

Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia

Atas do Encontro internacional
“A Voz dos Professores de C&T” (VPCT 2020)



Encontro Internacional 2020

Editores:

**J. Benardino Lopes
José Paulo Cravino
Carla Aguiar Santos
Eliane de Souza Cruz**

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro | 2021

ISBN (pdf): 978-989-704-429-8

Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia

Atas do Encontro internacional “A Voz dos Professores de C&T”
(VPCT 2020)

Editores:

J. Bernardino Lopes

J. Paulo Cravino

Carla A. Santos

Eliane de Souza Cruz

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro | 2021

ISBN (pdf): 978-989-704-429-8

Este livro contém os textos aceites das comunicações orais, pósteres e oficinas, que foram apresentados no Encontro Internacional A Voz dos Professores de Ciências e Tecnologia (VPCT2020). Contém ainda os resumos das comunicações convidadas e das intervenções dos convidados no debate.

FICHA TÉCNICA

TÍTULO: Relatos e investigação de práticas de ensino de Ciências e Tecnologia - Atas do Encontro internacional “A Voz dos Professores de C&T” (VPCT 2020)

© Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2021

EDITORES: J. Bernardino Lopes
J. Paulo Cravino
Carla A. Santos
Eliane de Souza Cruz

LOGÓTIPO DO VPCT2020:

Pedro Couto Lopes

ISBN: 978-989-704-429-8

Comissões do VPCT2020

COMISSÃO COORDENADORA

J. Bernardino Lopes, PhD | UTAD, Portugal (Presidente)
J. Paulo Cravino, PhD | UTAD, Portugal
Ana Edite Cunha, PhD | Esc Sec S. Pedro, Portugal
Pedro Membiela, PhD | U. Vigo, Espanha
Domingos K. Nzau, PhD | ISCED-Uíge, Angola
Eliane de Souza Cruz, PhD | U. Federal de São Paulo – UNIFESP, Brasil
Nuria Climent, PhD | U. de Huelva, Espanha

COMISSÃO CIENTÍFICA E REVISORES

J. Bernardino Lopes (Presidente) | UTAD | Portugal
José Paulo Cravino (Vice-Presidente) | UTAD | Portugal
Alcides Simbo | Inst. Superior Ciências da Educação | Angola
Alexandre Pinto | Politécnico do Porto | Portugal
Ana Afonso | Universidade do Minho | Portugal
Ana Luiza Rolim | Instituto Federal de Pernambuco | Brasil
Ana Paula Aires | UTAD | Portugal
Armanda Motta Castro | Universidade Federal do Rio Grande do Sul/FURG | Brasil
Armando A. Soares | UTAD | Portugal
Betina Lopes | Universidade de Aveiro | Portugal
Carla Morais | Universidade do Porto | Portugal
Carla Pinto | Instituto Superior de Engenharia do Porto | Portugal
Carolina José Maria | Universidade Metodista de Piracicaba, SP | Brasil
Cecília Costa | UTAD | Portugal
Celi Lopes | Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo) | Brasil
Clara Vasconcelos | Universidade do Porto | Portugal
Clara Viegas | Politécnico do Porto | Portugal

Cid Ramon | Faculdade de Ciências da Educação | Espanha

Cristina Marques | UTAD | Portugal

Daniela Gonçalves | Escola Superior de Educação Paula Frassinetti | Portugal

Daniela Pedrosa | Universidade de Aveiro | Portugal

Deolina Rasteiro | Universidade de Coimbra | Portugal

Eliane de Souza Cruz | Universidade Federal de São Paulo | Brasil

Elisa Saraiva | Agrupamento de Escolas D. Maria II – Vila Nova de Famalicão | Portugal

Elio Ferreira | Universidade Federal do Amazonas – UFAM | Brasil

Esther Martínez | Universidade de Vigo | Espanha

Fátima Paixão | Instituto Politécnico de Castelo Branco | Portugal

Fernanda Ostermann | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | Brasil

Floriano Veiga Viseu | Universidade do Minho | Portugal

Francisco Regis Alves | Inst. Federal Ed. Ciência Tecnologia Ceará -IFCE | Brasil

Gloria Queiroz | Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Física | Brasil

Gustavo Alves | Instituto Superior de Engenharia do Porto | Portugal

Helena Campos | UTAD | Portugal

Isabel Malaquias | Universidade de Aveiro | Portugal

Jaime Silva | Universidade de Coimbra | Portugal

Jorge Megid Neto | Faculdade de Educação da UNICAMP | Brasil

José António Fernandes | Universidade do Minho | Portugal

Juan Cadena | Universidade Central del Ecuador | Equador

Lucilia Santos | Universidade de Aveiro | Portugal

Luis Dourado | Universidade do Minho | Portugal

Liliana De Luise | Universidad Nacional de Rosario | Argentina

Lina Fonseca | Instituto Politécnico de Viana do Castelo | Portugal

Marco Naia | UTAD | Portugal

Manuel Cabral | UTAD | Portugal

Manuela Rivas | Universidade de Vigo | Espanha

Marlene Dias | Universidade Anhanguera, São Paulo, Brasil

Maria do Carmo Galiuzzi | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | Brasil

Maria Gargonza | Universidad Autónoma de Guerrero | México

María Gea | Universidad de Granada | Espanha

María Jesús Salinas Portugal | Universidade de Santiago de Compostela | Espanha

Maria Manuel Nascimento | UTAD | Portugal

Mario Fontes | Pontifícia Universidade Católica – São Paulo (PUC – SP) | Brasil

Mauren Silva | Universidade Federal do Rio Grande – FURG | Brasil

Mónica Baptista | Universidade de Lisboa | Portugal

Nélio Bizzo | Universidade de S. Paulo e Universidade Federal de São Paulo, | Brasil

Nilson Garcia | Universidade Tecnológica Federal do Paraná | Brasil

Nuno Franco | Universidade do Porto | Portugal

Paula Catarino | UTAD | Portugal

Paulo Carvalho | Universidade do Porto | Portugal

Paulo Martins | UTAD | Portugal

Paulo Vasco | UTAD | Portugal

Pedro Reis | Universidade de Lisboa | Portugal

Regina Grando | Universidade Federal de Santa Catarina | Brasil

Sara Aboim | Escola Superior de Educação do Porto | Portugal

Suzani Cassiani | Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Teresa Bettencourt | Universidade de Aveiro | Portugal

Teresa Blanco | Faculdade de Ciências da Educación | Espanha

Teresa Neto | Universidade de Aveiro | Portugal

Teresita Terán | Universidad Nacional de Rosario | Argentina

Vanda Santos | Universidade de Aveiro | Portugal

Xana Sá-Pinto | Universidade de Aveiro | Portugal

COMISSÃO ORGANIZADORA

Ana Paula Aires, UTAD

Armando A. Soares, UTAD

Carla A. Santos, Estudante de Doutoramento

Cármem Carvalho, Escola Secundária S. Pedro

Cecília Costa, UTAD

Daniela Pedrosa, Universidade de Aveiro

Helena Campos, UTAD

Marco Naia, UTAD

Maria Manuel Nascimento, UTAD

Paula Catarino, UTAD

ÍNDICE

Editorial	04
Comissões do VPCT2020	06
Comunicações e Pósteres premiados	11
Comunicações convidadas	14
Relatos de práticas (Comunicações)	20
Investigação sobre práticas de ensino (Comunicações)	407
Relatos de práticas (Pósteres)	768
Investigação sobre práticas de ensino (Pósteres)	857
Oficinas	944

OLHA À TUA VOLTA! ONDE É QUE VÊS MATEMÁTICA?

Paula Maria Barros [1], Flora Silva [2], Marcela Seabra [3]

[1] Departamento de Matemática, ESTiG, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, pbarros@ipb.pt

[2] Departamento de Construções Civas e Planeamento, ESTiG, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, flora@ipb.pt

[3] Departamento de Matemática, ESE, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, cseabra@ipb.pt

Resumo: Neste artigo pretende-se apresentar dois eventos similares - Mostra de fotografia - que se realizaram nos anos letivos de 2014/2015 e 2015/2016 na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança. As mostras de fotografia tiveram como intuito levar a comunidade educativa a partilhar as suas visões da matemática, tendo as exposições realizadas um potencial pedagógico na medida em que, para além de focar a atenção dos visitantes em aspetos matemáticos do meio envolvente, permitiram alguma reflexão sobre os conceitos envolvidos.

Palavras-chave: Matemática, fotografia, conexões.

Resumen: En este artículo tenemos la intención de presentar dos eventos similares - Exposición de fotografía - que tuvieron lugar en los años académicos de 2014/2015 y 2015/2016 en la Escuela Superior de Educación del Instituto Politécnico de Bragança. Las exposiciones de fotografía tenían la intención de llevar a la comunidad educativa a compartir sus puntos de vista sobre las matemáticas, y las exposiciones tenían un potencial pedagógico en el sentido de que, además de centrar la atención de los visitantes en los aspectos matemáticos del entorno, permitieron cierta reflexión sobre los conceptos involucrados.

Palabras claves: Matemáticas, fotografía, conexiones.

Abstract: In this paper we intend to present two similar events - Photography Exhibition - that took place in the academic years of 2014/2015 and 2015/2016 at the School of Higher Education of the Polytechnic Institute of Bragança. The photography exhibitions were intended to lead the educational community to share their views on mathematics, having the exhibitions a pedagogical potential in that, beside focusing the attention of visitors on mathematical aspects of the environment, they allowed some reflection on the concepts involved.

Keywords: Mathematics, photography, connections.

1. Contexto da prática profissional

Estamos rodeados de matemática, embora de forma invisível, como refere Stewart (2006):

A nossa sociedade consome imensa matemática, mas tudo isso ocorre por trás das cenas. (...) a melhor maneira de mudar a opinião do público acerca da matemática seria espetar uma etiqueta vermelha em tudo o que usa matemática. «Contém Matemática». Haveria uma etiqueta vermelha em todos os computadores, é claro, e suponho que se levássemos a ideia a sério, deveríamos colocar uma em cada professor de Matemática. Mas deveríamos também pôr uma etiqueta vermelha de matemática em todos os bilhetes de avião, em cada telefone, em cada carro, cada avião, cada semáforo de trânsito, cada vegetal... (p.16).

E é precisamente com este espírito, no sentido de levar a comunidade educativa a dar mais atenção aos aspetos matemáticos no ambiente que os rodeia que surgiu a ideia de realizar uma Mostra de fotografia focada em aspetos matemáticos. Assim, as autoras lançaram o desafio à comunidade onde estavam inseridas, mais propriamente aos alunos, funcionários e professores da Escola Superior de Educação (ESEB) do Instituto Politécnico de Bragança (IPB) para participarem com fotografias para o evento.

Para além de espírito criativo, pretendia-se levar as pessoas a recordar alguns conceitos matemáticos e, acima de tudo, sensibilizar para a relevância de falar em matemática num ambiente completamente informal, como um assunto que se pode debater em qualquer circunstância. A ideia de recorrer à fotografia prendeu-se com a constatação do uso ativo de tecnologias que facilitam essa abordagem. Ao capturar imagens em fotografia, esta mostra-se como uma ferramenta de análise do nosso mundo numa perspetiva matemática, bem como um elemento construtor do pensamento crítico.

Para que todos pudessem participar e não houvesse receio pelo facto de não sermos todos bons fotógrafos, evidenciou-se que, mais do que a qualidade em termos fotográficos, se valorizaria a riqueza da fotografia do ponto de vista matemático. O objetivo não era tanto valorizar o profissionalismo fotográfico, mas fazer as pessoas olharem à sua volta de maneira diferente, criativa e com um olhar matemático, pelo que o repto lançado foi: Olha à tua volta! Onde é que vês matemática?.

Como a primeira Mostra teve uma aceitação bastante positiva por parte da comunidade, no ano letivo seguinte realizou-se a segunda Mostra. Neste texto descreve-se a experiência, os resultados obtidos e o balanço que se fez dos eventos.

2. Relato da prática profissional

Como já se referiu, foram realizadas duas Mostras de fotografia, uma no ano letivo de 2014/2015 designada por “A matemática na cidade de Bragança” e outra no ano letivo de 2015/2016 “A matemática no IPB”. Para informar o público-alvo, isto é, a comunidade da ESEB, sobre a forma de participar nestes eventos, em cada ano realizou-se um cartaz com as instruções necessárias, o qual foi afixado na escola e publicitado na página da ESEB (Figura 1).



Figura 1 - Cartazes da I e II Mostra de fotografia.

Solicitou-se também a colaboração de alguns docentes para que passassem a informação aos seus alunos, realçando a importância de contribuir destes para o enriquecimento da exposição. Sintetizando, foi indicada a dimensão das fotografias, ou seja (na 1.ª mostra: dimensão mínima 10 cm por 15 cm e máxima A5 e na 2.ª mostra apenas 10 cm por 15 cm), pedia-se, ainda, que atribuíssem um título à fotografia, indicassem o local onde foi tirada e o nome(s) do(s) participante(s) e um pseudónimo se considerassem conveniente. Eram, ainda, fornecidas instruções quanto à data final para submeter fotografias para a mostra e à forma de as entregar/enviar, pois era pedida a versão em papel fotográfico e a digital. A participação podia ser individual ou em grupo, mas no máximo com quatro fotografias. Os participantes foram igualmente informados que teriam direito a um certificado de participação e que seria atribuído um prémio às três fotografias que a organização considerasse que melhor evidenciassem a riqueza de Bragança (na 1.ª mostra) ou do IPB (na 2.ª mostra) do ponto de vista matemático.

Na primeira mostra foram expostas 55 fotografias e na segunda mostra 222 fotografias, tendo neste último evento havido um aumento significativo do número de participantes. Situação para a qual pode ter concorrido o sucesso da primeira mostra e a divulgação da mesma, bem como o maior incentivo à participação por parte de alguns docentes, aos seus alunos. Na Figura 2 apresenta-se o local da exposição da 1.ª mostra.



Figura 2 - Local da exposição da 1ª Mostra.

Quanto ao teor matemático, em ambos os anos foi visível a predominância de imagens com ligação à geometria, tanto relativas a sólidos e figuras geométricas (Figuras 3 e 4), como à geometria analítica (Figuras 5 e 6) ou a transformações geométricas (Figura 7), ou que abarcavam várias destas perspetivas (Figura 8).

Nas Figuras 3 e 4 são identificadas figuras ou sólidos geométricos, conforme é destacado pelos respetivos autores.



Figura 3 - Esfera e hexágono... na fonte (Maria Fourier).



Figura 4 - 2 faces de um paralelepípedo (Diana Aguiar).

No caso da geometria analítica alguns dos conceitos retratados foram a interseção de planos (Figura 5) ou de segmentos de reta, paralelismo no caso das proteções de uma ponte, os ângulos na parte dos tetos interiores dos edifícios e as parábolas presentes nos repuxos de água de fontes.



Figura 5 - Interseção de planos (Flora Silva).

Ainda no domínio da geometria analítica e com uma possível associação às frações, pode-se observar na Fotografia 6 as hortas comunitárias do IPB que são fracionadas em talhões. Neste caso concreto, o terreno assemelha-se a um círculo que foi dividido em várias partes, o que foi perfeitamente captado pelo fotógrafo.



Figura 6 - Geometria fracionada (Valter Cavaleiro).

A fotografia retratada na Figura 7 expõe a visão de um dos participantes sobre reflexões que se podem observar na natureza quando se tem um espelho de água.



Figura 7 - Espelhos naturais IPB (Ana Teresa).

Há também fotografias (Figura 8) em que, para além da identificação de figuras/sólidos geométricos, podem suscitar o estudo de vários tipos de simetria, permitindo que o observador parta para diferentes cenários matemáticos.



Figura 8 - Geometria na praça (Alda Vasconcelos).

Embora menos frequente, também houve alguma associação aos números e às operações, tal como, a referência a contagens ou à numeração romana (Figura 9), ainda visível em alguns monumentos, havendo também quem recorra a um aproveitamento imaginativo da luminosidade para realçar numa das escadas interiores, de uma das escolas do IPB, o numeral dois (Figura 10).



Figura 9 - Numeração Romana (Ana Sobreda, António Batista e Sara Conde).



Figura 10 - “2” (V. Alonso).

3. Discussão e avaliação da implementação da prática profissional

As duas mostras de fotografia tiveram um impacto positivo na comunidade da ESEB, o que foi transmitido através do *feedback* dado à organização pelas pessoas que a visitaram. Em termos gerais cumpriram o seu objetivo que foi atrair a atenção para a matemática que se pode “ver” fora da sala de aula e levar a comunidade a falar sobre matemática.

A segunda mostra de fotografia esteve, ainda, disponível para visita durante um Encontro Regional de Professores e Educadores de Matemática, que se realizou na ESEB, o que permitiu que fosse partilhada e discutida com um público-alvo mais alargado.

Em termos de ensino, pensamos que este tipo de exposições pode ainda ser explorado sob várias perspetivas, por outras áreas tais como a física, a geografia ou as artes.

No contexto das aulas de matemática, o professor poderá aproveitar para criar tarefas específicas para estudo e aprofundamento de determinados conceitos. Situação que foi experienciada numa aula em que se trabalhou conteúdos sobre os temas de geometria analítica e sistemas de equações lineares com base numa tarefa construída a partir da fotografia - Interseção de planos - da mostra (ver Silva, Barros & Fernandes, 2019).

Para além disso, como já foi concretizado em alguns contextos a criação de vídeos que se centrem em alguns aspetos matemáticos das cidades (ver <https://youtu.be/ZVBha2Bey8I>) ou brochuras que descrevam as regiões focando diversas perspetivas (ver, por exemplo, Vale, Barbosa, Portela, Fonseca, Dias & Pimentel, 2008) poderão ser projetos a realizar quando se quer construir algo ao longo do tempo e para o qual se poderão considerar os contributos de mostras de fotografia como as realizadas.

Referências

- Silva, F., Barros, P. M. & Fernandes, J. A. (2019). Devíamos fazer mais tarefas como esta!: uma experiência em álgebra linear. In M. V. Pires, C. Mesquita, R. P. Lopes, E. M. Silva, G. Santos, R. Patrício & L. Castanheira (Eds.), *IV Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE): Livro de atas* (pp. 1021-1032). Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Stewart, I. (2006). *Cartas a uma jovem matemática*. Lisboa: Relógio D'Água.
- Vale, I., Barbosa, A., Portela, J., Fonseca, L., Dias, N., & Pimentel (2008). *MatCid: A Matemática e a cidade: Um roteiro por Viana do Castelo*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo Projeto MatCid.
- Agrupamento de Escolas Francisco de Holanda (n/d). *Geometria analítica em Guimarães* (recurso em vídeo): <https://youtu.be/ZVBha2Bey8I>