

---

Livro de Atas

---

Conferências

Artigos

Relatos

Posters

---

VII CONFERÊNCIA INTERNACIONAL

# Investigação, Práticas e Contextos em Educação 2018

---

Dina Alves

Hélia Gonçalves Pinto

Isabel Simões Dias

Maria Odília Abreu

Romain Gillain Muñoz

Orgs.

---

**TÍTULO**

VII Conferência Internacional  
*Investigação, Práticas  
e Contextos em Educação (2018)*

**ORGANIZADORES**

Dina Alves  
Hélia Gonçalves Pinto  
Isabel Simões Dias  
Maria Odília Abreu  
Romain Gillain Muñoz

**EDIÇÃO**

Escola Superior de Educação e Ciências Sociais  
Instituto Politécnico de Leiria

**PROJETO GRÁFICO ORIGINAL**

Leonel Brites

**PAGINAÇÃO**

João Bento

**ISBN**

978-989-8797-20-9

—

Edição Eletrónica  
Escola Superior de Educação e Ciências Sociais  
Instituto Politécnico de Leiria © 2018

A originalidade dos textos  
apresentados é da exclusiva  
responsabilidade dos seus autores.

---

**Livro de Atas**

---

VII CONFERÊNCIA INTERNACIONAL

# Investigação, Práticas e Contextos em Educação 2018

---

Dina Alves

Hélia Gonçalves Pinto

Isabel Simões Dias

Maria Odília Abreu

Romain Gillain Muñoz

Orgs.

---



**POLITÉCNICO  
DE LEIRIA**  
ESCOLA SUPERIOR  
DE EDUCAÇÃO  
E CIÊNCIAS SOCIAIS



# Índice

- 7** *Introdução*
- CONFERÊNCIAS**
- 11** *Evaluating teacher competences: whose role is it?*  
*Douglas Angus*
- 15** *O currículo e o ensino da história no ensino secundário. Uma abordagem das reformas curriculares na evolução do regime democrático*  
*António Valério Maduro*
- ARTIGOS**
- 25** *O ensino da compreensão na leitura: um estudo de caso no 1.º Ciclo de Bolonha*  
*Dulce Melão*
- 31** *O conhecimento matemático de futuros professores no início da sua formação: o caso da organização e tratamento de dados*  
*Dina Tavares, Hélia Pinto, Hugo Menino, Marina Rodrigues, Nuno Rainho*
- 41** *Policy recommendations for improving academic achievement among IPELeiria student-workers*  
*Ana Sofia Lopes and Pedro Carreira*
- 49** *Promoção da decisividade no Ensino Superior*  
*Luís Filipe, Maria João Alvarez, Joaquim Ferreira*
- 57** *Corrigir sem inibir*  
*Maria João Gama, Sílvia Espada*
- 65** *Mediación Intercultural en prácticas innovadoras inclusivas: Estudio de caso en el Instituto Politécnico de Leiria*  
*Mariela Pólit Vera, Rosario Mera Macías, José Laranjo Marques*
- 75** *Incluir através da educação artística? Sim, mas....*  
*Filipa A. Machado Rodrigues*
- 83** *As dobragens como uma estratégia de aprendizagem ativa*  
*Ana Barbosa, Isabel Vale*
- 93** *Evidências matemáticas em creche: um estudo com crianças entre os 12 e os 24 meses*  
*Marilyne Dias Gaspar, Isabel Simões Dias*
- 101** *Da página como espaço de escuta e abrigo de afetos: a literatura para a infância na Educação Pré-Escolar*  
*Dulce Melão, João Paulo Balula*
- 107** *A revisão como género discursivo inicial para a prática de escrever em estudantes universitários*  
*C. Vanesa Álvarez-Rosa, Vicente Marcet Rodríguez e Sonssoles Ramos Ahijado*
- 117** *A Criança e o Animal: o 4.º Educador*  
*Virginie de Figueiredo, Ana Peixoto*
- 125** *Construindo a linguagem no Jardim de Infância: concepções funcionais e figurativas das crianças sobre a escrita*  
*Cátia Alexandra de Oliveira Pereira, Maria José Nascimento Silva Gamboa e Luís Miguel Gonçalves de Oliveira*
- 137** *As atividades do manual escolar e as atividades propostas pelo professor na construção do conhecimento histórico numa turma de 6.º ano*  
*Catarina de Jesus Vital Janeiro, Dina Catarina Duarte Alves e Clarinda Luísa Ferreira Barata*
- 147** *O autorretrato como exercício privilegiado de desenvolvimento de competências gráficas e capacidades percetivas no desenho de observação*  
*Teresa Maria da Silva Antunes Pais*
- 155** *Aprender a virgular: um estudo com alunos do 4.º ano de escolaridade*  
*Gabriela Barbosa, Sara Rodrigues*
- 165** *Massive On-line Open Courses: Preferencias de aprendizaje de los usuarios*  
*Carla Freire, Carolina Larrea*
- 175** *As frações no 5.º ano de escolaridade: Que conhecimentos revelam os alunos?*  
*Sofia Graça, João Pedro da Ponte e António Guerreiro*
- 185** *Património Cultural, a Escola e a Educação: novos desafios para a cidadania do século XXI*  
*Fernando Magalhães e Dina Alves*

- 195** *Representações das crianças na transição entre o Jardim de Infância e o 1.º Ciclo do Ensino Básico*  
Vera Lúcia Isidoro da Cruz, Miguel Oliveira
- 205** *El proyecto Tutoría entre compañeros en la Facultad de Filología de la Universidad de Salamanca: experiencia y resultados del curso 2016/2017*  
Vega María García González e Manuel Nevot Navarro
- 213** *Bordalo II: Da rua para o contexto educativo*  
Lúcia Manuela de Jesus Mendes Lopes
- 221** *“Ler, recontar e partilhar”, uma rotina que promove a Educação Literária*  
Carina Figueiredo
- RELATOS**
- 230** *“Conta-me como era, aprende como é” – um projeto intergeracional que junta avós e netos emprestados*  
Carina Figueiredo, David Reis e Ricardo Crispim
- 231** *ProLearn4ALL - Maletas Pedagógicas para TODOS: um projeto em curso*  
Catarina Mangas, Carla Freire e Olga Santos
- 236** *Kahoot! Em sala de aula. Um caso de estudo*  
Micaela Esteves, Nuno Veiga, Rui Vasco Monteiro, Ângela Pereira e Anabela Veiga
- 238** *Relato de uma experiência de articulação entre Ciências e Matemática no Ensino Superior: a utilização do recurso digital Scratch*  
Raquel Santos e Marisa Correia
- 240** *CreativeLab\_Sci&Math | A porosidade dos solos*  
Bento Cavadas, Nelson Mestrinho, Juliana Cunha, Maria Catarina Sousa e Rita Laranjinha
- 242** *Ensino baseado na investigação - projeto Física(Mente)*  
Marta Fonseca, M.ª Odília Abreu e Isabel Simões Dias
- 244** *Tecnologias mobile na promoção da saúde: Abordagens teóricas do projeto TeenPower*  
Roberta Frontini, Pedro Sousa, Pedro Gaspar, Maria Regina Ferreira e Emília Duarte
- 246** *Preparar futuros jornalistas e jornalistas para o futuro: notas breves sobre o funcionamento da UC de Tecnologias Multimédia.*  
Leonel Brites e Filipe Santos
- 249** *O Projeto Educativo de Integração Social - Peis: O Curso Inclusão Digital*  
Gustavo Marcelo de Oliveira Silva e Sandra Fernandes Leite
- 251** *Identities (des)covered in intergenerational learning*  
Teresa Martins e Carla Serrão
- 254** *Gerir emoções para gerar comportamentos: programa de Desenvolvimento Emocional para crianças*  
Inês Vinagre, Catarina Costa e Eliana Silva
- 256** *O teatro numa sala de crianças de 4 e 5 anos de idade*  
Ana Cristina Oliveira de Sousa Pinto
- 258** *Utilização da aplicação Kahoot! no Ensino Superior*  
S. Pais, A. Pires & L. Chagas
- 260** *Sachi 2 – Partilha intergeracional em contextos educativos*  
Teresa Martins, Luís Midão, Sílvia Veiga, Grazyna Busse, Mariola Bertram, Alix McDonald, Gemma Gilliland, Carmen Orte, Marga Vives e Elísio Costa
- 262** *ACCESS4ALL: promover a inclusão e a inovação social no Ensino Superior*  
Miguel Jerónimo, Fernanda Paula Pinheiro
- 265** *Dançando com a Iva: uma experiência de intervenção transdisciplinar com uma jovem com NEE*  
Raquel Sofia Antunes Vieira, Isabel Simões Dias
- 267** *Atividades educativas no decorrer do tratamento e reinserção social de pessoas aditas.*  
José Vicente
- 270** *Projeto Aldeia Sustentável: uma experiência de resistência, afetos e participação*  
Cezarina Santinho Maurício
- 273** *Guia para o ensino de condução automóvel a pessoas surdas*  
Zita Luís e Catarina Mangas
- 275** *Mestre Finezas sob a metodologia Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular*  
Paula Cristina Ferreira

- 277** *Through the Memories: um século de jovens. Rememorando emoções*  
Marco Gomes
- 279** *Projeto “Descobrir o Mundo”: promoção do desenvolvimento de competências lexicais no Pré-Escolar*  
Ana Raquel Aguiar & Rita Cruz
- 281** *O programa Excel como ferramenta para a formação dos profissionais de contabilidade*  
Marlene Sousa, Angelica Guillen Pinargote e Isabel Pereira
- 284** *Ansiedade, Motivação e Stress no Desporto Universitário em Portugal: o que há na literatura*  
Kaio Borges Guerrero e Paula Teixeira Fernandes
- 286** *Seleções de leituras extensivas em português feitas por estudantes asiáticos*  
Cristina Nobre
- 289** *Skype: Ferramenta digital colaborativa em contexto de Educação Pré-Escolar*  
Henrique Gil e Ana Lopes
- 291** *O impacto de atividades digitais através do EdiLim com crianças do 1.º CEB: Uma aplicação na Prática de Ensino Supervisionada*  
Henrique Gil e Joana Ponciano
- POSTERS**
- 295** *Mitos grecolatinos, género y escritura: una propuesta didáctica desde la literatura infantil*  
M<sup>a</sup> Elena Curbelo Tavío
- 296** *Autociberbullying na adolescência: relação com a auto estima e a vitalização*  
Felicía Figueiredo e Armanda Matos
- 297** *Géneros textuais em manuais de Ciências Naturais*  
Fausto Caels e Ângela Quaresma
- 298** *Perceções dos professores quanto ao uso de blogues na aula de Inglês LE em Portugal*  
Alexandra Duarte
- 299** *Sinalização de segurança: saber interpretar para agir*  
Sílvia Monteiro, Olga Santos, Lizete Heleno e Kirill Ispolnov
- 300** *Saving Face: A Reflection on the Attitudes of Adults when learning a Second Language in Portugal*  
Michelle Amado
- 301** *Programa de Promoção de Competências de Linguagem para crianças com 5-6 anos, sem perturbação da linguagem*  
Tiago Rodrigues e Catarina Mangas
- 302** *Elaboración de un manual docente: ejemplo de trabajo colaborativo con estudiantes del Grado en Educación Primaria a distancia*  
M.<sup>a</sup> Victoria Domínguez Rodríguez
- 303** *Falar, ler e escrever notícias com crianças no jardim de infância*  
Elisabete Rafael Dias e Maria José Gamboa
- 304** *Entre prosseguimento de estudos e ingresso na carreira: estratégias para a dupla capacitação de estudantes de 1.º ciclo do ensino superior*  
Sílvia Ribeiro, Anabela Simões e Ana Rita Calvão
- 305** *Composição quantitativa de soluções recorrendo à representação gráfica e análise de regressão*  
Helena Ribeiro e Judite Vieira
- 306** *Os fantoches vão ao jardim de infância fazer perguntas – brincar para melhor compreender*  
Mara Andreia Silva Henriques e Maria José Gamboa
- 307** *Plataforma digital do Jornal Académicos: Desafios técnicos, pedagógicos e organizacionais*  
Catarina Menezes, Leonel Brites e Marco Gomes
- 308** *Dislexia um conceito a apresentar a todos.*  
Sheila Vanessa Henriques Roça





# Introdução

A VII Conferência Internacional Investigação, Práticas e Contextos em Educação (IPCE), promovida pela Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria (ESECS-IPL), decorreu nos dias 4 e 5 de maio de 2018, na ESECS-IPL. Teve como objetivo proporcionar a interação e a partilha de experiências e conhecimentos entre profissionais de diversas áreas ligadas à Educação e com interesses multidisciplinares, contribuindo e estimulando a investigação e a prática em Educação. O programa incluiu 2 sessões plenárias, proferidas por investigadores nacionais e internacionais, 2 mesas redondas, 25 artigos, 28 relatos e 18 *posters*, selecionados a partir de um processo anónimo de revisão entre pares, assegurado pelos 34 elementos da Comissão Científica.

Neste documento, apresentam-se os textos remetidos pelos autores das sessões plenárias, dos artigos, dos relatos e dos *posters*. Estes textos integram temas inter e transdisciplinares e incidem sobre problemáticas atuais no âmbito da educação em contextos de infância, adolescência e idade adulta e sobre a formação em contexto de trabalho, entre outros. Organizado em quatro secções (conferências, artigos, relatos e *posters*), este livro de atas inclui na primeira secção, os textos das conferências proferidas: “Evaluating teacher competences: whose role is it?”, da autoria de Douglas Angus (Project Manager for LFEE Edinburgh and Online Tutor with SCHOLAR Unit, Heriot Watt University, Edinburgh - Escócia) e “O currículo e o ensino da história no ensino secundário. Uma abordagem das reformas curriculares na evolução do regime democrático”, da autoria de António Valério Maduro (ISMAI, CEDTUR/CETRAD - Portugal). Os artigos, relatos e *posters* surgem nas secções seguintes. Estes trabalhos versam temas como a aprendizagem e a avaliação em contextos educativos; o desenvolvimento comunitário ou revelam experiências de ensino e aprendizagem na Educação de Infância, no Ensino Básico e no Ensino Secundário ou experiências na formação de professores. Outros textos inserem-se especificamente na(s) Didática(s) e na utilização das Novas Tecnologias em contextos educativos.

Esperamos que este livro de atas possa contribuir para divulgar os avanços e as novas tendências na investigação em Educação e nas diferentes práticas e contextos de ensino e aprendizagem. Agradecemos a todos os que de alguma forma contribuíram e contribuem para a realização e sucesso desta conferência internacional e esperamos que sintam que o tempo despendido tenha sido profícuo.

A Comissão Organizadora

Dina Catarina Duarte Alves, Hélia Gonçalves Pinto, Maria Isabel Pinto Simões Dias, Maria Odília de Jesus Almeida Abreu e Romain Gillain Muñoz.

# As dobragens como uma estratégia de aprendizagem ativa

**Ana Barbosa**

Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Educação

**Isabel Vale**

Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Educação

## RESUMO

*Partindo do pressuposto de que a aprendizagem é um empreendimento ativo, quer físico, quer intelectual, e de que nem todos os alunos aprendem do mesmo modo, uns vendo, outros ouvindo, outros mexendo, desenvolveu-se um estudo exploratório de natureza qualitativa, no âmbito da formação inicial de professores do ensino básico onde se privilegiou um ensino que recorreu a tarefas que envolviam a manipulação de uma folha de papel, o trabalho colaborativo, a comunicação matemática e a resolução de problemas. Pretendia-se identificar a relevância desta abordagem para os futuros professores e quais as principais dificuldades relacionadas com as tarefas propostas. Foram identificadas várias dificuldades ao nível da comunicação matemática e da própria manipulação da folha de papel, assim como a falta de competências visuais em grande parte dos alunos (futuros professores), contudo reagiram positivamente às tarefas, manifestando interesse, motivação e reconhecimento da sua importância na aprendizagem matemática em qualquer nível.*  
**Palavras-chave:** Aprendizagem; Visualização; Dobragens; Tarefas; Comunicação; Formação Inicial.

## ABSTRACT

*Based on the assumption that learning is an active enterprise, whether physical or intellectual, and that not all students learn in the same way, some seeing, others listening, others moving, an exploratory study of a qualitative nature, in the context of the initial training of teachers of basic education, where we privileged a teaching which involved tasks involving the manipulation of a sheet of paper, collaborative work, mathematical communication and problem solving. It was intended to identify the relevance of this approach to future teachers and the main difficulties related to the proposed tasks. Several difficulties were identified in terms of mathematical communication and manipulation of the sheet of paper, as it was possible to identify a lack of visual skills in a large part of the students (future teachers), but they reacted positively to the tasks, expressing interest, motivation and recognition of its importance in mathematical learning at any level.*  
**Keywords:** Learning; Visualization; Paper foldind tasks; Communication; Teacher training.

## INTRODUÇÃO

É fundamental enquanto professores procurarmos constantemente formas diferentes de promover a aprendizagem, bem como atitudes positivas por parte dos alunos, através de um ensino eficaz. Uma dessas formas poderá ser o recurso a tarefas que privilegiem a dobragem de papel. A formação de linhas através dos vincos numa folha de papel é uma forma simples de descobrir e evidenciar relações, bem como facilitar a chegada à formalização dessas relações, contribuindo para a compreensão de diferentes conceitos e para a resolução de problemas, quer de natureza numérica quer geométrica. Pode dizer-se que as dobragens promovem a aprendizagem, mas também suscitam a compreensão e o gosto pela Matemática. Dentro da Matemática surge a Geometria que tem sido tradicionalmente um tema negligenciado na matemática escolar e onde as experiências proporcionadas aos alunos são pouco significativas, continuando a ser privilegiadas tarefas rotineiras, baseadas na memorização e no treino. A utilização de materiais manipuláveis é sugerida por vários autores como sendo uma mais valia na construção de conceitos matemáticos (e.g. NCTM, 2000; Vale & Barbosa, 2015a). Assim, o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos pode ser mais facilmente conseguido através de tarefas desafiantes que recorram a materiais manipuláveis diversificados, entre eles uma folha de papel, que permita fazer dobragens e recortes. Deste modo, é crucial que os (futuros) professores desenvolvam as aptidões necessárias para utilizar materiais na sala de aula, numa perspetiva de

ensino e aprendizagem mais dinâmica e desafiadora, em que todos participem ativamente e colaborativamente, comunicando uns com os outros.

Neste artigo descreve-se um estudo exploratório que procurou compreender as reações de futuros professores do Ensino Básico na resolução de tarefas através de dobragens. Neste âmbito procurou-se dar resposta às seguintes questões: 1) Que conceções evidenciam sobre a relevância das tarefas para a construção do conhecimento matemático?; 2) Que dificuldades revelam na resolução de tarefas desta natureza?

### **ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVAS NA AULA DE MATEMÁTICA**

A aprendizagem ativa é geralmente definida como um método instrucional que envolve os alunos no processo de aprendizagem (Prince, 2004). Requer que desenvolvam atividades significativas e pensem sobre o que estão a fazer. O foco está totalmente no aluno e na atividade que desenvolve, por contraponto com a abordagem mais tradicional em que o aluno acede passivamente a informação transmitida pelo professor. Neste contexto, proporcionar aos alunos oportunidades para se envolverem de forma ativa na abordagem dos conteúdos nas aulas de Matemática poderá conduzir a resultados de aprendizagem positivos. Torna-se então importante discutir as diferentes vertentes a considerar neste tipo de aprendizagem.

Organizações como o NCTM têm vindo a promover, desde há muito tempo, metodologias que requerem o envolvimento intelectual na construção de novo conhecimento (e.g. NCTM, 2000; NCTM, 2014), destacando a importância de tarefas de resolução de problemas e da atividade emergente do questionamento. No entanto, para além das estratégias de natureza intelectual são também importantes, no âmbito da aprendizagem ativa, as que decorrem de atividades sociais e físicas.

As estratégias de ensino que requerem que os alunos estejam intelectualmente ativos devem ser o cerne da aula de Matemática. A aprendizagem com compreensão envolve o desenvolvimento de relações entre conceitos matemáticos, possibilitando que os alunos estendam e apliquem o seu conhecimento em situações novas. Numa abordagem ativa, o professor serve de orientador à medida que os alunos desenvolvem as suas ideias e se apercebem do poder do pensamento matemático autónomo. Este pressuposto é salientado, por exemplo, num dos princípios destacados pelo NCTM (2000): “Os alunos devem aprender matemática com compreensão, construindo novo conhecimento de forma ativa a partir das experiências vividas e do conhecimento prévio” (p. 20). São exemplos de estratégias desta natureza as tarefas de resolução de problemas, que vão para além da aplicação de procedimentos rotineiros, nas quais os alunos devem explicitar e justificar o seu raciocínio (Mueller & Maher, 2009). Mas não só! Devem ser também consideradas estratégias que implicam a utilização de materiais, para levar os alunos a pensar nas modificações que vão sofrendo, e estejam alinhadas com as aprendizagens esperadas, assim como com o trabalho colaborativo e as discussões que proporcionam.

Considerando que o envolvimento intelectual poderá não ser suficiente, numa outra vertente destaca-se o papel do discurso e da comunicação matemática. Aqui está em causa o envolvimento dos alunos numa aprendizagem ativa mediada socialmente, sendo inegável a consideração das interações sociais como uma das boas práticas a salientar na aula de Matemática (NCTM, 2014). Este tipo de colaboração é facilitador da partilha e desenvolvimento de significados matemáticos, cabendo ao professor fomentar um sentido de comunidade de modo a que os alunos se sintam seguros e confiantes para assumir riscos e expressar as suas ideias, quer entre pares quer com o professor.

Os alunos, principalmente os mais jovens, têm necessidade de estar fisicamente ativos na sala de aula. Isto explica-se não só por, nas abordagens mais tradicionais, terem longos períodos de inatividade e de atenção, o que é difícil, mas também por razões fisiológicas (Brighton, 2007). Esta necessidade de movimento poderá ser resolvida com o recurso a estratégias ativas, por oposição a estar sentado numa cadeira a ouvir o professor transmitir informação ou resolver uma ficha de trabalho. Neste âmbito enquadra-se a utilização de materiais manipuláveis, a construção de modelos ou a realização de projetos mais práticos, entre outros (Nesin, 2012).

Quem defende a ideia da aprendizagem ativa realça a importância destas três vertentes, referindo que a aprendizagem emerge das experiências e das interações entre as dimensões intelectual, social e física (Edwards, Kemp, & Page, 2014; Nesin, 2012). Pode dizer-se que os alunos não aprendem muito ao estarem apenas sentados na aula a ouvir o professor ou ao memorizar procedimentos ou mesmo ao dar respostas mecanizadas. Devem antes falar sobre o que estão a aprender, escrever sobre isso,

relacionando as novas aprendizagens com experiências prévias, aplicando-as no dia a dia. Aquilo que aprendem deve tornar-se intrínseco (Chickering & Gamson, 1987).

### **ESTILOS DE APRENDIZAGEM: O CASO DOS CONTEXTOS VISUAIS**

Os alunos evidenciam frequentemente preferências no que refere ao modo como comunicam e ao modo como recebem e sintetizam informação, o que pressupõe, por parte do professor, a consideração da existência de uma diversidade de estilos de aprendizagem na sala de aula. Neste âmbito surge o trabalho de Gardner (1983) ligado à teoria das inteligências múltiplas, onde refere que cada indivíduo apresenta um perfil cognitivo único que leva à identificação de múltiplas inteligências, o que requer uma abordagem de ensino personalizada. De acordo com este autor, a forma como cada indivíduo processa informação varia entre: linguística, lógico-matemática, espacial, cinestésica corporal, musical, naturalista, interpessoal, intrapessoal e existencial. Os alunos ensinados de maneiras diferentes, que lhes permitam explorar essas várias inteligências, tendem a ser mais motivados, comprometidos e reter mais acerca do que são ensinados.

Na sequência desta discussão surgem trabalhos de psicólogos e educadores matemáticos interessados nas tipologias de raciocínio apresentadas pelos alunos, classificando-os de acordo com seu modo de pensar. Krutetski (1976) considera dois modos: lógico-verbal e visual-pictórico. Segundo este autor, é o equilíbrio entre essas duas maneiras de pensar que determina o modo como um indivíduo opera sobre as ideias matemáticas, o que permite que possam ser colocados num contínuo em relação à sua preferência em termos de pensamento. Em consequência, podemos categorizar os alunos em três categorias, dependendo da sua preferência de pensamento na resolução de problemas: (a) Verbalizadores (analíticos) - aqueles alunos que preferem o uso de métodos não visuais, preferindo usar modos de pensar lógico-verbais, que envolvem representações algébricas, numéricas e verbais, mesmo com problemas que poderiam ser resolvidos de uma forma relativamente simples através de uma abordagem visual; (b) Visualizadores (geométricos) - aqueles alunos que têm preferência pelo uso de métodos visuais, preferindo o uso de esquemas visuais-pictóricos, que envolvem representações gráficas (e.g. figuras, diagramas, figuras), mesmo quando os problemas poderiam ser facilmente resolvidos por meios analíticos; e (c) Harmónicos (mistos ou integrados) - aqueles alunos que não têm preferência específica pelo pensamento lógico-verbal ou visual-pictórico. Têm um estilo de pensamento integrado porque combinam raciocínio analítico e visual (e.g. Borromeo Ferri, 2012; Krutetski, 1976; Presmeg, 2014).

Refletindo sobre a visualização em particular, pode dizer-se que tem hoje um papel crucial, quer na sociedade quer em termos da matemática escolar, e as potencialidades da sua utilização são inegáveis (e.g. Presmeg, 2014), no entanto, as abordagens visuais nem sempre são usadas ou valorizadas nas aulas de matemática. A visualização tem um impacto imediato já que uma imagem visual traduz grande parte da informação relacionada com uma dada situação. Esta capacidade não está apenas relacionada com a mera ilustração, sendo reconhecida como uma componente relevante do raciocínio - profundamente ligada ao conceitual e não apenas à percepção. Por vezes, é mais fácil perceber ou mesmo explicar um conceito criando uma imagem, já que é rapidamente compreendida e retida mais tempo, do que uma sequência de palavras (e.g. Vale & Barbosa, 2015b). Neste sentido, é relativamente consensual que a visualização é fundamental e tem grande potencial, no sentido em que contribui para uma perspetiva global e intuitiva e para a compreensão em diferentes temas matemáticos.

### **AS DOBRAGENS: ESTRATÉGIA ATIVA E VISUAL**

Uma simples folha de papel pode servir de introdução ou motivação à resolução de tarefas ricas e desafiantes, contribuindo para que se tenha um programa de matemática eficaz. As ações que se aplicam a este recurso permitem transformá-lo em diferentes formas, sejam elas bidimensionais ou tridimensionais, abrindo a oportunidade de investigar e descobrir relações de natureza diversa (DeYoung, 2009). Deste modo, as dobragens poderão constituir uma estratégia dinâmica, criativa e apelativa na abordagem de vários conceitos na aula de Matemática, facilitando a visualização, o pensamento algébrico, a modelação ou até a resolução de problemas (Coad, 2006; English, 2002).

Vários autores têm vindo a destacar as potencialidades desta abordagem. De uma forma mais abrangente, Cornelius e Tubis (2006) e Levenson (1995) referem o contributo efetivo para o desenvolvimento do pensamento matemático, bem como da capacidade de comunicar matematicamente com proficiência e das competências de interação em grupo. Sze (2005) reconhece o potencial das dobragens no refinamento do vocabulário matemático, em particular o que se associa à geometria e Jones (1995) acrescenta que poderá ser uma forma de encorajar a escrita na aula de matemática. Ainda

no âmbito da comunicação, a construção de modelos precisos e com sentido estético a partir de dobragens leva a que os alunos tenham necessidade de ouvir e observar com extrema atenção todas as instruções verbalizadas/apresentadas (e.g. Levenson, 1995; Sze, 2005). Globalmente, pode assumir-se que a utilização de dobragens se associa, de forma muito natural, à visualização e ao raciocínio geométrico, no entanto também possibilita a abordagem de conteúdos de outros temas matemáticos, bem como de uma diversidade de capacidades transversais.

Para além da perspetiva cognitiva, e do ponto de vista de alguns autores (e.g. Brady, 2008), esta estratégia pode ser promotora do envolvimento afetivo e comportamental perante a Matemática, aspeto fundamental para a aprendizagem. Para Brady (2008) as atividades manipulativas proporcionam experiências de aprendizagem promotoras de curiosidade e de interesse, facilitando a introdução de conceitos formais através do uso de materiais concretos.

Além da relação natural das dobragens com a matemática, o que facilita a sua integração nas aulas desta disciplina, podem também ser identificadas estreitas relações com os estilos de aprendizagem (Boakes, 2009). A execução de dobragens envolve os alunos fisicamente, exigindo capacidades auditivas e estímulos visuais, e é através destas ações, que implicam habilidades espaciais, que vão sendo construídas e discutidas as ideias e os significados matemáticos. As dobragens enquadram-se no âmbito das estratégias de aprendizagem ativas, constituindo uma forma motivadora de descobrir e demonstrar relações.

### **METODOLOGIA**

Considerando os objetivos deste estudo, adotou-se uma metodologia qualitativa, seguindo uma abordagem exploratória, já que o objetivo era obter novos conhecimentos sobre um fenómeno pouco estudado. Os participantes foram quarenta e cinco alunos de um curso de formação de professores em Educação Básica. Durante as aulas de uma unidade curricular do âmbito da Didática da Matemática, lecionada pelas duas investigadoras, foi proposta uma sequência de tarefas nas quais se recorria a dobragens, enquanto estratégia de aprendizagem ativa. Tratou-se de um conjunto de propostas desafiantes, no sentido de serem inovadoras e planeadas para envolver ativamente os alunos. As tarefas permitiam salientar capacidades transversais, particularmente a comunicação, e conteúdos matemáticos no âmbito da Geometria, tendo sido apresentadas em contextos visuais. Destaca-se que algumas propostas foram realizadas em pequeno grupo e outras individualmente. No entanto, mesmo nas tarefas individuais, os alunos tiveram oportunidade para trocar ideias, havendo possibilidade de se movimentarem pela sala de aula à medida que manipulavam os materiais.

Os dados foram recolhidos de forma holística, descritiva e interpretativa e incluíram observações em sala de aula, um questionário, trabalho escrito produzido pelos alunos e registos fotográficos dos alunos no momento da resolução das tarefas. Depois de recolhidos os dados referentes à implementação das tarefas e ao questionário, procurou-se encontrar padrões de comportamento relativos às dificuldades expressas pelos futuros professores e conceções sobre a relevância das tarefas para o desenvolvimento do conhecimento matemático.

### **SEQUÊNCIA DE TAREFAS – RESULTADOS**

Apresentam-se neste artigo os resultados da implementação de quatro tarefas: *O coração* (comunicação sem ver); *O copo* (comunicação icónica); *O moinho* (comunicação com material); e *O cubo Sonobe* (comunicação com material).

#### *O CORAÇÃO*

Na primeira tarefa os alunos foram divididos em pares. Um dos elementos de cada par observou as várias etapas da dobragem de um papel retangular para obter um coração. O professor realizou a demonstração sem qualquer instrução oral, cabendo assim aos alunos decidir como iriam verbalizar as ações. Posteriormente, de costas para o respetivo colega, cada um dos alunos que observou a dobragem deu as instruções para que o par a executasse, tendo como ponto de partida um papel retangular. Com esta dinâmica, nem o aluno que transmitia a informação nem o recetor tiveram acesso ao que o outro elemento estava a fazer.

Ao supervisionar o trabalho dos pares, foi possível identificar a utilização de vocabulário diferente. Alguns estudantes usaram referências a termos geométricos, outros evidenciaram mais dificuldades e não usaram linguagem matemática adequada e/ou informações claras (e.g. designação do pentá-

gono como sendo uma “casinha”), o que condicionou o resultado. Em alguns casos, o recetor não interpretou a mensagem da forma como o transmissor idealizou, dobrando o papel de maneira errada, pelo menos numa das etapas. Como exemplo, na figura 1 podemos observar pares de dobragens, uma pertencente ao transmissor (a pretendida) e a outra ao recetor (dobragem errada).

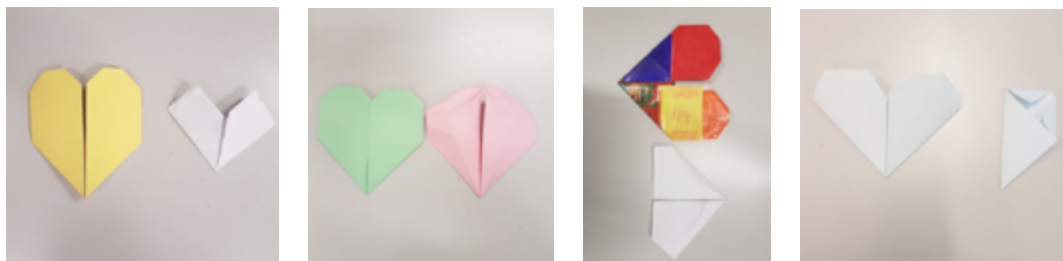


Figura 1. Dobragens que não coincidem

Também é importante realçar que, embora os pares não pudessem ver-se, os estudantes que verbalizaram os diferentes momentos da dobragem complementaram o seu discurso com gestos (Figura 2). Os gestos tornaram-se ferramentas de pensamento, na medida em que serviram de apoio ao raciocínio quando os alunos não encontravam as palavras mais indicadas para expressar as suas ideias, apesar de os recetores não verem o que os transmissores faziam.



Figura 2. Os alunos usam gestos para complementar o discurso

Os alunos consideraram ter-se tratado de uma tarefa “diferente”, uma “nova forma de comunicar” que não tinham experimentado anteriormente. Tomaram também 4<sup>ª</sup> e pensavam ser as adequadas para a tarefa que estavam a manipular e a adequadas para trocar ideias, e. No entanto, mesmo nas tarefas indolências da necessidade de usarem vocabulário adequado para serem compreendidos.

#### O COPO

Esta tarefa foi significativamente diferente da anterior. Os alunos tiveram acesso a todas as informações necessárias à dobragem de forma visual e trabalharam individualmente. O objetivo era realizar uma dobragem que resultaria num copo, partindo de uma folha de papel quadrada de face dupla. Os alunos tiveram acesso à informação de forma icónica, uma vez que foi apresentada por figuras/imagens que deveriam interpretar para saber que ações realizar sobre a folha (Figura 3).

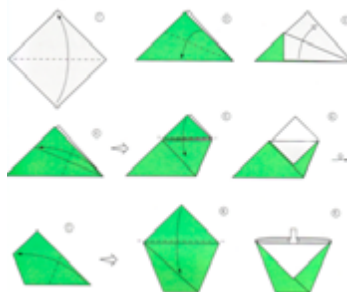


Figura 3. Instruções apresentadas iconicamente

Os alunos consideraram esta tarefa muito mais fácil de resolver do que a anterior e não evidenciaram erros. Este facto pode ser explicado pela ausência de discurso e a possibilidade da sua “ambiguidade”, como aconteceu na tarefa “O coração”. Os alunos reconheceram ainda que “todas as etapas eram claras” e podiam “ver todas as imagens”, destacando assim a importância do suporte visual.

### O MOINHO

Após a comunicação icônica, os alunos foram confrontados com um poster representativo de uma dobragem. Neste poster eram visíveis os passos necessários para dobrar uma folha de papel quadrada de dupla face e obter um moinho de vento. Os alunos tiveram que realizar individualmente a dobragem, seguindo os vários passos através da observação e manipulação do material no cartaz. Comparando esta tarefa com a anterior, importa afirmar que, neste caso, algumas etapas não eram tão óbvias, já que uma dada figura poderia ser obtida através de uma ou mais ações de dobragem. Os alunos começaram por observar o cartaz, passo a passo, reproduzindo o que achavam que estava a acontecer à folha de papel. No entanto, nos casos em que tinha sido realizado mais do que um passo, começaram a demonstrar dificuldades e sentiram a necessidade de observar o cartaz de perto e manipular o material para ver detalhes como os vincos e as voltas (Figura 4). Foi também nesta fase que sentiram necessidade de questionar os colegas e trocar opiniões, tendo sempre por base a folha que estavam a manipular e as ações que pensavam ser as adequadas.



Figura 4. Os alunos manipulam o material no poster para obter informações

### O CUBO SONOBE

Esta tarefa apresenta muitas semelhanças com a anterior, no entanto foi mais complexa, tendo os alunos assumido maiores dificuldades. Trabalhando em pequenos grupos, observaram um Cubo Sonobe tendo de deduzir como foi construído. Responderam a questões como: Quantas unidades foram usadas para construir o cubo? Qual a forma dessas unidades? Como pode ser feito com dobragens? De quantas folhas quadradas precisaremos? De quantas cores diferentes? Após essa exploração, cada grupo criou um poster com as instruções mínimas para construir o Cubo Sonobe, usando uma estrutura semelhante ao cartaz da tarefa anterior.

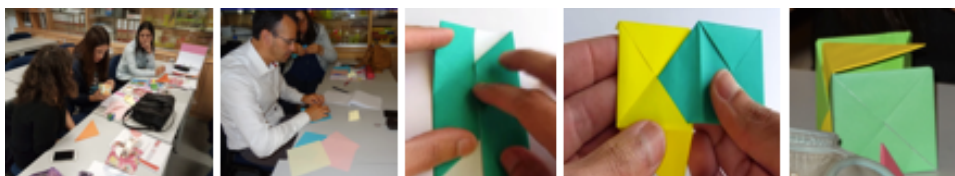
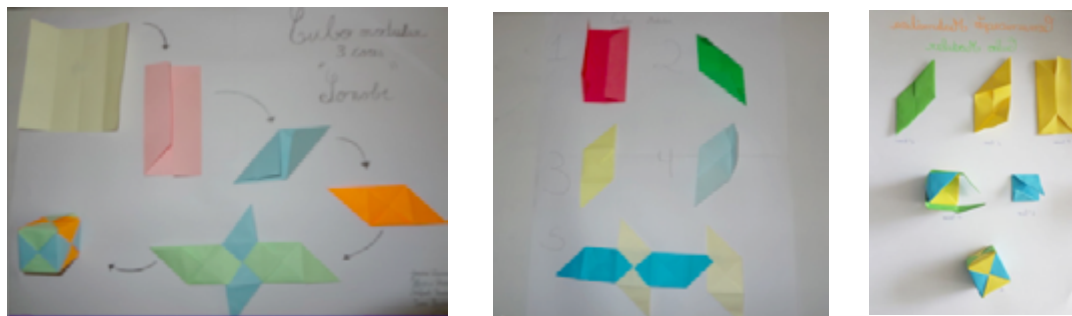


Figura 5. Fases da investigação da construção do Cubo Sonobe

Na observação inicial do cubo surgiram algumas dúvidas, como: as unidades são quadradas? Ou triângulos? Ou são losangos? De quantas unidades precisamos? 6? 8? 12? 24? E quantas de cada cor? 6? 12? Depois de uma discussão, os alunos concordaram que precisariam de seis losangos, usando seis folhas de papel de três cores diferentes. Em seguida, manipularam o material que lhes foi dado para descobrir o ponto de partida (folhas de papel quadradas), como poderiam obter os losangos e, finalmente, a construção do cubo. Ao iniciar a construção do poster, inspiraram-se na estrutura do poster da tarefa anterior. Embora tenham sido bem sucedidos na organização do poster (Figura 6), surgiram algumas dificuldades quanto à informação a incluir. Seria suficiente para que alguém que o usasse construísse o cubo? Seria claro para alguém entender? Estas questões revelaram uma preocupação particular com a adequação da comunicação e também no claro envolvimento dos alunos na tarefa.



**Figura 6.** Posters organizados pelos alunos na construção do Cubo Sonobe

As respostas dos alunos ao questionário complementam os resultados encontrados nas tarefas. Quanto às dificuldades identificadas pelos alunos ao longo deste trabalho, foi quase unânime que a tarefa “O coração” foi muito desafiadora: “Comunicar-se sem ver é muito difícil porque nem todos temos as mesmas perspectivas”; “O fato de eu não poder ver e simplesmente ouvir a descrição foi mais desafiante”. Interpretar uma mensagem ou transmitir informações sem ter a oportunidade de observar ou mostrar, de forma visual, como executar uma determinada instrução também foi destacada como complicando as funções do receptor e do transmissor: “Reconheço que não consegui expressar algumas ideias corretamente”; “Foi difícil entender algumas instruções do meu colega”. À medida que as tarefas foram implementadas, os alunos ganharam consciência da importância do conhecimento matemático e das consequências de suas fragilidades a esse nível, principalmente quando estavam envolvidos conceitos geométricos, o que era um obstáculo no processo de comunicação: “Eu tive dificuldades com os nomes de algumas figuras ... se eu soubesse a terminologia, seria mais fácil explicar ao meu colega uma maneira mais precisa de dobrar”; “Concluí que tenho que conhecer melhor a classificação dos polígonos e ter cuidado com o uso de linguagem matemática precisa”. A importância dos gestos foi reconhecida pelos alunos, especialmente como complemento ao discurso: “Os gestos têm um papel importante na comunicação ... é uma maneira simples de expressar ideias”; “Eles permitem que outros visualizem o que queremos explicar”. O papel dos gestos também foi destacado como um importante mediador para o raciocínio, uma vez que “os gestos são uma grande ajuda...além de dar ao receptor uma ideia mais clara da mensagem, facilitam o nosso raciocínio” e como forma de desencadear imagens visuais: “Os gestos permitem-nos perceber a figura, a forma, a posição, a sua orientação”. As tarefas propostas foram consideradas pelos alunos como recursos importantes para desenvolver habilidades de comunicação matemática e também como forma de os professores avaliarem essas habilidades, tendo também feito referência às dobragens como estratégia ativa: “Melhora a comunicação entre alunos e permite-lhes refinar o vocabulário matemático”; “O professor pode avaliar o conhecimento e as dificuldades dos alunos de forma mais dinâmica e explícita”. Alguns alunos também mencionaram que, usando estas tarefas, os professores podem facilmente dar feedback para refinar a linguagem e ajudar a construir conceitos matemáticos: “O professor pode explorar vários conceitos geométricos e noções espaciais, melhorando a performance dos alunos”. As questões afetivas também foram mencionadas pela maioria dos alunos, afirmando que as tarefas eram “diferentes”, “inovadoras”, “motivadoras” ou “interessantes”.

## CONCLUSÕES

Diferentes indivíduos podem ter estilos de aprendizagem diferentes (e.g. Krutetskii, 1976; Presmeg, 2014) e podem ter preferências diferentes em relação ao modo como comunicam e representam as suas ideias, o que justifica a necessidade de o professor usar estratégias e recursos diversificados. Tendo também em consideração uma perspectiva construtivista da aprendizagem os alunos devem estar envolvidos no processo de construção do seu próprio conhecimento, sendo as estratégias ativas uma via para implicar os alunos intelectualmente, socialmente e fisicamente. Nesse sentido, as tarefas propostas privilegiaram uma estratégia ativa, como as dobragens, abordando contextos visuais que permitiram evidenciar conteúdos matemáticos e capacidades transversais, através da manipulação, da experimentação, do questionamento, da troca de ideias e da mobilidade em sala de aula (e.g. Edwards et al., 2014; Levenson, 1995; NCTM, 2014; Nesin, 2012; Sze, 2005).

Conclui-se que a maioria destes alunos não eram visuais, possivelmente pela falta de experiências prévias no seu percurso académico. Este aspecto teve maior impacto nas tarefas dos posters. Muitas das etapas não foram claras para eles, levando a dificuldades de interpretação relacionadas com a visualização, com conceitos geométricos e espaciais (e.g. transformações geométricas, identificação de partes de um sólido ou de uma figura, identificação de propriedades de um sólido ou de uma figu-



ra). Outras dificuldades surgiram ao longo do estudo, como o uso de linguagem incorreta, imprecisa e/ou pouco clara (e.g. terminologia, conceitos), novamente quando estavam envolvidos conceitos geométricos. Além disso, a ausência de um suporte visual para comunicarem uns com os outros foi também um desafio para a maioria dos alunos (e.g. incapaz de usar gestos, ausência de um desenho ou outra representação visual), possivelmente porque uma imagem facilita a percepção ou explicação de um determinado conceito/ideia (e.g. Vale & Barbosa, 2015b).

Os alunos reconheceram a importância da precisão do discurso para que o receptor interprete a mensagem corretamente. Assim, apesar de terem dificuldades em transmitir uma determinada informação, reconheceram que precisam de refinar a comunicação oral. Paralelamente, também mencionaram a necessidade de ter conhecimento matemático para apoiar as suas ideias. As situações em que estes alunos podiam apenas usar a comunicação oral contribuíram para que tivessem consciência do uso constante de gestos para complementar o discurso, quer para comunicar/interagir com os outros, quer para ajudá-los a entender seu próprio raciocínio. Para concluir, os alunos reagiram positivamente a estas tarefas, manifestando interesse e motivação. Apesar das dificuldades descritas, reconheceram o potencial das tarefas. Enquanto alunos, assumiram que as tarefas poderiam desenvolver/melhorar a comunicação matemática. Como futuros professores, concluíram que as dobragens constituem uma maneira mais dinâmica e direta de avaliar e aprimorar a comunicação matemática dos alunos e melhorar a aprendizagem de conceitos matemáticos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boakes, N. (2009). Origami instruction in the middle school mathematics classroom: Its impact on spatial visualization and geometry knowledge of students. *Research in Middle Level Education Online*, 32(7), p.1-12.
- Borromeo Ferri, R. (2012). *Mathematical Thinking styles and their influence on teaching and learning mathematics*. Paper presented at the 12<sup>th</sup> International Congress on Mathematical Education, Seoul, Korea. Retrieved in march, 5 2015 from [http://www.icme12.org/upload/submission/1905\\_F.pdf](http://www.icme12.org/upload/submission/1905_F.pdf)
- Brady K. (2008). Using paper-folding in the primary years to promote student engagement in mathematical learning. In: Goos M., Brown R., & Makar K. (Eds.) *Proceedings of the 31<sup>st</sup> Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australia* (pp. 77–83). Brisbane, Queensland: MERGA.
- Brighton, K. (2007). *Coming of age: The education and development of young adolescents*. Westerville, OH: National Middle School Association.
- Chickering, A. W. & Gamson, Z. F. (1987). Seven principles for good practice in undergraduate education. *AAHE Bulletin*, 39(7), 3-7.
- Coad, L. (2006). Paper folding in the middle school classroom and beyond. *The Australian Mathematics Teacher*, 62(1), 6–13.
- Cornelius, V., & Tubis, A. (2009). On the effective use of origami in the mathematics classroom. In R. J. Lang (Eds.), *Origami 4: Fourth international meeting of origami science, math, and education* (pp. 507-515). Natick, MA: A. K. Peters
- DeYoung, M. J. (2009). Math in the box. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 15(3), 134-141.
- Edwards, S., Kemp, A., & Page, C. (2014). The middle school philosophy: Do we practice what we preach or do we preach something different? *Current Issues in Middle Level Education*, 19(1), 13 –19.
- English, L. (2002). Priority themes and issues in international research in mathematics education. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 3-15). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Krutetskii, V. A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in schoolchildren*. Chicago: University of Chicago Press.
- Levenson, G. (1995). *The educational benefits of origami*. Retrieved 21 February 2018 from the World Wide Web: [www.fascinating-folds.com/learningcentre/](http://www.fascinating-folds.com/learningcentre/)

- 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.
- 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.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93, 223-231.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to Action: Ensuring Mathematics Success for All*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Mueller, M. & Maher, C. (2009). Convincing and justifying through reasoning. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 15(2), 108-115.
- Nesin, G. (2012). *Active Learning. This we believe in action: Implementing successful middle level schools* (pp. 17-27). Westerville, OH: Association for Middle Level Education.
- Sze, S. (2005). *Math and mind mapping: Origami construction*. Retrieved 21 February 2018 from the World Wide Web [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sq/content\\_storage\\_01/0000019b/80/1b/co/ae.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sq/content_storage_01/0000019b/80/1b/co/ae.pdf)
- Vale, I. & Barbosa, A. (2015a). Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria. *Boletim GEPEM – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática*, 65, 3-12. ISSN 0109-9739
- Vale, I. & Barbosa, A. (2015b). Mathematics Creativity in Elementary Teacher Training. *Journal of the European Teacher Education Network*, 10, 101-109.