o rato trepou, o segundo e assim sucessivamente. Também a ilustração representa o número no seu sentido ordinal quando visualizamos a “torre” dos animais e identificamos o primeiro, o segundo e assim sucessivamente.
Números naturais / Usos do número natural	Comparação e ordenação de números naturais de forma crescente e decrescente.	<ul style="list-style-type: none"> • Apesar das alturas dos animais serem distintas, na ilustração, a “torre” dos animais permite estabelecer relações entre quantidades, comparando-as. Por exemplo, quatro é maior do que dois, pois os dois primeiros animais formam uma “torre” de menor altura do que a composta pelos quatro primeiros animais. Por sua vez, a disposição dos animais e a associação de um número a cada animal que compõe a “torre” (número correspondente ao cardinal do conjunto de animais na “torre” até si), estimula a ordenação de números naturais.
	Estimativa	<ul style="list-style-type: none"> • Estimar o número de animais a partir da leitura do excerto ou da ilustração.

Quadro 4. Representações matemáticas do tema *Geometria e Medida*

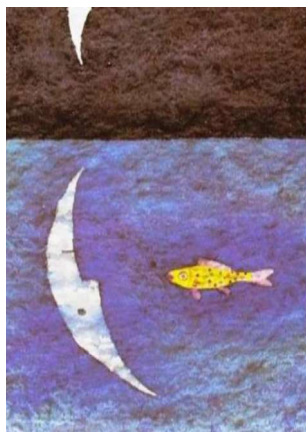
Tópicos / subtópicos	Conceitos / processos matemáticos	Evidências
1.º Ano		
Orientação espacial / Posição e localização	Posição relativa de pessoas e objetos, usando vocabulário próprio	• No excerto, a expressão “trepando por cima” envolve vocabulário de orientação espacial e, quando seguida da enumeração dos animais, representa a posição relativa dos mesmos. A ilustração, representa explicitamente a posição relativa dos animais, fomentando o uso de vocabulário de orientação espacial, como “em cima” e “em baixo”, bem como expressões de localização como o elefante é o segundo da “torre” dos animais (considerando a ordenação a partir da tartaruga).
Tempo / Sequências de acontecimentos	Ordenação cronológica de acontecimentos	•No excerto, a enumeração dos animais remete para uma sequência cronológica do primeiro animal a tentar chegar à Lua até ao último. O mesmo é perceptível na ilustração.
Comprimento/ Significado	Compreender o que é o comprimento e comparar e ordenar objetos, pessoas, animais, entre outros, segundo o seu comprimento.	•A ilustração, mostra que um só animal não tem altura suficiente para chegar à Lua, mas vários animais, uns sobre os outros, conseguem alcançar o pretendido. Isto é, a distância da Lua à Terra é muito maior do que a altura de um dos animais. Por outro lado, através da ilustração é possível comparar as alturas dos animais e ordená-los de acordo com as mesmas
Comprimento / Usos do comprimento	Estimação da medida de um comprimento	•A ilustração representa os animais com diferentes alturas, promovendo oportunidades para estimar as suas medidas na ilustração ou, até mesmo, as medidas das suas alturas reais. Uma vez que o livro é acompanhado de um póster que permite medir comprimentos usando unidades de medida convencionais, tal pode despoletar primeiramente a estimação das alturas das crianças e, com o póster, comparar as medidas estimadas com as medidas reais.
3.º Ano		
Massa / Significado	Compreender o que é a massa de um objeto	•A ilustração sugere questões relacionadas com a massa dos animais, despoletando a comparação e ordenação dos mesmos segundo esta grandeza.
Massa / Usos da massa	Estimação da medida da massa	•A partir da ilustração, poderá ser estimada a medida real da massa de cada animal, usando unidades de medida convencionais. Poderá ser também uma oportunidade para a estimação da medida da massa de cada criança.
4.º Ano		
Figuras planas / Círculo e circunferência	Círculo	•A Lua desenhada a duas dimensões representa um círculo.

Exemplo 2: Uma Lua tão perto de nós

A seguir apresenta-se um outro excerto acompanhado da respetiva ilustração.

O peixe, que tinha visto
tudo sem perceber nada,
disse:

- Esta é boa! Tanto esforço
para chegar à Lua, lá em
cima no céu, tão longe...
Será que não vêem que
aqui em baixo na água há
outra tão perto?



Fonte : *A que sabe a Lua ?*, 2021

A análise deste excerto seguiu a mesma metodologia que foi aplicada no Exemplo 1.

► Representações matemáticas no contexto da Educação Pré-Escolar

Na exploração deste exemplo foram identificadas representações matemáticas de conceitos, ou processos, do domínio *Geometria e Medida* (Quadro 5).

Quadro 5. Representações matemáticas do domínio *Geometria e Medida*

Conceitos / processos matemáticos	Evidências
Orientação espacial – Vocabulário e compreensão de relações entre diferentes posições no espaço	<ul style="list-style-type: none">• Nas expressões “lá em cima” e “aqui em baixo” está explícito vocabulário de orientação especial, representando diferentes posições no espaço.• As expressões “tão longe” e “tão perto” remetem para noções de posições no espaço, neste caso a noção de que a Lua, na realidade, está posicionada muito longe do peixe, no entanto, a sua imagem refletida na água está muito perto de si.
Medida	<ul style="list-style-type: none">• No excerto, as expressões “tão longe” e “tão perto” estão também associadas à grandeza <i>distância</i> e sua medida, embora sejam uma representação grosseira da medida da distância.
Formas geométricas e operações com formas geométricas	<ul style="list-style-type: none">• Na ilustração, a Lua apresenta-se com uma forma diferente do Exemplo 1, encontrando-se numa outra fase, sendo uma oportunidade para estimular a percepção de formas diferentes.• A expressão “aqui em baixo na água há outra tão perto”, acompanhada da ilustração, representam a ação de refletir (voltar).
Padrões	<ul style="list-style-type: none">• O facto de a Lua se apresentar nas ilustrações apresentadas nos Exemplos 1 e 2 com formas diferentes, pode estimular o reconhecimento de padrões nas diversas fases da Lua.

► Representações matemáticas no contexto do 1.º CEB

Na análise de possíveis representações matemáticas enquadradas no contexto do 1.º CEB foram identificados conceitos, ou processos, dos temas *Geometria e Medida* (Quadro 6) e *Álgebra* (Quadro 7).

Quadro 6. Representações matemáticas do tema *Geometria e Medida*

Tópicos / subtópicos	Conceitos / processos matemáticos	Evidências
1.º Ano		
Orientação espacial / Posição e localização	Posição relativa de pessoas e objetos, usando vocabulário próprio.	• No excerto, as expressões “lá em cima” e “aqui em baixo” envolvem vocabulário de orientação espacial.
Tempo / Sequências de acontecimentos	Ordenação cronológica de acontecimentos	• As formas distintas da Lua apresentadas nas ilustrações dos Exemplos 1 e 2 desencadeiam oportunidades para ordenar cronologicamente a sequência das fases da Lua.
Comprimento / Usos do comprimento	Distância	• No excerto, as expressões “tão longe” e “tão perto” estão associadas à grandeza <i>distância</i> , sendo usadas, respetivamente, para localizar a Lua e a sua imagem refletida em relação ao peixe.
2.º Ano		
Operações com figuras / Deslizar, rodar e voltar	Movimento de voltar	• O excerto e a ilustração sugerem o movimento de voltar, assim como a congruência entre figuras (a original e a que resulta do movimento), o que induz o peixe a acreditar que existe uma Lua na água, perto de si.
3.º Ano		
Operações com figuras / Reflexão	Reflexão	O excerto e a ilustração representam a transformação geométrica reflexão.

Quadro 7. Representações matemáticas do tema *Álgebra*

Tópicos / subtópicos	Conceitos / processos matemáticos	Evidências
1.º Ano		
Regularidades em sequências / Sequências de repetição	Regularidades	• As diferentes formas, ou fases da Lua, nas ilustrações dos Exemplos 1 e 2, remetem para a perceção de regularidades.
2.º Ano		
Regularidades em sequências / Sequências de repetição	Regularidades e sequências de repetição	• As diferentes formas, ou fases da Lua, nas ilustrações dos Exemplos 1 e 2, remetem para a perceção de regularidades em sequências de repetição.
3.º Ano		
Regularidades em sequências / Sequências de repetição	Regularidades e sequências de repetição	• As diferentes formas, ou fases da Lua, nas ilustrações dos Exemplos 1 e 2, remetem para a perceção de regularidades em sequências de repetição, despoletando oportunidades para estabelecer conexões externas à Matemática, no sentido de perceber o porquê das diferentes fases da Lua e da regularidade sequencial das mesmas.

3.2.3. Dramatização da história: potencialidades no despoletar de representações matemáticas

O grupo de trabalho dramatizou a história fazendo uma leitura expressiva e simulando sons para enriquecer a narração, acompanhada de uma simulação dos diferentes momentos usando recursos construídos, representando o cenários e personagens. A dramatização da história foi apresentada em formato de vídeo e pode ser consultada em <https://drive.google.com/file/d/143zrmiwtpYPpPkfTcT2bFpRc2tYrGd9n/view?usp=sharing>.

Na dramatização, o acompanhamento da história com os movimentos das personagens auxilia as crianças mais pequenas na percepção e consciência das ideias representadas. Por exemplo, as noções de orientação espacial (como a posição e deslocação no espaço), de sequência temporal e de números ordinais são reforçadas com a simulação dos movimentos dos animais. A dramatização da história através do uso de materiais concretos, facilita a criação e manipulação de imagens mentais por parte das crianças, desenvolvendo capacidades de visualização espacial (Alkouri, 2022).

3.2.3. Desenvolvimento de aprendizagens sob o ponto de vista das autoras do trabalho

Este trabalho permitiu desenvolver aprendizagens sobre conteúdos, processos e representações matemáticas, bem como perspetivar a potencialidade de recursos e metodologias menos usuais nas práticas de ensino e de aprendizagem de Matemática. Das aprendizagens adquiridas destacam-se: a consciência da importância do uso de representações na abordagem de conceitos matemáticos (abstratos), auxiliando a sua conceção mental; o conhecimento de diversos tipos de representações e o reconhecimento da pertinência em estabelecer conexões entre os mesmos, contribuindo para uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos; o reconhecimento da literatura para a infância como um recurso pedagógico rico em representações, nomeadamente na narrativa, na qual as metáforas são abundantes, nas ilustrações e no modo como a história é contada ou dramatizada; o potencial da literatura para a infância na exploração interdisciplinar de várias áreas curriculares, em contextos significativos para as crianças; o contributo da literatura para a infância no desenvolvimento dos domínios cognitivo, social e emocional.

O trabalho desenvolvido enriqueceu o conhecimento didático das estudantes e o “olhar” sobre as ideias matemáticas, uma vez que implicou uma busca de conceitos ou processos em contextos nos quais não são apresentados explicitamente.

4. Considerações Finais

A experiência de ensino aqui relatada foi desenvolvida com estudantes que frequentavam o 2.º ano da Licenciatura em Educação Básica e que, de acordo com o plano curricular do curso, ainda não tinham frequentado unidades curriculares da área de Matemática/Educação Matemática sob o ponto de vista da didática. Neste sentido, a proposta deste trabalho pretendia, por um lado, perceber a sensibilidade e destreza dos estudantes para reconhecerem ideias matemáticas embebidas em contextos de literatura e, por outro, encetar aprendizagens de natureza didático-pedagógica.

De um modo geral, através do acompanhamento da realização dos trabalhos durante o semestre e das impressões resultantes da avaliação dos mesmos, foram identificadas algumas dificuldades da parte dos estudantes em “verem” ideias matemáticas, de um modo mais elementar e informal, em contextos não expectáveis, bem como em enquadrá-las de acordo com as orientações curriculares dos dois níveis educativos considerados. No entanto, na generalidade, os estudantes mostraram-se interessados e motivados, tendo revelado que, apesar de não estarem habituados, foi um trabalho que gostaram de realizar. Foi notório, embora mais nuns grupos do que noutros, o desenvolvimento de várias aprendizagens por parte dos estudantes, sendo o grupo responsável pelo trabalho aqui apresentado um exemplo de estudantes que desenvolveram: a sua sensibilidade para reconhecer e trabalhar conceitos matemáticos de vários modos, a um nível elementar; capacidades dos domínios cognitivo, social (a nível do trabalho em grupo) e emocional (emergente da interpretação e exploração de um livro para crianças, bem como da natureza do trabalho, que pareceu melhorar, de certo modo, a relação afetiva dos alunos com a Matemática).

Esta experiência de ensino, usar a literatura para a infância como ponto de partida para a exploração de representações matemáticas, revelou-se profícua em relação aos objetivos estabelecidos, considerando-se promissora no desenvolvimento do conhecimento didático de futuros educadores ou professores.

Referências bibliográficas

Alkouri, Z. (2022). Developing spatial abilities in young children: Implications for early childhood education. *Cogent Education*, 9(1), 1-9.

- Baroody, A. J., Clements, D. H., & Sarama, J. (2019). Teaching and learning mathematics in early childhood programs. In C. Brown, M. B. McMullen & N. File (Eds.), *Handbook of Early Childhood Care and Education* (1st ed., pp. 329-353). Wiley Blackwell Publishing.
- Bruner, J. (1999). *Para uma Teoria da Educação*. Relógio D'Água.
- Canavarro, A. (Coord.) (2021). *Aprendizagens Essenciais*. Direção-Geral da Educação.
- Çekirdekci, S. (2020). Metaphorical Perceptions of Fourth-Grade Primary Students towards Mathematics Lesson. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 7 (4), 114-131.
- Clyne, M., & Griffiths, R. (1991). *Books you can count on: Linking Mathematics and literature*. Heinemann.
- Doig, B. (1987). *Puffin Mathspack: Lower primary level, Teacher's notes*. Penguin.
- Doig, B. (1989). *Links: A guide to maths in children's literature*. Thomas Nelson.
- Furner, J. M. (2018). Using Children's Literature to Teach Mathematics: An Effective Vehicle in a STEM World. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 1-12.
- Goldin, G. (2003). Representation in school mathematics: A unifying research perspective. In J. Kilpatrick, W.G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 275-285). NCTM.
- Goldin, G., & Shteingold, N. (2001). Systems of Representations and the Development of Mathematical Concepts. In A.A. Cuoco, & F.R. Curcio (Eds.), *The Roles of Representations in Schools Mathematics* (pp. 1-23). NCTM.
- Greeno J.G, & Hall, R.P. (1997). Practicing Representation: Learning with and about Representational Forms. *The Phi Delta Kappan*, 78(5), 361-367.
- Grejniec, M. (2021). *A que sabe a Lua?*. Kalandraka.
- Hong, H. (1996). Effects of Mathematics learning Through children's literature on math achievement and dispositional Outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*, 11, 477-494.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp. 33-40). Lawrence Erlbaum Associates.

- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575–596). Macmillan.
- Mendes, F., & Costa, A. L. (2018). Para uma bibliografia comentada de livros infantis "com matemática". *Educação e Matemática*, 147, 3-8.
- OECD. (2021). *Survey on Social and Emotional Skills: Technical Report*. OECD. <https://www.oecd.org/education/ceri/social-emotional-skills-study/sses-technical-report.pdf>
- Rigolet, S. A. (2009). *Ler livros e contar histórias com as crianças: Como formar leitores activos e envolvidos*. Porto Editora.
- Silva, I. L., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2017). Emotions and motivation in mathematics education. Theoretical considerations and empirical contributions. *ZDM: the international journal on mathematics education*, 49(3), 307-322.
- Tucker, C., Boggan, M., & Harper, S. (2010). Using Children's Literature to Teach Measurement. *Reading Improvement*, 47, 154-161.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., Van den Boogaard, S., & Doig, B. (2009). Picture books stimulate the learning of Mathematics. *Australasian Journal of Early Childhood*, 34(2), 30-39.