



## Livro de Atas do EIEM 2019

# Encontro de Investigação em Educação Matemática

2019





**Livro de Atas do EIEM 2019**

**Encontro de Investigação em Educação  
Matemática**

**Conexões matemáticas**

**Editores:**

Nélia Amado, Ana Paula Canavarro, Susana Carreira,  
Rosa Tomás Ferreira, Isabel Vale

**Local:**

Escola Profissional Cândido Guerreiro, Alte, Loulé.

**Título:**

**Livro de Atas do EIEM 2019, Encontro de Investigação em Educação Matemática**

**ISSN:** 2182-0023

**Editores:** Nélia Amado, Ana Paula Canavarro, Susana Carreira, Rosa Tomás Ferreira, Isabel Vale

**Corpo de revisores:**

Alessandro Ribeiro, Ana Henriques, Ana Isabel Nunes, Ana Isabel Silvestre, Ana Margarida Baiôa, Ana Paula Jahn, Angélica Martínez Zarzuelo, António Aroeira, António Borralho, António Domingos, António Guerreiro, Beatriz Alves, Cecília Costa, Célia Mestre, Cília Silva, Christiane Souza, Cristina Loureiro, Cristina Martins, Elsa Fernandes, Elvira Santos, Ema Mamede, Fernando Martins, Floriano Viseu, Hélder Martins, Helena Gil, Helena Martinho, Helena Rocha, Hélia Jacinto, Hélia Oliveira, Isabel Cabrita, Isabel Vale, Isabel Velez, Joana Conceição, Júlio Paiva, Leonor Santos, Lilian Barboza, Lina Brunheira, Lina Fonseca, Lurdes Serrazina, Manuel Saraiva, Manuel Vara Pires, Manuela Subtil, Marcelo Dias, Márcia Aguiar, Margarida Rodrigues, María José Madrid Martín, Mónica Valadão, Neusa Branco, Paula Barros, Paula Teixeira, Renata Carvalho, Rosa Tomás Ferreira, Sandra Nobre, Susana Carreira, Teresa Neto, Teresa Pimentel, William Vieira.

**Edição:**

Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática (SPIEM)

**Equipa de Edição:**

Beatriz Alves, Susana Luís, Daniela Caldeira, Madalena Santos

**Apoios:**







## ÍNDICE

<b>TEMA DO ENCONTRO</b>	1
<b>Sobre o tema conexões matemáticas</b> Nélia Amado, Susana Carreira e Ana Paula Canavarro	3
<b>CONFERÊNCIAS PLENÁRIAS</b>	7
<b>Fostering mathematical connections through mathematics teacher collaboration</b> Merrilyn Goos	9
<b>Conexiones matemáticas a través de la educación steam: diseño, implementación y análisis de actividades</b> Ángel Alsina	23
<b>Modelação matemática e simulação no contexto escolar: conexões entre mundos</b> Susana Carreira	45
<b>GRUPO DE DISCUSSÃO 1 - CONEXÕES ENTRE MATEMÁTICA, CIÊNCIAS E REALIDADE NA APRENDIZAGEM</b>	63
<b>Conexões entre matemática, ciências e realidade na aprendizagem</b> Ana Henriques e Sandra Nobre	65
<b>COMUNICAÇÕES GD1</b>	71
<b>Tarefas de modelação matemática com recurso a simulações em contexto STEM: ciclo de modelação e competências no 9º ano</b> Ana Margarida Baioa e Susana Carreira	73
<b>Modelação matemática em álgebra linear no ensino superior: conexões entre a matemática e o resto do mundo</b> Guillermo Ramirez-Montes, Susana Carreira e Ana Henriques	91
<b>A simetria nas conexões com o património arquitetónico: O que nos diz o olhar das crianças?</b> Susana Luís, Ana Paula Canavarro e Beatriz Alves	107
<b>Quando um jogo é justo? A relação entre aleatoriedade e justiça na ótica de crianças e adultos</b> Rita Batista, Rute Borba e Ana Henriques	123

<b>Design de tarefas para a exploração de conexões matemáticas com a arquitetura: descreve &amp; imagina</b>	139
Beatriz Alves e Ana Paula Canavarro	
<b>PÓSTER GD1</b>	157
<b>Integrando o património local em tarefas matemáticas no 1º ciclo do ensino básico: uma experiência em contexto não formal</b>	159
Fátima Fernandes e Isabel Vale	
<b>Conexões na aprendizagem da Matemática numa abordagem à economia circular</b>	163
Sandra Nobre	
<b>Análise aos testes de acesso aos cursos de licenciatura em ensino de matemática em angola à luz das conexões matemáticas</b>	167
Jorge Dias Veloso	
<b>O que nos dizem os números da rua? Resolvendo problemas em contexto com as crianças</b>	171
Madalena Santos	
<b>Como são os muros das casas? Desenvolvendo o pensamento algébrico em contexto das crianças</b>	175
Daniela Caldeira	
<b>As conexões matemáticas estabelecidas no projeto de captação de água de chuva</b>	179
Cília Cardoso Rodrigues da Silva, Fábio Ultra, Camila Vitória e Lana Santos	
<b>A fotografia na aula de matemática: uma experiência promotora de conexões</b>	183
Isabel Vale e Ana Barbosa	
<b>GRUPO DE DISCUSSÃO 2 - TAREFAS E RECURSOS PARA A PROMOÇÃO DE CONEXÕES MATEMÁTICAS</b>	187
<b>Tarefas e recursos para a promoção de conexões matemáticas</b>	189
Hélia Jacinto e Manuel Vara Pires	
<b>COMUNICAÇÕES GD2</b>	197
<b>A mediação semiótica com a calculadora gráfica na articulação dos domínios de geometria e funções</b>	199
Manuela Subtil e António Domingos	

<b>Utilização de Cálculo Algébrico Simbólico (CAS) em contexto de ensino e aprendizagem com alunos do 12.º ano</b>	217
Hélder Martins e António Domingos	
<b>As conexões entre alunos e computador num ambiente de geometria dinâmica</b>	235
Júlio Paiva	
<b>Polígonos e poliedros: trabalhar as conexões dentro da geometria</b>	251
Joana Conceição e Margarida Rodrigues	
<b>Da razão unitária à constante de proporcionalidade: relato de uma experiência em sala de aula</b>	267
Ana Isabel Silvestre e Elvira Santos	
<b>Aportaciones para una comprensión conectada del área</b>	281
Sofia Caviedes, Genaro De Gamboa e Edelmira Badillo	
<b>As manifestações de flexibilidade de cálculo mental nas operações de multiplicação e divisão – um estudo de casos múltiplos em turmas de 4.ºano</b>	297
Cília Cardoso Rodrigues da Silva	
<b>Conexões entre tecnologia e matemática para resolver problemas: evidências de fluência tecno-matemática no caso de Beatriz</b>	311
Hélia Jacinto e Susana Carreira	
<b>PÓSTER GD2</b>	327
<b>Exploração da posição relativa no Pré-Escolar com recurso a conexões matemáticas</b>	329
Ana Isabel Nunes e Ema Mamede	
<b>Uso do geogebra na construção de definições de quadriláteros</b>	335
William Vieira, Rita de Cássia da Costa Guimarães, Roberto Seidi Imafuku e Emanuel Fabiano Menezes Pereira	
<b>Problemas de fermi: a interligação entre o estabelecimento de pressupostos e a formulação de problemas</b>	339
Nélia Amado, Susana Carreira, António Júlio Aroeira, Carla Duarte, Carla Pacheco, Elsa Morais, Joaquina Freitas, Justina Romano, Maria Freitas, Mónica Valadão e Raquel Faria	
<b>GRUPO DE DISCUSSÃO 3 - CONEXÕES NO CONTEXTO DAS PRÁTICAS E DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES</b>	345
<b>Conexões no contexto das práticas e da formação de professores</b>	347
Rosa Tomás Ferreira e Leonor Santos	

<b>COMUNICAÇÕES GD3</b>	355
<b>Promovendo o estabelecimento de conexões durante a discussão coletiva com alunos do 3.º ano</b> Isabel Velez, Lurdes Serrazina e João Pedro da Ponte	357
<b>O ensino de álgebra na formação inicial de professores: Um ambiente profícuo para estabelecer conexões entre a matemática escolar e a matemática académica</b> Etienne Lautenschlager e Alessandro Ribeiro	373
<b>A interseção da robótica educacional e a matemática na formação inicial de professores: Reflexões acerca das conexões matemáticas</b> Crhistiane de Souza, Arlindo Souza Júnior e Fernando Barbosa	387
<b>Atos de currículo na conexão tecnologias digitais e educação matemática: Análise dos discursos de uma professora portuguesa</b> Marcelo Dias	401
<b>Livros Pop-Up como fonte de conexões entre a Geometria e as Artes Visuais</b> Cristina Loureiro e José Pedro Regatão	413
<b>Tarefas de aprendizagem profissional: Explorando conexões entre conhecimentos matemáticos e didáticos acerca do pensamento algébrico nos primeiros anos</b> Lilian Barboza e Alessandro Ribeiro	427
<b>PÓSTER GD3</b>	441
<b>Trabalhar conexões com a utilização do GeoGebra em tarefas desafiadoras: Uma experiência com professores do ensino básico</b> Ana Paula Jahn, Nélia Amado e Susana Carreira	443
<b>Promovendo as conexões entre a matemática e o dia-a-dia: O papel dos manuais escolares em Timor-Leste na perspetiva dos professores de matemática</b> Rosa Antónia Tomás Ferreira e Bernardino Castro	447
<b>Usar Matemática na aprendizagem da História e Geografia de Portugal: Um estudo de caso na formação inicial</b> Cecília Costa, Joana Ribeiro e Susana Fontes	451

## A FOTOGRAFIA NA AULA DE MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA PROMOTORA DE CONEXÕES

Isabel Vale

*Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viana do Castelo & CIEC,  
Universidade do Minho*

isabel.vale@ese.ipvc.pt

Ana Barbosa

*Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viana do Castelo & CIEC,  
Universidade do Minho*

anabarbosa@ese.ipvc.pt

**Palavras-chave:** Conexões; Fotografia; Visualização; Resolução de Problemas

Esta apresentação refere-se a um trabalho que integra um projeto mais alargado, centrado na aprendizagem ativa da matemática fora da sala de aula, desenvolvido com estudantes da formação inicial de professores do Ensino Básico. Teve como objetivo captar fotografias no meio envolvente que permitissem a formulação de tarefas matemáticas, de modo a estabelecer conexões entre a matemática e a realidade. Procurou-se responder às seguintes questões: 1) Que aspetos do meio envolvente foram privilegiados pelo olhar matemático?; 2) Que dificuldades evidenciaram na formulação das tarefas?; e 3) Que reações manifestaram ao longo desta experiência?

Usar imagens para construir problemas matemáticos é uma excelente maneira de desenvolver a capacidade de *ver*, ou seja, o *olhar matemático*, o que contribui para a identificação da matemática no dia a dia, reforçando este tipo de conexões (e.g. Barbosa & Vale, 2018). O olhar matemático significa *ver* objetos comuns a partir de uma nova perspetiva, cujo nível de detalhe varia com o conhecimento e a experiência de cada indivíduo. Para a maioria das pessoas, a matemática que as rodeia permanece frequentemente "invisível" ao olhar destreinado. Barnbaum (2010) usa a metáfora de um detetive quando observa uma cena de crime. O detetive verá muito mais detalhes do que uma pessoa comum.

Vários investigadores (e.g. Meier, Hannula & Toivanen, 2018; Munakata & Vaidya, 2012) têm trabalhado a fotografia fora da sala de aula como modo de motivar os alunos, aumentando o interesse e a compreensão dos conteúdos, através da ligação entre a matemática e situações do quotidiano. Para além disso, este tipo de abordagem dá aos alunos a oportunidade de conduzirem a sua própria experiência transformadora e estética. Este tipo de fotografia, a *fotografia matemática*, é uma fotografia de um objeto, fenómeno ou situação que é acompanhada por questões e/ou um problema baseado no contexto da fotografia (adaptado de Bragg & Nicol, 2011). De acordo com estes autores, uma pergunta baseada numa imagem pode estimular a curiosidade dos alunos, bem como o seu envolvimento durante o processo de resolução, criação de questões imediatas ou de um problema.

Atendendo ao objetivo do estudo e às questões de investigação, adotou-se uma metodologia qualitativa, tendo os dados sido recolhidos através de observações, produções escritas (e.g. posters, tarefas, grelha de avaliação, relatórios) e registos fotográficos. A experiência foi realizada numa turma de 13 estudantes de um curso de formação inicial de professores em Educação Básica, aos quais se propôs que, em pares: 1) realizassem um percurso pela cidade de Viana do Castelo ao longo do qual captassem fotografias, com potencial para a formulação de tarefas matemáticas (Figura 1); 2) fizessem uma pré-seleção de dez fotografias, entre as quais seriam escolhidas duas que serviriam de base à construção das tarefas; 3) elaborassem um poster incluindo as fotografias, o enunciado das tarefas e as respetivas resoluções (na figura 2 é possível observar diferentes modos de apresentação dos itens referidos). Optou-se pela apresentação em poster para realçar a componente visual, dando realce às fotografias e obrigando a uma seleção mais criteriosa do conteúdo a incluir.

Por outro lado, os posters permitem uma forma de apresentação mais dinâmica, facilitando a interação entre quem apresenta e quem observa. Posteriormente os posters foram apresentados, discutidos e avaliados por todos os estudantes, recorrendo a uma grelha de avaliação (na figura 3 pode observar-se a dinâmica descrita). Realizaram ainda um relatório escrito descrevendo a sua reação à experiência realizada.



Figura 1. Registo fotográfico ao longo do percurso

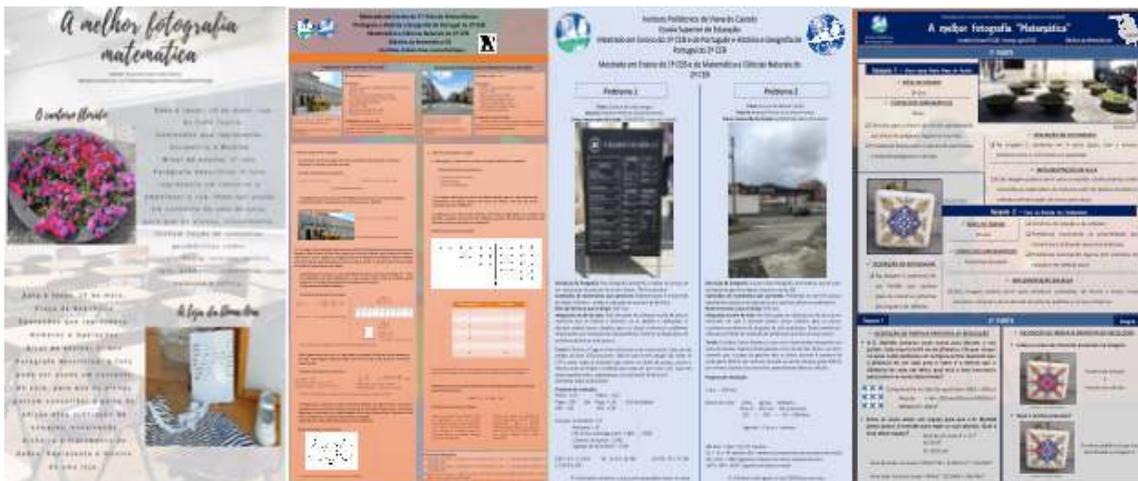


Figura 2. Exemplos dos posters



Figura 3. Dinâmica usada na análise dos posters

As fotografias escolhidas mostram que o olhar dos estudantes incidu sobre elementos como edifícios, floreiras e preçários com informação passível de ser explorada matematicamente (Figura 4). Fundamentaram esta seleção reportando-se aos conteúdos matemáticos sugeridos pelas imagens captadas. Referiram que as fotografias escolhidas foram as que mais os inspiraram para a formulação das tarefas. Os objetos da realidade foram transformados em objetos matemáticos tendo suscitado a mobilização de conteúdos do âmbito dos Números e Operações e da Geometria e Medida.



Figura 4. Elementos do meio envolvente utilizados

No relatório escrito a maioria dos estudantes realçaram ter gostado de realizar este tipo de tarefas, mostrando interesse em utilizar esta dinâmicas com os seus futuros alunos. Admitiram que a formulação de tarefas de nível cognitivo de nível elevado não foi um processo fácil, situação que pode ser explicada pelo facto de não terem ainda muita experiência na construção de tarefas. Além disso, sendo a formulação de problemas uma capacidade de ordem superior, implica um trabalho regular para que haja um impacto positivo na qualidade das propostas. Manifestaram dificuldades em ir para além dos problemas de aplicação direta, formulando tarefas pouco originais. Em concordância com Barnbaum (2010), quanto mais conhecimento, formação e experiência tivermos, o olhar será mais detalhado e profundo. Apesar de terem tido a oportunidade de contactar com os objetos em contexto real, alguns não foram capazes de adequar à realidade os dados utilizados nas tarefas, mobilizando informações que não eram reais (e.g. associar 3 metros de comprimento à medida do raio de uma floreira). Podemos, no entanto, destacar que alguns dos estudantes conseguiram formular tarefas desafiantes e com múltiplas resoluções.

A utilização da fotografia como meio de promover a aprendizagem em Matemática teve um impacto positivo nos estudantes, proporcionando um “olhar mais atento” para os objetos do dia a dia, procurando a matemática subjacente de forma mais consciente.

## Referências

- Barbosa, A. & Vale, I. (2018). Math trails: a resource for teaching and learning. In V. Gitirana, T. Miyakawa, M. Rafalska, S. Soury-Lavergne, & L., Trouche (Eds.) *Proceedings of the Re(s)ources 2018 international conference* (pp. 183-186).

Lyon: ENS de Lyon.

Barnbaum, B. (2010). *The art of photography: An approach to personal expression*. San Rafael, CA: Rockynook.

Bragg, L. & Nicol, C. (2011). Seeing mathematics through a new lens: using photos in the mathematics classroom, *Australian Mathematics Teacher*, 67, 3, 3-9.

Meier, A., Hannula, M. & Toivanen, M. (2018). Mathematics and outdoor photography experience – exploration of an approach to mathematical education, based on the theory of Dewey's aesthetics, LUMAT. *International Journal on Math, Science and Technology Education*, 8(2), 146-166.

Munakata, M. & Vaidya, A. (2012). Encouraging creativity in mathematics and science through photography. *Teaching Mathematics and its Applications*, 31, 121-132.