

XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023



xvi.ciaem-iacme.org

Investigação Baseada em *Design*: descrição de uma trajetória de pesquisa

Henrique Rizek **Elias**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Brasil

henriqueelias@utfpr.edu.br

Laís Cristina Viel **Gereti**

Universidade Federal de Santa Catarina
Brasil

laisgereti@gmail.com

Susana de Fátima **Lopes**

Fundação Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Mandaguari
Brasil

susanaflopes@yahoo.com.br

Suiane Priscilla Perez Felício da **Silva**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Brasil

suianefelicio@alunos.utfpr.edu.br

Resumo

Este artigo apresenta a trajetória de um projeto de pesquisa, ainda em andamento, que busca promover o desenvolvimento do pensamento algébrico de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental ao trabalharem com Potenciação. Para tanto, o projeto fundamenta-se na metodologia da Investigação Baseada em *Design* (IBD), uma abordagem de pesquisa que visa promover intervenções por meio de produtos educacionais que buscam soluções para problemas em sala de aula. Nessa linha, apresentam-se duas pesquisas de mestrado que juntas compõem o primeiro ciclo de uma IBD, que envolve a preparação, a realização e a análise retrospectiva de uma experiência de *design*. Por fim, indica-se a continuidade do projeto com previsão de novas pesquisas a fim de elaborar teorias locais a respeito do desenvolvimento do pensamento algébrico em tarefas exploratórios para a introdução do tema Potenciação no 6º ano do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Educação Matemática; Investigação Baseada em *Design*; Potenciação; Pensamento Algébrico; Ensino Exploratório; Ensino Fundamental; Brasil.

Neste trabalho, apresentamos o desenvolvimento de um projeto de pesquisa que está sendo realizado pelo grupo MEPPE (Matemática Escolar: práticas, pesquisas e estudos), vinculado à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR - *campus* Londrina), composto por professores da Educação Básica, professores do Ensino Superior, estudantes de graduação e estudantes do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT). O projeto visa, entre outras ações, realizar pesquisas pautadas na metodologia da Investigação Baseada de *Design* (IBD) que visam o desenvolvimento do pensamento algébrico de estudantes da Educação Básica. Assim, durante os anos de 2020, 2021 e 2022, duas pesquisas de mestrado profissional, feitas por membros do MEPPE, foram dedicadas a realizar uma IBD buscando promover o desenvolvimento do pensamento algébrico de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental ao aprenderem Potenciação.

O presente artigo, portanto, tem como objetivo descrever a experiência de uma IBD, ainda em andamento, e indicar os passos futuros do projeto de pesquisa. Para tanto, na próxima seção, apresentamos, resumidamente, as características de uma IBD; em seguida, descrevemos as ações realizadas até o momento, indicando resultados parciais das duas pesquisas realizadas; e, por fim, comentários finais indicando a continuidade do projeto.

Investigação Baseada em Design - IBD

Ponte et al. (2016, p. 77-78) apontam cinco aspectos fundamentais de uma IBD:

1. Incide sobre os problemas que se colocam aos profissionais (professores ou formadores) no seu trabalho de ensino, procurando promover a aprendizagem dos alunos ou de formação dos professores;
2. É baseada em intervenções, para transformar processos que ocorrem no mundo real;
3. Tem simultaneamente uma forte orientação teórica e pragmática;
4. Envolve testar e, se necessário, rever ou rejeitar conjecturas sobre os processos de aprendizagem dos participantes e os meios de os promover;
5. Dada a sua preocupação teórica, visa a generalidade.

Em síntese, uma vez identificado um problema (educacional) a ser enfrentado, a IBD visa gerar uma intervenção que deve ser materializada por meio de algum tipo de Produto Educacional. Esse Produto Educacional passa pelo processo de implementação, análise e refinamento, de modo que, ao fim da investigação, possa ser utilizado por outras pessoas em outros contextos (Barbosa & Oliveira, 2015).

De acordo com Ponte et al. (2016, p. 80), a IBD “inclui diversos ciclos envolvendo as fases de preparação, realização e análise retrospectiva de uma experiência de design”. A fase de preparação é fundamental para o desenvolvimento de uma IBD, pois é quando os investigadores clarificam as questões teóricas que envolvem o problema educacional a ser enfrentado. Ponte et al. (2016) consideram que, nesta fase, é essencial a elaboração de uma conjectura (sugere-se uma conjectura em duas dimensões: conteúdo e didático-pedagógica) a ser testada e aperfeiçoada no

percurso da investigação. O objetivo não é validar a conjectura, mas, sim, produzir uma conjectura mais forte.

Na segunda fase, realização de uma experiência de *design*, é fundamental sempre estar atento e perseguir, ao longo de todo o processo, os percursos de aprendizagem dos estudantes (Ponte et al., 2016). Nessa fase, a conjectura elaborada na preparação está em constante análise. A terceira e última fase do ciclo, análise retrospectiva, envolve refletir sobre todo o processo realizado, sempre colocando a experiência de *design* em um contexto teórico mais amplo (Ponte et al., 2016) e, se for o caso, refinar a proposta para o desenvolvimento de um novo ciclo.

Dada essa característica cíclica e a possibilidade de se realizar diversos ciclos, Ponte et al. (2016) consideram o tempo como uma dificuldade para se realizar pesquisas pautadas na metodologia da IBD. Tempo esse que, muitas vezes, uma pesquisa de mestrado não tem. No entanto, os autores indicam uma forma de contornar essa dificuldade:

[...] é muito difícil de enquadrar nas restrições temporais de um trabalho num doutoramento e ainda mais num mestrado. No entanto, já não o é se os trabalhos de mestrado ou doutoramento forem feitos no quadro de um programa mais amplo conduzido por um investigador responsável (Ponte et al., 2016, p. 87).

Pensando nisso, o grupo MEPPE decidiu que a realização de uma IBD deveria se dar em um projeto de pesquisa que englobasse mais do que uma pesquisa de mestrado, para que fosse possível realizar uma cuidadosa fase de preparação (primeira fase de IBD), seguida das fases de realização e de análise retrospectiva e, enquanto for necessário, do desenvolvimento de novos ciclos.

Até o presente momento, duas pesquisas de mestrado foram dedicadas a realizar uma IBD visando promover o desenvolvimento do pensamento algébrico de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental ao trabalharem com Potenciação. Uma dissertação iniciada em 2020 e defendida em 2022, que teve como objetivo iniciar a fase de preparação dessa IBD e outra dissertação, iniciada em 2021 e que ainda está em andamento, que tem como objetivo avançar na preparação e realizar as fases de realização e análise retrospectiva da IBD. Dessa maneira, as duas pesquisas juntas completam um ciclo da IBD. Na próxima seção, descrevemos cada uma dessas pesquisas.

A experiência com a IBD

A fase de preparação da IBD

A primeira pesquisa foi realizada pela terceira autora deste artigo e orientada pelo primeiro autor. Os dados da pesquisa foram produzidos nos encontros do Grupo MEPPE. O grupo destinou oito encontros (realizados remotamente, pelo *Google Meet*) exclusivamente para estudar e discutir, teoricamente, diferentes aspectos que envolvessem o tema Potenciação. Esses encontros foram gravados e analisados pela pesquisadora em sua dissertação.

As reuniões ocorreram quinzenalmente (aos sábados, das 9h às 11h30) durante os meses de setembro de 2021 a março de 2022. Na época da produção de dados para a pesquisa, o grupo era

composto por 11 pessoas com atuações em diferentes contextos: professores do Ensino Superior, professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, professores dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio e um estudante de graduação. Em termos de formação, três integrantes com doutorado em Educação Matemática, dois com mestrado profissional em Ensino de Matemática, quatro estavam cursando o mestrado profissional em Ensino de Matemática, um com Licenciatura em Matemática (ingressou no PPGMAT em 2022, após o início da produção dos dados) e outro estava cursando Licenciatura em Química.

Durante os encontros, o grupo tinha como objetivo estabelecer alguns princípios de *design* que pudessem sustentar teoricamente a fase de realização da intervenção. Uma vez que o tema matemático a ser investigado (Potenciação) já estava definido, era preciso elaborar esses princípios de *design* que norteariam a elaboração “do que será ensinado” (conjectura na dimensão do conteúdo matemático) e “de como será ensinado” (conjectura na dimensão didático-pedagógica):

[...] os *princípios de design* norteam o processo e fazem parte da dimensão teórica. Eles funcionam como pilares ou hipóteses fortes apoiadas em uma teoria qualquer. A metodologia DBR [Design Based Research] não se apoia em uma única teoria. Muito pelo contrário, ela pode adotar vários elementos de várias teorias de modo a eleger os princípios de design que irão nortear toda produção, implementação e avaliação. (Kneubil & Pietrocola, 2017, p. 4, destaques dos autores).

Os encontros visavam aprofundamentos teóricos que permitissem a elaboração da conjectura (na dimensão do conteúdo e na dimensão didático-pedagógica) e, também, a elaboração de uma avaliação diagnóstica que fosse capaz de fornecer informações a respeito do ponto de partida de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, em termos dos seus conhecimentos, que permitam/favoreçam a aprendizagem do conteúdo de Potenciação. O Quadro 1 descreve os oito encontros, que foram gravados e analisados na pesquisa de mestrado.

Quadro 1
Planejamento dos encontros do grupo

	Ações realizadas	Materiais utilizados	Finalidade
Primeiro encontro	Discussão e análise coletivas de documentos curriculares sobre Potenciação.	Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP).	Elaboração da conjectura na dimensão do conteúdo.
Segundo encontro	Discussão coletiva e apresentação (feita pela mestranda) de pesquisas científicas sobre Potenciação encontradas no levantamento bibliográfico realizado pela mestranda.	Dissertações de mestrado: Paias (2009) e Melo (2020); Tese de doutorado: Paias (2019).	Elaboração da conjectura na dimensão do conteúdo.
Terceiro encontro	Discussão coletiva sobre o Pensamento Algébrico.	Artigo científico: Canavarro (2007).	Elaboração da conjectura na dimensão do conteúdo.
Quarto encontro	Discussão coletiva e apresentação (feita pela mestranda) de livros didáticos para o 6º ano do Ensino	Livros didáticos: Bongiovani, Leite e Laureano (1992); Giovanni	Elaboração da conjectura na dimensão do conteúdo.

	Fundamental, dando maior atenção às seções que se referem à Potenciação.	e Castrucci (1992); Andrini e Vasconcellos (2015) e Giovanni Júnior e Castrucci (2018).	
Quinto encontro	Discussão coletiva sobre uma proposta de teste diagnóstico para o 6º ano do Ensino Fundamental.	Primeira versão de um teste diagnóstico elaborado pela mestranda.	Elaboração da avaliação diagnóstica.
Sexto encontro	Discussão coletiva sobre uma proposta de teste diagnóstico para o 6º ano do Ensino Fundamental.	Primeira versão de um teste diagnóstico elaborado pela mestranda.	Elaboração da avaliação diagnóstica.
Sétimo encontro	Discussão coletiva sobre Ensino Exploratório.	Artigo científico: Oliveira, Menezes e Canavarro (2013).	Elaboração da conjectura na dimensão didático-pedagógica.
Oitavo encontro	Discussão coletiva sobre Pensamento Algébrico e Ensino Exploratório.	Artigo científico: Alves e Canavarro (2018).	Elaboração da conjectura na dimensão didático-pedagógica.

Fonte: os autores

Como pode ser observado no Quadro 1, para o pensamento algébrico, foi adotado, principalmente, o trabalho de Canavarro (2007). Já para o Ensino Exploratório, o trabalho de Oliveira, Menezes e Canavarro (2013). Por limitações de espaço, não iremos apresentar, neste texto, a avaliação diagnóstica elaborada¹.

Após a análise das discussões realizadas pelos membros do grupo nos oito encontros, foram elaboradas, como resultado da pesquisa de mestrado, a conjectura na dimensão do conteúdo e na dimensão didático pedagógica. A conjectura na dimensão do conteúdo de Potenciação para uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental já foi publicada em Elias et al. (2022) e considera que

i) a potenciação dever ser incluída no contexto mais amplo do pensamento algébrico, na medida em que a notação (convencional ou não) é parte constituinte do conceito e, também, considerando que a generalização é uma característica importante para sua compreensão; ii) a potenciação ora pode ser interpretada como uma operação (nesse caso, a potenciação é a multiplicação de fatores iguais) ora pode ser interpretada como uma representação (nesse caso, a potenciação “é uma representação no registro algébrico do objeto matemático potência” (Paías, 2019, p. 38)). (Elias et al., 2022, p. 425).

A conjectura na dimensão didático-pedagógica considera que: i) as tarefas exploratórias (Ponte, 2014), por serem do tipo abertas e de desafio reduzido, permitem aos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, um ano de transição entre os anos iniciais e os anos finais do Ensino Fundamental, retomarem o trabalho com identificação de regularidades e padrões de sequências numéricas e de generalização desses padrões (trabalho este iniciado nos anos iniciais), conectando-o à (nova) noção de Potenciação. Com isso, busca-se evitar um ensino pautado pela apresentação da simbologia e pela explicação da técnica de operação; ii) uma abordagem de

¹ A avaliação diagnóstica elaborada está em processo de publicação como um Produto Educacional resultante da pesquisa de mestrado da segunda autora. Em breve, estará disponível no repositório da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

ensino que favorece o trabalho com tarefas exploratórias, visando o desenvolvimento do Pensamento Algébrico, é o Ensino Exploratório, uma vez que a aprendizagem dos estudantes decorre “da possibilidade de trabalharem com tarefas matemáticas ricas e de poderem partilhar com os colegas e o professor as suas ideias” (Oliveira, Menezes & Canavarro, 2013, p. 3).

A formulação da conjectura nas dimensões do conteúdo e didático-pedagógica foi o principal resultado da primeira dissertação de mestrado e foi fundamental para a sequência do projeto de pesquisa, permitindo-nos avançar na preparação da IBD na segunda pesquisa de mestrado, resultando na realização e análise retrospectiva.

A fase de realização e análise retrospectiva da IBD

A segunda pesquisa foi realizada pela quarta autora deste artigo, orientada pelo primeiro autor e coorientada pela segunda autora. Com a conjectura (princípios de *design*) encaminhada pela primeira pesquisa de mestrado, partimos para concluir a etapa de preparação e avançar para a etapa de realização da IBD. Novamente com o auxílio do grupo MEPPE e com base no que foi estudado nos oito encontros mencionados, selecionamos/reformulamos duas tarefas exploratórias (Ponte, 2014) que foram utilizadas em cinco aulas (de 50 minutos cada) com 28 alunos de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública no Paraná. A intervenção foi pautada na abordagem do Ensino Exploratório e o foco foi abordar aspectos do pensamento algébrico, possivelmente trabalhados em anos escolares anteriores, que pudessem favorecer a aprendizagem de Potenciação sem ter como foco a manipulação de símbolos e notações até então desconhecidos dos estudantes do 6º ano.

Levamos em consideração o fato de que a própria BNCC indica a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico e, também, a necessidade de se trabalhar aspectos desse pensamento desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, quando considera “[...] imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade” (Brasil, 2018, p. 270). Assumimos a caracterização que Canavarro (2007) faz para pensamento algébrico e consideramos que o foco do pensamento algébrico está na generalização, que irá, gradualmente, sendo representada na forma de símbolos usuais.

Compreendemos os termos padrão e generalização da mesma forma que Vale (2012). Para essa autora, a “ideia fundamental num padrão envolve repetição e mudança” (Vale, 2012, p. 186), sendo possível identificar dois tipos de padrão: “Um padrão será de repetição quando há um motivo identificável que se repete de forma cíclica indefinidamente. Um padrão será de crescimento quando cada termo muda de forma previsível em relação ao anterior” (Vale, 2012, p. 186). Além disso, tarefas que abordam padrões podem envolver dois tipos de generalização:

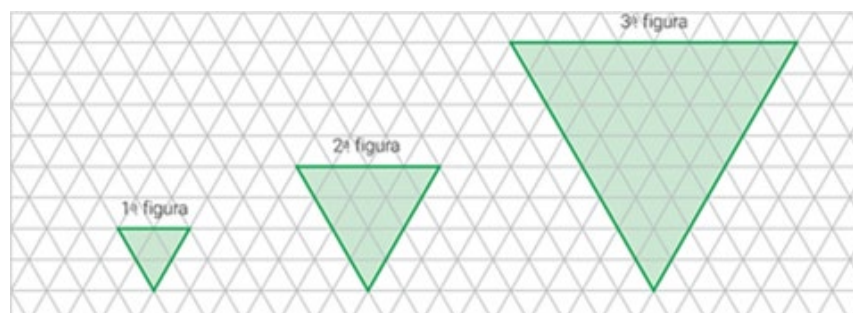
[...] a *generalização próxima* que se refere à descoberta do termo seguinte e que podem ser obtidos por contagem, desenho ou por recurso a uma tabela e que normalmente envolve relações recursivas, e a *generalização distante* que envolve a descoberta do padrão e que requer uma compreensão da lei de formação, ou seja, uma regra geral através de uma expressão matemática, e requer a procura de relações funcionais (Vale, 2012, p. 190).

O objetivo das duas tarefas exploratórias era que os estudantes trabalhassem com sequências numéricas, reconhecessem padrões e chegassem a uma generalização. Foi somente após o trabalho com essas tarefas que a professora abordou, formalmente, a Potenciação. Apenas uma dessas tarefas será apresentada neste texto, no Quadro 2. Para o trabalho com essa tarefa, foram utilizadas três das cinco aulas.

Quadro 2

A tarefa dos triângulos

A imagem abaixo contém diversos triângulos pequenos. A partir desses triângulos pequenos, podemos formar triângulos maiores, como os que estão pintados de verde nas figuras 1, 2 e 3 da imagem:



- Quantos triângulos pequenos há em cada triângulo verde?
- Quantos triângulos pequenos terão na Figura 4? E na Figura 5? Por quê?
- Como a quantidade de triângulos pequenos está mudando de uma figura para a outra? Escreva o que você e seu grupo descobriram.
- Quantos triângulos pequenos terão na Figura 10? Por quê?

Fonte: os autores

Na primeira figura (triângulo verde), é possível notar quatro triângulos menores; na segunda, 16 triângulos menores; na terceira figura, 64 figuras. A percepção de um padrão (de crescimento), que permita compreender qual a quantidade de triângulos terá a próxima figura, e a busca por uma generalização (*próxima* ou *distante*) é o centro do desenvolvimento do pensamento algébrico. Por isso, entendemos que esta tarefa poderia fazer com que os estudantes chegassem a uma generalização, por exemplo 4^n , sem, necessariamente, utilizar essa notação convencional. Assim, ao invés de focar a realização do “cálculo” ou na representação $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ vezes}}$, é possível que se promova o desenvolvimento do pensamento algébrico por meio da busca pelo padrão percebido na quantidade de triângulos pequenos em cada figura (triângulo verde) e somente ao final, nas últimas aulas, seja introduzida a notação convencional de potenciação e apresentada a nova operação.

As análises dos dados produzidos nas discussões dos estudantes da turma de 6º ano ainda estão sendo feitas. Não temos espaço neste texto para apresentar as análises dos dados² feitas até

² Uma parte dessas análises foi apresentada no XVI Encontro Paranaense de Educação Matemática (EPREM), ocorrido em novembro de 2022, e, em breve, será publicada nos anais do evento.

o momento. Cabe mencionar, entretanto, que o grupo de estudantes analisado não manifestou estabelecer uma relação direta entre o número da figura e a quantidade de vezes que o fator 4 aparece na multiplicação, fato que permitiria a eles determinarem uma regra para encontrar a quantidade de triângulos para uma figura n , chegando a uma *generalização distante*. Com base em Vale (2012), podemos dizer que os estudantes chegaram a uma *generalização próxima*, uma vez que descobriram os termos seguintes envolvendo relações recursivas (já que os estudantes perceberam que a quantidade de triângulos de uma figura é igual ao quádruplo da quantidade de triângulos da figura anterior).

Os dados das cinco aulas ainda estão sendo analisados na segunda pesquisa de mestrado e a previsão é que a defesa dessa dissertação ocorra em 2023. Para a defesa, a pesquisa incluirá a terceira fase da IBD, a análise retrospectiva.

Comentários Finais

Neste texto, descrevemos a trajetória de uma IBD que envolveu duas pesquisas de mestrado e que pretende envolver outras pesquisas futuras a fim de realizar novos ciclos da IBD de modo a fortalecer a conjectura nas duas dimensões, refinar as tarefas exploratórias e o planejamento das aulas. Com isso, espera-se, no futuro, formular teorias locais (Ponte *et al.* 2016) a respeito do desenvolvimento do pensamento algébrico em tarefas exploratórias para a introdução do tema Potenciação no 6º ano do Ensino Fundamental.

Referências e bibliografia

- Alves, B. S. & Canavarro, A. P. (2018). Desenvolvimento do pensamento algébrico de jovens crianças: potencialidades da exploração de padrões, no contexto do ensino exploratório da matemática. *Debates em Educação*, 10(22), 247-270. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2018v10n22p247-270>
- Andrini, A., & Vasconcellos, M. J. (2015). *Praticando a Matemática*. São Paulo: Editora do Brasil.
- Barbosa, J. C., & Oliveira, A. M. P. (2015). Por que a Pesquisa de Desenvolvimento na Educação Matemática? *Perspectivas da Educação Matemática*, 8(18), 526-547.
- Bongiovani, V., Leite, O. R. V., & Laureano, J. L. T. (1992). *Matemática e Vida: Trabalhando com Números, Medidas e Geometria*. São Paulo: Ática.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC.
- Canavarro, A. P. (2007). O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. *Quadrante*, 16(2), 81-118. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22816>
- Elias, H. R., Martelozo, D. P. S., Gereti, L. C. V., & Lopes, S. F. (2022). Conocimiento Especializado de Potenciación movilizado por docentes a partir de una Investigación Basada en Design. *Revista Paradigma*, 43(2), 404-431. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p404-431.id1232>
- Giovanni, R. J., & Castrucci, B. (1992). *A Conquista da Matemática*. São Paulo: FTD.
- Giovanni Junior, R. J., & Castrucci, B. (2018). *A Conquista da Matemática*. São Paulo: FTD.

- Kneubil, F. B., & Pietrocola, M. (2017). A pesquisa baseada em Design: visão geral e contribuições para o ensino de ciências. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, 22(2), 1-16. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n2p01>
- Melo, M. C. P. (2020). *A Resolução de Problemas: Uma Metodologia Ativa no Ensino de Matemática para a Construção dos Conteúdos de “Potenciação e Radiciação” com Alunos do Ensino Fundamental*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, Brasil.
- Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. P. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, 22(2), 29-54. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22895>
- Paias, A. M. (2009). *Diagnóstico dos erros sobre a operação potenciação aplicado a alunos os Ensinos Fundamental e Médio*. (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Paias, A.M. (2019). *Obstáculos no Ensino e na Aprendizagem do Objeto Matemático Potência*. (Tese de Doutorado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Ponte, J. P. (2014). Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In: Ponte, J. P. (Org.), *Práticas profissionais dos professores de Matemática* (pp.13-27). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P., Carvalho, R., Mata-Pereira, J., & Quaresma, M. (2016). Investigação Baseada em Design para Compreender e Melhorar as Práticas Educativas. *Quadrante*, 25(2), 77-98. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22934>
- Vale, I. (2012). As tarefas de padrões na aula de Matemática: um desafio para professores e alunos. *Interações*, 8(20), 181-207. <https://doi.org/10.25755/int.493>