

O ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS ATRAVÉS DE TRILHA DE APRENDIZAGEM CONSTRUÍDA A PARTIR DE UM TRABALHO COLABORATIVO

Eixo Temático 5 – III ENOPEM¹

Alex Antônio da Silva²

José Joelson Pimentel de Almeida²

Resumo

A presente pesquisa, que se encontra em andamento, tem por objetivo apresentar uma proposta de ensino sobre os conceitos e propriedades elementares das transformações geométricas, através de trilha de aprendizagem, construída a partir de um trabalho colaborativo dos professores de matemática da Escola campo de pesquisa. Na sequência, a nossa fundamentação teórica, traz referências sobre o ensino das transformações geométricas, como objetos matemático a serem pesquisados, relacionando-os com a proposta de trilha de aprendizagem, como uma alternativa metodológica para o desenvolvimento de competências inerentes aos objetos matemático citado, construído em um processo de trabalho colaborativo entre os professores de matemática, em uma estimativa de 8 profissionais, da escola campo de pesquisa, norteado pela teoria de Van Hiele. Por fim, apresentaremos nosso itinerário metodológico, na qual descreve os procedimentos a serem trilhados na pesquisa qualitativa.

Palavras-chave: Transformações Geométricas; Trilha de Aprendizagem; Trabalho Colaborativo; Teoria de Van Hiele.

1. Introdução

Diversas pesquisas ao longo dos últimos anos vêm sendo realizadas com finalidade de investigar e produzir ferramentas educacionais sobre o processo de ensino aprendizagem das

¹ Todos os trabalhos, experiências e atividades a serem desenvolvidas no III ENOPEM estarão alinhadas as 10 Temáticas a seguir:

1. Competências e Habilidades de Matemática na BNCC
2. Ensino e Aprendizagem de Matemática na Educação Infantil
3. Ensino e Aprendizagem de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
4. Ensino e Aprendizagem de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental
5. Ensino e Aprendizagem de Matemática no Ensino Médio
6. Ensino e Aprendizagem de Matemática no Ensino Superior
7. Produtos Educacionais relacionados aos processos de Ensino e Aprendizagem de Matemática – PROFMAT;
8. Tendências didático-metodológicas da Educação Matemática para a Educação Básica;
9. Tecnologias Digitais na Prática dos Professores que Ensinam Matemática na Educação Básica
10. Ensino de Matemática em diferentes Modalidades e Contextos Sociais

² Discente em Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). E-mail: noemialimamedo@gmail.com

transformações geométricas. Desde as propostas curriculares da década de 70, período em que se compreende o surgimento da matemática moderna, e as reformulações das propostas curriculares, vem sendo apresentada como uma área interessante e rica para orientar os diversos estudos da geometria, onde, ainda é pouco conhecido, e conseqüentemente, ensinado.

Para tanto, se faz necessário apresentar uma breve definição sobre transformações geométricas, a partir da delimitação do objeto de estudo na qual buscaremos abordar em nossa pesquisa, no que diz (WAGNER, 2007), que

“...transformações geométricas, consisti em um tópico específico da geometria que trata de alterações no posicionamento (transformações isométricas: translações, reflexões, e rotações, que podem ocorrer em relação a um ponto ou a um eixo de simetria) ou nas dimensões (homotetias) de uma dada figura, em relação a uma figura inicial”. (WAGNER, 2007, p.71).

A partir dessa definição, buscaremos adotá-la como princípio norteador do campo de atuação da nossa pesquisa, pois compreendemos que os processos de ensino, voltados para as transformações geométricas, devem transcender a compreensão dos conceitos e propriedades ensinadas no espaço da sala de aula, para as áreas de atuação social.

A inclusão das Transformações Geométricas no estudo de conceitos geométricos vem sendo enfatizada por orientações curriculares tanto no Brasil como em outros países. As isometrias, transformações geométricas que preservam distâncias, e as homotéticas, transformações geométricas que preservam o paralelismo e a razão entre segmentos correspondentes, permitem dar um tratamento mais geral à noção de congruência e semelhança e fornecem um novo método para resolver certas classes de problemas geométricos. Desse modo, as transformações que conservam propriedades métricas podem servir de apoio não apenas para o desenvolvimento do conceito de congruência de figuras planas, mas também para a compreensão das propriedades destas. Nos anos de 1997 e 1998, novas recomendações curriculares surgiram, orientando e reformulando nos livros didáticos, uma abordagem das transformações geométricas, mais próxima e adequada a realidade na qual professor e estudante possam se aprofundar e sanar certas lacunas sobre o objeto matemático.

De acordo com o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), comissão de normatização Americano, que estabelece um ensino das transformações por etapas e níveis de escolaridade, onde o estudante tenha contato de maneira lúdica, manipulando materiais, a partir de experiências reais, envolvendo os conceitos e propriedades das transformações geométricas, seguindo procedimentos (etapas) em que se apresenta por meio de abstrações, para que em

seguida, possam produzir modelos matemáticos e posteriormente ter um contato mais amplo e profundo com a resolução de problemas. Sendo assim, como essa possibilidade de ensino de geometria ser apresentado com essa característica de ensino, provocou uma profunda mudança, fazendo com que a geometria deixasse de ser um campo mais estático para se tornar mais dinâmico, a partir de aplicações ao mundo real. Dessa forma, o currículo americano propõe um ensino pautado no fazer, no aplicar e deixando de lado a concepção de ensinar para o “conhecer”, para o “saber”, sem tem nenhum aspecto prático da coisa.

Já os documentos curriculares da Espanha, a partir de sua reformulação na década de 80, propõem metodologias inovadoras, desenvolvidas nos cursos de graduação com o intuito de uma prática educativa pautada a uma aprendizagem construtivista, agregando os conhecimentos prévios do estudante e relacionando com métodos mais concretos e de fácil compreensão.

Já na França, as transformações geométricas, foi trazida para o currículo, em 1925, através de uma resolução do ministério da educação francês que recomendava como um procedimento fundamental para uma melhor compreensão da geometria. Assim, as transformações geométricas apresentam algumas vantagens, nas dimensões, didático matemático e do ponto de vista pedagógico.

Para a dimensão, didático matemático, se pode perceber como vantagem a transformação geométrica como uma ferramenta atuante aos aspectos puramente geométricos, além de produzir modelos concretos de sua aplicação real. Já no aspecto pedagógico, se pode notar uma ação mais direta do estudante no processo de escolha e aplicação das ferramentas geométricas em transformações.

Portanto, conhecendo um pouco do contexto do ensino das transformações em alguns países, percebemos que as mudanças oriundas de uma proposta de mudança de paradigma, relativamente ao ensino da geometria, na qual se apresentava, como uma mera conceituação de procedimentos geométricos, passando para um campo meramente prático nas mais diversas formas e abordagens, trazidas pela transformação de figuras geométricas, com o intuito de aproximar e mobilizar, conhecimentos espaciais.

Para tanto, o intuito de abordar essa temática, é buscar investigar “Como a trilha de aprendizagem se relaciona com o ensino das transformações geométricas, a partir de um trabalho colaborativo de professores de matemática da Escola de Referência em Ensino médio Dr. Fernando Pessoa de Mello”?

Sendo assim, esta proposta de pesquisa terá duas vertentes teóricas, uma direcionada ao objeto matemático Transformações Geométricas, visto que para investigarmos a construção de um conteúdo matemático é preciso descrever os aspectos relevantes do mesmo, sua evolução histórica, sua inclusão no currículo, formular hipóteses sobre possíveis dificuldades do seu ensino e aprendizagem. A outra vertente estará voltada para a trilha de aprendizagem, trazida como uma ferramenta de grande impacto para sanar as deficiências, que ainda persistir na aprendizagem dos nossos estudantes.

Nesse sentido, a trilha de aprendizagem, se torna adequada para a construção do conhecimento, pois, para resolver uma determinada situação-problema, os estudantes precisam organizar as ideias iniciais para clarificar e identificar quais os conceitos matemáticos será utilizado, e traçar e testar as estratégias para solucioná-la, sempre monitorando cada etapa da ação.

Para delimitar nossa pesquisa, buscaremos identificar, analisar e compreender, o processo de ensino das transformações geométricas através de uma trilha de aprendizagem, construída em um trabalho colaborativo dos professores de matemática da escola campo de pesquisa.

Temos também, por objetivo, desenvolver uma proposta metodológica de ensino das transformações geométricas, baseada em uma trilha de aprendizagem, construída em um processo de trabalho colaborativo entre professores de matemática da escola campo de pesquisa. Como também, identificar e analisar a relação entre as duas vertentes da pesquisa, a trilha de aprendizagem e as transformações geométricas. Além de apresentar uma rica conexão entre as transformações geométricas com diversas áreas do conhecimento.

2. Fundamentação Teórica

Nesse processo de fundamentação teórica, apresentaremos abordagens oriundas de algumas dissertações e teses que trazem para o debate as nossas vertentes de interesse da pesquisa. Sendo elas, o ensino das transformações geométricas, como um aspecto de abordagem de ensino da geometria e suas interfaces, a trilha de aprendizagem, como um instrumento de ensino-aprendizagem, proporcionando um aprender voltado para as habilidades e competências específicas, nesse caso, para o objeto do conhecimento, as transformações geométricas. Tratar também, o trabalho colaborativo, proposto para ser realizado nos encontros entre os professores de matemática da escola campo de pesquisa, direcionada pela metodologia da pesquisa, na qual

buscaremos desenvolver, como subsidio de aplicação e validação dos instrumentos adotados. E trazer para a base teórica da pesquisa, a teoria de Van Hiele, para auxilio teórico no processo de análise e construção dos desafios e problemas que irão compor a trilha de aprendizagem.

2.1 O ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS

Sobre os aspectos de ensino aprendizagem sobre as transformações geométricas, trazemos o que diz **MABUCHI**,

Inúmeras pesquisas em Didática da Matemática foram feitas nos últimos anos analisando as principais variáveis didáticas que influem na aprendizagem das transformações geométricas. Essas experiências e resultados acumulados pelos pesquisadores são fontes importantes para modelar currículos e melhor prever as dificuldades e erros dos alunos, a fim de ajudá-los a superar os obstáculos na aprendizagem. (MABUCHI, 2000, pág. 32).

A partir do que coloca MABUCHI, as pesquisas desenvolvidas sobre as transformações geométricas, ao longo dos anos, que proporcionou reformulações curriculares e direcionou ações metodológicas no intuito de produzir ferramentas que amenize as deficiências no ensino aprendizagem, possam ainda trilhar a perspectiva de uma geometria mais acessível e de fácil compreensão ao mundo real, percebendo a partir de suas características elementares.

Com as mudanças de concepção e ensino da geometria, surgida a partir do movimento da matemática moderna e a influencia de uma perspectiva mais atual da matemática, são elaborados vários documentos normativos curriculares que preconizavam não apenas os aspectos de conteudista, mas a imagem da matemática, com o surgimento de conteúdos que até então não se encontravam nos organizadores curriculares.

Segundo (GURREIRO, 2019), as transformações geométricas no plano são um dos conteúdos do currículo de matemática, nos primeiros anos de escolaridade, sustentadas por representações gráficas sem grande formalização, habitualmente em torno da construção de figuras com eixo de simetria e identificação de eixos de simetria em figuras planas. Ainda, (BASTOS, 2007) defende que as transformações geométricas

“devem ser trabalhadas em conjunto porque é na comparação das suas propriedades – pontos fixos, orientação dos originais e das imagens e outras – e nas composições e relações entre elas que reside a tal estrutura que devemos ir progressivamente revelando aos alunos, ao longo da escolaridade”. (BASTOS, 2007, p. 27)

2.2 TRILHA DE APRENDIZAGEM: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA DE ENSINO

A educação ao longo de gerações tem passado por inúmeras mudanças, provenientes da adaptação e perspectivas de tendências de ensino-aprendizagem e formação de professores. Assim, surgiu à necessidade de se construir novas tecnologias que dentro e fora da sala de aula, contribuía para um melhor desempenho educacional, com foco em metodologias de aprendizagem ativas e significativas. Para tanto, apresentamos em nossa pesquisa, as “trilhas de aprendizagem” como uma ferramenta de grande potencialidade para aferir e impulsionar as competências inerentes ao objeto matemático, as transformações geométricas. Pois, as trilhas de aprendizagem proporcionam um resultado mais voltado a conhecer no estudante seus saberes relativos às propriedades e conceitos das transformações geométricas e como se pode planejar ações e atividades que produza no estudante o aprofundamento sobre o objeto matemático.

Segundo (TAFNER, TOMELIN E MÜLLER, 2012), as trilhas de aprendizagem são: caminhos flexíveis e alternativos para o desenvolvimento intelectual. Trilhas de aprendizagem também são identificadas por sinônimos como: caminhos de aprendizagem, percurso de aprendizagem e em língua inglesa: learning path, learning route, learning itineraries.

Segundo o artigo do blog SAMBATECH, escrito por Pedro Filizzola, intitulada de “O que são Trilhas de Aprendizagens? Aprenda a montar a sua!”, traz uma breve conceituação de trilha de aprendizagem, apresentando-a como um conjunto de atividades em sequência, que deve conter todos os requisitos necessários para que o estudante se desenvolva dentro de uma temática específica.

As trilhas de aprendizagem, tem como base fundamentada na teoria de competências, levando em consideração o conhecimento prévio do estudante agregando atividades práticas e teóricas para atingir o objetivo final, produzindo um pós-aprendizado, ou seja, um alto nível de conhecimento sobre o objeto de estudo. Ainda segundo o blog, uma das grandes vantagens das trilhas de aprendizagem é que não é preciso se ater a somente um formato ou recurso de conteúdo. Materiais em vídeos, games, podcasts, infográficos, testes e, até mesmo fóruns, podem ser utilizados. Sendo assim, notamos que com essas variedades de instrumentos pedagógicos para a elaboração e aplicação da aprendizagem em trilhas, torna um processo dinâmico, empolgante e atraente, impulsionando ao estudante, o protagonismo da sua aprendizagem a partir de etapas e níveis de atividades desafiadoras relacionadas às transformações geométricas.

Para que uma trilha cumpra com o objetivo proposto e seja eficiente para a aprendizagem, segundo o artigo do blog citado, ela deve cumprir três requisitos básicos:

Flexibilidade: Onde o estudante deve se sentir motivado a ser protagonista de sua aprendizagem, por isso as trilhas devem ter atividades obrigatórias e outras escolhidas pelo próprio aluno, de forma a complementar sua jornada de conhecimento.

Experiência: nessa parte das trilhas, visam o pré e pós-aprendizagem, por isso, a experiência deve ser pensada desde o primeiro contato até a forma como o estudante colocará em prática os conhecimentos adquiridos.

Diversidade de estímulos: Nas trilhas, devemos aproveitar todos os recursos para potencializar a aprendizagem.

Dessa forma, adotar trilhas de aprendizagem como recurso que permite a personalização do ensino, respeitando a individualidade de cada pessoa, bem como suas necessidades e motivações, traz na sua praticidade operacional o protagonismo do conhecimento para o estudante, dando mais autonomia e responsabilidade a ele. Além disso, nesse procedimento metodológico, as trilhas ao ser aplicadas, possam estimular o compartilhamento de conhecimento, através de caminhos alternativos de aprofundamento sobre o objeto do conhecimento, nesse caso as transformações geométricas, buscando proporcionar o desenvolvimento integral do estudante, sobre o campo de estudo.

2.3 TRABALHO COLABORATIVO: CONCEITO E ASPECTOS

Buscaremos na literatura, subsídios para conceituar e apresentar aspectos sobre trabalho colaborativo nas mais diversas dimensões e em seguida delimitar para um trabalho colaborativo entre professores de matemática. Antes disso, buscaremos compreender o verdadeiro aspecto conceitual e prático do trabalho colaborativo, apresentado por Ana Cristina Ferreira (2003), que diz,

Há algum tempo, os conceitos de trabalhos em grupo, aprendizagem cooperativa e colaboração, dentre outros, começaram a ser aplicados de forma mais significativa no contexto da pesquisa educacional. No entanto, tais conceitos têm sido utilizados e entendidos de várias formas, muitas vezes como sinônimos, o que dificulta a comunicação. (FERREIRA, 2003, P. 79)

Ter uma compreensão adequado sobre o modo de organização e os procedimentos teóricos de um trabalho colaborativo, facilitará a forma de trabalho colaborativo com que o grupo de professores de matemática da Escola de Referência em Ensino Médio Dr. Fernando Pessoa de Mello, iram atuar, buscando considerar a troca de experiências, o diálogo e a parceria como elementos essenciais para o desenvolvimento das ações comuns do grupo que proporcionará o atingimento de suas metas. Para isso, a participação de seus membros precisa ser de maneira voluntária, com responsabilidade e compromisso com os ideais pré-

estabelecidos pelo grupo, sempre oportunizando e valorizando, a vez e voz, para que assim seja possível a construção do caminho e de como caminhar do grupo. Pois, segundo (JOHNSTON E KIRSCHNER, 1996), a colaboração não é um fim em si mesmo, mas uma forma de se relacionar e de trabalhar junto. Assim, trazendo essa descrição de (JOHNSTON E KIRSCHNER, 1996), como uma maneira de afirmar que o trabalho colaborativo se constrói como uma filosofia relacional com o foco em metas, objetos e ideais comuns do grupo.

Segundo (FERREIRA, 2003), ainda traz duas formas de relacionamento grupal que muitas vezes se confundem por ter práticas de atuação bem semelhantes, porém, com ideais bem distintos na sua essência. São elas: a cooperação e a colaboração.

- A **cooperação** os membros do grupo trabalham por uma meta que não necessariamente é de todos, ou ainda, os participantes estão envolvido por um motivo externo.
- A **colaboração** envolve a reciprocidade e equidade a partir do projeto pensado pelo grupo, com tomadas de decisões conjuntas.

A partir desses esclarecimentos, Ferreira ainda enfatiza o trabalho colaborativo como uma ferramenta de alto grau de potencialidade para o alcance das metas estabelecidas pelo pesquisador a partir do que se buscar atingir, desenvolver ou mudar no processo da pesquisa ou do trabalho. Ela também enfatiza como o trabalho colaborativo contribui para a ação docente, na perspectiva de que em grupo, os professores possam refletir sobre as práticas docentes, criando alternativas para alcançar as metas propostas pelo grupo.

2.4 TEORIA DE VAN HIELE: MODELO DE APRENDIZAGEM GEOMÉTRICO

Em relação à teoria de Van Hiele, buscaremos utilizá-la como teoria orientadora para compreender os processos de desenvolvimento do pensamento geométrico, para uma melhor elaboração do material a ser aplicado no processo de coleta de dados dessa pesquisa. Pois, para (LORENZATO, 1995):

o Modelo de Van Hiele, que concebe diversos níveis de aprendizagem geométrica (ou níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico) com as seguintes características: no nível inicial (visualização), as figuras são avaliadas apenas pela sua aparência, a ele pertencem os estudantes que só conseguem reconhecer ou reproduzir figuras (através das formas e não pelas propriedades); no nível seguinte (análise) os estudantes conseguem perceber características das figuras e descrever algumas propriedades delas; no outro nível (ordenação), as propriedades das figuras são ordenadas logicamente (inclusão) e a construção das definições se baseia na percepção do necessário e do suficiente. As demonstrações podem ser acompanhadas, memorizadas, mas dificilmente elaboradas. Nos dois níveis seguintes estão aqueles que constroem demonstrações e que comparam sistemas axiomáticos. (LORENZATO, 1995, p. 03)

A fundamentação do processo de aprendizagem da geometria, que valoriza uma aprendizagem de maneira gradual, global e construtiva, é a essência da teoria proposta por Van Hiele. Ele traz essa ordem processual da aprendizagem geométrica, pois compreende que a linguagem geométrica, o raciocínio e intuição são obtidos gradualmente pelos estudantes, para que em situações posteriores, possam nas situações postas de aprendizagem, identificar figuras e propriedades nos mais diversificados níveis e etapas produzindo outros significados, a partir de um processo de construção própria do estudante.

É interessante, e ao mesmo tempo, se torna prático ao professor, verificar a partir dos princípios teóricos trazidos pela teoria de Van Hiele, o nível de saber geométrico que o estudante já construiu, como também, podendo conduzi-lo para níveis de conhecimento seguintes, induzidos por etapas de verificação da aprendizagem.

O Modelo da teoria da aprendizagem geométrica de Van Hiele é dividido em cinco níveis de compreensão, ao qual se inicia com o nível básico, ou zero, que é está relacionado a competência da percepção visual geométrico e finaliza com o nível mais elevado desse processo, (rigor) que poucos estudantes chegam a esse nível, pois o mesmo exige uma certa compreensão de aplicabilidade formal de maneira abstrata e dedutiva.

Os níveis de organização do modelo da aprendizagem geométrica se ordenam da seguinte maneira: a visualização, a análise, a parte de dedução informal, a da dedução formal e a etapa que exige um maior rigor de compreensão e aplicação sobre o conhecimento alcançado.

Sendo assim, vislumbramos esse modelo teórico como enorme potencial para ser implementado na elaboração e construção da trilha de aprendizagem das transformações geométricas, pois a própria metodologia e estrutura da trilha de aprendizagem remete a uma organização posta em etapas e níveis de aprendizagem a ser aplicada ao estudante, como instrumento de verificação e ao mesmo tempo em que impulsiona o estudante a desenvolver novos conhecimentos de aprendizagem geométrico, em particular, conceitos e propriedades das transformações geométricas.

3. Aspectos Metodológicos

A presente pesquisa seguirá o cunho qualitativo, pois segundo Bogdan & Biklen (2003), envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes.

Buscaremos fazer esse processo metodológico por meio da elaboração, aplicação e análise das atividades da trilha de aprendizagem de TGs, como também, buscaremos fazer o uso de estudo bibliográfico sobre a temática principal, seguindo a sistematização experimental baseada sobre ações didáticas em sala de aula, sobre a concepção, a realização, a observação e a validação dos procedimentos de ensino sobre a geometria das transformações, relacionando com as teorias propostas por essa pesquisa.

Buscaremos seguir, a seguinte sequência e etapas metodológica de pesquisa:

- Análises prévias epistemológica, didática e cognitiva da geometria das transformações, em um trabalho colaborativo com o grupo de professores de matemática da escola campo de pesquisa, na produção e aplicação de questionários, testes de verificação prévios, instrumento de verificação da aprendizagem em forma de trilha de aprendizagem;
- A análise a priori de experiências didático-pedagógico, realizando em duas etapas, as variáveis globais e as variáveis locais, através de uma revisão de literatura que apresentam essas informações.
- A experimentação, etapa de ajustes e construção de materiais sequenciais e lúdicos, a partir do trabalho colaborativo dos professores de matemática, onde nessa construção buscaremos produzir o produto educacional;
- Análise para validação, é a etapa de verificar os objetivos alcançados.

Além desse itinerário metodológico citado assim, ao longo do processo e avanço da pesquisa, outros procedimentos podem ser inseridos, como os que estão sendo adotados, podem ser revistos, com a possibilidade de serem retirados e/ou ajustados para melhor atingimento dos objetivos da pesquisa.

4. Descrição e Análise dos Dados

Se pretende que as sugestões de atividades propostas pelo Modelo de Van Hiele, estruture a trilha de aprendizagem das transformações geométricas, visando auxiliar o professor na elaboração de suas atividades e contribua com a aprendizagem dos estudantes, verificando em qual nível os estudantes se encontram e ajudá-los a passar para níveis mais elevados de conhecimento geométrico.

Sendo assim, se espera que a partir do estudo das transformações geométricas, e a elaboração e aplicação da aprendizagem em trilhas, torna um processo dinâmico, empolgante e atraente, impulsionando ao estudante, o protagonismo da sua aprendizagem a partir de etapas e níveis de atividades desafiadoras relacionadas às transformações geométricas.

5. Considerações Finais

Esperamos que nossa proposta de pesquisa, contribua para a academia e para a sociedade, na perspectiva de olhar crítico sobre os métodos de ensino de geometria, gerando uma reflexão e impulsionando mudanças de formação cognitiva e comportamental nos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, adotar trilhas de aprendizagem como recurso que permite a personalização do ensino, respeitando a individualidade de cada pessoa, bem como suas necessidades e motivações, traz na sua praticidade operacional o protagonismo do conhecimento para o estudante, dando mais autonomia e responsabilidade, proporcionando o desenvolvimento integral do estudante, na sua plenitude enquanto pessoa.

Referências

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

FILIZZOLA, Pedro. O que são trilhas de aprendizagem? Aprenda a montar a sua!. **Blog Sambatech**, 2021. Disponível em: <https://sambatech.com/blog/insights/trilhas-de-aprendizagem/>. Acessado em 15 set. 2021.

WAGNER, E. **Construções Geométricas**. 6. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2007.