

A montanha como contexto para explorar a matemática

Nuno Santos¹, Fátima Paixão², Fátima Regina Jorge³

^{1,2,3}Centro de Investigação em Património, Educação e Cultura (CIPEC), Instituto Politécnico de Castelo Branco

^{2,3}Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro

¹nunomiguelsantos88@gmail.com, ²mfpaixao@ipcb.pt, ³frjorge@ipcb.pt

Resumo

Sendo escassa a literatura sobre aprendizagens matemáticas em contextos não-formais, o Centro “Energia Viva de Montanha”, a instalar em Manteigas, na antiga fábrica do rio, apresentou-se-nos como uma oportunidade para conectar a Matemática com situações ligadas à vida e ao lazer de Montanha, de forma lúdica e amplificadora do currículo do ensino básico (6-10 anos). Neste enquadramento, e no âmbito dos temas em torno do qual se construirá o Centro - Montanha e Energia -, e das suas linhas de intervenção - Conhecer a Montanha, Expedição à Montanha, Viver a Montanha e Resgate na Montanha -, delineámos um projeto de investigação, a desenvolver no âmbito de um programa de doutoramento em Educação, que parte da seguinte questão-problema: Como potenciar aprendizagens de Matemática, numa perspetiva de conexões com outras áreas, através de atividades e recursos relacionados com as temáticas de um Centro de Ciências de Montanha?

Neste artigo propomo-nos apresentar em linhas gerais o projeto de investigação, a desenvolver, apresentando, nomeadamente, os objetivos do estudo, o enquadramento teórico, as principais opções metodológicas e os principais resultados esperados.

Palavras-chave: Contextos não-formais, Educação Matemática Realista, Centro “Energia Viva de Montanha”.

1. Importância e génese do estudo

O Centro “Energia Viva de Montanha”, a instalar em Manteigas, na antiga fábrica do rio, pretende ser um espaço de inovação científica, tecnológica e social e, ao mesmo tempo, contribuir para a promoção uma aprendizagem de qualidade acessível a todos os públicos potenciada através de experiências e vivências de carácter científico, cultural e histórico da própria natureza. O projeto deste Centro de Ciências (doravante designado por Centro EVM) organiza-se em torno de dois grandes temas aglutinadores, a Montanha e a Energia, e contempla quatro linhas orientadoras (figura 1): Conhecer a Montanha, Expedição à Montanha, Viver a Montanha e Resgate na Montanha. A intervenção projetada irá ser desenvolvida aos níveis Macro (montanha), Meso (aventuras) e Micro (salas temáticas).



Figura 1. Linhas orientadoras do projeto Centro de Energia Viva de Montanha (esquema elaborado pelos autores)

Como tal, o Centro EVM oferece múltiplas oportunidades de promoção de aprendizagens ativas, integradoras e interdisciplinares, em todas as suas dimensões - conhecimentos; capacidades científicas transversais; e atitudes. Em particular, destacamos o potencial que encerra para estabelecer *conexões da Matemática com situações ligadas à vida e ao lazer de Montanha, de forma lúdica e desejavelmente enriquecedora do currículo do ensino básico*, através da exploração e aplicação de conteúdos matemáticos curriculares através da resolução de tarefas associadas a em contextos realistas e, como tal, facilitadoras de aprendizagens com significado.

Pelo carácter multidisciplinar do Centro, consideramos relevante que do nosso estudo possa emergir um conjunto de recursos didáticos pedagogicamente validados, conectados com as temáticas do Centro EVM e, concomitantemente, com aspetos culturais da região em que este se insere, e direcionados para um público-alvo com idades compreendidas entre os seis e os 10 anos.

Em função do exposto, a problemática desta investigação situa-se no potencial educativo dos contextos não formais associados à montanha, nomeadamente como geradores de situações e problemas que permitam evidenciar a presença, a relevância e a utilidade da matemática e impulsionar o gosto por aprender matemática. Assim, definimos como questão-problema: Como potenciar aprendizagens de Matemática (dimensões cognitiva, capacidades e atitudes), numa perspetiva de estabelecimento de conexões extra-matemáticas (com outras áreas do conhecimento ou com o quotidiano), através de atividades e recursos relacionados com as temáticas do Centro EMV.

Para dar resposta à questão apresentada estabelecemos como objetivos de estudo:

- (1) Compreender as particularidades e as potencialidades dos contextos de Montanha para uma educação matemática realista;
- (2) Conceber, desenvolver, implementar e validar recursos didáticos que promovam conexões da matemática com temáticas ligadas à montanha (conexões extra-matemáticas), direcionados para crianças com idades entre os seis e os 10 anos;
- (3) Avaliar o contributo das atividades desenvolvidas pelas crianças no âmbito do contexto de Montanha para aprendizagem da matemática nas suas diferentes dimensões (cognitiva, capacidades e atitudes).

Em sùmula, a investigação que nos propomos desenvolver centra-se no desenvolvimento e validação de recursos didáticos que permitam revelar a presença de ideias matemáticas no mundo que nos rodeia, conectando-as com situações relacionadas com as quatro linhas orientadoras do Centro. Deste modo, o enquadramento do estudo engloba questões relacionadas com a aprendizagem da matemática em contextos não-formais, a perspetiva da educação matemática realista e a valorização das conexões extra-matemáticas.

2. Enquadramento teórico

2.1. Os contextos de educação não-formal como espaços de aprendizagem

Vivemos num tempo de profundas e constantes transformações sociais, económicas, políticas e culturais que impõe refletir sobre o papel da educação na formação dos indivíduos e da sociedade

no séc. XXI. O projeto O futuro da educação e competências 2030 (OCDE, 2018) reconhece que os múltiplos e complexos desafios ao nível social, económico e ambiental advêm de uma globalização em aceleração e de um rápido desenvolvimento tecnológico. A educação como elemento integrante e pilar fundamental da sociedade não se pode alhear desta análise. *Tal como é destacado pela OCDE (2018), as escolas têm um papel crucial na preparação das crianças para empregos que ainda não existem, para tecnologias que ainda não foram inventadas, ou para solucionar problemas que ainda não foram antecipados.* Não obstante, como sublinhado por autores como Kenderov, Rejali, Bartolini Bussi, Pandelieva, Richter, Maschietto, Kadijevich, & Taylor (2009), a escola, apesar do seu papel fundamental na formação e educação dos jovens, não é o único lugar de legitimação do saber e do conhecimento. A existência de uma diversidade de saberes que circulam por outros canais difusos e descentralizados aponta que um dos maiores desafios para o sistema educativo é precisamente a forma e a diversidade como o conhecimento é difundido fora da escola (Martín-Barbero, 2002). A educação não formal, disseminada através do conceito Educação ao longo de toda a vida, difundido pela UNESCO, permite uma visão global de Educação “(...) independentemente da idade, independentemente de ser formal ou não-formal” (Gadotti, 2016, p. 53). Nesta perspetiva de educação ao longo da vida, salienta-se a importância de encorajar abordagens multissetoriais que envolvam as mais diversas atividades económicas e que tenham em conta as condições locais e, como consequência, a valorização do património local, natural e edificado, como promotor de desenvolvimento sustentável da região (Drexler, et al., 2016). Assim, requerem-se modelos educativos inovadores capazes de melhorar o processo de ensino e aprendizagem e de promover a igualdade na educação e a coesão social e territorial.

Concordando com Paixão e Jorge (2014), os contextos de educação não formal, como é o caso de um Centro de Ciência ligado à montanha, encerram um grande potencial para a promoção de aprendizagens e o desenvolvimento de competências transversais, bem como para a assunção de atitudes de colaboração e de cooperação. Também o relatório Learning outside the classroom salienta que existe uma melhoria substancial no desempenho social, pessoal e emocional quando as atividades a realizar fora do contexto de sala de aula são bem planificadas e bem implementadas (Ofsted, 2008).

Existem muitas formas de aprendizagem fora da sala de aula das quais se destacam pelo seu elevado valor educativo todas as iniciativas que são planeadas para proporcionar aos participantes experiências de aprendizagem em contexto real, através de tarefas de exploratórias e de resolução de problemas conectadas com a realidade próxima da criança, como é o caso da realização de visitas de estudo, a participação em trilhos matemáticos ou em competições (Barbosa, Vale e Ferreira, 2015; Moffett, 2011). Todas estas formas distintas têm a particularidade comum de permitir o contacto direto com o meio envolvente e de participar ativamente no próprio processo de aprendizagem (Moffett, 2011).

2.2. Conexões matemáticas e Educação Matemática Realista

Vários autores e documentos de orientação curricular, nacionais e internacionais, têm vindo a sublinhar que a aprendizagem compreensiva da matemática e o desenvolvimento da capacidade de a utilizar em diversos contextos e de a apreciar deve estar ancorada no estabelecimento de conexões (e.g. Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa, Menezes, Pinto & Oliveira, 2007; NCTM, 2007; Cascalho, Melo & Teixeira, 2013). De forma a po-

dermos observar a atividade matemática como sendo uma área de conexões, implica atentarmos na Matemática como um sistema, mas também como um meio (Carreira, 2010b).

As atividades realizadas fora do contexto de sala de aula, nomeadamente se pensadas numa perspetiva de articulação com os currículos escolares, poderão ser extremamente ricas no estabelecimento de conexões intra e extra matemáticas. Carreira (2010b) destaca a centralidade das conexões na experiência matemática dos alunos, ao ponto de considerar que estas constituem “o verdadeiro currículo, aquele que nenhum documento oficial pode fielmente exprimir porque corresponde a inúmeros caminhos possíveis e a tantas outras formas de tratar a Matemática, os conceitos, as ideias, as tarefas e as questões na sala de aula” (p. 1). Referindo-se às conexões intra-matemáticas, o NCTM (2007, 2014) reforça que durante a escolaridade, os estudantes devem reconhecer e estabelecer relações entre conceitos matemáticos diferentes, compreender se alguns desses mesmos conceitos se constroem em função de outros e recorrer a representações para os modelar e interpretar. Relativamente às conexões extra-matemáticas, o NCTM recomenda que todos os alunos devem ter a oportunidade de aprender matemática através do envolvimento em problemas que surgem em contextos exteriores à matemática, ou seja, que experienciem a matemática em contexto. Silva (2005) acrescenta que as relações que se podem estabelecer entre a matemática e o mundo real ou entre a matemática e outras áreas do saber ou com a vida quotidiana dos alunos têm o poder de despertar a curiosidade dos alunos.

Tendo em conta o quadro apresentado, torna-se importante focar-nos no papel dos contextos e das práticas que auxiliem na promoção de conexões nos primeiros anos de escolaridade. Isto implica confrontar as crianças com situações problemáticas ligadas à realidade e que motivem a reflexão, o raciocínio e a busca de estratégias adequadas (OCDE, 2013), na linha da teoria da Educação Matemática Realista (EMR) preconizada por Hans Freudenthal. Trevisan e Buriasco (2015) destacam que esta teoria designou-se de “Realística” não só devido à sua relação com o mundo real, mas sobretudo devido à ideia de que se devem valorizar as situações problemáticas cujo contexto seja realístico para os estudantes, no sentido de serem “(...) algo real na mente dos estudantes (...)” (p. 169).

A EMR defende uma educação matemática rica em ligações com a realidade, próxima da vida dos alunos, relevante para a sociedade e encarada como uma atividade humana de resolução de problemas, na qual deve ser dada aos alunos a oportunidade de “reinventar” a matemática, fazendo-a (Freudenthal, 1991). A EMR baseia-se num conjunto de ideias fundamentais Freudenthal, 1979, p. 321-323), apresentadas a seguir. (:

- Atividade humana em vez de disciplina pré-estabelecida, pois, como sublinhado por Freudenthal (1979), “A Matemática é uma actividade humana simultaneamente natural e social, tal como a palavra, o desenho e a escrita” (p. 321).
- Matematização da realidade;
- Reinvenção;
- Apresentação da realidade como fonte, a priori, da Matemática;
- Articulação da Matemática com os outros domínios;
- Contextos ricos de significado;
- Elaboração de figurações mentais;
- Abordagens múltiplas em relação a conceitos novos;
- Compreensão.

Tal como vários autores sublinham, a EMR, enquanto teoria de ensino e aprendizagem

da matemática, valoriza a experiência e a realidade do aluno, realidade essa relacionada com situações a que o aluno atribui significado, no sentido em que o aluno o consegue visualizar/imaginar, sejam elas estritamente matemáticas ou extra matemáticas (e.g. Alsina, 2009; Van den Heuvel-Panhuizen e Wijers 2005).

A adoção dos princípios da EMR no processo de ensino e aprendizagem da matemática é particularmente importante tendo em conta os resultados dos relatórios das provas de aferição do ano letivo 2016/2017 e de estudos internacionais como o TIMSS (2011,2015) (Marôco, Lourenço, Mendes & Carvalho, 2016, p. 64). Em ambos os casos, constatamos que relativamente às dimensões avaliadas na disciplina de Matemática, os resultados com menos sucesso foram obtidos na última dimensão, isto é, ao nível da mobilização de capacidades de ordem superior como sejam, por exemplo, capacidades de raciocínio. Neste sentido, os contextos realistas permitem uma relação mais próxima dos alunos relativamente à Matemática (Ponte e Quaresma, 2012; Kloosterman & Stage, 1992). Ao atribuírem significado aos contextos e por conseguinte à matemática poderá resultar numa melhoria ao nível da motivação e interesse por esta área do saber, que por consequência poderá conduzir a melhores resultados nas dimensões cognitivas e nos níveis de proficiência matemática.

Infelizmente, e concordando com Ferri (2010) os alunos, ao longo do seu percurso académico, não chegam a compreender o papel que a Matemática tem, no mundo real. Faz parte do papel do professor estabelecer conexões entre a prática da aula de matemática e o que é entendido como sendo real por parte dos alunos

Em função do exposto, o nosso estudo rege-se pelos seis princípios gerais que caracterizam e regem a EMR e que apresentamos na tabela 1.

Tabela 1. Princípios da Educação Matemática Realista (Adaptado de Alsina, 2009)

Princípio	O que é?
Da atividade	- Matemática como atividade humana. - Finalidade da Matemática em compreender o mundo que nos rodeia. - Atividade de procura, de resolução de problemas e de organização de um tema.
Da realidade	- Aprendizagem da matemática em contextos reais.
De níveis	- Os alunos passam por diferentes níveis de compreensão.
De reinvenção guiada	- Processo de aprendizagem que permite reconstruir o conhecimento matemático formal.
Da interação	- O ensino da Matemática é considerado uma atividade social. A interação entre os alunos e alunos-professor permite alcançar níveis mais altos de compreensão.
Da Interconexão	- Os diferentes domínios da matemática não podem ser tratados de forma separada. Devem estar relacionados uns com os outros.

3. Metodologia

A problemática e as questões norteadoras da investigação evidenciam que pretendemos estudar fenómenos complexos, em profundidade e no seu contexto natural. Decorrente dos objetivos do estudo iremos privilegiar uma abordagem investigativa de índole qualitativo e iremos adotar, em fases distintas e interrelacionadas do estudo, métodos etnográficos e de estudo de caso.

Na primeira fase do estudo pretendemos conhecer e compreender as singularidades das

temáticas do Centro EVM e, concomitantemente, da cultura e das tradições do contexto de montanha em que este se insere. Referimo-nos, por exemplo, a atividades tradicionais, como a pastorícia ou a tecelagem, suscetíveis de exploração didática em diferentes contextos de educação, formais (Escola) ou não formais (EVM). Tal pressupõe a adoção de métodos próprios dos estudos etnográficos, ou seja, a realização de trabalho de campo que possibilite a imersão do investigador na cultura em estudo e recolha de dados de forma naturalística (Álvarez, 2008). Na perspetiva de Angrosino (2009) os métodos etnográficos caracterizam-se por utilizarem duas ou mais técnicas de recolha de dados; serem norteados por uma pesquisa de campo, ou seja o estudo ser conduzido nos locais onde as pessoas vivem ou socializam, sendo por isso naturalista; serem indutivos, isto é terem um nível significativo de detalhe nas evidências de forma a gerarem teorias explicativas; serem dialógicos, o que remete para a necessidade das conclusões e perspetivas serem discutidas entre investigadores ao longo do processo; e serem holísticos, retratando de forma mais completa possível, no seu contexto natural, o grupo em estudo. Assim, o conhecimento sobre a realidade cultural desse mesmo meio será construída e não descoberta (Stake, 1995).

Tal como é próprio dos métodos etnográficos, serão privilegiadas como técnicas de recolha de dados a observação participante, notas de campo, entrevistas não estruturadas, mas também análise documental e recolha de artefactos, de forma a permitir a triangulação de técnicas (Angrosino, 2009).

Partindo dos conhecimentos adquiridos sobre o contexto e a cultura do meio envolvente ao centro de EVM, durante a primeira fase do estudo, pretendemos conceber, desenvolver e implementar tarefas e recursos didáticos que promovam a aprendizagem realística da Matemática e a valorização das conexões com as temáticas do Centro EVM e aspetos culturais da região. Nesta fase do estudo adotaremos o design de estudo de caso de natureza etnográfica, sendo que o conjunto de alunos da turma representam um caso. O estudo de caso de natureza etnográfico é “uma abordagem que permite estudar, por exemplo, as influências culturais na aprendizagem dos alunos” (Ponte, 2006, p. 116) e que está fundamentalmente focado nos processos e não nos resultados (Merriam, 1988). Para este efeito iremos recorrer a diversas fontes de evidência (Yin, 1984) e à sua validação, nomeadamente o guião das entrevistas semiestruturadas, os inquéritos a aplicar aos alunos, grelhas de análise de conteúdo do registo fotográfico, grelhas de observação, notas de campo e os guiões dos alunos.

Para a validação dos recursos didáticos elaborados, iremos recorrer ao método dos juízes, isto é, a especialistas em didática e a alunos dos níveis de ensino dos participantes-alvo, alunos do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico de escolas do concelho de Manteigas. Para além disso, nesta etapa pretendemos realizar entrevistas semiestruturadas aos professores titulares das turmas envolvidas no estudo.

Por último, na quarta etapa do estudo em que temos como intenção avaliar as aprendizagens alcançadas pelos alunos, iremos analisar as produções dos alunos através da técnica de análise de conteúdo, com base em categorias construídas a partir do quadro teórico de referência.

Em jeito de síntese, esquematizamos na figura 2 a abordagem metodológica e as quatro fases de estudo.



Figura 2. Metodologia de investigação e fases do estudo

4. Resultados esperados

Espera-se que possa emergir um conjunto de atividades e recursos didáticos pedagogicamente validados, inseridos nas linhas de intervenção do Centro. Prevemos, assim, que este estudo possa constituir uma mais-valia no âmbito da relação dos contextos formais e não-formais, mas também contribua para a consecução dos objetivos do Projeto Serra da Estrela-Centro de Energia Viva de Montanha e, em simultâneo, para o desenvolvimento económico e estrutural da região de Manteigas, enquadrado no potencial que as áreas de Montanha nos oferecem. Neste sentido, esta investigação surge no sentido do repto lançado pelo Despacho nº 3434/2017, mais concretamente do Projeto-piloto - «SERRA DA ESTRELA: Montanha de Investigação e do Conhecimento». Pretendemos assim contribuir para o “(...) desenvolvimento de uma rede integrada a partir da ciência (...)” (p. 7726) num território com as características particulares deste território.

5. Bibliografia

- Alsina, À. (2009). El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado. Em M. González, M. González, & J. Murillo, *Investigación en Educación Matemática XIII* (págs. 119-127). Santander: SEIEM.
- Álvarez, C. (2008). La etnografía como modelo de investigación en educación. *Gazeta de Antropología*, 24(1), 1-15.
- Amado, J. (2014). *Manual de investigação qualitativa em educação*. Imprensa da Universidade de Coimbra: Coimbra.
- Angrosino, M. (2009). *Etnografía e Observação Participante*. Porto Alegre: Artmed.
- Barbosa, A., Vale, I., & Ferreira, R. (2015). Trilhos matemáticos: promovendo a criatividade de futuros professores. *Revista Educação e Matemática* 135, 57-64.

- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico. Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Caraça, B. (2003). *Conceitos Fundamentais da Matemática* (5ª ed.). Lisboa: Gradiva.
- Carreira, S. (2010a). Conexões no ensino da Matemática - Não basta vê-las, é preciso fazê-las! *Educação e Matemática* 110, 1.
- Carreira, S. (2010b). Conexões matemáticas — Ligar o que se foi desligando. *Educação e Matemática* 110, 13-18.
- Cascalho, J., Melo, T., & Teixeira, R. (2013). Estabelecer conexões com outras áreas - Uma forma de cativar as crianças para a aprendizagem da Matemática. *Educação Matemática* 124, págs. 12-18.
- Drexler, C., Braun, V., Christie, D., Claramunt, B., Dax, T., Jelen, I., . . . Weingartner, R. (2016). *Mountains for Europe's Future – A strategic research agenda*. Recuperado em 27 de Fevereiro de 2019, de http://www.mountainresearchinitiative.org/images/MRI_Publications/Mountains_for_Europes_Future_2016.pdf
- Ferreira, P., & Buriasco, R. (2016). Educação matemática realística: uma abordagem para os processos de ensino e de aprendizagem. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(1), 237-252.
- Ferri, R. (2010). Estabelecendo conexões com a vida real na prática da aula de Matemática. *Educação e Matemática* 110, 19-25.
- Freudenthal, H. (1979). Matemática nova ou educação nova? *Perspectivas*, 9(3), 317-328.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education*. Dordrecht: China Lectures, Kluwer Academic Publishers.
- Freudenthal, H. (2002). *Revisiting Mathematics Education*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Gadotti, M. (2016). Educação Popular e Educação ao Longo da Vida. *Seminário Internacional de Educação ao Longo da Vida e Balanço Intermediário da VI CONFINTEA no Brasil* (págs. 50-69). Brasília: Ministério da Educação. Recuperado em 27 de Fevereiro de 2019, de http://confinteabrasilmais6.mec.gov.br/images/documentos/coletanea_textos.pdf
- Gómez, G., Flores, J., & Jiménez, E. (1996). *Metodologia de la investigación cualitativa*. Malaga: Ediciones Aljibe.
- Kloosterman, P., & Stage, F. (1992). Measuring beliefs about mathematical problem-solving. *School Science and Mathematics* 92, 109-115.
- Marôco, J., Lourenço, V., Mendes, R., & Gonçalves, C. (2016). TIMSS 2015 - Portugal. Volume I: *Desempenhos em Matemática e em Ciências*. Lisboa: IAVE.
- Martín-Barbero, J. (2002). *Jóvenes: Comunicación e Identidad. Pensar Iberoamérica: Revista de cultura*(0). Obtido de <https://www.oei.es/historico/pensariberoamerica/ric00a03.htm>
- Martins, H., Jorge, F., Paixão, F., Pais, A., & Dionísio, S. (2018). À descoberta da Matemática nos caminhos do linho. *Educação e Matemática* 148, 4-6.
- Merriam, S. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Moffett, P. (2011). Outdoor mathematics trails: an evaluation of one training partnership. *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 39(3), 277-287.
- NCTM. (2007). *Princípios e normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- OCDE. (2013). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I)*. Paris: OCDE.
- OCDE. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. Paris: OCDE.
- Ofsted. (2008). *Learning outside the classroom*. Recuperado em 16 de julho de 2019, de <https://www.lotc.org.uk/wp-content/uploads/2010/12/Ofsted-Report-Oct-2008.pdf>
- Paixão, F., & Jorge, F. (2014). Relação entre espaços de Educação formais e não formais. Uma estratégia na formação para professores do Ensino Básico. *Formação inicial de professores e educadores : experiências em contexto português* (págs. 359-370). Aveiro: Universidade de Aveiro. Obtido de <https://ria.ua.pt/handle/10773/12828>
- Ponte, J. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 19(25), 105-132.
- Ponte, J., & Quaresma, M. (2012). O papel do contexto nas tarefas matemáticas. *Interações*, 8(22), págs. 196-216.
- Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., . . . Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática no Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e DGIDC.

- Silva, A. (2005). *Refletindo sobre as Dificuldades de Aprendizagem na Matemática: Algumas Considerações*. Brasília: Universidade Católica de Brasília.
- Trevisan, A., & Buriasco, R. (2015). Educação Matemática Realística: Uma Abordagem para o Ensino e a Avaliação em Matemática. *REVEMAT*, 10(2), 167-184.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Wijers, M. (2005). Mathematics standards and curricula in the Netherlands. *ZDM*, 37(4), 287-307.
- Yin, R. (1984). *Case Study Research: Design and Methods*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

Legislação

Despacho n.º 3434/2017, de 24 de abril - Cria uma rede de investigação em ecossistemas de montanha, denominada «Montanhas de Conhecimento. Rede Nacional de Investigação de Montanhas»