

Simetrizar: análise de uma ação formativa

Edvoneete Souza de Alencar¹ Patrícia dos Santos de Jesus²

Resumo

Percebemos o desafio que os professores passam para planejar suas atividades de forma interativa estimulando a curiosidade dos estudantes e potencializando a aprendizagem. Segundo pesquisas como de Pavanello, historicamente os estudos de geometria tem sido pouco abordados por pesquisas, por isso, a escolha do conteúdo de simetria para o desenvolvimento desta pesquisa deu-se pelo fato de ainda ser uma temática pouco explorada. Organizamos esta investigação utilizando parte da metodologia Design Experiments na perspectiva de Cobb et al. Os sujeitos de nossa pesquisa foram professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública municipal, de uma cidade do interior do estado do Mato Grosso do Sul e as formações foram realizadas em ambiente virtual, disponibilizado pela secretária municipal. Para alcançar a proposta, desenvolvemos e implementamos uma sequência didática formativa com propostas de atividades a partir de três obras da literatura infantil disponibilizadas às escolas públicas do Brasil, por meio do Programa Nacional da Biblioteca Escolar. Neste artigo apresentamos a sequência de uma das obras selecionadas. Buscamos possibilitar uma interlocução entre histórias infantis e conceitos matemáticos relacionados ao conteúdo de simetria.

Palavras-chave: Educação Matemática, Geometria, Formação de professores, Literatura infantil, Simetria.

Symmetrize: analysis of a training action

Abstract

We realize the challenge that teachers face in planning their activities in an interactive way, stimulating students' curiosity and enhancing learning. According to research such as Pavanello, historically, geometry studies have been little addressed by research, therefore, the choice of symmetry content for the development of this research was due to the fact that it is still a little explored topic. We organized this investigation using part of the Design Experiments methodology from the perspective of Cobb et al. The subjects of our research were teachers from the initial years of Elementary School in the municipal public network, from a city in the interior of the state of Mato Grosso do Sul, and the training was carried out in a virtual environment, made available by the municipal secretary. To achieve the proposal, we developed and implemented a formative didactic sequence with activity proposals based on three works of children's literature made available to public schools in Brazil, through the National School Library Program. In this article we present the sequence of one of the selected works. We seek to enable a dialogue between children's stories and mathematical concepts related to the content of symmetry.

Keywords: Mathematics Education, Geometry, Teacher training, Children's literature, Symmetry.

Simetrizar: análisis de una acción formativa

Resumen

Nos damos cuenta del desafío que enfrentan los docentes al planificar sus actividades de manera interactiva, estimulando la curiosidad de los estudiantes y mejorando el aprendizaje. Según investigaciones como la de Pavanello, históricamente los estudios de geometría han sido poco abordados por la investigación. Por lo tanto, la elección del contenido de simetría para el desarrollo de esta investigación se debió a que aún es un tema poco explorado. Organizamos esta investigación utilizando parte de la metodología de Experimentos de Diseño desde la perspectiva de Cobb et al. Los sujetos de nuestra investigación fueron profesores de los primeros

¹ Universidade de Brasília (UnB), Brasil. E-mail: edvoneete.alencar@unb.br

² Secretaria de Educação do Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: pathy_dejesus@hotmail.com

años de la Escuela Primaria de la red pública municipal, de una ciudad del interior del estado de Mato Grosso do Sul. Y la capacitación se realizó en un ambiente virtual, puesto a disposición por la secretario municipal. Para lograr la propuesta, desarrollamos e implementamos una secuencia didáctica formativa con propuestas de actividades basadas en tres obras de literatura infantil puestas a disposición de las escuelas públicas de Brasil, a través del Programa Nacional de Biblioteca Escolar. En este artículo presentamos la secuencia de una de las seleccionadas obras. Buscamos posibilitar un diálogo entre cuentos infantiles y conceptos matemáticos relacionados con el contenido de la simetría.

Palabras clave: Educación Matemática, Geometría, Formación de docentes, Literatura infantil, Simetría.

INTRODUÇÃO

Este artigo é um excerto de uma dissertação de mestrado (Jesus, 2021), no qual propusemos a realizar formações e compreender os conhecimentos docentes com relação ao ensino de simetria. Por isso, parte do nosso título traz a expressão “simetrizar” que consiste em fazer simetria e/ou fazer por simetria, ou tornar-se simétrico e ter simetria com relação ao outro. A pesquisa aqui descrita foi realizada por meio de uma formação que possibilitou que os docentes pudessem estudar e conhecer mais sobre a simetria utilizando-se de histórias infantis. Resumidamente que os professores pudessem “simetrizar”.

Assim, os antecedentes que nos levaram ao uso e articulação da literatura infantil para o ensino de simetria, foi por considerarmos a leitura essencial para a vida das pessoas, segundo Smole, Rocha, Candido, Stancanelli (2007), as histórias infantis podem contribuir no ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos às crianças por torná-lo mais prazeroso e compreensível, pois estabelecem relações com o imaginário infantil e a realidade.

Os anseios desta investigação tornaram-se mais profundos quando houve reflexões sobre a importância do professor no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Libâneo (2006, p. 81), “a tarefa principal do professor é garantir a unidade didática entre ensino e aprendizagem, através do processo de ensino. Ensino e aprendizagem são duas facetas de um mesmo processo”. Dessarte, o papel do professor é muito importante dentro da escola, pois ele é o mediador da aprendizagem e essas ações possibilitam também aprendizagens, principalmente quando estes buscam a renovação de suas práticas pedagógicas.

É um desafio diário para os professores desenvolverem suas atividades de forma interativa estimulando a curiosidade dos estudantes, pois eles diante de um mundo informatizado e globalizado já dispõem de muito acesso ao conhecimento. Cabe salientar, que alguns desses conhecimentos podem estar baseados no sensu comum e é exatamente este o papel da escola: ampliar e aprofundar as informações de modo que estas sejam comprovadas cientificamente. Assim, a discussão de questões que tratam do trabalho pedagógico em instituições de ensino não é uma tarefa fácil, pois são muitos os desafios escolares que o professor enfrenta na organização de seu trabalho pedagógico.

Diante do exposto, nós, como professores, devemos estar atentos aos processos e às estratégias que levam à aprendizagem. Com esta investigação procuramos mostrar aos pro-

fessores a importância de relacionar o ensino de matemática a leitura, o que pode resultar em “múltiplas possibilidades de exploração e desenvolvimento de estratégias” no processo de aprendizagem e entendimento de conceitos matemáticos por parte dos estudantes (Santos; Ciríaco, 2020, p. 48).

A escolha do conteúdo de simetria para o desenvolvimento desta pesquisa deu-se pelo fato de ainda ser uma temática pouco explorada. De modo geral, identificamos que há três décadas Pavanello (1989) alertou que, apesar da área de geometria ter sido abordada em sala de aula, esta ainda não era desenvolvida com reflexões adequadas, tal fato ocorria pelas explicações superficiais e muitas vezes não apresentadas. De acordo com sua pesquisa, o ensino de geometria geralmente ficava programado para o final do ano letivo, o que, consequentemente, resultava em um acesso vago ou até mesmo nulo do tema. Outro fato apresentado pela autora em sua pesquisa é que muitos professores não se sentem preparados para trabalhar com este conteúdo.

A autora aponta que, ao tentar encontrar trabalhos, pesquisas, que abordem o ensino de geometria, não encontrou nenhuma obra que pudesse responder seus questionamentos, apenas poucos trabalhos em que o foco estava em como ensinar e não nas razões deste conteúdo precisar ser ensinado. Diante disso, ela buscou respostas relacionadas ao abandono do ensino de geometria e quais seriam as consequências do descaso do ensino deste conteúdo, quanto à formação integral do indivíduo.

No Brasil, na escola primária, o ensino de matemática tinha, quando abordado na pesquisa de Pavanello (1989), o objetivo de aplicar apenas técnicas operatórias necessárias à vida prática e às atividades comerciais, inclusive as noções de geometria. Pavanello (1989, p.11) aponta que “os conteúdos de Matemática (aritmética, álgebra, geometria, etc.) são ensinados como disciplinas separadas e ministradas por professores diferentes recebendo um tratamento puramente abstrato, sem qualquer preocupação com as aplicações práticas”. Em relação aos livros didáticos de matemática, sua pesquisa aponta que “o exame de algumas publicações da época mostra que, se de fato os três temas (aritmética, álgebra e geometria) são programados em cada ano não parece haver, no entanto, uma preocupação em trabalhá-los integradamente” (p. 11).

Posto isso, nosso trabalho é direcionado a educadores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e tem como objetivo identificar os conhecimentos dos professores quanto ao uso da literatura infantil para o ensino da simetria. Partindo deste princípio, procuramos responder a seguinte questão: Quais são os conhecimentos revelados pelos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental quanto ao uso da literatura infantil para a compreensão de conceitos relacionados ao ensino da simetria?

Portanto, metodologicamente, utilizamos parte do processo do Design Experiment de Cobb, Confrey, Disessa, Lehrer, Schauble (2003). Para discutir os conhecimentos necessá-

rios ao professor para o ensino da simetria, optamos por utilizar o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (Mathematics Teacher's Specialized Knowledge – MTSK), conforme descrito por Carrillo-Yañez, Climent, Montes, Contreras, Flores-Medrano, Escudero-Ávila, Vasco, Rojas, Flores, Aguilar-González, Ribeiro e Muñoz-Catalán (2018), detalhado na próxima seção. De forma particular, no MTSK são considerados os conteúdos do conhecimento do professor que, inter-relacionados fortemente, dão suporte à prática profissional do professor que ensina matemática.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES: “MATHEMATICS TEACHER'S SPECIALISED KNOWLEDGE –MTSK”

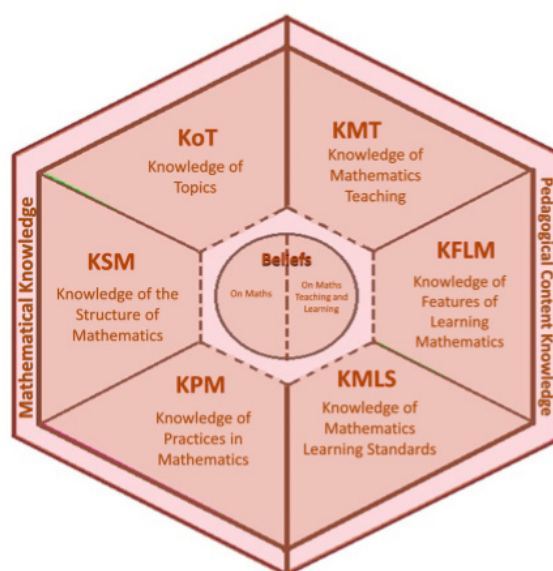
Como referencial teórico utilizado para a análise das ações formativas desenvolvidas nos fundamentamos nos estudos de Carrillo-Yañez, et. al. (2018), que utilizam o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática – MTSK (Mathematics Teacher's Specialised Knowledge). Observamos que este modelo apresenta o conhecimento do professor em todos os seus domínios e subdomínios, incluindo, ainda, as crenças e os domínios afetivos que influenciam o trabalho do professor de matemática.

Segundo Carrillo-Yañez et al. (2018) o modelo do conhecimento especializado do professor possui dois grandes domínios:

1. O Conhecimento Matemático (MK), que se refere ao conhecimento do professor sobre o conteúdo a ser ensinado, abrangendo suas conexões, regras e características da matemática, é composto pelos subdomínios: Conhecimento dos Tópicos (KOT), Conhecimento da Estrutura Matemática (KSM) e Conhecimento da Prática Matemática (KPM):
 - Conhecimento dos Tópicos (KOT): são os conteúdos matemáticos a serem ensinados e seus diferentes aspectos como, por exemplo, definições, interpretações e propriedades de conceitos, demonstrações de um tópico específico, justificativas para procedimentos algorítmicos, exemplos e contraexemplos, modelos realísticos, situações de aplicação e usos extramatemáticos;
 - Conhecimento da Estrutura Matemática (KSM): composto pelas conexões entre tópicos mais avançados e ou mesmo elementares. Assim como prévios; futuros, de diferentes áreas matemáticas etc.. Estes permitem reconhecer as estruturas da matemática, bem como vê-las como um sistema de elementos integrados, possibilitando o professor identificar conhecimentos importantes que devem ser aprendidos em anos iniciais para ampliação em futuros anos escolares;
 - Conhecimento da Prática Matemática (KPM): trata-se do conhecimento da prática social da matemática, inclui os modos de proceder em matemática e de criar ou produzir na área (conhecimento sintático). Envolve os aspectos da comunicação matemática, raciocínio e prova, elementos que estruturam uma demonstração, formas de definir e usar definições, selecionar representações, argumentar, generalizar, explorar.

2. O Conhecimento Didático do Conteúdo (PCK), é composto por: Conhecimento das Características de Aprendizagem da Matemática (KFLM), Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT) e Conhecimento de Padrões de Aprendizagem da Matemática (KMLS). Esse domínio refere-se aos recursos utilizados para o ensino e a aprendizagem de matemática, levando em consideração o conhecimento do currículo e a análise das estratégias dos estudantes para a resolução das situações de problemas matemáticos.
- Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT): é o uso de materiais, de recursos diferenciados ou mesmo o modo de apresentar um conteúdo e suas características. Esse conhecimento permite ao docente fazer opções por uma estratégia para o ensino. Percebe-se que este conhecimento inclui estudos teóricos sobre o ensino de matemática;
 - Conhecimento das Características de Aprendizagem da Matemática (KFLM): permite compreender como os alunos aprendem, as suas resoluções e as estratégias matemáticas. Considera-se ainda, compreender como o aluno entende, se equivoca, estudando erros comuns e possíveis dificuldades, obstáculos e linguagens utilizadas na aprendizagem.
 - Conhecimento de Padrões de Aprendizagem da Matemática (KMLS): é o conhecimento curricular e suas especificações. O professor deve saber o que está previsto para cada ano escolar com relação aos conteúdos e competências estabelecidos pelas normas mínimas do país. Além disso deve ter conhecimento das formas de avaliação, de quais são os materiais convencionais de apoio, objetivos e outras medidas de desempenho organizadas por membros e organizações externas.

Figura 1 - Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK)



Fonte: Carrillo-Yañez et al. (2018, p. 241)

Os seis subdomínios descrevem como compreender o conhecimento específico de um professor de matemática e no auxiliam como “categorias” de análise em investigações.

Na sequência, apresentaremos algumas pesquisas e discussões sobre as definições de simetria.

| ESTUDOS SOBRE SIMETRIA

Durante o desenvolvimento do ensino e aprendizagem para qualquer conteúdo e especialmente o de simetria, o professor deve estar preparado para enfrentar desafios e surpresas que podem surgir no decorrer de suas aulas. A organização pedagógica do docente poderá definir questões como o tempo, a contextualização e a compreensão do aluno sobre determinado conteúdo. Segundo Lopes, Alves e Ferreira (2015, p. 552):

Muitas crenças, originadas em conhecimentos empíricos e perpetuadas pelo tempo, podem gerar uma visão puramente pessoal sobre a ciência ensinada. Nesse momento, nasce um conflito entre a visão subjetiva e a intenção de objetividade que deve caracterizar a aprendizagem escolar.

Entretanto, sabemos da impossibilidade de prever os contratempos que surgem nas atividades diárias em sala de aula e por isso é importante que o professor esteja seguro e tenha conhecimento do conteúdo a ser explicado. Consideramos que o professor precisa saber o que está ensinando, para que a compreensão dos estudantes seja exitosa e estes possam apropriar-se do conhecimento matemático de modo adequado. Neste sentido, inferimos que o uso da literatura infantil para o ensino de matemática, pode ser benéfica a aprendizagem, tendo em vista a aproximação entre as possibilidades de ensino, a realidade e o cotidiano dos alunos.

Ainda sobre a contextualização, o professor de matemática, ao contrário do cientista que busca desvincular-se do contexto com o objetivo de atingir níveis mais amplos de generalidade, deve recontextualizar o conteúdo ensinado, tentando relacioná-lo a situações que sejam mais compreensíveis aos alunos. (Lopes; Alves; Ferreira, 2015, p. 553)

Diante dessa preocupação fundamental, apresentamos nesta seção os conceitos e definições de simetria abordados por estudiosos e investigadores em suas investigações. Por acreditarmos que nosso enfoque é o ensino de simetria, consideramos importante apresentar as diferentes classificações deste conteúdo mesmo que algumas, não abordaremos com profundidade neste artigo, tendo em vista que são conteúdos normalmente apresentados com profundidade aos professores que trabalham com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

Ao pesquisarmos sobre o significado da palavra simetria nos dicionários online, geralmente nos deparamos com definições resumidas, como: “conformidade, em medida, forma e posição relativa entre as partes dispostas em cada lado de uma linha divisória, um

centro ou um eixo”; “semelhança entre duas ou mais situações ou fenômenos”; “simetria é quando as duas partes de um elemento dividido no meio são iguais”.

Diante dessas afirmações iniciais, nos perguntamos: Mas, afinal, o que é simetria? O que é uma figura simétrica? Para Bauer e Assumpção (2015, p. 7), a palavra simetria “deriva do grego *Symmetría* que significa justa proporção”. Assim a simetria é classificada como: simetria de rotação, simetria de translação e simetria de reflexão.

Portanto, Mayer (2007, p. 2) apresenta o conceito de simetria atrelado ao período histórico da matemática moderna:

A matemática moderna formalizou o conceito de simetria geométrica baseada na ideia de grupos de transformações. Padrões definidos por operações de simetria ou transformações isométricas – translação, rotação e reflexão e composição destas – são classificados como grupos de simetria no plano e simetria cristalográfica (tridimensional). Discretas ou contínuas, as simetrias admitem, além de transformações isométricas que produzem figuras congruentes, dilatações, que produzem figuras similares.

Segundo Mendes e Bortolossi (2014), o conceito moderno de simetria se apoia em três ideias fundamentais: (i) o conceito de função que também chamamos de transformação, no qual na matemática, este conceito é visto inteiramente ligado às questões de dependência entre duas grandezas variáveis. Portanto, toda função possui uma lei de formação algébrica que relaciona dois ou mais conjuntos por meio de cálculos matemáticos; (ii) o conceito de isometria que é a transformação geométrica aplicada a uma figura geométrica. Esta mantém as distâncias entre pontos, medidas e ângulos da figura transformada congruentes às medidas e aos ângulos da figura inicial; e (iii) o conceito de invariância, algo que não se altera ao aplicar-se um conjunto de transformações.

Diante do exposto, consideramos que a formalização do conceito de simetria geométrica foi baseada na ideia de grupos de transformações: translação, rotação e reflexão e composição. Neste trabalho, vamos nos restringir a analisar a simetria de figuras geométricas planas.

Um dos primeiros aspectos que notamos a respeito de simetrias é que elas podem ser de diferentes tipos, sendo estes: as simetrias axiais e as simetrias centrais.

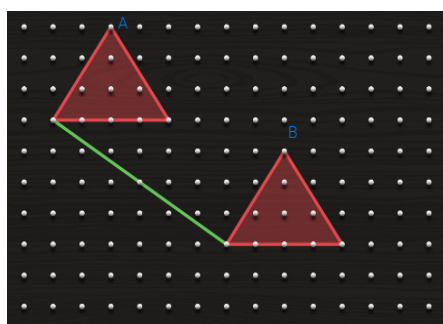
Simetrias axiais ou em relação a retas são aquelas em que pontos, objetos ou partes de objetos são a imagem espelhada um do outro em relação à reta dada, chamada eixo de simetria. O eixo de simetria é uma linha, real ou imaginária que mantém a mesma forma, tamanho e orientação das partes de um objeto que estão de lados opostos em relação a essa linha.

Simetrias centrais ou rotacionais são aquelas em que um ponto, objeto ou parte de um objeto pode ser girado em relação a um ponto fixo, central, chamado centro da simetria,

de tal maneira que essas partes ou objetos coincidam um com o outro em um determinado número de vezes (Jesus, 2021, p.19).

A simetria de translação ocorre quando uma imagem é deslocada observando-se uma distância, uma direção e um sentido, associados a um vetor, mantendo, também, a mesma forma e tamanho. Veja o exemplo:

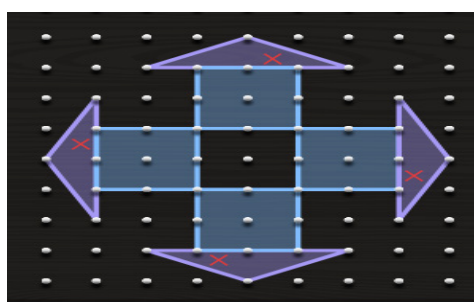
Figura 2 - Simetria de translação



Fonte: Jesus (2021)

A simetria de rotação ocorre quando uma imagem é girada a partir de um ponto (centro de rotação) e sob um determinado ângulo, permanecendo inalterada. O giro pode ser no sentido horário ou anti-horário. Veja o exemplo:

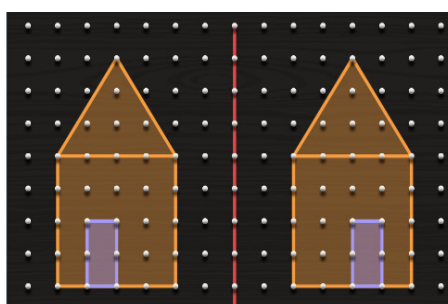
Figura 3 - Simetria de rotação



Fonte: Jesus (2021)

A simetria de reflexão ocorre quando uma imagem é refletida em relação a uma reta, denominada eixo de simetria. Neste tipo de simetria os pontos correspondentes, da imagem original e da simétrica, mantêm a mesma distância em relação ao eixo.

Figura 4 - Simetria de reflexão



Fonte: Jesus (2021)

Assim ressaltamos que, em relação ao conteúdo de simetria nos anos iniciais do Ensino Fundamental é citado como objeto de conhecimento na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do 4º ano do Ensino Fundamental, conforme o documento: “(EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria” (Brasil, 2017, p. 293). Portanto, nosso foco nas tarefas da sequência didática apresentada será a simetria de reflexão.

Na próxima seção apresentaremos algumas pesquisas sobre o tema simetria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

| PERCURSO DA INVESTIGAÇÃO

Diante das considerações apresentadas, organizamos esta investigação utilizando parte da metodologia Design Experiments na perspectiva de Cobb et al. (2003). Este fato ocorreu pois, esta pesquisa está incorporada ao projeto “Criação de histórias de literatura infantil para o ensino de matemática”, financiado pelo Instituto Serrapilheira, que possui parecer favorável do comitê de ética sob o número 2.756.607 e protocolo número 90142518.0.0000.5160.

O Design Experiments é uma das metodologias utilizadas na área de Educação Matemática, como um método científico de investigação que se concretiza quando o foco se dá na análise do pesquisador, em investigar os pensamentos matemáticos dos estudantes e suas modificações, neste caso utilizamos para observar os pensamentos e conhecimentos dos professores. Nesta investigação consideramos essa metodologia como Design Experiments formativo. Assim, essa metodologia possui “sistemas interativos em uma coleção de atividades ou uma lista de fatores separados que influenciam a aprendizagem” (Cobb et al., 2003, p. 11). Portanto, procura-se descobrir com o uso dessa metodologia quais são os conhecimentos docentes sobre determinado conteúdo matemático.

Esta pesquisa utilizou a metodologia direcionada aos professores em formação. As etapas desenvolvidas no projeto no qual a investigação está inserida foram: i) aplicação de questionário; ii) estudo sobre a literatura infantil e a matemática e apresentação de uma sequência didática aos professores; iii) criação de histórias infantis coletivamente para o desenvolvimento de conceitos matemáticos; iv) discussão e análise das criações coletivas para reescritas e adequações; v) criação das ilustrações e suas análises; vi) diagramação para e-book animado e para livros convencionais.

Cabe salientar que esta pesquisa está integrada ao projeto citado, portanto, foi desenvolvida na etapa II do Design Experiments formativo, que consiste na apresentação de uma sequência didática aos professores.

Diante de um cenário pandêmico, a pesquisa teve o propósito de obter dados para o nosso estudo, realizamos uma formação docente on-line. A formação aconteceu por meio de uma plataforma digital, com duração de três semanas consecutivas, com um grupo de professores da rede pública dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Na plataforma digital disponibilizamos atividades e vídeos e solicitamos uma atividade específica direcionada aos professores cursistas. Cabe salientar que nossas análises se darão a partir da atividade desenvolvida pelos professores cursistas.

Fizemos o levantamento dos dados durante o processo formativo com foco no desenvolvimento dos conceitos matemáticos elaborados em relação aos conteúdos voltados à simetria. Portanto, parte das atividades e dos comentários dos professores participantes foi observada, registrada e analisada. A partir das experiências dos professores, das atividades e das observações realizadas ao longo do desenvolvimento do trabalho, procuramos responder alguns questionamentos relacionados à utilização de algumas obras da literatura infantil como recurso para o ensino da simetria, e assim promover o desenvolvimento e a avaliação dos resultados obtidos na sequência didática para o ensino de simetria.

A análise dos resultados envolveu referenciais teóricos que abordam a importância da relação matemática e literatura infantil como recurso didático-pedagógico para o trabalho com esta área do conhecimento, assim como as informações presentes nos planejamentos sobre o contexto da história, conteúdo matemático e ilustrações. A partir desses dados identificamos os conhecimentos dos professores quanto ao uso da literatura infantil para o ensino da simetria com base na teoria MTSK.

Nas próximas seções apresentaremos informações sobre a seleção dos livros infantis utilizados na elaboração da sequência didática.

| SELEÇÃO DOS LIVROS

Para compor nossos instrumentos de pesquisa, buscamos selecionar livros que os professores tivessem acesso na escola da rede pública.

Assim, nos propusemos a realizar uma análise minuciosa dos livros infantis selecionados a fim de identificar o conteúdo de simetria. Nossas observações focaram nas diferentes abordagens que estes conteúdos pudessem aparecer, seja por ilustrações e enredo da história.

Assim, buscamos as obras no Programa Nacional da Biblioteca Escolar (PNBE). O PNBE é executado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) em parceria com a Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação. Em nossa investigação, verificamos as obras pedagógicas complementares adequadas a alunos do Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) distribuídas em 2014. Estas são divididas em quatro acervos. Para esta

investigação selecionamos o acervo 2 para exploração e análise das histórias. Cada acervo possui 25 histórias infantis, destas foram encontradas na biblioteca de uma das instituições escolares 15 obras. Cabe salientar que foi necessário ir até a instituição escolar tendo em vista que acreditávamos que todas as instituições, por terem recebido o material do PNBE, teriam os referidos exemplares. No entanto, em nossa busca identificamos que alguns no decorrer dos anos se perderam.

Os livros encontrados foram:

- E a mosca foi pro espaço;
- Com a noite vem o sono;
- A ovelha negra da Rita;
- O velho, o menino e o burro;
- Trudi e Kiki;
- O gato Massamê e aquilo que ele vê;
- PSSSSSSSSSSSIU!;
- Vou ali e volto já;
- A fome do lobo;
- Arco-íris tem mapa?;
- 20.000 léguas submarinas em quadrinhos;
- Charles na escola de dragões;
- Ou isto ou aquilo;
- Chapeuzinho Amarelo;
- Contos de princesas.

Assim, nossas análises centraram-se nas 15 obras encontradas, no qual selecionamos três destas que apresentavam a simetria no enredo da história, como também nas ilustrações apresentadas. Portanto, as histórias selecionadas foram:

- Chapeuzinho Amarelo;
- O gato Massamê e aquilo que ele vê;
- Trudi e Kiki.

Concluída a etapa de análise dos livros, seguimos com a elaboração de atividades possíveis para o conteúdo de simetria com o objetivo de produzir a sequência didática.

Aos docentes na formação online foi dada a descrição de um resumo de cada livro e uma sequência de possibilidades/atividades para cada um. A intenção maior foi apresentar exemplos concretos para que o professor pudesse refletir sobre a temática discutida no livro. Essas atividades foram apresentadas aos professores por meio de uma plataforma digital, na qual disponibilizamos as atividades e explicações em vídeos. O acesso à plataforma foi providenciado pela Secretaria Municipal de Educação de uma cidade do interior do

estado do Mato Grosso do Sul. Pela extensão do artigo selecionamos um dos livros e dos planejamentos para as análises que serão apresentadas na seção a seguir.

AÇÃO FORMATIVA

Ao analisarmos o texto de Chapeuzinho Amarelo (Figura 5), identificamos uma boa história para a iniciação da sequência didática ao ensino de simetria.

Figura 5 - Capa do livro Chapeuzinho Amarelo



Fonte: Buarque, 2014.

A sequência desenvolvida com a história, envolveu a criação de 3 atividades, estas foram:

Atividade 1: Reconhecimento de figuras simétricas nas ilustrações do livro

As ilustrações do livro apresentam diversos exemplos de simetria de reflexão e translação. A atividade foi pensada para que o professor se familiarizasse com o desenvolvimento do trabalho com a literatura com relação a matemática. Foi apresentada aos professores a possibilidade do desenvolvimento de uma atividade na qual os alunos deveriam ser separados em grupos para identificar figuras simétricas no livro. Enquanto um grupo deveria explorar as imagens do livro, os outros grupos deveriam registrar no caderno quais figuras identificaram como simétricas. Apresentamos, a seguir, a descrição de algumas cenas da obra em que o conceito de simetria pode ser identificado pelos alunos. E por conseguinte essa atividade os professores poderiam realizá-la:

Cena 1: Nas páginas 4 e 5 do livro, encontramos uma cena da menina deitada, encolhida num canto, contendo imagens coloridas de diferentes animais que representam o medo que ela sente. Nesta cena infere-se identificar a simetria na franja do cabelo da menina. Também percebe-se a simetria em algumas características dos animais, como, por exemplo, a aranha simétrica, a boca da cobra e o focinho do antílope.

Cena 2: Na página 7 as imagens do livro mostram a menina com expressão de medo, com o olhar atento para o “[...] outro lado da montanha, num buraco da Alemanha, cheio de teia de aranha [...]”. Nesta cena, o conceito de simetria pode ser identificado no chapéu da menina e na teia de aranha.

Cena 3: Nas páginas 13 e 14, a ilustração apresenta a cor preta mostrando um ciclo de transformação do medo de Chapeuzinho Amarelo, em que a imagem do lobo vai se transformando até se tornar a imagem de um bolo. Com esta cena identificamos a possibilidade de identificar o conceito simétrico na imagem do lobo até as demais imagens e principalmente a presença da figura plana do triângulo.

Cena 4: Nas páginas 15 e 16, mostra uma brincadeira de amarelinha entre Chapeuzinho Amarelo e outras quatro crianças que a observam brincando. Neste momento do enredo a Chapeuzinho já venceu o medo. Alguns exemplos de imagens são: o rosto das duas meninas que observam a brincadeira; o laço que enfeita o cabelo de uma delas; a camiseta e os sapatos de um dos meninos que observa a brincadeira.

Para finalizar a atividade, todos os grupos expõem seus resultados, e o professor formador orienta quais imagens realmente correspondem ao conceito de simetria.

Atividade 2: Exploração das simetrias por meio da dobradura e do recorte, formando os personagens principais da história

A atividade foi desenvolvida com o objetivo promover ao professor em formação o reconhecimento da figura simétrica e a identificação dos seus eixos de simetria. Foi proposto aos professores que analisassem a seguinte atividade:

- Convide os alunos a expressarem o que eles lembram e entendem sobre o eixo da simetria. Neste momento, é importante que os alunos tenham um conhecimento concreto do que é uma figura simétrica e assimétrica. O próximo passo para a realização da atividade é distribuir folhas em branco para todos os alunos e pedir para que escolham se querem desenhar o rosto simétrico da Chapeuzinho Amarelo ou o rosto simétrico do lobo.

Na sequência os alunos devem seguir as seguintes orientações:

- Dobrar uma folha de papel;
- Desenhar uma das metades da figura (Chapeuzinho Amarelo ou lobo);
- Recortar o papel na linha do desenho;
- Desdobrar o papel.

Assim, se obtém uma figura simétrica. Para reforçar a ideia de eixo da simetria, os alunos devem traçar a linha do eixo de suas respectivas figuras. O intuito é fazer com que o professor use a atividade como estratégia para mostrar na prática aquilo que ele está apresentando como teoria.

Atividade 3: Construção de figuras, objetos e animais que fazem parte da história, na plataforma do Geoplano virtual.

Para a realização desta atividade, a escola precisa ter uma sala de informática funcionando e acesso à internet. A atividade é indicada para que o professor possa refletir sobre as

possibilidades de relacionar a história infantil, a simetria presente no livro e o uso de novas tecnologias. Nesta atividade os alunos são desafiados a desenhar na plataforma do Geo-plano virtual algum objeto, animal, formas, que foram apresentados ou citados na história, destacando o eixo da figura. Considerando a dificuldade que a atividade possa a vir a oferecer para alguns alunos durante a realização, é interessante expor exemplos mais simples de serem desenvolvidos na plataforma, como, por exemplo, o chapéu, as mangas do vestido (são em formato de triângulo) e o bolo, presentes nas ilustrações do livro.

Diante das atividades propostas para estudo e reflexão dos professores, solicitamos como tarefa de finalização da formação e com o intuito de identificar os conhecimentos dos professores sobre a simetria e as possibilidades de ações de planejamento com a história infantil.

Assim, na próxima seção apresentamos as análises do planejamento de uma das docentes, no qual chamamos de P2.

ANÁLISE DO PLANEJAMENTO DA PROFESSORA

Para a finalização do curso, a P2 apresentou um plano de aula em que utiliza a história O gato Xadrez, de Bia Vilella. No planejamento, a P2 aponta o tema, a turma, o período de aulas que pretende desenvolver as atividades, os objetivos gerais e específicos, a metodologia e a avaliação (Tabela 1).

Tabela 1 - Organização curricular do planejamento pela P2

Tema: simetria.
Turma: 3º ano do Ensino Fundamental.
Período: 2 aulas.
Objetivo geral: conhecer o que é simetria através de histórias infantis.
Objetivos específicos: conhecer através da história figuras geométricas; aprender ludicamente o que é simetria.
Metodologia: através da história do gato xadrez, os alunos vão tomando conhecimento do enredo e das figuras geométricas ali abordadas, após, eles terão uma prévia do que é simetria observando a imagem de um gato, para finalizar, os alunos farão uma dobradura de papel para aprofundar o conhecimento adquirido, observando a dobradura, das figuras geométricas que no decorrer do processo aparecem, e finalizarão fazendo o rostinho.
Avaliação: a participação do aluno e a devolutiva da atividade serão utilizadas como instrumento de avaliação

Fonte: Jesus (2021)

Ao analisarmos o planejamento da docente P2, identificamos que o subdomínio KMLS é indicado neste planejamento. A P2 menciona este subdomínio ao apresentar o que está estipulado ao aluno a aprender, considerando que o KMLS diz respeito ao conhecimen-

to de padrões de aprendizagem da matemática, das normas mínimas curriculares e das formas de avaliação que possibilitam a progressão de um ano para outro. Dessarte, identificamos também o subdomínio KPM, que se refere ao conhecimento do professor associado à prática matemática. A P2, ao apontar em sua metodologia as intenções e os objetivos da organização, demonstra características referentes a este subdomínio.

Percebemos, ainda, que o subdomínio KFLM também está presente nas primeiras informações do planejamento. Na metodologia, a P2 aponta “que através da história do gato xadrez, os alunos vão tomando conhecimento da história e das figuras geométricas ali abordadas, após, eles terão uma prévia do que é simetria observando a imagem de um gato”. Inferimos que há uma preocupação com os processos e as estratégias dos alunos associados à aprendizagem do conceito de simetria. Identificamos, também, que este subdomínio aparece quando a P2 associa a história ao conteúdo, trazendo imagens relacionadas ao personagem da narrativa que indicam o conceito de simetria; isso demonstra uma preocupação com as dificuldades, os obstáculos e a linguagem dos aprendizes em relação a cada conceito, o que caracteriza o KFLM

Notamos ainda que é apresentado um breve resumo do livro. A história é sobre o simpático “gato xadrez” que passa por várias transformações até encontrar o seu verdadeiro estilo. Existem diversos tipos de gatos, de muitas cores, cada qual com suas peculiaridades e manias. O gato xadrez fica listrado, quadriculado, colorido, todo enfeitado, mostrando como é gostoso se descobrir e encontrar seu próprio estilo.

Depois dessas informações, é apresentada pela P2 uma definição do que é simetria: “Oque é simetria? Simetria é quando as duas partes de um elemento dividido no meio são iguais, um exemplo de elemento simétrico são as figuras geométricas.”

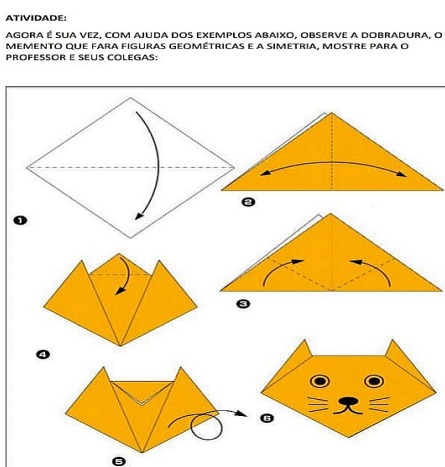
A definição vem acompanhada de dois exemplos, o primeiro com a imagem da face do gato, totalmente simétrica, com uma reta traçada no meio, indicando a simetria de reflexão na imagem. O segundo exemplo é da metade do corpo de um gato, em papel quadriculado, em que “as partes para desenhar a outra parte do gato devem ser exatamente iguais”.

A P2 ao trazer a contextualização do conceito de simetria, acompanhada de exemplos, identificamos o subdomínio KOT, que refere -se ao conhecimento do professor no âmbito de cada um dos tópicos a serem ensinados. Este subdomínio também é identificado com a apresentação de exemplos de simetria de reflexão, que é uma característica do KOT – a preocupação com o “como” e “por que” se faz assim.

A atividade proposta pela P2 no planejamento é confeccionar a face do gato utilizando a dobradura: “Atividade: agora é sua vez, com ajuda dos exemplos abaixo, observe a dobradura, o momento que fará figuras geométricas e a simetria, mostre para o professor e seus colegas.”

O passo a passo foi apresentado em uma imagem (Figura 6). A P2 não traz uma descrição detalhada sobre a atividade, ela faz referência ao que será feito no processo de desenvolvimento da atividade por meio de uma imagem, o que caracteriza uma fragilidade em relação ao subdomínio KMT. Assim consideramos que o uso da dobradura para o ensino é uma estratégia utilizada pela P2 que apesar de suas fragilidades na organização e apresentação da proposta, tenta realizar diferentes abordagens. Apesar de a P2 apresentar a figura para o passo a passo, não houve uma descrição do desenvolvimento da atividade com especificações de possíveis mediações a serem realizadas.

Figura 6 - Atividade proposta pela P2



Fonte: Jesus (2021).

Cabe salientar, ainda, que não identificamos no planejamento da P2 o KSM, pois não fica evidenciado nele possíveis reflexões da professora sobre as conexões desses conteúdos com conhecimentos dos anos posteriores.

No quadro a seguir (Tabela 2) apresentamos uma síntese sobre cada subdomínio identificado, o item do planejamento analisado e suas especificidades.

Tabela 2 - Síntese das análises da P2

Subdomínio	Item do planejamento	Especificidades
KOT	Descrição metodológica	Características da simetria; Apresentação de exemplos.
KSM	Não identificado	Não identificado.
KPM	Organização da tarefa	Intenções e objetivos esperados.
KFLM	Descrição metodológica	Identificação das possíveis dificuldades dos alunos; Preocupação e conhecimento das características próprias da idade.
KMT	Sugestão da dobradura	Dobradura.

KMLS	Apresentação curricular	Preocupação com a articulação dos conhecimentos curriculares; Demonstração do conhecimento curricular.
------	-------------------------	---

Fonte: Jesus (2021)

CONCLUSÃO

Neste artigo apresentamos um excerto de uma investigação de mestrado (Jesus, 2021), no qual procuramos identificar os conhecimentos dos professores quanto ao uso da literatura infantil para o ensino da simetria.

Para respondermos nossa questão de pesquisa, fizemos um estudo sobre a relação da literatura infantil para o ensino de simetria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso referenciamos nossas análises no conhecimento especializado do professor em todos os seus domínios e subdomínios indicados no modelo MTSK (Mathematics Teacher's Specialized Knowledge).

Realizamos uma ação formativa virtual, no qual buscamos aprofundar nosso entendimento sobre o conhecimento especializado do professor em relação ao conteúdo de simetria. Ao final da formação solicitamos aos docentes que realizassem um planejamento envolvendo os conhecimentos abordados no curso sobre o uso de literatura infantil para o ensino de simetria. Diante dos resultados, podemos considerar que as professoras analisadas e selecionadas indicaram noções dos aspectos do ensino de simetria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A partir do que foi apresentado ao longo da pesquisa, percebemos que as contribuições da literatura infantil para o entendimento dos conceitos relacionados ao ensino de simetria possibilitaram um aprofundamento da reflexão sobre as conexões possíveis nas aulas de matemática, neste caso, com uma concepção referencial, o MTSK.

Conseguimos observar nos planejamentos alguns indícios dos conhecimentos específicos dos professores que ensinam matemática e inferir as possibilidades que a literatura infantil tem para as ações de ensino, assim como também seu potencial para a formação deste grupo de professores. Temos consciência que o caso aqui selecionado é somente uma amostra das produções realizadas pelo grupo de professoras e que tais assertivas são embasadas nos casos selecionados e não em relação aos dados gerais do grupo.

Portanto, tendo como base os planejamentos analisados, todos os conhecimentos elencados nos levam a refletir que as potencialidades do uso da literatura infantil podem favorecer as ações de planejamento, tornando-as contextualizadas e interdisciplinares. Nos planejamentos foi possível identificar características dos subdomínios sobre o conhecimento especializado do professor propostos na teoria MTSK.

As tarefas analisadas apresentaram características referentes ao domínio MK (Matter Knowledge), que está relacionado ao conhecimento matemático do professor com um nível maior de aprofundamento do conteúdo, o Conhecimento dos Tópicos (KOT), que foi identificado na análise realizada. Já o Conhecimento da Estrutura Matemática (KSM) pouco apareceram nos planejamentos e demonstram que devem ser potencializados em possíveis futuras formações.

Os subdomínios do PCK (Pedagogical Content Knowledge), que envolvem aspectos do conhecimento didático do professor, relativos ao ensino, e que contribuem para a aprendizagem, também foram identificados nos planejamentos. Já o Conhecimento das Características de Aprendizagem da Matemática (KFLM) e o Conhecimento de Padrões de Aprendizagem da Matemática (KMLS) apareceram com maior intensidade do que o Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT).

Com base no referencial teórico aqui assumido, espera-se que o professor tenha conhecimentos específicos da Matemática, como conhecimentos de sua estrutura e do fazer matemática, além de conhecimentos relativos ao seu ensino, como o conhecimento de teorias de aprendizagem, conhecimento do currículo, utilização de diversos recursos e materiais, dentre outros. Sabemos que a formação inicial, muitas vezes, não dá conta do preparo desse profissional e que muitos desses conhecimentos não são discutidos, por isso da importância de ações que permitam a formação em que o professor possa simetrizar e ampliar os seus conhecimentos.

REFERÊNCIAS

BAUER, D.M. B.; Assumpção, S. D. **O estudo de simetria de reflexão através das mídias digitais**. 30 f. TCC (Especialização) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática do Instituto de Matemática da UFRGS, Porto Alegre, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNBE na escola**: literatura fora da caixa Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2014.

BUARQUE, C. **Chapeuzinho Amarelo**. 32. ed. Rio de Janeiro: José Olympio Editores. 36 p. (Coleção PNBE – 1º ao 5º ano Ensino Fundamental), 2014.

CARRILLO-YAÑEZ, J.; CLIMENT, N.; MONTES, M.; CONTRERAS, L. C.; FLORES-MEDRANO, E.; ESCUDERO-ÁVILA, D.; VASCO, D.; ROJAS, N.; FLORES, P.; AGUILAR-GONZÁLES, A.; RIBEIRO, M.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C. The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. **Research in Mathematics Education**, London, v. 20, n. 3, p. 1-18, 2018.

COBB, P.; CONFREY, J.; DISESSA, A. A.; LEHRER, R.; SCHAUBLE, L. Design experiments

in educational research. **Educational Researcher**, v. 32, n. 1, p. 9-13.,2003 <http://doi.org/10.3102/0013189X032001009>

FURNARI, E. **Trudi e Kiki**. São Paulo: Moderna. 32 p. (Coleção PNBE – 1º ao 5º ano Ensino Fundamental), 2010.

JESUS, P. S. **A literatura infantil para o ensino de simetria a professores dos anos iniciais do ensino fundamental**: uma sequência didática formativa. 68 f. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Matemática da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, UEMS,2021.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2006.

LOPES, L. S.; ALVES, G. L. P.; FERREIRA, A. L.A. A Simetria nas Aulas de Matemática: uma proposta investigativa. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 549-572.2015

MACHADO, A. M. **O gato Massamê e aquilo que ele vê**. São Paulo: Ática. (Coleção PNBE – 1º ao 5º ano Ensino Fundamental), 2014.

MAYER, R; BECK, M. P.; MARCON, C.; TURKIENICZ, B. **Estratégias para o Uso da Simetria no Ensino de Projeto**. In: DUARTE, C. R. S.; RHEINGANTZ, P. A. BRONSTEIN, L.; AZEVEDO, G. A. N. (Org) O lugar do Projeto no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: Contra Capa, v. 1, 2007.

MENDES, C. O. DE A. E S.; BORTOLOSSI, H. J. O Conceito Moderno de Simetria nos Livros Didáticos do Ensino Fundamental: Uma Análise. **Anais... Niterói**: Universidade Federal Fluminense, 2014.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino da geometria no Brasil**: causas e consequências. Zetetiké, v.1, n. 1, 1993.

SANTOS, F. A. P.; CIRÍACO, K. T. O. “**Era uma vez...**” e a Educação Matemática uma abordagem a partir do acervo de literatura infantil do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC. Instrumento, v. 22 n. 1, 2020.

SMOLE, K. C. S.; ROCHA, G. H. R.; CÂNDIDO, P. T.; STANCANELLI, R. **Era uma vez na matemática**: uma conexão com a literatura infantil. 6. ed. São Paulo: IME – USP, 2007.

VILELLA , B. **O Gato Xadrez**. Editora Moderna. 2016.

Apêndice - Información sobre el artículo

Historico editorial

Submetido: 20 de Enero de 2025.

Aprobado: 18 de Julio de 2025.

Publicado: 5 de Septiembre de 2025.

Como Citar — APA

Alencar, E. S. de., & Jesus, P. dos. S. de. (2025). Simetrizar: análise de uma ação formativa. *PARADIGMA, XLVI*(Edición Temática 1), e2025010. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025010.id1716>.

Como Citar — ABNT

ALENCAR, Edvoneite Souza de; JESUS, Patrícia dos Santos de. Simetrizar: análise de uma ação formativa. **PARADIGMA**, Maracay, v. XLVI, Edición Temática 1, e2025010, Sep., 2025.
<https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025010.id1716>.

Conflicto de intereses

Nada que declarar.

Declaración de disponibilidad de datos

Todos los datos han sido presentados/generados en este artículo.

Derechos autorales

Los derechos de autor pertenecen a los autores, que conceden a revista **Paradigma** los derechos exclusivos de primera publicación. Los autores no serán remunerados por la publicación de sus artículos en esta revista. Los autores están autorizados a celebrar contratos adicionales por separado, para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (por ejemplo, publicación en un repositorio institucional, en un sitio web personal, publicación de una traducción o como capítulo de un libro), con reconocimiento de autoría y primera publicación en esta revista. Los editores de la revista **Paradigma** tienen derecho a realizar ajustes textuales y adecuación normativas en este artículo.

Acceso libre

Este artículo es de acceso abierto (**Open Access**) y sin gastos de envío ni de procesamiento del artículo (**Article Processing Charges - APCs**). El acceso abierto es un amplio movimiento internacional que pretende proporcionar acceso en línea libre y gratuito a la información académica, como publicaciones y datos. Una publicación se define como de acceso abierto cuando no existen barreras financieras, legales o técnicas para acceder a ella; en otras palabras, cuando cualquiera puede leerla, descargarla, copiarla, distribuirla, imprimirla, investigarla o utilizarla en la educación o de cualquier otra forma dentro de los acuerdos legales.



Licencia de uso

Este artículo es licenciado con **Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**. Esta licencia le permite compartir, copiar y redistribuir el artículo en cualquier medio o formato. La licencia no permite utilizar el material con fines comerciales ni adaptarlo, remezclarlo o transformarlo.



Comprobación de similitud

Este artículo fue sometido a una comprobación de similitud utilizando el software de detección de texto **iThenticate** de Turnitin, a través del servicio de **Similarity Check** de la Crossref.



Proceso de evaluación

Revisión por pares a doble ciego (**Double blind peer review**).

Editor

Fredy E. González

Editoras convidadas

Ettiène Cordeiro Guérios

Edvoneite Souza de Alencar

Martha Cecilia Mosquera Urrutia

Publisher

Este artículo ha sido publicado en la revista **Paradigma** vinculada al Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) del Departamento del Componente Docente de la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (Núcleo Maracay). La revista **Paradigma** publica artículos de carácter técnico-científico, derivados de estudios e investigaciones que sirvan de apoyo al desarrollo del conocimiento educativo, propiciando el diálogo entre los diferentes campos de la educación. Las ideas expresadas en este artículo son de los autores y no representan necesariamente la opinión del consejo editorial o de la universidad. En Brasil, la revista **Paradigma** obtuvo la calificación **Qualis A1** en la **Evaluación CAPES (2017-2020)**.

