



## Contribuições de uma situação didática para a aprendizagem de polígonos regulares em turmas de 1<sup>a</sup> séries do ensino médio

### Contributions of a didactic situation to the learning of regular polygons in 1st grade classes of high school

LUIZ CARLOS CERQUEIRA DA SILVA<sup>1</sup>

RITA CINÉIA MENESES SILVA<sup>2</sup>

#### RESUMO

*Esse trabalho investigou como estudantes da primeira série, do Ensino Médio, desenvolvem a aprendizagem de polígonos regulares por meio de desafios geométricos. A metodologia envolveu a experimentação de situações de aprendizagem matemática em sala de aula, com base no conceito de situações didáticas de Brousseau (1986). Os resultados apontam para uma contribuição significativa na aprendizagem da matemática, especialmente em geometria, um campo da matemática, muitas vezes deixado de lado na Educação Básica. Compreender como os alunos aprendem e o que os motivam a apreender foi fundamental para a proposta. Assim, destaca-se que a motivação no ambiente escolar envolve fatores que vão além da escola, sendo gradativa e influenciada pelas decisões pedagógicas do professor, devem alinhar-se às potencialidades dos alunos, reconhecendo-os como agentes ativos no processo educativo. O estudo mostrou que os alunos desenvolveram a aprendizagem dos polígonos regulares por meio das atividades propostas.*

**Palavras-chave:** Matemática; Aprendizagem; Polígonos regulares.

#### ABSTRACT

*This study investigated how first-year high school students develop their learning of regular polygons through geometric challenges. The methodology involved experimenting with mathematical learning situations in the classroom, based on Brousseau's (1986) concept of didactic situations. The results indicate a significant contribution to the learning of mathematics, especially geometry, a field often neglected in basic education. Understanding how students learn and what motivates them was fundamental to the proposal. Thus, it is highlighted that motivation in the school environment involves factors that go beyond the school, being gradual and influenced by the teacher's pedagogical decisions, which must align with the students' potential, recognizing them as active agents in the educational process. The study showed that students developed their learning of regular polygons through the proposed activities.*

**Key-words:** Mathematics; Learning; Regular polygons.

#### Introdução

---

<sup>1</sup> Secretaria de Educação do Estado da Bahia – bozo\_mus@hotmail.com

<sup>2</sup> Secretaria de Educação do Estado da Bahia – ritacineia@hotmail.com



Se dermos uma observada rápida no nosso entorno perceberemos uma vastidão de formas geométricas que, no labor do dia a dia, podem passar despercebidas. A partir dessa breve observação podem surgir múltiplos questionamentos e reflexões sobre configurações geométricas que jamais poderíamos imaginar, como o formato das pétalas que compõem uma flor ou formato de uma cesta de lixo. No entanto, é salutar ressaltar que as formas geométricas fazem parte da vida do ser humano desde os primórdios e a observação e estudos dessas formas nos permitiram (e nos permite) desenvolver artefatos para serem apreciados e/ou para melhorar nossas condições de vida.

O ensino de geometria na Educação Básica é fundamental para o desenvolvimento do pensamento lógico e espacial dos estudantes, facilitando a realização de atividades cotidianas, como a interpretação de mapas ou a compreensão de gráficos estatísticos (Silva, 2017). No entanto, apesar de estarem cercados por formas geométricas, muitos alunos não as percebem de maneira crítica, analítica ou investigativa, como faziam nossos antepassados. A familiaridade atrelada a facilidade de acesso e o uso de equipamentos do cotidiano e do ambiente escolar, como lápis, borracha, compassos, cadeiras, smartphones e projetores, faz com que a curiosidade e o questionamento sobre a razão de muitas dessas formas e construções não sejam despertados (Pereira, 2020; Silva, 2021).

Dessa maneira, é necessário proporcionar no ambiente escolar o contato mais efetivo com os conhecimentos geométrico reforçando seus aspectos históricos e práticos e, ao mesmo tempo, os interligando com os demais ramos da matemática de forma que favoreça a experimentação, a análise crítica e o desenvolvimento de habilidades que podem ser utilizadas em diversas ações cotidianas (Lobato, 2019).

A formação continuada do professor de matemática é essencial para trazer novas perspectivas ao ensino da geometria. Ela permite reflexões sobre a prática docente, levantando questões, reavaliando métodos e ampliando o repertório de atividades. Nesse contexto, destaco o curso de Especialização Matemática na Prática, oferecido pelo Instituto Federal da Bahia (IFBA), como a principal inspiração para esse trabalho, por nos proporcionar tecer valiosas reflexões.

Considerando que os conhecimentos geométricos estão amplamente presentes em nosso dia a dia e têm impulsionado avanços significativos em diversas áreas do conhecimento



(engenharia, artes, medicina etc.), surgem as seguintes questões: Como tornar a aprendizagem de Geometria mais significativa para os estudantes? Como aumentar a interação entre a Geometria e outros ramos da matemática? Essas indagações nos levou a seguinte questão de pesquisa: É possível desenvolver situações didáticas que contribuam para a aprendizagem de polígonos regulares, em turmas de 1º série do Ensino Médio?

Para tal, traçamos como objetivo geral, analisar as implicações de uma situação didática na aprendizagem dos estudantes, desenvolvida para o ensino de polígonos regulares, em turmas de 1ª série do Ensino Médio. Os objetivos específicos: desenvolver uma situação didática para o ensino de polígonos regulares em turmas de 1º ano; realizar a experimentação da situação didática desenvolvida para a aprendizagem dos elementos de polígonos regulares.

Dessa maneira, esse trabalho buscou a compreensão da elaboração e exploração/desenvolvimento de situações didáticas<sup>3</sup> (Brousseau, 1986 apud Almouloud, 2006) com polígonos regulares a partir da atividade proposta no curso de Especialização Matemática na Prática como o Desafio Geométrico (DG). O DG é uma proposta de atividade presente no módulo 1 do curso de Especialização Matemática na Prática que visa fomentar o ensino e a aprendizagem de geometria através da elaboração de conceitos, a partir de situações-problemas, que exigem do educando buscar meios para solucioná-las, utilizando-se da observação e experimentação como mecanismo de levantamento de hipóteses e criação de caminhos resolutivos.

Esta proposta de trabalho está ancorado nas lacunas que emergiram na minha prática docente referente ao ensino e aprendizagem da Geometria, que se encontrava no “Vazio Didático”, termo definido por Farias (2014), como um fenômeno que ocorre quando os professores não têm apoio na instituição formadora e/ou não encontram no “saber a ser ensinado” referências para alicerçar e construir suas práticas. Diante disso, nós empreendendo esforços, através desse estudo, para fundamentar o nosso fazer pedagógico. Ademais, vale

---

<sup>3</sup> Adotaremos “situação didática” como: o jogo de interações do aluno com os problemas colocados pelo professor. A forma de propor esses problemas ao aluno é chamada de *devolução*, e deve ter por objetivo provocar uma interação suficientemente rica e que permita ao aluno desenvolvimento autônomo. O aluno não distingue de imediato, na situação, o que é de origem a-didática ou de origem didática (Almouloud, 2006, p. 34).



ressaltar a relevância da compreensão, por parte do estudante, da Geometria na percepção de possibilidades de aplicabilidade da matemática no meio que o circunda.

## **1 A matemática no ensino médio: desafios e possibilidades**

A Matemática é uma ciência que subjaz à demarcação do seu processo de construção no contexto histórico e cultural, fruto do desenvolvimento da humanidade ao longo do tempo e, portanto, não se destina a um dado grupo seletivo e privilegiado, mas é um bem de todos os seres humanos (Brasil, 2017). Para desmistificar os estigmas ligados aos conhecimentos matemáticos é fundamental compreendê-los como fruto da observação, da investigação e da interação dos seres humanos, com o meio onde estão inseridos. Portanto, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), “um dos desafios para a aprendizagem da Matemática no Ensino Médio é exatamente proporcionar aos estudantes a visão de que ela não é um conjunto de regras e técnicas, mas faz parte de nossa cultura e de nossa história” (Brasil, 2017, p.522).

A curiosidade juntamente com a criatividade direciona a humanidade a conceber invenções, muitas vezes, inspiradas em aspectos ligados ao comportamento de diversos seres presentes na natureza e em formações causadas por fenômenos naturais, que na sua maioria, estão associadas às formas geométricas; como por exemplo: a invenção da roda que configura-se como um elemento de suma importância para humanidade, pois a partir dessa invenção foi possível desenvolver muitas outras invenções com a finalidade de minorar os nossos esforços para desenvolver nossas atividades diárias.

Partindo dessa perspectiva, os estudos de Lobato e Andrade (2019) apontam que a geometria é um dos ramos mais antigos da matemática e que seu desenvolvimento se deu na antiguidade, através da necessidade dos povos para realizar ações como: medir terras, construir moradias, templos, monumentos etc. Nesse sentido, “propor ações comunitárias, como as voltadas aos locais de moradia dos estudantes, dentre outras; envolvendo cálculos das medidas de área, de volume, de capacidade ou de massa, adequados às demandas da região” (Brasil, 2017, p.526), são estratégias que podem aproximar os conceitos matemáticos das ações cotidianas dos educandos.



Assim, a busca por um ensino de Matemática mais atrativo, que favoreça a produção do conhecimento, perpassa pela valorização das experiências cotidianas dos educandos, pois estes estão imersos em locais repletos de fontes inspiradoras e capazes de despertar o gosto pela aprendizagem de matemática. Todavia, a busca pela aprendizagem expressiva é árdua, especialmente no Ensino médio, tendo em vista os estudos de Lima (2007), Colling (2008) e Silva (2021) apontam que a aprendizagem de matemática, além de ser considerada difícil pelos estudantes é carregada de formalismo e de setores desconectado, tornando-a pouco atrativa e, por vezes, desestimulante.

Dessa maneira, observa-se que o ensino de Matemática na Educação Básica, sobretudo no Ensino Médio, deve favorecer a interação com a realidade do estudante levando em consideração suas vivências, suas condições socioeconômicas, os avanços tecnológicos e as exigências do mercado de trabalho, tendo em vista a capacitação plena do estudante para o exercício da cidadania, conforme defende a BNCC (Brasil, 2017). Para alcançar tais desígnios, entende-se que o ensino de Matemática não deve estar focado em áreas segmentadas, mas em áreas interligadas entre si a partir da concepção do conhecimento como um construto composto por saberes diversos que se complementam. Nesse sentido, a BNCC (Brasil, 2017, p.520), afirma que:

No Ensino Médio, esses diferentes campos da Matemática são integrados de forma ainda mais consistente. Para tanto, são definidos, nessa etapa, um conjunto de pares de ideias fundamentais que produzem articulações entre os vários campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Probabilidade e Estatística, Grandezas e Medidas – e que são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Dessa maneira, Lobato (2019) aponta que um ponto importante que não favorece a interligação dos ramos da matemática é o ensino baseado apenas nos livros didáticos, pois estes os apresentam, por vezes, os conteúdos de forma desconectada o que resulta em um percurso formativo que não beneficia a aprendizagem, por não despertar o interesse do estudante e, muito menos auxilia na construção do conhecimento. Por esse motivo, é imprescindível pensar o ensino de Matemática, para além dos livros didáticos, assim, é pertinente implementar no percurso formativo situações didáticas que estimule o pensar criativo, analítico, indutivo, dedutivo e sistêmico que favoreçam a reflexão para o desenvolvimento de habilidades ligadas



ao conhecimento de forma ordenada e concisa gerando caminhos para uma aprendizagem expressiva interligando diversos conhecimentos matemáticos e de outras áreas do conhecimento.

Diante do exposto, para que se atenda o que está descrito na BNCC, de forma efetiva, diversas ações precisam acontecer, como: o desenvolvimento de situações didáticas que propiciem o acesso a materiais que facilitem o desenvolvimento de atividades de manipulação e de uso de tecnologias. Segundo Santos, Sá e Nunes (2014) o uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de matemática além de ser é um excelente recurso didático pode proporcionar o melhor entendimento de conceitos por fornecer aplicações práticas. Essas ações e outras ações, podem proporcionar um ambiente formativo para os estudantes que seja estimulante e desafiador.

## **2 A geometria no ensino médio**

O ensino de Geometria tem sido alvo de debates e tem preocupado educadores matemáticos como Pavallelo (1993), Pereira (2020) e Silva (2021), que destacam em suas pesquisas que os conhecimentos desse ramo da Matemática são pouco explorados no percurso formativo na Educação Básica. Os mesmos autores apontam que o pouco estudo da Geometria, nesse nível escolar, pode estar ligado ao fato do professor não conseguir criar relação entre os conhecimentos geométricos e os demais ramos da matemática, como consequência disso, reservam o final do ano letivo para o estudo da Geometria e isso pode incorrer em uma abordagem “rasa” ou a não abordagem por falta de tempo.

Pereira (2020) e Silva (2021), sinalizam como elemento contribuinte para a não abordagem da Geometria na Educação Básica, a falta de um direcionamento na formação do professor de matemática sobre o ensino desses saberes, levando em conta, os currículos das licenciaturas em Matemática priorizarem a ênfase na abordagem de Geometria acadêmica sem a preocupação de relacioná-la à prática docente.

Como consequência do exposto, notamos indícios da pouca imersão dos conteúdos inerentes aos saberes geométricos e fundamentais para o desenvolvimento da percepção dos



estudantes sobre as formas geométricas e como estas estão presentes no nosso dia a dia. Essa afirmativa pode ser observada a partir dos estudos de Proença e Pirola (2011) que apontam que os estudantes apresentam conhecimentos insuficientes para resolver situações problemas que requerem aplicação de conceitos geométricos.

Observa-se na atualidade um número crescente de pesquisas sobre o processo de ensino e aprendizagem da geometria na Educação Básica, isso se configura como um importante caminho para implementação de práticas que favoreçam a inclusão dos conhecimentos geométricos na formação dos estudantes, sobretudo na tentativa de minorar as lacunas no entorno desses saberes, em especial, no Ensino Médio.

Neste sentido, Almeida e Malheiro (2019), versando sobre o ensino e aprendizagem de geometria, apontam nas suas pesquisas que o estudo da geometria exige do estudante superar as barreiras da reprodução de fórmulas e postulados, para propiciar a utilização de relações palpáveis articuladas com modelos concretos e experiências que podem ser aplicadas no seu cotidiano. Dessa forma, a aprendizagem de geometria pode proporcionar ao estudante uma transição entre o estágio concreto para o abstrato, na medida que esta possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico e organização do pensamento para alcançar um nível de abstração que lhe permita prever e validar resultados (Lobato, 2019), isto é, o estudante poderá construir competências e habilidades que o oportunize analisar situações problema, experimentar caminhos resolutivos, observar resultados, refletir sobre esses resultados para se chegar a uma conceituação.

Os benefícios do estudo de geometria para o estudante estão atrelados ao desenvolvimento do pensamento espacial, da intuição, da imaginação e da criatividade, pois este ramo da matemática favorece a diversificação dos meios para se alcançar a aprendizagem como, a aplicação de jogos e atividades com materiais manipuláveis, uso da história da matemática e *softwares*, além de possibilitar um ambiente onde o estudante possa realizar experimentos para construção de conceitos (Proença; Pirola, 2011).

Nesse sentido, conforme a BNCC (Brasil, 2017), o estudante do Ensino Médio (EM) poderá utilizar-se de conhecimentos adquiridos durante seu percurso escolar para resolver situações problemas que envolvam: ladrilhamentos de um plano, com ou sem ajuda de



aplicativos e/ou programas e plataformas, a fim de elaborar questionamentos a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados, generalizando os padrões observados ou que envolvem o cálculo de áreas, perímetro e volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos. Destarte, podemos inferir que a resolução de problemas, a partir dessa perspectiva, poderá favorecer o processo de construção e ressignificação de conceitos por meio de situações reais ou não com a finalidade de promoção da aprendizagem.

Lobato e Andrade (2019, p.5) defendem que,

a Geometria é essencial ao desenvolvimento humano e na realização de suas atividades cotidianas. Por meio do desenvolvimento do raciocínio lógico e aprimoramento da capacidade de interagir e pensar permite-se que ao aluno intercale por diversas áreas sem dificuldades, uma vez que, foi explorada sua capacidade de pensar e reagir a diversas situações ou realidade na qual esteja inserido.

Na busca por mais inserção dos conteúdos ligados a geometria na Educação Básica, muitas pesquisas estão buscando compreensões de como a Geometria pode se fazer mais presente nas aulas de matemática (Pavanello, 1993; Pereira, 2020; Silva, 2021; Proença e Pirola, 2011; Lobato e Andrade, 2019). A partir dos estudos supracitados observa-se que, o ensino de Geometria (e da Matemática em si) atrelado a situações didáticas podem contribuir para a maior participação dos estudantes na criação de conceito, com implicações de ligação direta ou não com o cotidiano, e tem demonstrado maior ênfase no tocante a aprendizagem relevante.

Assim, percebe-se que a geometria tem a capacidade estabelecer relações não só com os ramos da matemática, mas com as mais variadas áreas do conhecimento, isso faz dela um meio para o desenvolvimento de atividades que favoreçam a aprendizagem de forma mais abrangente. Todavia, a formação inicial e continuada dos professores de matemática é essencial e lhe fornece reflexões sobre sua prática docente que resulte no desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem que utilize estratégias e ferramentas variadas que permitam aos estudantes serem cada vez mais protagonistas na construção do conhecimento.

### **3 Teoria das Situações Didáticas e aprendizagem de matemática**





O ensino da matemática vem sofrendo transformações significativas, proporcionando novas abordagens e técnicas que favorecem a aprendizagem e, ao mesmo tempo, distanciam-se das concepções habituais de ensino. Almeida e Malheiro (2019, p. 392), afirmam que:

Tradicionalmente, as aulas de Matemática são caracterizadas pela aplicação e sistematização de conhecimentos por meio de uma comunicação unidirecional do professor para os alunos, seguido de treinos e repetições exorbitantes de definições, técnicas e demonstrações que geram uma atividade rotineira e mecânica.

Entretanto, essa prática, muitas vezes, não favorece as aprendizagens dos estudantes, por não oferecer um envolvimento direto do aprendiz com o objeto de estudo, no qual possa ser desafiado a expor suas ideias, a refletir e a desenvolver suas habilidades de investigação e imaginação para a construção do conhecimento. Essa concepção de um estudante mais participativo no processo de construção do conhecimento perpassa pela adoção de uma metodologia de ensino e aprendizagem através do desenvolvimento de caminhos que proporcionem a construção do saber.

A Teoria das Situações Didáticas (TSD), proposta pelo pesquisador francês Guy Brousseau (1986), possibilita mostrar caminhos para tornar o ensino e aprendizagem de matemática mais efetivos. Esta teoria “busca criar um modelo da interação entre o aprendiz, o saber e *milieu* (ou meio) no qual aprendizagem deve se desenrolar” (Almouloud, 2007, p.31). Nesse sentido, compreende-se situação:

como o modelo de interação de um sujeito com um meio específico que determina um certo conhecimento, como o recurso de que o sujeito dispõe para alcançar ou conservar, nesse meio, um estado favorável. Algumas dessas situações requerem a aquisição "anterior" de todos os conhecimentos e esquemas necessários, mas há outras que dão ao sujeito a possibilidade de construir, por si mesmo, um conhecimento novo em um processo de gênese artificial (Brousseau, 2008, p.19).

Já a didática é definida como, “uma relação específica entre conteúdos de ensino, a maneira como os alunos adquirem conhecimentos e os métodos ” (Brousseau, 1986 *apud* Teixeira e Passos, 2011, p. 2). Em vista disso, Brousseau desenvolveu uma teoria para entender as relações entre alunos, professor e saber em sala de aula, propondo e analisando cientificamente situações experimentadas, assim, surge a TSD (Teixeira; Passos, 2011).

De maneira geral, para Brousseau, a TSD é,



um processo de aprendizagem pode ser caracterizado de modo geral (se não determinado) por um conjunto de situações identificáveis (naturais ou didáticas) reprodutíveis, conduzindo frequentemente à modificação de um conjunto de comportamentos de alunos, modificação característica da aquisição de um determinado conjunto de conhecimentos (Brousseau (1975, p.6 *Apud* Almouloud 2007, p.31).

Assim, “o objeto central de estudo nessa teoria não é o sujeito cognitivo, mas a situação didática, na qual são identificadas as interações entre professor, aluno e saber” (Passos; Teixeira, 2011, p. 3). Logo, o processo de ensino e aprendizagem deve envolver o aluno, permitindo-lhe construir, modificar e enriquecer seus conhecimentos com base no significado que atribui aos conteúdos e ao processo de aprender. A TSD explora como o conhecimento é transmitido e construído entre professor e aluno em um ambiente educacional (Barbosa, 2016). Sua proposta metodológica parte do princípio o qual a aprendizagem ocorre através da interação entre o aluno e uma série de situações organizadas pelo professor, onde o aluno é desafiado a resolver situações e, assim, construir seu próprio conhecimento (Barbosa, 2016; Teixeira; Passos, 2011; Almouloud, 2007).

Nesse sentido, as situações que direcionam os aprendizes à construção de conceitos podem ser de cunho a-didático, ou seja, que “consiste em uma situação na qual a intenção de ensinar não é revelada ao aprendiz, mas foi imaginada, planejada e construída pelo professor para proporcionar a estas condições favoráveis para a apropriação do novo saber que deseja ensinar” (Almouloud, 2007, p.33) ou situações de cunho didáticos, “que se caracteriza pelo jogo de interações do aluno com os problemas colocados pelo professor” (Almouloud, 2007, p.33).

Essas situações didáticas são direcionadas pelo *milieu* (meio) definido como o ambiente ou meio onde o educando está imerso, constituído pelos problemas a serem resolvidos, as ferramentas disponíveis, e as interações com outros alunos ou com o próprio professor. Assim o *milieu* é essencial na mediação do conhecimento (Teixeira; Passos, 2011; Almouloud, 2007). Temos também o *contrato didático* que refere-se ao conjunto de expectativas mútuas entre o professor e o aluno. O aluno espera certas coisas do professor e vice-versa, o que influencia como a aprendizagem ocorre (Teixeira; Passos, 2011; Almouloud, 2007).



De acordo com Barbosa (2016), a TSD analisa o processo de aprendizagem dividindo-o em quatro fases, nas quais o saber desempenha diferentes funções e a relação do aprendiz com o saber também muda. Essas fases são: *Ação*, *Formulação*, *Validação* e *Institucionalização*. Na situação de *Ação*, o aluno explora o problema e busca soluções, geralmente sem intervenção direta do professor. Na situação de *Formulação*, o aluno precisa comunicar suas descobertas, seja para o professor ou para seus colegas, desenvolvendo assim a linguagem matemática ou o vocabulário específico da disciplina. Na situação de *Validação*, o aluno testa e valida suas soluções, verificando se estão corretas ou se atendem ao problema proposto. Já na situação de *Institucionalização*, é o estágio marcado pela intervenção do professor para formalizar e consolidar o conhecimento adquirido, vinculando-o ao conceito formalmente constituído (Barbosa, 2016; Almouloud, 2007).

De maneira geral, a TSD destaca a importância de criar situações em que os alunos possam experimentar, errar e aprender através da interação com o ambiente, com o objetivo de promover uma aprendizagem mais ativa e relevante e, foi isso que se buscou com o desenvolvimento das situações didáticas aqui apresentadas.

#### **4 caminhos percorridos para realização da pesquisa**

A investigação em sala de aula demanda cuidado do pesquisador, que ao mesmo tempo é o professor da turma, para perceber as nuances e eventos que ocorrem durante todo o processo investigativo que perpassa pelo planejamento, desenvolvimento da situação didática e lidar com circunstâncias que podem surgir. Esse misto de informação proporciona ao professor/pesquisador uma reflexão aprofundada da sua prática. Assim, essa pesquisa exigiu-me estar atento a essa perspectiva de aprender a comportar-me como pesquisador que está imerso no ambiente de pesquisa.

Frente ao caráter investigativo deste trabalho de pesquisa e considerando as inspirações teóricas consideradas para realizá-lo, esta pesquisa configura-se em uma abordagem qualitativa, pois de acordo com Silveira e Córdova (2009) e Zanella (2013), não se preocupa com a representatividade numérica e por buscar a compreensão de como determinado grupo pode aprender matemática através de situações didática, levando em conta os sujeitos imersos



no ambiente investigativo, favorecendo a reflexão sobre minha prática docente, durante o seu desenvolvimento.

As seções subsequentes explicitaram as estratégias adotadas para a produção e análise dos dados da pesquisa, são apontados também, os percursos metodológicos, o contexto, a caracterização dos participantes envolvidos e do espaço onde a pesquisa foi desenvolvida; bem como, os fundamentos que resultaram nas tomadas de decisões para os encaminhamentos referentes aos desenvolvimentos das atividades propostas.

#### **4.1 O local e os participantes da pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública no município de Serrinha – Ba, com estudantes da 1ª série do Ensino Médio da educação integral. Esse ambiente foi escolhido devido a um dos pesquisadores fazer parte do quadro de professores da instituição, o que proporcionou celeridade para os encaminhamentos referentes a: liberação para o desenvolvimento da pesquisa; acesso a documentos que contribuíram para a caracterização tanto da unidade de ensino quanto da turma participante da pesquisa e do recolhimento de assinaturas dos termos referente a liberação de imagens.

A turma foi escolhida por ser a única na modalidade da educação integral, tendo cerca de 9 horas de atividades diárias e por possuir maior quantidade de aulas de matemática (um total de 6 aulas semanais); frente às demais turmas da 1ª série da educação técnica (que possuíam apenas 3 aulas semanais). O quantitativo de aulas nos proporcionou melhores condições, em termos de tempo, para o desenvolvimento da situação didática. Além disso, vale ressaltar que apesar da escola estar inserida na zona urbana; os estudantes matriculados, em sua maioria, eram oriundos da zona rural, esse fato impacta diretamente na frequência destes alunos no turno vespertino, devido à dificuldade de transporte para o retorno as suas residências caso frequentem esse turno.

Pelo motivo supracitado, contamos com a participação de 12 estudantes para o desenvolvimento deste trabalho, com faixa etária entre 15 e 17 anos. Os quais se comprometeram, por meio de através do Termo de Consentimento concedido pelos pais e/ou



responsáveis. Todavia, foram considerados para fins de estudos os dados de 4 destes estudantes, mediante as limitações do texto escolhemos explicar o estudo na análise de 4 estudantes<sup>4</sup>.

#### **4.2 Procedimentos adotados para obtenção dos dados**

Para produzir os dados realizamos dois questionários com o objetivo de buscar informações a respeito dos conhecimentos prévios e dos conhecimentos adquiridos após o desenvolvimento da situação didática. O primeiro, aplicado após a primeira atividade, continha quatro questões abertas, onde intentamos traçar um panorama a respeito dos conhecimentos prévios adquiridos pelos estudantes sobre geometria, figuras bidimensionais e tridimensionais, como também, verificar as principais dificuldades dos estudantes nesse sentido. O segundo questionário foi entregue ao final do desenvolvimento das situações didáticas, contendo cinco questões (três abertas e duas com alternativas), com a intenção de compreender as implicações do desenvolvimento de uma situação didática na aprendizagem dos conceitos sobre os elementos dos polígonos regulares. As observações de forma naturalistas<sup>5</sup> empreendidas durante o desenvolvimento das atividades também foram consideradas na análise dos dados, destacando o papel do professor/pesquisador em incentivar a busca pelo conhecimento.

Vale ressaltar que o desenvolvimento desse estudo, construímos uma situação didática sobre o objeto: conceitos sobre os elementos dos polígonos regulares e desenvolvemos com estudantes de uma turma de 1º ano, ensino médio e para tal, organizamos a turma em 4 grupos com 3 integrantes, escolhidos por afinidade entre si, isto é, sem interferência do professor. Essa subdivisão visou facilitar a distribuição do material, o desenvolvimento das atividades e promover a interação, a troca de experiências e o compartilhamento de conhecimentos entre os alunos, tendo em vista que de acordo com Sales (2021, p.2), “quanto mais interação, maior é a aprendizagem”. Isto é, entre uma aula expositiva em que o aluno é passivo e uma outra em que há um momento para discussões em grupo, a aprendizagem é mais efetiva no segundo cenário.

---

<sup>4</sup> Selecionou-se um estudante de cada grupo, pois, embora os questionários fossem aplicados individualmente, os alunos discutiam as respostas entre si. Isso, em alguns momentos, resultava em respostas que refletiam uma opinião coletiva, fornecendo dados mais amplos e concisos sobre a aprendizagem dos estudantes.

<sup>5</sup> A observação naturalística (observação de campo natural) consiste na realização de observações, em um ambiente natural, por um longo período de tempo (Feriani et al, 2021, p.158).



É importante frisar que, mesmo as atividades sendo desenvolvidas em grupo os questionários foram respondidos de forma individual, assim obtêm-se a impressão do estudante e não do grupo onde estes eram membros. Entretanto, não foi imposta nenhuma limitação de discussão entre eles sobre as questões presentes nos questionários.

### **4.3 As atividades desenvolvidas**

As atividades de pesquisa foram realizadas em oito aulas. As quatro primeiras voltadas a conhecer os conhecimentos prévios dos participantes a respeito de geometria, figuras planas, não planas, de polígonos e polígonos regulares. Para alcançar este objetivo foi utilizado a construção do Tangram através de dobradura, essa atividade enquadra-se dentro da TSD com uma situação a-didática, pois a finalidade é conhecer e validar os conhecimentos já adquiridos pelos estudantes sem intervenção direta do professor.

Já as quatro últimas aulas foram utilizadas para aplicação do desafio geométrico, atividade presente no módulo do curso de Matemática na prática e teve o objetivo de conhecer como os participantes aprendem os elementos dos polígonos regulares a partir dessa atividade prática.

### **4.4 Atividade com Tangram**

Para a realização desta atividade (e das demais) a turma foi dividida em 4 grupos com três componentes, conforme mencionamos anteriormente. As duas primeiras aulas foram dedicadas à confecção do Tangram. Assim, foram distribuídas folhas de papel ofício branca para que cada componente da equipe pudesse confeccionar as peças do Tangram baseado no vídeo do canal do Youtube Museu da Vida/Fiocruz em 1º de junho de 2020<sup>6</sup>. Momento destacado como situação a-didática, pois o professor sai de cena e deixa os estudantes elaborando os conhecimentos autonomamente (Barbosa, 2016; Almouloud, 2007). A seguir temos registro desse processo nas imagens 1 e 2.

---

<sup>6</sup> Acesso em: 03 jun. 2021. Disponível em: <https://youtu.be/7mtf0NVWPFU>



**Imagem 1** - Dobradura do Tangram

**Fonte:** os autores



**Imagem 2** - Dobradura do Tangram

**Fonte:** os autores

Dobradura concluída, foi entregue a cada grupo tesouras para recortar as peças. Nesse momento, apresentamos uma das histórias que relata a criação do Tangram<sup>7</sup>, pois existem diversas lendas e histórias que versam sobre esse quebra-cabeça. É válido destacar que, a contextualização histórica no ensino, permite ao estudante ter uma compreensão mais ampla do tema abordado. Esse momento está enquadrado na fase da ação de acordo com a TSD.

Após a contextualização histórica, os estudantes foram desafiados a formar quadrados com as peças do jogo, seguindo os seguintes procedimentos: utilizando duas peças; utilizando três peças; utilizando quatro peças; utilizando cinco peças; e utilizando as sete peças, configurando a fase da validação, segundo Brousseau (1986, apud Almouloud, 2007). Essa atividade exigiu muita atenção, concentração e proporcionou uma disputa entre os grupos, pois estes se desafiavam para ver qual equipe concluiria primeiro a atividade. É pertinente afirmar que, esse ambiente de disputa foi criado por iniciativa dos estudantes e não houve nenhum incentivo por parte do professor. As imagens 3 e 4 a seguir são registro desse momento.

---

<sup>7</sup> A lenda do Tangram. Disponível em: <https://sites.unipampa.edu.br/pibid2014/files/2014/07/tangram.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2022.



**Imagem 3** – Montagem de quadrados  
**Fonte:** os autores



**Imagem 4** – Montagem de quadrados  
**Fonte:** os autores

A terceira e a quarta aula foram destinadas à confecção de Tangrams mais resistentes e coloridos com a finalidade de montar figuras utilizando suas peças. Para a execução dessa atividade, foi solicitado (no encontro anterior) que os estudantes trouxessem papelão. Desse modo, foram distribuídos lápis de cor, para que pudessem colorir as peças de acordo com o gosto de cada equipe, em seguida, fizeram uso de tesouras, para recortá-las após colarem as peças no papelão.

Ao fim dessa etapa foi entregue uma folha de papel ofícios, para cada equipe com figuras formadas com as peças do Tangram, pudessem reconstruir essas peças mediante a observação. As figuras impressas estavam na cor preta e não havia espaçamento entre as peças, o que dificultava a visualização da disposição das peças para formação das figuras. Essa atividade trabalhou, principalmente, a percepção dos estudantes e o trabalho em equipe. Além disso, foi observado que eles compreenderam a complexidade do Tangram, evidenciada na dificuldade que tiveram para formar as figuras, assim, a cada figura formada notamos um sentimento de euforia e comemoração, o que nos levou a perceber a presença da fase de validação (Barbosa, 2016; Almouloud, 2007), pois nessa fase o aluno testa e valida suas soluções. As imagens 5 e 6 são registros dessa produção.





**Imagem 5** - Colagem e recorte das peças do Tangram  
**Fonte:** os autores



**Imagem 6** - Montagem de figuras  
**Fonte:** os autores

É importante destacar que, ao final da realização dessa situação didática, destacou-se o conceito de polígonos e polígonos regulares, bem como a nomenclatura e características das peças que constituem o Tangram, configurando-se na fase da institucionalização, de acordo com Brousseau (2008), pois segundo o autor é nessa fase marcada pela intervenção do professor para formalizar e consolidar o conhecimento adquirido. Ademais, foi constatado, o ambiente colaborativo entre os membros do grupo e, por vez, entre grupos, mesmo havendo uma atmosfera competitiva entre os grupos.

#### 4.5 Desafio geométrico

O desafio geométrico é uma atividade proposta no curso de Matemática na Prática com objetivo de trabalhar possibilidades de ladrilhamento com polígonos regulares. Essa atividade dispõe de um molde com os polígonos que servem de base para a construção dos ladrilhos.

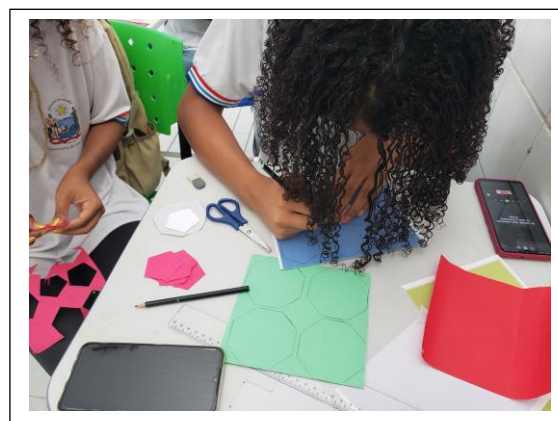
Essa situação didática foi desenvolvida com os mesmos grupos formados para a realização da atividade com o Tangram. Para introduzir o conceito de ladrilhamento, foi usada a música "Nesta Rua" de Heitor Villa-Lobos, cujo tema permitiu discutir o conceito de ladrilhar. Após esse momento, foi apresentada atividade de desafios geométricos para os estudantes, essa etapa representa a fase da ação, tendo em vista que Brousseau (2008) defende que nessa fase que o aluno examine o problema. Na sequência, distribuiu-se uma folha contendo formas geométricas e cada grupo analisou as formas geométricas presentes destacando suas semelhanças e diferenças entre elas. Dentro da Teoria das Situações Didáticas (TSD) a proposta

desta atividade enquadra-se na fase ação, pois é o momento de exploração realizada pelo estudante. Depois desse momento exploratório, cada grupo apresentou suas observações de forma oral. Esse momento de apresentação é compreendido na Teoria das Situações Didáticas como fase de formulação, pois envolve o momento de troca de informações.

Atividade concluída, foi entregue a cada grupo folhas de papel coloridas com uma gramatura de 160 gramas e tesouras com a finalidade de reproduzir os moldes presentes na folha analisada e após as discussões o professor expôs os conceitos estudados no decorrer da realização desta atividade, remetendo-se à fase da institucionalização, pois segundo os preceitos da TSD nessa etapa o professor formaliza os conhecimentos obtidos os vinculando ao conceito formalmente constituído. As imagens 7 e 8 destacam esse momento

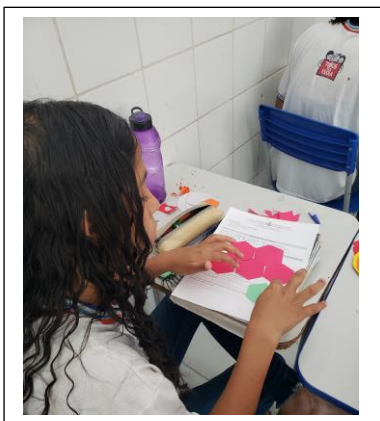


**Imagem 7 - Recorte dos Polígonos**  
**Fonte:** os autores

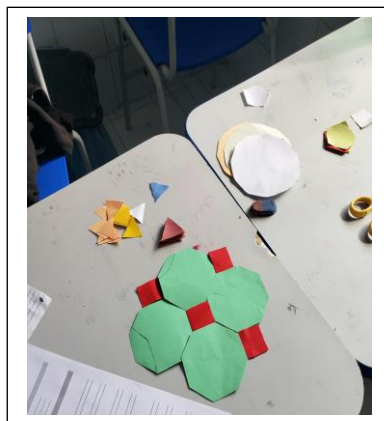


**Imagem 8 - Recorte dos Polígonos**  
**Fonte:** os autores

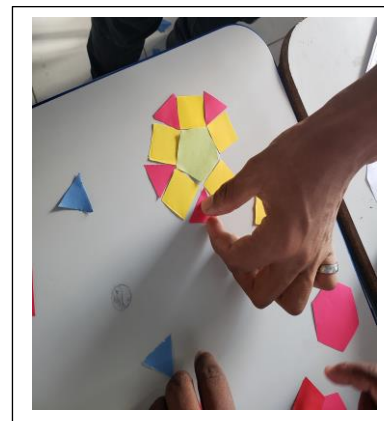
Com o processo de produção das figuras concluído, os estudantes foram desafiados a construir ladrilhamentos usando um, dois ou três tipos de polígonos. Ao final de cada montagem, os grupos destacavam o tipo de polígono utilizado e seus elementos. No final do desenvolvimento da situação didática, foi solicitado que cada grupo relatasse as dificuldades encontradas e suas estratégias para realizá-la. Esse momento, de reafirmação de conceitos caracteriza-se com a fase de validação proposta por Brousseau (1986, apud Almouloud, 2007). As imagens 9, 10 e 11 são registros deste momento.



**Imagem 9-** Ladrilhamento 1  
**Fonte:** os autores



**Imagem 10-** Ladrilhamento 2  
**Fonte:** os autores



**Imagem 11 -** Ladrilhamento3  
**Fonte:** os autores

Por fim, foi entregue o questionário 2<sup>8</sup> a cada membro do grupo para responderem as questões referentes à atividade desenvolvida e, que por conseguinte, fornecem meios para responder à questão de pesquisa.

## 5 Resultados e discussões

Este tópico apresenta a análise dos dados produzidos durante a pesquisa, organizados em duas partes. A primeira parte aborda o questionário 1, que investigou o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema. A segunda parte trata do questionário 2, elaborado com o intuito de avaliar as implicações das atividades desenvolvidas na aprendizagem do estudante. Aqui, apresentaremos um recorte dessas impressões a partir das respostas de quatro estudantes com o propósito de buscar compreensão sobre possíveis impactos desse desafio geométrico na aprendizagem dos elementos dos polígonos regulares.

### 5.1 Impressões do questionário 1

O questionário 1 composto por quatro questões e aplicado após a confecção do Tangram, permitiu aos participantes compartilharem seus conhecimentos sobre geometria. A análise das respostas mostrou que metade dos participantes conseguiu diferenciar objetos bidimensionais

---

<sup>8</sup> Nesse questionário inquirimos os estudantes sobre as implicações das atividades desenvolvidas no processo de aprendizagem do conceito ladrilhamento e o uso dos polígonos regulares.

e tridimensionais, avaliando sua percepção geométrica e conceito de geometria, além de expressar suas opiniões.

Na primeira questão, um participante não soube classificar as peças do Tangram em duas ou três dimensões; um participante as identificou como tridimensionais e dois como bidimensionais. Essas respostas indicam que, apesar de estarem em ambientes que permitem perceber situações em duas ou três dimensões, os participantes não desenvolveram um olhar geométrico analítico capaz de diferenciá-las, conforme as imagens 12 e 13.

1 – As peças do Tangram possuem duas ou três dimensões? Justifique a resposta.  
*Como não sei.*

**Imagem 12 - Participante A**

Fonte: os autores

1 – As peças do Tangram possuem duas ou três dimensões? Justifique a resposta.  
*As peças do tangram possuem duas dimensões.  
Dimensão quadrada completa e dimensão da linha.*

**Imagem 13 – Participante C**

Fonte: os autores

A segunda questão trata das características observadas nas peças do Tangram, todos os participantes observam, que as peças são constituídas de formas diferentes, porém não descrevem as formas. A imagem 14 destaca a fala do *Estudante D*.

2 – Quais características você observou nas peças do Tangram?  
*elas são diversas, tem tamanhos e  
larguras diferentes*

**Imagem 14 – Participante D**

Fonte: os autores

Aqui era esperado que os estudantes falassem sobre a forma e as nomeassem, podendo ou não as caracterizá-las.

No que diz respeito à questão 3, o entendimento do participante sobre geometria, os estudantes **A** e **D** forneceram respostas genéricas, “*alguma coisa*” e “*pouco*”, o que não explicitou os seus reais conhecimentos.

O estudante e **B** diz “*nunca ter ouvido falar sobre os conteúdos*”.

O estudante **C** afirma que a “*Geometria é uma área da matemática que dedica questões relacionadas com formas e tamanhos*”. A imagem 15 é registro dessa fala

3 – O que você entende por geometria?

*É uma área da matemática que dedica questões relacionadas com forma, tamanho.*

**Imagem 15** - Participante C

**Fonte:** os autores

O fato da maioria dos participantes não conseguir definir Geometria demonstra a lacuna presente na abordagem da Geometria na Educação Básica.

Referente à questão 4 que versa sobre a opinião dos participantes sobre a atividade desenvolvida, todos acharam a atividade divertida e que lhe proporcionaram um ambiente de aprendizagem diferente do que vivenciam no dia a dia do ambiente escolar e das aulas de matemática. A imagem 16 traz a fala do estudante **B**.

4 – Qual sua opinião sobre a atividade que foi desenvolvida?

*Eu acho que foi divertida e ajudou a nos desenvolver em outros aspectos, ajudou a trazer nosso conhecimento e que poderia ter mais aulas assim.*

**Imagem 16** - Participante B

**Fonte:** os autores

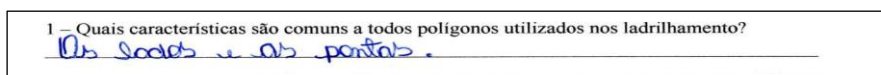
Esses relatos serviram para tecermos alguns entendimentos sobre a reverberação desse trabalho no processo de ensino e aprendizagem e para balizar o desenvolvimento de outras situações didáticas com a intenção de contribuir para tentar minimizar as dificuldades no entorno da prática do professor de matemática, objeto principal de muitas pesquisas

## 5.2 Impressões do questionário 2

O questionário desta etapa foi composto por cinco questões, sendo três objetivas e duas de subjetivas, a opção por questões objetivas adveio da observação, no momento da aplicação do primeiro questionário, das questões deixadas em branco e/ou sem uma devida coerência. Essas questões tratavam sobre as características dos polígonos regulares, bem como seus elementos e as possibilidades de ladrilhamentos.

O que chamou atenção na análise das respostas referente à primeira questão (*quais características são comuns a todos os polígonos utilizados nos ladrilhamentos*). As respostas dos participantes **A**, **B** e **D**, se referiam ao vértice como ponta. Todos os participantes

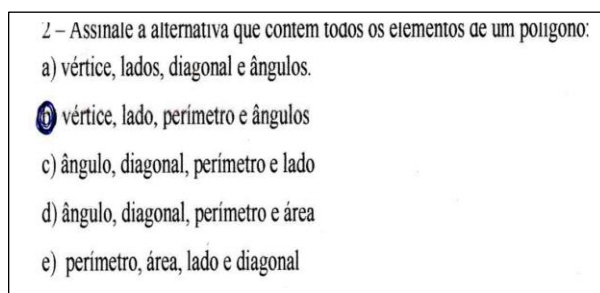
responderam essa questão com os elementos dos polígonos, entretanto a resposta esperada era que estes os caracterizassem como polígonos regulares. A imagem 17 retrata a resposta do participante **B**.



**Imagem 17** - Participante B

Fonte: os autores

A questão dois trata dos elementos dos polígonos, é uma questão objetiva onde os participantes devem assinalar a alternativa correta. A análise das respostas mostra que três dos quatro participantes acertaram a questão demonstrando que estes sabem quais são os elementos do polígono. O participante **D**, foi único que errou a questão demonstrando saber que os polígonos possuem vértice, lado e ângulos, mas não identificou a diagonal como elemento. Acredito que esse equívoco cometido por este participante advém de uma discussão que surgiu sobre área e perímetro de figuras bidimensionais. A imagem 18 traz a resposta do participante **D**.



**Imagem 18** - Participante B

Fonte: os autores

A questão três tem como característica a análise de proposições relacionadas aos polígonos regulares e seus elementos. A análise das respostas dos participantes aponta que três acertaram a questão evidenciando o entendimento da definição de polígonos regulares e que o triângulo é o único polígono regular que não possui diagonal. O participante **C** foi o único que não conseguiu conjecturar a questão demonstrando desconhecimento de que o triângulo não possui diagonal. A imagem 19 demonstra a resposta do participante **C**.

3 - Julgue as afirmativas a seguir:

I → Todo polígono possui diagonal.

II → Os polígonos regulares são figuras geométricas plana e fechada formada por segmentos de retas que não se cruzam e possuem lados e ângulos congruentes.

III → O segmento de reta, não consecutivos, que liga dois vértices de um polígono é conhecido como diagonal.

Marque a alternativa correta:

a) Todas as afirmativas são verdadeiras.

b) Somente a afirmativa I é falsa.

c) Somente a afirmativa II é falsa.

**Imagem 19** - Participante C

**Fonte:** os autores

A questão quatro traz a análise dos estudantes frente às percepções a respeito das possibilidades de ladrilhamento. Todos os participantes afirmam que as possibilidades de ladrilhamento são importantes para aprendizagem e destacam a possibilidade de cobrir o plano como algo interessante.

A última questão versa sobre a opinião dos participantes a respeito da atividade desenvolvida, onde estes destacam a criatividade da atividade, como ela proporcionou desenvolvimento do raciocínio. A imagem 20 traz a resposta do participante C.

5 – Escreva sua opinião sobre a atividade desenvolvida.

Interessante, criativa, divertida e ajudou bastante para o  
crescimento da criança

**Imagem 20** – Participante C

**Fonte:** os autores

Dessa análise, pode -se inferir que os objetivos foram alcançados, pois a maioria dos participantes demonstraram conhecimento a respeito do tema proposto. Reafirmaram, que as atividades foram estimulantes gerando satisfação ao mesmo tempo que propiciou a aprendizagem.

## Considerações Finais

O ambiente escolar favorece o desenvolvimento pessoal e social dos estudantes através das interações estabelecidas. O papel essencial do professor é proporcionar atividades que



despertem a curiosidade e a experimentação, levando em consideração o contexto social e cultural dos alunos.

As situações didáticas propostas valorizaram o conhecimento dos alunos e os incentivaram a experimentar, testar e errar sem medo, transformando o erro em um desafio a ser superado. Estas situações demonstraram que é possível realizar e desenvolver propostas didáticas criativas e desafiadoras com materiais de baixo custo, promovendo momentos de aprendizado significativo.

Dessa maneira, a situação didática não só motivou o aprendizado de conceitos matemáticos, mas os ressignificou, favorecendo a autonomia dos estudantes ao permitir que atuassem de forma autônoma seguindo suas estratégias. Todavia, a atuação do professor como mediador nesse processo pode ser considerado um elemento importante para o desenvolvimento de situações que favoreçam a aprendizagem de maneira efetiva.

Assim, as situações didáticas aplicada na atividade a partir de desafios geométricos demonstrou que podem contribuir significativamente no processo de ensino de aprendizagem de matemática, como também como também deixando indícios para que outras atividades com esse propósito possam se desenvolver.

## Referências

ALMEIDA, W. N. C.; MALHEIRO, J. M. S. Experimentação como Ferramenta Pedagógica para o Ensino de Ciências. **Revista experiência em ensino de ciências**, v. 11, n. 1, p. 138-154, 2016. Disponível em: < <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/552> >. Acesso em: 22 jun.2022.

ALMOULOUD, A. S. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

BARBOSA, G. S. **Teoria das situações didáticas e suas influências na sala de aula**. In.: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, ISSN 2178-034X, p.1-12, 2016. disponível em: < [https://www.sbem brasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7303\\_4383\\_ID.pdf](https://www.sbem brasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7303_4383_ID.pdf) >. Acesso em: 26 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_Ensino\\_Medio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_Ensino_Medio_embaixa_site_110518.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2021.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao Estudo das Situações Didáticas: Conteúdos e métodos de ensino**. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2008.





COLLING, A. P. S. **O Ensino da Geometria Através de Um Projeto Interdisciplinar: Uma Estratégia de Ensino na Matemática do Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 92f. 2008. Disponível em: <<http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/viewFile/87/80>>. Acesso em: 13 set. 2021.

FARIAS, L. M. S.; CARVALHO, E. F.; DE SOUZA, E. S. Contribuições da Didática da Matemática para compreensão dos impactos do vazio didático na prática dos professores de Matemática que evoca as inter-relações entre os domínios numérico-algébrico e geométrico. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 1169-180, 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/22017>. Acesso em: 30 set. 2024.

FERIANI, G. P. et al. **A prática da observação sistemática para a formação do(a) psicólogo(a): relato de experiência.** 2021. Acesso em: 08 set. 2024. Disponível em: [https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-03942021000200016#:~:text=A%20observa%C3%A7%C3%A3o%20natural%C3%ADstica%20\(observa%C3%A7%C3%A3o%20de,um%20longo%20per%C3%ADodo%20de%20tempo](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-03942021000200016#:~:text=A%20observa%C3%A7%C3%A3o%20natural%C3%ADstica%20(observa%C3%A7%C3%A3o%20de,um%20longo%20per%C3%ADodo%20de%20tempo).

LIMA, E. L. **Matemática e Ensino.** 3ª ed. Rio de Janeiro: SBEM, 2007.

LOBATO, L. F. **Desafios do ensino de geometria no ensino médio.** 2019. 13 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em docência do ensino de Matemática) - Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, Corrente, 2019. Disponível em: <<http://bian.ifpi.edu.br8080/jspui/handle/123456789/582>>. Acesso em 27 jun. 2022

LOBATO, L. F. ANDRADE, G. O. **Desafios do Ensino de Geometria no Ensino Médio.** Instituto Federal do Piauí, 2019. Disponível em: <[http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/582/2/2019\\_tcc\\_lflobato.pdf](http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/582/2/2019_tcc_lflobato.pdf)>. Acesso em: 24. jan. 2022.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino da geometria no Brasil: Causas e consequências.** 1993 Disponível em:<<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646822>>. Acesso em: 03 set. 2021.

PEREIRA, A. N. **Conhecimentos matemáticos para o ensino de geometria na Educação Básica.** Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, p. 234. 2020. Disponível em:<<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/36141>. Acesso em: 1 set. 2021

PROENÇA, M. C.; PIROLA, N. A. **O Conhecimento de Polígonos e Poliedros: uma análise do desempenho de alunos do Ensino Médio em exemplos e não-Exemplos.** Ciência e educação: Bauru, vol.17, n.01, p. 199-217, 2011. Disponível em: <[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1516-73132011000100013&lng=es&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-73132011000100013&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em 24 de jan. 2022.



SALES, P. Trabalho em grupo: como a colaboração favorece o avanço nas aprendizagens. **Nova Escola**, São Paulo, agosto, 2021. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/20541/especial-foco-na-aprendizagem-agrupamentos>>. Acesso em: 09. set. 2022.

SANTOS, T. T. B.; SÁ, R. M.; NUNES, D. M. **Utilização do Software Geogebra nas aulas de Geometria no Ensino Médio**. 2014. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/534/2020/03/CC\\_SANTOS\\_TAWANA.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/534/2020/03/CC_SANTOS_TAWANA.pdf). Acesso em: 09. set. 2022.

SILVA, G. V. C. **Ensino da Geometria em tempos de pandemia: Abordagem do Teorema de Tales**. Trabalho de conclusão de Curso (Licenciado em Matemática) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 35. 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/36141>>. Acesso em: 1 set. 2021

SILVA, M. R. A. **A utilização do software Geogebra no processo de ensino-aprendizagem da geometria plana**. Dissertação (Mestrado em matemática) – Instituto de Matemática da Universidade federal de Alagoas. Maceió, p. 72. 2017. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/1756/1/A%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20do%20software%20Geogebra%20no%20processo%20de%20ensino-aprendizagem%20da%20Geometria%20plana.pdf>>. Acesso em 09 set. 2021.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHURDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora FURG, 2009. Unidade 2.

**Tangran**. Produção Leticia Rumjanek; Tereza Costa; Héilton Barros; Leticia Guimarães. 6' 19". Disponível em: <<https://youtu.be/7mtf0NVWPFU>>. Acesso em: 05 de jul. 2022.

TEIXEIRA, P. J. M.; PASSOS, C. C. M. Um pouco da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 21, n. 1, p. 155–168, 2014. DOI: 10.20396/zet.v21i39.8646602. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646602>. Acesso em: 10 jul. 2024.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de pesquisa**. 2. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/ UFSC, 2013. Disponível em: <[https://faculadefastech.com.br/fotos\\_upload/2022-02-16\\_10-05-41.pdf](https://faculadefastech.com.br/fotos_upload/2022-02-16_10-05-41.pdf)>. Acesso: 05 fev. 2022.