

A RELEVÂNCIA DE UM TRILHO MATEMÁTICO EM UMA PESQUISA BASEADA EM DESIGN

Débora de Sales Fontoura da Silva Frantz¹; Vanilde Bisognin²

RESUMO

Este artigo é parte de uma pesquisa que tem como foco a metodologia de pesquisa baseada em design. Tem por objetivo a descrição da relevância de um trilho matemático, como parte da fase de análise e exploração do modelo genérico criado por McKnney e Reeves (2019) que tratam da metodologia baseada em design. No modelo dos autores é apresentado três fases que envolvem interação com a prática e contribuem, direta ou indiretamente, para a produção de conhecimento teórico e o desenvolvimento de uma intervenção. Assim, este artigo tem o propósito de detalhar como foi desenvolvida a fase preliminar, além de, mostrar como o trilho matemático contribuiu para a identificação e estruturação de um artefato pedagógico para a superação do problema sistêmico ,identificado por professores de uma escola de Educação Básica, qual seja, o ensino de geometria plana no ensino fundamental. Concluiu-se que a dinâmica por meio de um trilho matemático potencializou a proposição e o desenvolvimento da formulação de problemas, contribuiu para investigar, conhecer mais sobre a cultura local, permitindo que os participantes pudessem registrar fotografias sobre os seus olhares e estabelecer conexões com a matemática em situações reais.

Palavras-chave: Análise e exploração; Contexto real; Dinâmica; Fotografias; Problema sistêmico.

Eixo Temático: Educação, Cultura e Comunicação (ECC)

1. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta um recorte da tese intitulada *Contribuições do uso de imagens fotográficas nas aulas de Matemática: construindo saberes por meio de uma Pesquisa Baseada em Design* e para analisar as informações, foi escolhida a Pesquisa Baseada em Design (PBD) como opção metodológica de pesquisa, que vem integrando enfoques teóricos da pesquisa em ensino com a prática educacional e intervenções educativas em contextos reais de aprendizagem. Para o desenvolvimento, utilizou-se as três fases da PBD propostas por McKenney e

¹ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Franciscana. E-mail: debora_frantz@hotmail.com

² Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Franciscana. E-mail: vanilde@ufn.edu.br

Reeves (2019): (fase 1) análise e exploração, (fase 2) design e construção e (fase 3) avaliação e reflexão, que orientam a compreensão e o desenvolvimento da intervenção. Cada uma dessas três fases principais “envolve interação com a prática e contribui, direta ou indiretamente, para a produção de conhecimento teórico e o desenvolvimento de uma intervenção, que amadurece ao longo do tempo” (MCKENNEY; REEVES, 2019, p. 83-84). Sendo assim, apresentaremos neste artigo como foi desenvolvida a fase 1, análise e exploração, no estudo.

Essa fase 1 inicial “incluir a análise e a exploração do problema em questão” (MCKENNEY; REEVES, 2019, p. 85). Basicamente, tudo começa com o problema identificado. Nesse caso, deve-se “analisar” bem o problema sobre a situação atual, a situação desejada, o nível de discrepância entre as situações do que se tem e o que se quer alcançar, os recursos disponíveis nesse contexto, assim como os desejos e necessidades dos participantes.

A pesquisa foi realizada com professores da Educação Básica que trabalham no ensino fundamental. Os mesmos foram questionados sobre qual era o maior problema que enfrentavam em relação ao trabalho deles. Por unanimidade responderam que o que mais os angustiavam era o ensino de geometria plana.

A parte da “exploração” é mais informal e mais exploratório. Por exemplo, ao se realizar a visita à escola, escutou-se os participantes, escutou-se as conversas, analisou-se e observou-se as “coisas” que foram interessantes para mapear bem o problema. Isso tudo para se saber bem sobre as condições que se têm e explorar bem o problema, sendo que “à medida que a compreensão do problema e do cenário começa a se solidificar, ocorre uma exploração mais aberta, onde problemas semelhantes e suas soluções são explorados” (MCKENNEY; REEVES, 2019, p. 85). Na Tabela 1, a seguir, apresentamos como essas perspectivas citadas se comportam em cada uma das partes da fase de análise e de exploração.

Tabela 1 - Exemplos de perspectivas durante a análise e exploração

	Tarefas	O pesquisador...
ANÁLISE	Definição de problema	Identifica o problema
	Avaliação de necessidade	Pesquisa se é problemático
	Revisão de Literatura	Lê para entender
	Análise de contexto	Estuda e questiona o contexto sobre o que é importante
EXPLORAÇÃO	Visitas ao local, conferências e reuniões. Trabalho em rede com pessoas	Especifica prós e contras Feedback de solicitações. Pede ideias

Fonte: Elaborada pela pesquisadora, a partir de dados da obra de McKenney e Reeves (2019, p. 92).

Sendo assim, no nosso estudo, essa fase 1, envolveu a análise das necessidades em contexto real para que o problema pudesse ser identificado e resolvido de forma real.

2. METODOLOGIA

Essa fase 1 inicial, conforme ressaltam McKenney e Reeves (2019, p. 80), “envolve explorar e analisar a situação existente tanto em termos de conhecimento atual quanto a prática atual”. Dessa forma, inicialmente, foi realizada uma visita a três professores de Matemática, que lecionam para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, que concordaram em fazer parte do estudo de forma voluntária. Essas visitas foram realizadas no ano de 2020, individualmente com cada participante. Primeiramente, os mesmos tomaram conhecimento da proposta deste estudo, da metodologia de pesquisa em si, e conheceram a Pesquisa Baseada em Design (PBD). Durante essa visita, a pesquisadora questionou esses participantes acerca de uma problemática que os angustiava, ou seja, algum conteúdo que os mesmos apresentavam ou percebiam mais dificuldade em trabalhar com os seus alunos. A ideia era planejar a partir dessa problemática um produto educacional, para que o mesmo pudesse contribuir e auxiliar esses professores a superar essas dificuldades em suas aulas, através da busca na literatura, com base nas necessidades apresentadas pelos mesmos e nos princípios de *design* iniciais existentes que auxiliassem na solução desse problema. Como resposta, quase que unânime, o “conteúdo de Geometria” foi citado como o mais complexo e o que eles apresentavam maior dificuldade para transmitir aos seus alunos.

Nesse momento, a pesquisadora esclareceu aos participantes que a intenção do estudo era apresentar algo que fosse realmente interessante para eles e que contribuisse, de alguma forma, para o trabalho deles em sala de aula e que fosse proveniente do contexto real em que eles viviam.

Dessa forma, com a necessidade de buscar a compreensão da situação atual existente e mapear o caminho para uma solução desejada, com a colaboração dos participantes, os mesmos descreveram e discutiram, juntamente com a pesquisadora, sobre a situação atual, a dificuldade enfrentada e argumentaram sobre uma situação desejada, conforme podemos observar na Tabela 2.

Tabela 2 - Compreendendo o cenário atual e a situação desejada em colaboração com os participantes

Sobre o problema	
Qual o cenário atual?	Qual a situação desejada?
<i>“Dificuldades em se trabalhar o conteúdo de Geometria Plana para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental”</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades mais práticas e de fácil compreensão para os alunos.
<i>“Dificuldades em utilizar tecnologias em suas aulas”</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar tecnologias de forma prática que seja de fácil acesso para professores e alunos.
<i>“Dificuldades em estabelecer conexões de conteúdos matemáticos com o cotidiano do aluno”</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer conexões dos conteúdos matemáticos com o contexto real. - Atividades que contribuam para as práticas dos professores participantes e que sejam atividades “reais”. - Possibilitar situações-problemas que o aluno possa estabelecer relação do conteúdo estudado com a realidade social e cultural do aluno.
<i>“Muitos alunos não conseguem fazer relação do que estão estudando com os conhecimentos que eles possuem”</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades práticas com situações-problemas que possam fazer os alunos pensarem e refletirem sobre o que já sabem ou não de determinado conteúdo.
<i>“Os professores participantes se sentem sensibilizados e dispostos a ajudar”</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Promover atividades em que os professores possam ser protagonistas. - Conhecer a situação dos professores e seus respectivos alunos.
<i>“Falta de colaboração entre os professores”</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Promover atividades colaborativas junto aos professores. - Realizar uma formação continuada com os participantes, de forma a realizar um trabalho colaborativo.

Fonte: Elaborada pela pesquisadora, 2022.

Na Tabela 2, podemos observar que a situação atual foi citada pelos próprios participantes. Eles relataram que apresentam “*dificuldades com o conteúdo de Geometria Plana dos anos finais do Ensino Fundamental*”. Tais dificuldades são percebidas neles próprios e, consequentemente, em seus alunos. Também citaram, dentro da geometria, a dificuldade em trabalhar com o plano, com o espaço, com a simetria e com a percepção visual. Além desses problemas apresentados, também citaram “*dificuldades em utilizar tecnologias em suas aulas*”, “*dificuldades em estabelecer conexões de conteúdos matemáticos com o cotidiano do aluno*”, “*dificuldades em fazer o aluno compreender o conteúdo matemático e relacionar o que está sendo estudado com o contexto social, com a realidade do aluno*”. Ainda segundo relatos desses professores, “*muitos alunos não conseguem fazer relação do que estão estudando com os conhecimentos que eles possuem*”. Através desses relatos, foi possível perceber grandes dificuldades nos próprios professores e, consequentemente, podendo refletir nos seus alunos na forma como lidam com

geometria, com a percepção visual e como estabelecem conexão de conteúdos matemáticos com o convívio social e cultural.

Diante dessas situações atuais apresentadas pelos participantes, a pesquisadora, ainda durante essa conversa inicial, questionou sobre uma solução desejada, ou seja, situações para uma possível solução para essas dificuldades apresentadas. Conforme podemos observar na Tabela 2, os mesmos relataram que esperavam desse estudo, “*atividades que contribuam para as suas aulas, que sejam atividades ‘reais’*”, que estabeleçam conexões dos conteúdos com o contexto real e que o aluno possa estabelecer essa relação do conteúdo estudado com sua realidade social e cultural. Eles ressaltaram que diversos trabalhos dos quais participaram ou participam, pouco auxiliam ou não contribuem para a sua prática em sala de aula, pelo fato de muitos desses estudos serem apresentados distantes da realidade deles. Ressaltaram que esperam que sejam “*atividades mais práticas e de fácil compreensão para eles e para os alunos*”. Alegaram que muitas atividades eles acabam não repassando aos seus alunos, por acharem difícil de resolver ou que não são muito práticas. Por esse mesmo motivo, também citaram a dificuldade de utilizar tecnologias que precisam ser inseridas em sala de aula, porém, alegam a necessidade de atividades interessantes, e que sejam práticas e de fácil acesso para professores e alunos.

Os participantes também relataram que apreciaram muito essa conversa, pois a pesquisadora possibilitou que eles colocassem as suas opiniões, as suas necessidades e as suas sugestões para ajudar em uma possível solução. Também alegaram não ter vivenciado situações semelhantes em que eles próprios pudessem colaborar para a realização do estudo, ou seja, serem protagonistas. Dessa forma, outra solução entrou em pauta, a de “*promover atividades em que os professores possam ser protagonistas*”. Isso possibilitaria que os mesmos se sentissem parte do que estava sendo construído e que as atividades pudessem ser elaboradas a partir do contexto real deles e contribuísse para suas aulas.

No dia seguinte a essa visita aos participantes, a pesquisadora enviou aos mesmos um questionário, com o objetivo de obter mais elementos para subsidiar a elaboração de um produto educacional envolvendo atividades de Geometria Plana do Ensino Fundamental. Uma das perguntas foi se, na visão deles, o conteúdo de

geometria apresentava alguma dificuldade de compreensão para os alunos? Tivemos as seguintes respostas: “*Sim, em muitas situações em que são necessários vários conceitos geométricos para resolver uma situação. Um outro exemplo é quando os alunos relacionam situações com a geometria*” (PA) e “*Sim, a visualização dos conceitos*” (PC). Também foi questionado: como você explicaria, em suas aulas, a necessidade de se definir os conceitos de geometria? Obtivemos as respostas: “*Os conceitos de geometria são fundamentais para que o aluno possa visualizar os mesmos no espaço que os rodeia e em situações mais complexas*” (PA), “*Vejo a necessidade de construção dos conceitos pelos alunos, para a fixação*” (PB) e “*Os conceitos são importantes para definir os conteúdos*” (PC). Para preservar as suas identidades, os 3 (três) professores, que voluntariamente decidiram participar deste estudo, foram identificados pelas letras (PA, PB e PC).

Com base nessas respostas, percebemos que os mesmos consideraram que os alunos apresentam dificuldades em muitas situações em que é necessário relacionar vários conceitos geométricos e visualizar esses conceitos matemáticos. Os participantes relataram que há necessidade de definir conceitos básicos de geometria, como polígonos, perímetro, área do retângulo e quadrado, transformações geométricas, noções de perspectiva, retas paralelas e perpendiculares, pois são fundamentais para que o aluno possa construir e visualizar os mesmos no espaço, contribuindo, de certo modo, para a fixação.

Para entender a importância da problemática citada pelos participantes acerca da dificuldade de transmitir o conteúdo de geometria aos seus alunos do Ensino Fundamental e estabelecer conexões de conteúdos matemáticos como um problema sistêmico, realizamos uma revisão de literatura e optamos em buscar informações nos documentos do *Programme for International Student Assessment* (Pisa), nos relatórios fornecidos pelo Inep, nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1998) e na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) acerca dessa categoria de conteúdo. Procuramos, ainda, relatos dos autores Lorenzato (1995, 2015) e Pavanello (1993, 1989) sobre essa problemática relatada pelos participantes, visto que os mesmos desenvolveram pesquisas associadas ao ensino da geometria na escola e o seu abandono. Contamos com o auxílio de autores que investigaram e discutiram questões de Conexões Matemáticas.

Analisamos propostas de conexões com as imagens vinculadas ao ensino de Matemática. Pesquisamos trabalhos sobre as contribuições da geometria com base na BNCC (2017), bem como ressaltamos estudos que demonstram que imagens e desenhos de figuras geométricas são primordiais para a elaboração de conceitos geométricos. Por fim, foi revisada a literatura acerca do histórico da Pesquisa Baseada em Design (PBD), proposta por McKenney e Reeves (2019) e Amiel e Reeves (2008), que sustentaram o pensamento científico do estudo.

Com base em toda essa fase preliminar da pesquisa, com as conversas com os participantes, com a análise de suas necessidades dentro do seu contexto real e com a revisão de literatura, pontos significativos sobre as características de atividades diversificadas começaram a ser determinadas, que levaram à elaboração de princípios de *design* iniciais deste estudo. Além da aplicação da dinâmica “Trilho Matemático”, que permitiu que os participantes identificassem contextos reais e ricos ao registrarem fotografias, sob seus olhares e percepções, as quais contribuíram para a elaboração do produto educacional do estudo.

Essa dinâmica foi realizada com os participantes de forma colaborativa, em um primeiro encontro prático, realizado no mês de maio de 2021, em um espaço cultural do município de Santa Cruz do Sul – RS, a Catedral São João Batista, que é a maior Catedral em estilo Gótico da América Latina, possuindo uma arquitetura riquíssima que pode contribuir muito para as aulas de Matemática. Essa dinâmica estabeleceu conexões com o conteúdo matemático e com a cultura local dentro de um contexto visualizado por eles, que, posteriormente poderão utilizar com seus respectivos alunos do Ensino Fundamental em sala de aula.

De acordo com McKenney e Reeves (2019) a Pesquisa Baseada em Design (PBD) é uma abordagem que busca resolver problemas complexos que são abordados em ambientes reais de aprendizagem e de grupos colaborativos. Essa dinâmica foi perfeita neste estudo, pelo fato de contribuir para unir o grupo de participantes, motivá-los, desafiá-los a buscar informações, a se aventurar e a observar objetos que passavam até então “despercebidos”, conforme relato de um dos participantes, visto que promoveu experiências concretas de aprendizagem, criando uma atmosfera de aventura e exploração. Nas competências gerais da Educação Básica da BNCC (2017), consta que é preciso valorizar os conhecimentos

historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural para entender e explicar a realidade. Também deve partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2017, p. 9).

O “Trilho Matemático” contém uma “sequência de paragens ao longo de um percurso pré-planejado, no qual os participantes estudam matemática no ambiente que os rodeia” (Cross, 1997, apud, Barbosa, Vale & Ferreira, 2016, p. 58). Para a elaboração dessa dinâmica chamada de “Trilho Matemático”, primeiramente, um ponto inicial foi escolhido, dando especial atenção às suas potencialidades matemáticas de geometria, que poderiam ser exploradas, ao selecionar cada um dos pontos que os participantes iriam passar. Em seguida, um roteiro do local, onde a dinâmica iria ser realizada, destacando os postos de referência e paragem. Juntamente a esse roteiro, impresso na forma de um caderno e entregue aos participantes, seguiam as instruções, fazendo com que os mesmos identificassem o próximo posto e, assim, pudessem registrar fotografias e dar solução ao desafio proposto. Essa dinâmica continha um total de 6 (seis) desafios práticos.

Esse trilho iniciou-se com a chegada dos participantes em uma das extremidades da praça, na qual foi possível que os mesmos apreciassem e visualizassem o local, as ruas, o “túnel verde” formado por árvores Tipuanas. A partir desse ponto, foi sendo destacada as paragens no decorrer do percurso escolhido, onde foram sendo realizados os registros fotográficos pelos participantes.

Após os participantes realizarem a leitura do 1º desafio da dinâmica, imediatamente saíram caminhando em direção à placa que continha o nome da respectiva rua, registraram fotografias. Percebe-se, inicialmente, que os participantes identificaram o local onde estavam e concluíram o desafio.

O segundo desafio da dinâmica tinha o objetivo de fazer com que os participantes conhecessem o caminho que os levaria ao centro da praça. A partir desse posto, tem-se a vista frontal da Catedral São Batista, que os permitiu olhar para esse monumento histórico e registrar fotografias em diferentes ângulos e percepções, conforme podemos observar na Figura 1, que ilustra alguns dos registros realizados pela pesquisadora e pelos participantes.

Figura 1 - Registros fotográficos da pesquisadora e dos participantes na praça



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora e da participante PB, 2021.

Neste momento, os participantes relataram entre si que “*tem muita matemática aqui*” (PA), “*posso trabalhar a simetria. Olha esse chafariz! Olha a Catedral! Tudo simétrico!*” (PB), “*podemos trabalhar as formas geométricas, consigo imaginar meus alunos identificando o círculo, o triângulo, o retângulo*” (PC). Nesse instante, percebeu-se que, além dos participantes tentarem observar detalhes do que fotografavam e pensar na Matemática que poderiam trabalhar com seus alunos.

O 3º desafio da dinâmica objetivou conhecer a Catedral, conhecer um pouco da sua história e observar a beleza e a Matemática presente. Isso permitiu que os participantes seguissem em direção à Catedral e visualizassem mais de perto a fachada principal. Para que a dinâmica se tornasse ainda mais interessante para os participantes, contou-se com a colaboração de uma guia turística da cidade que explicou sobre a parte histórica da construção e arquitetura da Catedral que enriqueceu ainda mais o nosso estudo.

O 4º desafio fez os participantes não somente observarem a arquitetura da Catedral, mas também objetivou que prestassem atenção aos detalhes da calçada e do piso, onde aparecem formas regulares que compõem desenhos no chão. O 5º desafio da dinâmica objetivou visualizar e observar os vitrais coloridos artísticos presentes na Catedral.

Na sequência, a dinâmica do “Trilho Matemático” foi finalizada com o 6º desafio, que objetivou explorar a parte interna da Catedral. Também teve como proposta observar os detalhes da estrutura, a sua dimensão, os azulejos e fotografar imagens que pudessem contribuir posteriormente para a elaboração do produto educacional da tese, conforme podemos observar em algumas das imagens registradas pelos participantes da parte interna da Catedral.

Figura 2 - Algumas fotografias registradas pelos participantes na parte interna da Catedral



Fonte: Fotografias registradas pelos participantes PA, PB e PC.

Após esse encontro, os participantes enviaram para a pesquisadora as imagens fotográficas registradas sobre os seus olhares. A partir desse momento, foi iniciado um estudo de observação sobre a Geometria de anos finais do Ensino Fundamental que poderia ser trabalhada através das imagens fotográficas que foram registradas pelos participantes. No entanto, embora considerando que não se tratava de uma tarefa fácil, porém possível, como cada imagem apresentava todo um contexto de cultura, uma história, tentava-se estabelecer conexões com a Matemática, com a percepção daquilo que foi visto pelos participantes e aquilo que poderá ser visto e que, por consequência, poderia ser estudado por professores e alunos nos anos finais do Ensino Fundamental, na disciplina de Matemática, para dar mais sentido ao conceito.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Além da fase preliminar deste estudo, a dinâmica “Trilho Matemático” foi um elemento crucial para elaboração das atividades, tendo sido fornecido aos participantes como uma opção para diversificar as atividades. Isso porque “os trilhos proporcionaram um melhor conhecimento do meio através de um olhar matemático, mas também patrimonial e cultural” (VALE; BARBOSA, 2015, p. 332).

Os participantes ficaram satisfeitos por se envolverem nessa dinâmica. Também se mostraram encantados com a visita à Catedral e com os conhecimentos que adquiriram. Conforme relataram em suas respostas: “*Essa foi uma experiência incrível, jamais esquecerei. No início, eu estava apreensiva pois não sabia como seria esse encontro. Fiquei encantada com tudo isso, com a dinâmica, com a*

Catedral. Fantástico! Valeu muito a pena!" (PC), "Adorei esse encontro. Nunca imaginei fazer uma dinâmica assim. Fiquei imaginando meus alunos aqui. Iria ser uma aula em tanto, com muitas contribuições, tanto matemáticas como cultural" (PA) e "Vou te dizer uma coisa, achei muito bom! Desde o início na praça, depois percorremos todo o caminho observando, até chegar na catedral. Maravilhoso! Estou encantada com esse formato e com o que você nos proporcionou" (PB).

Com esses relatos, foi possível afirmar que essa dinâmica contribuiu para a elaboração das atividades a partir dos registros fotográficos registrados pelos participantes. Segundo Vale e Barbosa (2015), os Trilhos Matemáticos promovem experiências concretas de aprendizagem, criando uma atmosfera de aventura e exploração, sendo potencializadores do desenvolvimento da resolução e da formulação de problemas, da comunicação, do estabelecimento de conexões e da aplicação dos conceitos matemáticos em situações reais. Utilizando-se dessa dinâmica, os participantes e seus respectivos "alunos podem aprender matemática no meio envolvente e ver a sua aplicabilidade" (VALE; BARBOSA, 2015, p. 331).

4. CONCLUSÃO

A aplicação da dinâmica "Trilho Matemático" fora da sala de aula torna-se relevante, à medida que os professores participantes assumem um papel ativo, no qual exploram, comunicam-se e descobrem diferentes elementos que vão surgindo durante a trajetória, enquadrando as suas aprendizagens com o ambiente natural, permitindo perceber a aplicabilidade da Matemática. Esse resgate cultural local foi importante, pois os monumentos históricos são vistos aqui como parceiros no processo de ensino e aprendizagem, pois auxiliam na percepção visual, devido as formas de construções arquitetônica sendo que, neste estudo, tencionamos unir a prática em sala de aula com o contato direto com obras e cultura local.

Assim, a apresentação da dinâmica trilho Matemático, neste estudo, foi aprovada pela pesquisadora e pelos participantes como um método dinâmico de implementação e elaboração das atividades aos professores participantes dos anos finais do Ensino Fundamental para o ensino de Geometria em suas aulas. Além disso, toda essa fase preliminar de análise e exploração envolveu a identificação de um significativo problema sistêmico em contexto real e essa pesquisa preliminar foi

necessária para compreender a situação atual e desenvolver o referencial teórico conceitual para o estudo.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à pesquisa do Estado do RS (FAPERGS) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

AMIEL, T.; REEVES, T. C. **Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. Educational Technology & Society**, v. 11, n. 4, p. 29-40, out. 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/220374789_Design-Based_Research_and_Educational_Technology_Rethinking_Technology_and_the_Research_Agenda>. Acesso em: 28 mai. 2020.

BARBOSA, A.; VALE, I.; FERREIRA, R. **Trilhos Matemáticos: Promovendo a Criatividade de Futuros Professores**. Educação e Matemática, 135, p. 57-64. nov./dez. 2016. Disponível em: <https://cmup.fc.up.pt/main/sites/default/files/publications/EM135_2015_pp57-64_trilhos.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. p. 600. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2019.

MCKENNEY, S.; REEVES, T. C. **Conducting Educational Design Research**. 2. ed. Nova York: Routledge, 2019.

REEVES, Thomas Charles. Design research from the technology perspective. In: VAN DEN AKKER, J. et al. (eds). **Educational Design Research**. London, UK: Routledge; 2006. p. 52-67. Disponível em: <file:///C:/Users/ACER/Downloads/Reeves_Design_Research_Chapter_2006.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2022.

VALE, I.; BARBOSA, A. Os Trilhos Matemáticos como contexto não formal de ensino e aprendizagem: uma experiência com futuros professores do ensino básico. In: **XXVI SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. ATAS DO XXVI SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. XXVI SIEM**. p. 330-332, Lisboa, 2015. Disponível em: <[file:///C:/Users/ACER/Downloads/Artigo-XXVISIEM_Atas_prov_551361d576189%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ACER/Downloads/Artigo-XXVISIEM_Atas_prov_551361d576189%20(1).pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2022.