

encontro de
investigação em
educação
matemática

EI 20
EM 16

 Universidade
de Évora

Recursos na Educação Matemática

2016

Universidade de Évora



sociedade
portuguesa de
investigação em
educação
matemática

Livro de Atas do EIEM 2016

Encontro em Investigação em Educação Matemática

Recursos na Educação Matemática

Editores:

Ana Paula Canavarro

António Borralho

Joana Brocardo

Leonor Santos

Local:

Universidade de Évora



sociedade
portuguesa de
investigação em
educação
matemática

Título:

Livro de Atas do EIEM 2016, Encontro em Investigação em Educação Matemática

ISSN: 2182-0023

Editores: Ana Paula Canavarro, António Borralho, Joana Brocardo, Leonor Santos

Corpo de revisores:

Ana Barbosa, Ana Henriques, Ana Maria Boavida, Ana Santiago, António Guerreiro, Catarina Delgado, Cecília Costa, Célia Mestre, Conceição Costa, Corália Pimenta, Cristina Loureiro, Cristina Martins, Ema Mamede, Fátima Mendes, Fernando Martins, Helena Rocha, Helena Martinho, Hélia Oliveira, Isabel Cabrita, Isabel Vale, Jean Marie Kraemer, Joana Brocardo, José Duarte, José Luís Carvalho, Leonor Santos, Lina Brunheira, Lina Fonseca, Luís Menezes, Lurdes Serrazina, Margarida Rodrigues, Nélia Amado, Neuza Branco, Paula Teixeira, Rosa Antónia Ferreira, Teresa Bixirão Neto, Teresa Pimentel.

Edição:

Universidade de Évora

Gabinete de Edição:

Beatriz Alves, Daniela Coutinho, Jéssica Calvinho, Mafalda Franco

Apoios

Universidade de Évora

Escola de Ciências Sociais da Universidade de Évora

Fundação Eugénio de Almeida

Índice

Tema do Encontro	1
RECURSOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	3
Ana Paula Canavarro e Leonor Santos	
Conferência Plenária	7
MATHEMATICS TEACHERS WORKING AS “DESIGNERS”: DEVELOPING OPERATIONAL KNOWLEDGE AND ENHANCING MATHEMATICAL-DIDACTICAL DESIGN CAPACITY	9
Birgit Pepin	
Grupo de Discussão 1 – Os recursos e o ensino da Matemática	27
Recursos e o ensino da matemática	29
Alexandra Rodrigues e António Domingos	
	33
Comunicações GD1	
MODELAÇÃO MATEMÁTICA COMO PRÁTICA DE SALA DE AULA: O USO DE MANIPULATIVOS VIRTUAIS NO DESENVOLVIMENTO DOS SENTIDOS DA ADIÇÃO	35
Ricardo Pratas, Virgílio Rato e Fernando Martins	
RECURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO: A IMPORTÂNCIA DAS TAREFAS CRIADAS PELO PROFESSOR	49
Maria da Luz Infante e Ana Paula Canavarro	
DESENVOLVER O PENSAMENTO ALGÉBRICO UTILIZANDO MATERIAL MANIPULÁVEL	67
Sílvia Nunes e Margarida Rodrigues	
OS PADRÕES COMO RECURSO NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO	83
Beatriz dos Santos Alves e Ana Paula Canavarro	
CONTRIBUTOS PARA UMA INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE MATEMÁTICA E LITERACIA VISUAL	99
Cristina Loureiro, Cecília Guerra, Sílvia Castro e Teresa Pereira	
DESAFIOS MATEMÁTICOS: APROXIMAÇÃO DA ESCOLA À FAMÍLIA DESENVOLVENDO A CRIATIVIDADE	113
Sofia Ramos e Lina Fonseca	

BANDEIRAS DOS PAÍSES: RECURSO PARA O ENSINO DOS RACIONAIS	129
Sofia Graça e António Guerreiro	
AVALIAÇÃO REGULADORA NA SALA DE AULA INTEGRANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS	143
Elvira Lázaro Santos e Leonor Santos	
O SOFTWARE SIMIS COMO RECURSO PARA A EXPLORAÇÃO DA SIMETRIA NA INFÂNCIA	145
Maria Inês Penteado e Ana Paula Canavarro	
UMA PERSPETIVA DO TEMA “ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS” EM MANUAIS ESCOLARES: CONTEXTUALIZAÇÃO CURRICULAR E EXPLORAÇÃO DE TAREFAS	149
Filipa Machado e João Carlos Terroso	
O RECURSO A PÓSTERES NO ÂMBITO DE CONGRESSOS MATEMÁTICOS: QUE DESAFIOS PARA O PROFESSOR?	153
Sónia Ferreira e Catarina Delgado	
Grupo de Discussão 2 – Os recursos e a aprendizagem da Matemática	155
Os recursos na aprendizagem da Matemática	157
Joana Brocardo e Fátima Mendes	
	159
Comunicações GD2	
RECONHECER ÂNGULOS AGUDOS EM TRIÂNGULOS: UM PROCESSO EXPERIMENTAL COM RECURSO AO “MEDIDOR INFORMAL DE ÂNGULOS”	161
Maria Paula Pereira Rodrigues e Lurdes Serrazina	
RECURSOS PARA A APRENDIZAGEM DA COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA: REFLEXÃO EM TORNO DE UMA TAREFA	177
Graça Cebola e Joana Brocardo	
DIVERSIDADE DE RECURSOS COMO SUPORTE DA FLEXIBILIDADE DE CÁLCULO NUMA TURMA DE 1.º ANO	195
Lurdes Serrazina e Margarida Rodrigues	
RACIOCINANDO MATEMATICAMENTE NO 5º ANO DE ESCOLARIDADE: OS PROBLEMAS ENQUANTO PONTO DE PARTIDA	211
Carina Oliveira e Ana Maria Roque Boavida	

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO: UMA ABORDAGEM COM ALUNOS DO 6.º ANO DE ESCOLARIDADE	229
Lina Fonseca e Sónia Arezes	
LIVROS DE HISTÓRIAS – UM PERCURSO PARA A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E DO PORTUGUÊS NA EDUCAÇÃO DE INFÂNCIA	243
Fátima Mendes e Ana Luísa Costa	
A COMPREENSÃO DOS CONCEITOS DE LIMITE E CONTINUIDADE DE UMA FUNÇÃO: USANDO UM QUADRO DE ANÁLISE COM ALUNOS DO 12.º ANO	257
Luis Fabián Gutiérrez-Fallas e Ana Henriques	
A REINVENÇÃO GUIADA NA APRENDIZAGEM DE OPERAÇÕES COMBINATÓRIAS	273
Belmira Mota, Rosa Antónia Tomás Ferreira	
A ORQUESTRAÇÃO INSTRUMENTAL DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA	291
Paula Teixeira, José Manuel Matos e António Domingos	
A APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE LIMITE DE FUNÇÕES COM RECURSO A TAREFAS EXPLORATÓRIAS E AO GEOGEBRA	303
Vilmar Fonseca e Ana Henriques	
Grupo de Discussão 3 – Os recursos e a formação dos professores de Matemática	319
Recursos na formação de professores que ensinam Matemática	321
Ana Paula Canavarró e Catarina Delgado	
Comunicações GD3	325
PRÁTICAS DE ENSINO PARA TORNAR VISÍVEL O PENSAMENTO DO ALUNO: UM ESTUDO COM FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA	327
Hélia Oliveira, Luís Menezes e Ana Paula Canavarró	
REALIZAR CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS COM O GEOGEBRA: O CONTRIBUTO DO AGD PARA A ESTRUTURAÇÃO GEOMÉTRICA	341
Lina Brunheira e João Pedro da Ponte	
TRILHOS MATEMÁTICOS: UM RECURSO A EXPLORAR NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	355
Rosa Antónia Tomás Ferreira, Isabel Vale e Ana Barbosa	

TRABALHO COLABORATIVO COMO FONTE DE RECURSOS PARA A AULA DE MATEMÁTICA – O CASO DO ENSINO DE FRAÇÕES	369
Paula Cardoso e Ema Mamede	
TAREFAS EM CONTEXTOS VISUAIS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	383
Isabel Vale, Ana Barbosa e Teresa Pimentel	
RECURSOS PARA POTENCIAR O ENSINO DA MATEMÁTICA A PARTIR DE CONTEXTOS FORMATIVOS QUE ENVOLVEM EXPERIÊNCIAS LABORATORIAIS HANDS-ON	387
Maria Cristina Costa e António Domingos	
O ALINHAMENTO ENTRE AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E O COACHING EDUCACIONAL SERVINDO COMO METODOLOGIA INCLUSIVA E COMBATIVA À EVASÃO ESCOLAR NOS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	391
Carlos Henriques Barroqueiro, Eduarda Neves da Silva e Jonatha Hudson, Marcelo José de Souza	

TAREFAS EM CONTEXTOS VISUAIS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Isabel Vale, Ana Barbosa, Teresa Pimentel

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viana do Castelo

isabel.vale@ese.ipvvc.pt; anabarbosa@ese.ipvvc.pt; terpimentel@gmail.com

Palavras-chave: tarefas; visualização; formação de professores.

Introdução

As tarefas têm uma grande influência nas aprendizagens dos alunos, principalmente se conduzirem à compreensão de conceitos e estruturas matemáticas. O estudo que se apresenta tem como finalidade analisar o papel de tarefas que suscitem resoluções visuais nos conhecimentos matemáticos de estudantes e nas suas atitudes em relação à matemática. Pretende-se salientar o potencial das soluções visuais na resolução de problemas, pela simplicidade que por norma lhes está associada, e na promoção da criatividade. Para isso, no âmbito da formação de professores, foram usadas algumas tarefas, em diferentes contextos, de modo a incentivar os alunos a apresentar diferentes resoluções, das quais se apresenta um exemplo com base nas produções escritas dos estudantes.

Enquadramento teórico

O papel do professor na sala de aula é bastante exigente. Cabe-lhe, entre outros aspetos, selecionar os recursos educativos mais adequados aos seus alunos e ao respetivo contexto. Em particular, as tarefas que propõe merecem uma atenção especial, já que diferentes tarefas, com diferentes níveis de exigência cognitiva, induzem diferentes modos de aprendizagem (Chapman, 2013). Por isso é importante selecionar tarefas que suscitem o envolvimento e a atividade dos alunos e que os levem a sentir o prazer da descoberta, condição primordial para poderem gostar de Matemática.

A aprendizagem da matemática deve incluir tarefas diversificadas que vão para além das tarefas rotineiras, incidindo particularmente na resolução de problemas. Procura-se que os alunos interiorizem um conjunto de estratégias que lhes permitam ampliar o seu repertório e tornar-se cada vez mais competentes na abordagem à resolução de problemas (Liljedahl, 2004; Vale & Pimentel, 2011). Há um conjunto de problemas, geralmente em contexto visual, que permitem abordagens de natureza diferente, facilitando assim a criatividade nas várias componentes que lhe estão associadas, como a fluência, a flexibilidade e a originalidade. As resoluções visuais incluem não só representações sob a forma de imagens mas também representações espaciais mais abstratas (e.g. gráficos), ou seja, diferentes representações visuais, em contraponto com as resoluções não visuais que são as que não envolvem o recurso a representações visuais como parte essencial para chegar à solução, ou seja, recorrem principalmente a representações algébricas, numéricas e verbais (Presmeg, 2006).

No entanto, é importante reconhecer que nas aulas de matemática as resoluções visuais raramente são utilizadas e/ou valorizadas (e.g. Barbosa & Vale, 2014).

Este facto deve ser encarado com preocupação já que a visualização não é apenas uma ferramenta poderosa na abordagem de tópicos geométricos, mas noutros, inclusivamente no campo numérico. No âmbito da educação matemática, tem-se argumentado que o uso de imagens visuais é um suporte importante na resolução de todos os tipos de problemas, incluindo aqueles em que a componente visual não é evidente (e.g. Rivera, 2010).

Metodologia

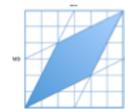
Este estudo foi desenvolvido com 24 estudantes da formação inicial de professores, numa unidade curricular de Didática da Matemática, tendo como objetivo analisar o desempenho dos alunos nas tarefas propostas, identificando as estratégias utilizadas. No sentido de promover a aquisição de conhecimento e a criatividade, com recurso ao pensamento visual, foram implementadas tarefas diversificadas (e.g. padrões, geometria).

Atendendo à natureza do estudo, adotou-se uma abordagem qualitativa, recolhendo dados através da observação e das produções escritas dos estudantes referentes às tarefas propostas. As produções dos alunos foram analisadas indutivamente, tendo-se agrupado as resoluções em diferentes categorias. Apresenta-se, a título de exemplo, apenas uma das tarefas trabalhadas.

Discussão

Apresentamos alguns resultados preliminares baseados nas produções de futuros professores numa tarefa que, suscitando múltiplas resoluções, induziu estratégias visuais, tendo assim contribuído também para a promoção de dimensões da criatividade. Começa-se por apresentar uma das tarefas utilizadas neste estudo:

Qual é a área do losango, se M_1, M_2, M_3, M_4 são os pontos médios de cada lado do quadrado, considerando que o quadrado tem uma unidade de área?
Descubra mais do que um processo para obter a solução.



Na figura 1 podem ser observadas algumas das resoluções apresentadas pelos estudantes.

Decomposição $A_1 = 4+3+1+3+1=12$ $A_2=36$ $R = 12/36=1/3$ $A = \frac{1}{3}$	Enquadramento $A = 36 - 2 \times (4+8) = 12$ $R = 12/36 = 1/3$ $A = \frac{1}{3}$	Teorema de Pitágoras $A_1 = \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}{2} = \frac{1}{6}$ $A = \frac{1}{3}$	Decomposição-composição - solução dinâmica $1/3$ $A = \frac{1}{3}$

Figura 1. Diferentes resoluções do problema

Este problema geométrico pode ser resolvido de muitas formas, como se pode confirmar pelas produções dos alunos, das quais se apresenta um exemplo de cada categoria

(figura 1). A terceira resolução evidencia a estratégia mais usual, o recurso a fórmulas de cálculo de áreas de figuras. As outras três resoluções revelam o recurso a estratégias similares, pois apoiam-se em raciocínios decorrentes das propriedades da figura. No entanto, a última situação ilustra a aplicação de uma estratégia mais simples e intuitiva, decorrente da visualização das relações existentes entre as figuras envolvidas, mas utilizando uma solução dinâmica que evita o recurso a fórmulas e a cálculos (Presmeg, 2014). Este problema, para além de potenciar a utilização de diversas estratégias, permite abordar vários conteúdos (e.g. áreas, relações entre figuras, números racionais) que poderão ser aprofundados pelo professor.

Considerações finais

Os resultados mostram que os alunos utilizaram diversas estratégias, incluindo as baseadas nas propriedades das figuras. Tarefas deste tipo constituem um recurso fundamental que permite perceber o potencial de abordagens visuais mais intuitivas e simples, contribuindo para que os alunos ultrapassem determinadas lacunas ao nível do conhecimento de alguns conteúdos, assim como estabeleçam diferentes conexões entre conteúdos. Valorizamos em particular as estratégias visuais por serem uma abordagem alternativa que aumenta a janela de possibilidades no que respeita à resolução de problemas, proporcionando resoluções não tradicionais e assim contribuindo para o pensamento divergente.

Referências

- Barbosa, A. & Vale, I. (2014). The impact of visualization on functional reasoning: the ability to generalize. *RIPEM*, 4(3), 29-44.
- Chapman, O. (2013). Mathematical-task knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16, 1- 6.
- Liljedahl, P. (2004). The AHA! Experience: Mathematical contexts, pedagogical implications. Unpublished doctoral dissertation, Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia, Canada.
- Presmeg, N. (2006). Research on visualization in learning and teaching mathematics. In A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 205-235). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Presmeg, N. (2014). Creative advantages of visual solutions to some non-routine mathematical problems. In S. Carreira, N. Amado, K. Jones & H. Jacinto, (Eds.), *Proceedings of the Problem@Web International Conference: Technology, Creativity and Affect in mathematical problem solving* (pp. 156-167). Faro, Portugal: Universidade do Algarve.
- Vale, I. & Pimentel, T. (2011). Mathematical challenging tasks in elementary grades, In M. Pytlak, T. Rowland & E. Swoboda, *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, pp.1154-1164. Rzeszow: ERME.
- Rivera, F. (2010). *Toward a Visually-Oriented School Mathematics Curriculum: Research, Theory, Practice, and Issues*. Dordrecht, Netherlands: Springer.