

# ppgmat

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA**

**CRISTIANE COELHO BARBOSA DOMINGUES**

**APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA POR MEIO DO JOGO DE TABULEIRO  
“TRILHA GEOMÉTRICA”: ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES**

LONDRINA  
2023

CRISTIANE COELHO BARBOSA DOMINGUES

**APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA POR MEIO DO JOGO DE TABULEIRO  
“TRILHA GEOMÉTRICA”: ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES**

**LEARNING IN GEOMETRY THROUGH THE BOARD GAME  
“GEOMETRIC TRACK”: SOME CONTRIBUTIONS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha

LONDRINA  
2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Londrina**



---

CRISTIANE COELHO BARBOSA DOMINGUES

**APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA POR MEIO DO JOGO DE TABULEIRO TRILHA GEOMÉTRICA :  
ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino De Matemática.

Data de aprovação: 23 de Agosto de 2023

Dra. Zenaide De Fatima Dante Correia Rocha, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Leonardo Sturion, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Pierre Andre Garcia Pires, Doutorado - Universidade Federal do Acre (Ufac)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 23/08/2023.

Dedico aos meus pais, Laércio e Lourdes, que com toda a simplicidade me apresentaram o caminho para a educação. Aos meus amados filhos e esposo, Alessandro, Alessandro Junior e Gustavo, por me apoiarem e motivarem a não desistir dos meus sonhos.

Gratidão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por ter me dado discernimento e perseverança para não desistir dessa etapa importante de minha formação intelectual e profissional.

À minha orientadora, Profa. Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha, por ter me guiado nesta trajetória com paciência, dedicação e sabedoria.

Aos professores do mestrado, que na especificidade de suas disciplinas, contribuíram com minha formação.

Aos professores, membros da banca de avaliação, Prof<sup>o</sup>. Dr. Leonardo Sturion e Prof<sup>o</sup>. Dr. Pierre André Garcia Pires, por aceitarem o meu convite e terem colaborado com o aprimoramento do meu trabalho.

Ao meu esposo Alessandro que teve paciência durante o tempo de realização do mestrado.

Aos meus filhos Alessandro Junior e Gustavo, sempre me incentivaram para que essa conquista acontecesse.

Aos meus pais, Laércio e Lourdes, por sempre terem me apoiado e incentivado a estudar.

Aos colegas de mestrado por compartilharem conhecimentos e experiências, em especial, a amiga Edna que foi minha companheira de estudos.

Aos meus alunos, que aceitaram participar dessa pesquisa.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para que este sonho, que me parecia tão distante, se realizasse.

“As maiores aquisições de uma criança são conseguidas no brinquedo, aquisições que no futuro tornar-se-ão seu nível básico de ação real e moralidade.”  
(VYGOTSKY, 1984, p. 14)

DOMINGUES, Cristiane Coelho Barbosa. **Aprendizagem em Geometria por meio de um jogo de tabuleiro**: algumas contribuições. 2022. 108p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

## RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo analisar a aprendizagem de Geometria Espacial, por uma turma de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, mediante o trabalho com o jogo de tabuleiro “Trilha geométrica”, que contempla o conteúdo de Sólidos Geométricos. Face ao objetivo geral, tem-se os objetivos específicos: (i) desenvolver um jogo de tabuleiro sobre Geometria Espacial, a fim de avaliar a aprendizagem de uma turma de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, (ii) verificar as contribuições do jogo de tabuleiro, no processo de aprendizagem de Geometria Espacial em estudantes do 3º ano do Ensino Médio, tendo o seguinte problema de pesquisa: como o jogo de tabuleiro “Trilha geométrica” pode contribuir para a aprendizagem de Geometria Espacial? A metodologia adotada é a qualitativa, os dados foram obtidos por meio de registros escritos, questionários, gravações de áudio e vídeos produzidos no decorrer das aulas de Matemática, envolvendo 15 estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada no norte do Paraná. No Ensino Médio, o jogo é pouco utilizado, contudo, os documentos oficiais de educação contemporâneos trazem indicativos de que este recurso didático possa ser utilizado para potencializar o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. A partir do jogo produzido nesta pesquisa, a professora de matemática pôde diagnosticar a aprendizagem de seus estudantes, suas dificuldades em interpretar os problemas matemáticos e suas potencialidades de aprendizagem relacionadas ao conteúdo de Geometria Espacial: sólidos geométricos. Na visão dos estudantes, ficou evidente que o jogo permite o lúdico no processo educativo, o que corrobora com o trabalho docente, já que eles puderam interagir com o conhecimento matemático, desenvolvendo atenção, comunicação, observação e resolução de tarefas ao se apropriar dos saberes matemáticos, situações que favorecem o ensino e a aprendizagem. Desta forma, a aplicação do produto educacional “Jogode tabuleiro: Trilha Geométrica”, construído no programa *Powerpoint*, propiciou uma aprendizagem lúdica e interativa entre os estudantes, colaborando para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula.

**Palavras-chave:** Matemática; Geometria; Jogo; Aprendizagem; Interação.

DOMINGUES, Cristiane Coelho Barbosa. **Learning in Geometry through a board game: some contributions.** 2022. 108p. Dissertation (Master's degree in Mathematics Education) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

### **ABSTRACT**

This research aims to analyze the learning of Spatial Geometry, by a class of 3rd year high school students, through work with the board game “Geometric Trail”, which includes the content of Geometric Solids. In view of the general objective, there are specific objectives: (i) to develop a board game about Spatial Geometry, in order to evaluate the learning of a class of 3rd year high school students, (ii) to verify the contributions of the game board game, in the process of learning Spatial Geometry in 3rd year high school students, having the following research problem: how can the board game “Geometric Trail” contribute to the learning of Spatial Geometry? The methodology adopted is qualitative, data were obtained through written records, questionnaires, audio recordings and videos produced during Mathematics classes, involving 15 students in the 3rd year of high school at a public school located in the north of Paraná. In high school, the game is little used, however, contemporary official education documents provide indications that this teaching resource can be used to enhance the teaching and learning process in the classroom. Using the game produced in this research, the mathematics teacher was able to diagnose her students' learning, their difficulties in interpreting mathematical problems and their learning potential related to the content of Spatial Geometry: geometric solids. In the students' view, it was evident that the game allows for fun in the educational process, which corroborates the teaching work, as they were able to interact with mathematical knowledge, developing attention, communication, observation and task resolution by appropriating knowledge. mathematics, situations that favor teaching and learning. In this way, the application of the educational product “Board Game: Geometric Trail”, built on the Powerpoint program, provided playful and interactive learning among students, contributing to the improvement of the teaching and learning process in the classroom.

**Keywords:** Math; Interaction; Game; Learning; Geometry.



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Idade e Sexo dos Participantes	39
<b>Gráfico 2</b> – Respostas pergunta nº 2 – primeiro questionário	51
<b>Gráfico 3</b> - Frequência na qual o jogo foi utilizado nas aulas de matemática	52
<b>Gráfico 4</b> - Reação dos estudantes	53

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Competências Específicas requeridas para o Ensino de Matemática	28
<b>Quadro 2</b> – Habilidades Essenciais abordadas no estudo de Geometria	30
<b>Quadro 3</b> – Etapas do Planejamento de Pesquisa	38
<b>Quadro 4</b> – Momentos de Coleta de Dados	38
<b>Quadro 5</b> – Dimensões e as suas respectivas caracterizações	43
<b>Quadro 6</b> – Respostas da pergunta nº 1 – primeiro questionário	45
<b>Quadro 7</b> – Respostas da pergunta nº 2 – primeiro questionário	46
<b>Quadro 8</b> – Respostas da pergunta nº 3 – primeiro questionário	48
<b>Quadro 9</b> – Respostas da pergunta nº 4 – primeiro questionário	49
<b>Quadro 10</b> – Respostas da pergunta nº 1 – questionário final	58
<b>Quadro 11</b> – Respostas da pergunta nº 2 – questionário final	59
<b>Quadro 12</b> – Respostas da pergunta nº 3 – questionário final	60
<b>Quadro 13</b> – Respostas da pergunta nº 4 – questionário final	61

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
LDB	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PE	Produto Educacional
TDIC	Tecnologia Digital de Informação e Comunicação
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>1 O JOGO E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO</b>	<b>18</b>
1.1 DEFINIÇÃO DE JOGO	18
1.2 O JOGO DIGITAL	20
1.3 O JOGO E A MATEMÁTICA	21
1.4 O ENSINO MÉDIO	23
1.4.1 O Lugar do jogo no Processo de Ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Médio com Base na BNCC	25
1.5 O ENSINO DE GEOMETRIA	28
1.5.1 O Jogo de Tabuleiro como Recurso Didático no Ensino de Geometria	30
<b>2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>36</b>
2.1 CONTEXTOS DE PESQUISA	36
2.1.1 Cenário de Pesquisa	39
2.1.2 Instrumentos e Coleta de Dados	40
2.1.3 Produto Educacional	40
2.1.4 Análise de Dados	42
<b>3 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>44</b>
3.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ESTUDANTES A RESPEITO DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS: O PONTO DE PARTIDA	45
3.2 MEDIAÇÃO ENTRE DOCENTE E ALUNOS E ALUNOS-ALUNOS POR MEIO DA ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL: A CONSTRUÇÃO DE SABERES	54
3.3 AS APRENDIZAGENS DESENVOLVIDAS POR MEIO DO JOGO “TRILHA GEOMÉTRICA”: O PONTO DE CHEGADA.	57

<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>66</b>
ANEXO A - Termo de consentimento livre e esclarecido para os estudantes	70
ANEXO B - Termo de consentimento livre e esclarecido	74
ANEXO C - Ficha de Avaliação de Produto/Processo Educacional	78
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL</b>	<b>83</b>
<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO FINAL</b>	<b>85</b>
<b>APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>8</b>

## **APRESENTAÇÃO:**

A minha interação com a educação começou bem cedo, minha mãe relata que desde pequena apresentava o desejo em ser professora e nas brincadeiras de fundo de quintal sempre me titulavam a professora do grupo. A dedicação pela disciplina de matemática foi algo bastante latente, visto que no decorrer de minha formação sempre apresentei facilidade em compreender o que o professor ensinava.

Com o passar dos anos e com o término do antigo ginásio<sup>1</sup>, busquei o curso de magistério com a finalidade de verificar se meu desejo seria uma brincadeira de criança ou algo concreto. Dessa forma, nas regências de classes, encontrei a certeza que procurava, ou seja, foram nas situações vivenciadas que tive a certeza de que realmente queria ser uma educadora.

Na busca de aperfeiçoamento profissional, no ano de 1998 ingressei no curso de licenciatura em ciências com habilitação em matemática na Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Cornélio Procópio. Ao finalizar a graduação, busquei novamente algo que ampliasse meu conhecimento em relação à matemática, então, fiz especialização em educação matemática, e, foi neste período que encontrei uma educadora que me inspirou, ela chegava com sua mala repleta de objetos do cotidiano que despertou nossa curiosidade, especialmente, pela geometria, como era fascinante aprender daquela forma.

Em 2002, comecei a trabalhar em uma escola particular, onde era adotado apostilas e verifiquei que a geometria era pouco explorada e, como consequência, não conseguia expor o que tinha aprendido com minha professora sobre essa área do conhecimento matemático. Além do mais, tinha que cumprir todo o conteúdo programado daquelas apostilas e não sobrava nenhum tempo para apresentá-los de forma diferenciada.

Percebo que o ensino de matemática sempre representou um desafio, já que as especificidades dessa disciplina demandam uma prática contextualizada e inovadora, todavia, quando estamos no espaço escolar, esbarramos com ações pedagógicas tradicionais engessadas e, imersos nessa realidade, somos conscientes que as mudanças são lentas e árduas, exigindo um comprometimento maior do docente.

Com o passar dos anos, o que era uma lacuna se tornou algo percebido, e, a geometria começou a ser discutida e trabalhada de forma a atender a dificuldade dos nossos estudantes.

---

<sup>1</sup> O antigo ginásio corresponde ao Ensino Fundamental - Anos Finais.

Sob essa perspectiva, em 2021, iniciei o mestrado profissional em ensino de matemática. A partir dos encontros destinados à orientação, a minha orientadora e eu decidimos que a pesquisa seria sobre aprendizagem por meio de jogos, sendo assim, logo imaginei: porque não os relacionar e apresentá-los de uma forma lúdica?

Para tanto, desmistificar e conhecer profundamente como se consolida o processo de ensino e aprendizagem em matemática por meio do jogo de tabuleiro, bem como direcionar nossa pesquisa nesse contexto, é algo motivador. Por isso, estou certa de que esse estudo enriquecerá minha carreira como docente de matemática e como mestre em Ensino de Matemática, consciente de minhas ações no espaço escolar e de seus reflexos na sociedade e de como outros professores também podem se inspirar e melhorar suas atividades pedagógicas.

Desta forma, trabalhamos neste projeto que resultou em nosso produto educacional: Trilha Geométrica, criada no programa *Powerpoint*, e aplicado aos estudantes com os quais atuo em uma escola pública e validado pela banca de pesquisadores junto a este trabalho de pesquisa apresentado a seguir.

## INTRODUÇÃO

O Ensino Médio, a partir da constituição da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9493/96, adquiriu novas dimensões e considerações como a última etapa da Educação Básica, sendo um período estabelecido a fim de aprimorar e consolidar as aprendizagens desenvolvidas no Ensino Fundamental. Dessa forma, o Ensino Médio necessita ser um espaço planejado, em que os jovens se sintam seguros a fim de progredir nos seus estudos, ao melhorar seus intelectos, mediante o desenvolvimento de uma educação integral que vise à totalidade dos sujeitos (BRASIL, 1996).

Sob essa perspectiva, o trabalho no Ensino Médio adquire notoriedade, tornando-se desafiante, bem como menciona a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), doravante BNCC, ao afirmar que o Ensino Médio representa “um gargalho na garantia do direito à educação” (p. 461), já que universalizá-lo e torná-lo acessível a todos não é uma tarefa fácil, o que demanda reformas educacionais urgentes que expressem os direitos e as necessidades do seu público-alvo.

Consequentemente, pensar em soluções práticas que colaboram para o trabalho do docente, dessa etapa, é fundamental e possibilita um repensar sobre as suas ações dentro desse contexto, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem dos sujeitos envolvidos nessa dinâmica. A área de Matemática e as suas tecnologias juntamente com a área de linguagens e as suas tecnologias denotam, por esse documento (BRASIL, 2017), como responsáveis, em primeiro plano, por ampliar a esfera dos conhecimentos e valores dessa etapa educacional.

Esta pesquisa contempla a área de Matemática e as suas tecnologias que possui como proposta definida pela BNCC (BRASIL, 2017) de trabalhar com competências que precisam ser apropriadas pelos alunos, integrando-se a um ensino de matemática que valoriza o uso dos seus conteúdos no cotidiano dentro de uma esfera de investigação, problematização e resolução de problemas. Sendo que a primeira competência específica da área instiga o aluno a “utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos [...]” (BRASIL, 2017, p. 531).

Para tanto, o jogo, como recurso didático, configura-se em um instrumento potencializador para o interesse dos estudantes mediante uma estratégia metodológica de ensino que coloque em cena o protagonismo destes participantes, que se torna “[...] um elemento transmissor e dinamizador de costumes e condutas sociais. Pode ser um elemento essencial para preparar de maneira integral os jovens para a vida [...]” (MURCIA, 2005, p.11). Assim, compreende-se que o jogo possui benefícios e, não pode ser considerado apenas como



um passatempo, sendo utilizado em detrimento da sobra de tempo. É necessário um olhar atento para essa ação que está presente no cotidiano do ser humano em geral.

Sendo desse modo, o jogo deve ser analisado e discutido, a fim de servir como eixo norteador de uma atividade educativa intencional, em que seus benefícios possam ser usados, enriquecendo a prática do professor de matemática, sua relação com os jovens e o desenvolvimento desses que por meio desse recurso didático podem encontrar estratégias para lidar com as atividades desafiantes do seu dia a dia.

Considerando tal contexto, esta pesquisa possibilita, por meio da elaboração de um produto educacional (PE)<sup>2</sup>, nesse caso, um jogo pedagógico, com o intuito de envolver os estudantes com o conteúdo matemático a partir do lúdico, considerando a mediação docente na potencialização deste recurso para o processo de ensino e aprendizagem e engajamento dos estudantes no sentido de aprender geometria de maneira diversificada.

Com a finalidade de delimitar a pesquisa em questão, elencou-se a pergunta: como o jogo de tabuleiro “Trilha geométrica” pode contribuir para a aprendizagem de Geometria Espacial?

Esta pesquisa tem por objetivo geral analisar a aprendizagem de Geometria Espacial em uma turma de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, por meio de um trabalho com o jogo de tabuleiro “Trilha Geométrica”, que contempla o conteúdo de sólidos geométricos.

Face ao objetivo geral, tem-se os objetivos específicos deste trabalho que também se constituíram como metas durante o processo metodológico da pesquisa: (i) desenvolver um jogo de tabuleiro sobre Geometria Espacial, a fim de avaliar a aprendizagem de uma turma de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, (ii) verificar as contribuições do jogo de tabuleiro, no processo de aprendizagem de Geometria Espacial em estudantes do 3º ano do Ensino Médio.

Esta pesquisa se constitui como qualitativa. Os seus dados foram obtidos por meio de registros escritos, gravações de áudio e vídeos produzidos no decorrer das aulas e a aplicação de questionários, em que a mestrandia é professora regente. Esse tipo de pesquisa, dentro do contexto educacional, é relevante, pois possibilita um trabalho diferenciado e efetivo ao considerar as expectativas, necessidades e fragilidades apresentadas pelos estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem, no sentido de empreender recursos didáticos potenciais para qualificá-los.

---

<sup>2</sup> PE é um objeto de aprendizagem que resulta de determinada pesquisa relacionada a natureza intrínseca do Mestrado Profissional (FOMPE, 2015). O estudo em questão apresenta como PE o jogo de tabuleiro: Trilha Geométrica.

Para atingir os objetivos, aqui propostos, buscou-se organizar esse trabalho em seções.

Na seção 1, aborda-se sobre o jogo e o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Para tanto, encontra-se a definição de jogo, o jogo e a matemática, discorre-se sobre o Ensino Médio, bem como o seu lugar na BNCC (BRASIL, 2017), percorre-se sobre a geometria, destaca-se o jogo de tabuleiro e finaliza-se com as concepções de Vygotsky em relação à Mediação Docente

Na seção 2, descreve-se o método de pesquisa ao elencar os encaminhamentos metodológicos, apresenta-se o cenário de pesquisa, bem como a origem da construção do Produto Educacional e finaliza-se com os instrumentos e com a proposta de análise das informações coletadas durante a implementação do Produto Educacional.

Na seção 3, analisa-se os dados coletados, buscando discutir os acontecimentos de sala de aula ao entrelaçá-los com a teoria. Para tanto, são elencadas três dimensões que direcionam a análise: Conhecimentos prévios dos estudantes a respeito dos sólidos geométricos: o ponto de partida; Mediação entre docente e alunos e alunos-alunos por meio da zona de desenvolvimento proximal; A construção de saberes e as aprendizagens desenvolvidas por meio do jogo “trilha geométrica”: o ponto de chegada.

E, para finalizar, nas Considerações Finais, elucida-se a importância do “Jogo de tabuleiro: Trilha Geométrica” enquanto um recurso didático com possibilidade de potencializar a significação e a apropriação do conteúdo, assim como a importância de se promover essa atividade educativa no contexto do Ensino Médio.

## **1 O JOGO E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

Esta seção tem como intenção apresentar as bases teóricas relevantes para a compreensão da implementação do Produto Educacional. Entende-se que por meio do estudo analítico dessas fundamentações, encontram-se os direcionamentos precisos para se pensar o processo de ensino e aprendizagem em Matemática, bem como compreender o jogo como articulador das aprendizagens dos alunos. Esse estudo colabora amplamente para compreensão do jogo como forma de interação, investigação e protagonismo do aluno, atividade educativa intencional permeada pelo contexto histórico e cultural vivenciado pelos sujeitos ao produzir e/ou reproduzir suas aprendizagens (VYGOTSKY, 2007). Sendo assim, prioriza-se, nesta pesquisa, o diálogo entre concepções de ensino sociointeracionista, já que se concorda que por meio da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), os alunos se apropriam dos variados conteúdos elaborados.

### **1.1 DEFINIÇÃO DE JOGO**

Quando se busca a compreensão sobre o significado do jogo na sociedade, deve-se buscar sua origem. Ortiz (2005, p. 23) esclarece que “o jogo é parte fundamental do desenvolvimento harmônico infantil e de importância tal que o conhecimento dos interesses lúdicos, sua evolução, seu amadurecimento e sua observação sistemática são imprescindíveis para a vida”.

Dessa maneira, o jogo faz parte da espécie humana, propiciando o desenvolvimento pessoal, social e cultural, ao colaborar para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

O jogo é um fenômeno antropológico que se deve considerar no estudo do ser humano. É uma constante em todas as civilizações, esteve sempre unido à cultura dos povos, à sua historicidade, ao mágico, ao sagrado, ao amor, à arte, à língua, à literatura, aos costumes, à guerra. O jogo serviu de vínculo entre povos, é um facilitador da comunicação entre os seres humanos (ORTIZ, 2005, p. 9).

Com esse trecho, percebe a importância do jogo para todos os membros da sociedade, não sendo algo exclusivo da infância. Embora o aparecimento do jogo e do brinquedo como fator do desenvolvimento infantil, proporcionou um campo amplo de estudos

e pesquisas e, hoje, é questão de consenso a importância do jogo como propulsor de diversas formas de aprender.

Dentre as contribuições mais importantes, têm-se as pesquisas de grandes estudiosos como Vygotsky (2007) e Piaget (1997). Ambos os autores reiteraram em seus trabalhos a importância do jogo e das suas dimensões para o desenvolvimento do sujeito. Sob essa perspectiva, “o jogo deve ser utilizado como meio formativo na infância e na adolescência” e deve ser também valorizado na idade adulta, já que proporciona diferentes formas e direcionamentos (ORTIZ, 2005, p. 9).

Na realidade, o lúdico permite que o sujeito tenha um desenvolvimento em vários aspectos e uma visão de mundo mais real. A partir das descobertas e da criatividade, o sujeito pode se expressar, analisar, criticar e transformar a realidade.

Contudo, mesmo com a conscientização a respeito dos alcances do jogo, determiná-lo é um grande desafio, porque pode-se encontrar diversos conceitos, definições e concepções a respeito do tema. Grando (2004) destaca que o tema jogo não é algo inédito, visto que Platão já utilizava os jogos ao ensinar seus discípulos, sendo que esse fato revela a origem remota do jogo.

O jogo, assim, é uma atividade antiga e está fortemente ligado à espécie humana, sendo utilizado em várias culturas ao servir, por muitas vezes, de vínculo entre povos (ORTIZ, 2005).

Com todo o exposto, Huizinga (1980) define o jogo como uma “atividade voluntária exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana.” (HUIZINGA, 1980, p. 33).

Assim, o jogo está na gênese do pensamento, da descoberta de si mesmo, da possibilidade de experimentar, de criar e de transformar o mundo. Tentar definir o jogo não é tarefa fácil. Quando se pronuncia a palavra jogo cada um pode entendê-la de um modo diferente. Pode-se estar falando de jogos políticos, de adultos, crianças, animais ou amarelinhas, xadrez, adivinha, contar estórias, brincar de “mamãe e filhinha”, futebol, dominó, quebra-cabeça, construir barquinho, brincar na areia e uma infinidade de outros. (KISHIMOTO, 2017, p. 13).

Desse modo, a definição do jogo também é contextual e depende da sua finalidade, podendo ser utilizado para diversos fins, pedagógicos ou não. Por isso, o próximo tópico tem como intenção descrever o alcance do jogo como uma alternativa metodológica para o ensino de matemática, a exemplo do jogo digital “Trilhas Geométrica”.

## 1.2 O JOGO DIGITAL

O jogo digital ocorre por meio do uso de ferramentas e suportes tecnológicos, que inseridos no ambiente virtual, favorecem o estabelecimento de sujeitos proativos, ao fazer uso social de códigos binários programados para jogar e interagir com determinado conteúdo. Dessa maneira, um jogo digital utiliza formatos de representação a fim de atingir determinado alvo (ARANHA, 2004).

Sob essa perspectiva, verifica-se, assim, a demanda de um processo de ensino-aprendizagem que possua a intencionalidade de promover a atitude ativa do estudante, colocando-o como o centro da atividade educativa, isto é, os conteúdos trabalhados devem possibilitar condições concretas para que se torne protagonista, com ações voltadas para a criticidade, criatividade e participação ativas em jogos que demandam raciocínio e internalização do saber matemático.

O jogo digital é determinado por conjuntura computacional que os sujeitos, cujas ações são influenciadas pelas novas tecnologias digitais, possuem, diferenciando-se do jogo tradicional que especifica tarefas que possuem material impresso como suporte.

Nesse sentido, as competências e as habilidades peculiares ao jogo digital são distintas daquelas vinculadas ao jogo impresso. Além disso, torna-se relevante reiterar que não é apenas o uso do computador/notebook em si que designa o jogo digital, porém, todos os processos de criação, reprodução e propagação de variadas estratégias no ambiente virtual/digital.

Prensky (2012) afirma que em razão da utilização em larga escala da *Internet*, das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC - e das diversas mídias, ressalta-se o surgimento de tipos variados de *games*, entre eles o digital, que possuem particularidades que devem ser repensadas e inseridas com diligência na escola.

O autor ao efetivar suas pesquisas a respeito do jogo digital, afirma que este preconiza práticas de raciocínio diferentes das usuais, demandando aos sujeitos formas inovadoras de tratar e interagir com o conteúdo, tendo o seu suporte e o objeto do conhecimento digital. Para tanto, novas habilidades e competências são necessárias a fim de tornar o sujeito participante da sua realidade social.

Consequentemente, o letramento matemático possibilita aos sujeitos experimentar situações outrora não imagináveis como a comunicação em rede, grupos de *WhatsApp*, conversas simultâneas, espaços geográficos diminuídos pelos diálogos estabelecidos nas redes sociais, pois pode-se interagir com pessoas distantes fisicamente, mas, aproximadas via

tecnologia (PRENSKY, 2012).

Nota-se, também, que o avanço das tecnologias proporcionou que o saber matemático fosse realizado a partir dos ambientes digitais, sendo a *Internet*, o computador, o *notebook*, o celular, o *smartphone*, o *tablet*, entre outros, usados para tal fim. Sob perspectiva, o jogo digital efetua-se no meio virtual e promove variadas funções como interagir e usar variadas estratégias.

Evidencia-se que a escola, dentro desse contexto, possui o papel de mobilizar os estudantes para atuarem ativamente no mundo digital, pois essa é uma necessidade emergente. Assim, engajá-los, criticamente, sobre seu uso com autoria, favorece posicionamentos analíticos, corroborando para que exerçam seus papéis como cidadãos protagonistas.

O jogo digital em questão foi criado pelo *Power Point* de maneira interativa para que os estudantes sejam desafiados por meio de um planejamento e organização direcionada do jogo. Para tanto, a escolha de jogo digital precisa permitir o diálogo, a negociação e distintas trocas sociais com todos os envolvidos e no ensino da matemática essa prática tem trazido resultados promissores (MORAN, 2020)

### 1.3 O JOGO E A MATEMÁTICA

O jogo pode possibilitar diversas dimensões para o ensino de matemática, pois pode colaborar com o seu processo de ensino e aprendizagem, tanto no sentido de fixar os conteúdos, que ainda não foram apropriados, quanto para verificar se os alunos adquiriram ou não determinado saber específico da área. Conseqüentemente, o professor pode ter mais condições de analisar as condições reais de aprendizagem dos estudantes por meio dos jogos.

[...] o jogo em seu aspecto pedagógico, apresenta-se produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentalizador e, portanto, facilitador da aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação, e também produtivo ao aluno, que desenvolveria sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática), com autonomia e cooperação (GRANDO, 2004, p. 26).

Dentro desse contexto, então, o jogo pode ser entendido como uma relevante ferramenta para a apropriação dos conteúdos matemáticos, visto que a ludicidade faz parte da atividade humana e caracteriza-se por ser espontânea, funcional e satisfatória. Por isso, encontramos diversas pesquisas que retratam como os jogos auxiliam os alunos na compreensão de noções lógicas matemáticas, bem como na construção dos seus conceitos (SILVA, 2005).

O ensino deve favorecer uma participação mais ativa por parte da criança no processo educativo. Deve-se estimular as atividades lúdicas como meio pedagógico que, junto com outras atividades, como artísticas e musicais, ajudam a enriquecer a personalidade criadora, necessária para enfrentar os desafios da vida. Para qualquer aprendizagem, tão importante como adquirir, é sentir os conhecimentos. (MURCIA, 2005, p. 10)

Assim, de acordo com as Bases Nacionais Curriculares Comuns – doravante BNCC (BRASIL, 2017), a escola deve promover um ensino que leve em consideração os saberes matemáticos e suas relações com o mundo concreto. Para tanto, as instituições precisam incorporar em seu ambiente, instrumentos diversificados como os jogos de modo qualitativo, já que estão inseridas em um mundo que vive em constante transformação e necessitam favorecer que os educandos se apropriem dos saberes de maneira significativa.

Além disso, a escola deve oferecer uma educação consciente e que leve em questão as novas demandas e objetos sociais. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), não há uma só direção singular e mais apropriada para o ensino da Matemática. Por conseguinte, buscar variadas alternativas de trabalho em sala de aula é essencial para que o professor desenvolva atividades pedagógicas efetivas.

Finalmente, um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (BRASIL, 1997, p. 48-49).

Propor, então, a utilização dos jogos nas aulas de matemática no Ensino Médio é de grande relevância, visto que nesta etapa, seu uso é raramente difundido. Smole *et. al.* (2008), apontam que o Ensino Médio é uma das fases escolares que menos utiliza jogos nas aulas de matemática, por acreditarem na seriedade imposta a disciplina, como já evidenciado anteriormente.

Na verdade, a presença dos jogos nas aulas possibilita que bloqueios que os estudantes sentem em relação à matemática diminuam, já que em muitas situações eles se sentem incapazes de aprender os números. “Ensinar Matemática sempre foi um grande desafio para os professores, porque esta disciplina é vista, pela maioria dos estudantes, como sendo rigorosa, formal e abstrata e, assim, de difícil compreensão” (BIANCHINI; GERHARDT; DULLIUS, 2010, p.1).

Desta forma, os jogos matemáticos favorecem a interação e aplicações práticas e concretas. Eles auxiliam tanto o professor quanto os alunos no processo de ensino e aprendizagem de maneira dinâmica.

## 1.4 O ENSINO MÉDIO

O Ensino Médio faz parte da última etapa da Educação Básica e tem como premissa consolidar o conhecimento adquirido no Ensino Fundamental, visando aprimorar habilidades inerentes aos jovens como a autonomia, a cidadania plena e o preparo para o trabalho (BRASIL, 1996).

Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), observa-se suas finalidades já atualizadas com a BNCC (BRASIL, 2017):

- I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
  - II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
  - III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
  - IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.
- Art. 35-A. a Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do Ensino Médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação [...] (Incluído pela Lei nº 13.415, de 2017) – (BRASIL, 1996, s/p).

Assim, sua condição e estrutura passaram a ser discutidas e pensadas por meio da legislação brasileira que proporcionou um parecer sobre sua função na sociedade. Dentro desse contexto, a década de 1990 representou um marco na história da educação brasileira, possibilitando o surgimento de documentos responsáveis por direcionar seus caminhos.

Entretanto, para se compreender a finalidade real desses documentos, torna-se necessário ressaltar o papel que organismos multilaterais como o Banco Mundial exercem nos rumos das decisões executadas pelos países subdesenvolvidos como o Brasil que acabam a mercê dessas instituições que defendem os interesses dos países desenvolvidos (MOLINA; LARA, 2010).

Dessa forma, as contradições aparecem, já que esses documentos nem sempre contemplam a realidade social vivenciada pelos estudantes, o que evidencia em muitos casos apenas um discurso superficial e não uma conquista real em que as verdadeiras necessidades dos jovens são atendidas.

A Constituição Federal de 1988 aponta que a educação é um direito de todos e tem como objetivo preparar para o exercício da cidadania e qualificação no trabalho. Esse mesmo documento evidencia a universalização progressiva do Ensino Médio (BRASIL, 1988).



Entretanto, é relevante refletir como as políticas públicas desencadeadas a partir desse direito asseguram o real cumprimento dos termos apresentados na Constituição, sendo necessário uma reflexão sistematizada a respeito.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9.394/96) retomam os princípios expostos na Constituição, reafirmando o direito de todos à educação, além do mais, considera o Ensino Médio como última fase da Educação Básica, estabelecendo seus objetivos e forma de avaliação (BRASIL, 1996).

O modo como a lei estabelece a finalidade dessa educação e propõe sua avaliação não é positivo, já que a lei aponta que a educação é direito de todos, mas ainda exclui grande parte dos jovens dessa faixa etária, reservando poucas vagas a esse público, demonstrando princípios neoliberais inseridos, o que torna essa educação de necessidade e não de tratamento justo e igualitário a todos (MOLINA; LARA, 2010).

As Orientações Curriculares do Ensino Médio (BRASIL, 2006) nasce na segunda metade da década de 2000 como ação programada pelo governo, sendo um documento que contém contradições em seu texto em relação àquilo que foi garantido na constituição de 1988 (BRASIL, 1988) e amparado na LDB (BRASIL, 1996).

Exemplos dessa disparidade são: o modo como o referencial trabalha com o ensino de matemática, evidenciado em diversos momentos dentro de um modelo tradicional, muito distante de um modelo educacional crítico e autêntico para o público jovem; irregularidades na construção do documento em relação às definições, conceitos e organização de áreas a serem trabalhadas, críticas aos PCNs, mas nenhuma alternativa sistêmica de superação.

Dessa forma, o referencial não condiz com uma educação baseada em princípios voltados para uma rica em criticidade e formação para cidadania, visto que não compreende as particularidades essenciais em sua totalidade, servindo mais como um recurso de promoção do governo.

Com a promulgação da BNCC (BRASIL, 2017), o documento inicia dizendo que o Ensino Médio é uma etapa desafiante, já que o sistema educacional tem dificuldades em cumprir as reais demandas e necessidades direcionadas a esse público que precisa de um olhar voltado para o mercado de trabalho.

Desse modo, percebe-se que o Ensino Médio obteve poucos avanços, sendo necessárias ações e medidas precisas que realmente contemplem as reais necessidades de aprendizagem dos jovens a fim de garantir que as metas e os planos sejam concretizados para o bem comum, modificando a atual situação baseada em princípios de necessidades

condizentes com os órgãos internacionais que visam uma tabela de dados positivos não uma educação de qualidade.

Atualmente, com a promulgação da BNCC (BRASIL, 2017), o Ensino Médio passa ser alvo de muitas discussões e críticas com a inserção do Novo Ensino Médio que aumentou a carga horária das aulas, com uma visão não somente dos conteúdos essenciais, mas também com uma proposta de itinerários formativos que contemplem aulas que integram a realidade social dos sujeitos, almejados como protagonistas.

Dessa forma, busca-se um Ensino Médio inovador que alie saberes essenciais e também criticidade, protagonismo, agilidade, proatividade e sensibilidade para investigação e análise crítica de distintos registros como o matemático que demanda um sujeito crítico que compreendam variados símbolos.

A seguir, será discutido o lugar do jogo no processo de ensino e aprendizagem de matemática no Ensino Médio de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017).

#### 1.4.1 O lugar do Jogo no processo de ensino aprendizagem de matemática no Ensino Médio, com base na BNCC

Entende-se que as leis, diretrizes, pareceres, referenciais, acordos mundiais, entre outros documentos relacionados à educação são fundamentais quando se tem como meta realizar uma pesquisa que abrange o processo de ensino e aprendizagem, já que esses definem como deve acontecer a organização do ensino nas redes educacionais, tanto públicas quanto privadas (BRASIL, 1996).

Todavia, sabe-se também que é relevante analisá-los cuidadosamente e com um olhar sensível e crítico, visto que se enfrenta outra realidade ao se deparar com uma clara diferença entre o que está prescrito nas leis e as reais vivências experimentadas pelos cidadãos brasileiros.

A Constituição Federal Brasileira, de 1988, garante que a educação é direito de todos e tem como propósito promover o desenvolvimento pleno do sujeito, dando-lhe condições de exercer sua cidadania com autonomia. No artigo 214, está previsto, dentro das metas e objetivos, a proposição de ações que contemplem a melhoria da qualidade do ensino (BRASIL, 1988).

Desse modo, é essencial pensar-se em estratégias e ações pertinentes que considerem o estudante como um sujeito de direitos ao garantir mais qualidade ao processo de ensino e aprendizagem, em uma sociedade que vive em constante transformação social, cultural e

tecnológica. Assim, ao possibilitar aulas que suscitam a interação mediada por recursos didáticos como o jogo, favorece-se o aperfeiçoamento da prática educativa.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017), documento normativo que estabelece as aprendizagens essenciais que todos os alunos precisam se apropriar dentro da Educação Básica, estabelece um diálogo com os Parâmetros Curriculares Nacionais propostos em 1998 (BRASIL, 1998) ao fazer uma articulação com este referencial, e ao mesmo tempo acrescentar novas prioridades no ensino que respondem às transformações sociais vigentes.

Quando se estuda o texto “Repensar a Educação rumo a um bem comum mundial?” (UNESCO, 2016), percebe-se claramente seu discurso presente na BNCC (BRASIL, 2017) como a questão da equidade, igualdade, direitos humanos, práticas humanistas e as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

A educação em direitos humanos tem um papel importante a exercer no aumento da conscientização sobre as questões que levam a conflitos e os meios para sua resolução de forma justa. É crucial para promover o princípio essencial da não discriminação e da proteção da vida e da dignidade humana de todos em tempos de violência e crise. Isso requer a garantia de ambientes de aprendizagem seguros, não violentos, inclusivos e efetivos para todos (UNESCO, 2016, p. 29).

A BNCC segue os princípios norteadores da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) ao colocar seus direcionamentos. A prática educativa desses documentos é a de possibilitar aos discentes os fundamentos que lhes façam obter competências a fim de organizar informações e usá-las em seu cotidiano (BRASIL, 2017; UNESCO, 2016).

Além do mais, suas práticas pedagógicas precisam vir acompanhadas de atualizações constantes ao adaptar-se às transformações que acontece no meio social, levando-se em consideração os quatro pilares propostos pelo Relatório Delors de 1996 (DELORS, 2003), aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a viver juntos.

Por conseguinte, a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BRASIL, 2017) foi estabelecida com a intencionalidade de dar continuidade ao prescrito por esse documento em relação à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental. Sendo assim, esse material visa o desenvolvimento de competências e habilidades. Para tanto, as competências estabelecidas para a Educação Básica denotam as aprendizagens essenciais que precisam ser asseguradas no Ensino Médio e os itinerários formativos que são incluídos pelos distintos sistemas e redes de ensino, de acordo com as particularidades do público-alvo.

Torna-se, assim, relevante destacar que a BNCC e o currículo são documentos diferentes, entretanto, ela possibilita uma gama de orientações que deve nortear a comunidade escolar na construção dos seus currículos.

A BNCC (BRASIL, 2017) propõe as aprendizagens essenciais para a formação integral dos estudantes a partir de competências e habilidades. Sob essa perspectiva, o documento foi organizado de tal modo que evidencie as competências e habilidades específicas que devem ser alcançadas no percorrer do Ensino Médio, como direitos de aprendizagem que todos os estudantes possuem.

Levando-se em consideração esses fundamentos, e, em consonância com as competências gerais da Educação Básica, bem como com as da área de Matemática no Ensino Médio, a área de Matemática e suas Tecnologias precisa assegurar que os estudantes se apropriem de cinco competências específicas, sendo que todas elas possuem suas respectivas habilidades que são necessárias para desenvolver as competências.

É essencial destacar que os conceitos de competências e habilidades são usados em outros contextos educativos. Perrenoud (2002) afirma que a definição de competência surge com a finalidade de atender uma exigência da área profissional e, posteriormente, houve uma transposição do seu conceito na educação, estando presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN, (BRASIL, 1998) e, mais recente, na BNCC (BRASIL, 2017).

Perrenoud (2002) conceitua competência como um conjunto de habilidades, saberes e conhecimentos. Dessa forma, ela pode ser entendida como um saber-fazer relacionado à prática do trabalho, que vai além da motricidade, ou mera mecanização. As habilidades fazem parte do domínio das competências, já que exigem domínio dos variados conteúdos. Sendo que, para se alcançar as competências, é essencial a contextualização dos diferentes saberes e um trabalho interdisciplinar que considere a realidade do estudante.

Garcia (2005) aponta que o desenvolvimento de competência favorece a mobilização de saberes com a intencionalidade de se resolver determinada situação problema. A autora evidencia que a competência não é pode ser considerada como algo estático, com regras a serem seguidas, todavia a capacidade de usar variados recursos a fim de se solucionar certa situação de modo dinâmico, criativo e inovador.

Dentro do contexto situacional dos dias de hoje, o estudante precisa desenvolver competências que o habilite de maneira dinâmica para a vida em sociedade, já que o mundo do trabalho, bem com os distintos tipos de comunicação existentes exigem um sujeito que não só domine conteúdos, como alguém que saiba agir com consciência e proatividade por

meio de saberes imprescindíveis, e a matemática como uma ciência relevante pode preparar o sujeito para lidar com distintas formas de interação.

Mediante essa realidade, a seguir, encontra-se o quadro das competências específicas necessárias para apropriação dos conteúdos matemáticos.

**Quadro 1** - Competências específicas requeridas para o Ensino de Matemática

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral.</li> <li>2. Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.</li> <li>3. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</li> <li>4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.</li> <li>5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias, como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.</li> </ol> |
|---|

Fonte: Brasil (2017, p. 531)

As competências específicas de matemática para o Ensino Médio denotam um estudante com múltiplas inteligências que utiliza distintas estratégias a fim de agir em seu meio social com um senso de investigação e análise crítica por meio da linguagem matemática e da articulação de distintos saberes dentro de uma esfera de flexibilidade e fluidez que utiliza o registro matemático como foco.

Sob esse contexto, quando se analisa todas as competências e as suas respectivas habilidades, nota-se que o jogo pode ser usado como estratégia metodológica para que os estudantes se apropriem de cada competência, visto que o jogo pode melhorar as apropriações de conceito, demonstra distintos tipos de registro e articula o conhecimento matemático a outras fontes de saberes. Porém, somente, na competência três, ao se explicitar suas habilidades, encontra-se presente a palavra jogo que pode ou não ser digital. “Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (digitais ou não), planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões” (BRASIL, 2017, p. 234).

Contudo, pode-se perceber que essas competências demandam um estudantecriterioso, ativo e protagonista que saiba interagir com diferentes dados matemáticos. Consequentemente, é essencial um trabalho docente orientado que respeite as particularidades

dos estudantes e desenvolva competências e habilidades inerentes aos seus processos de abstração e reflexão, sustentando maneiras de se pensar indutiva, analítica e criativamente, ao propiciar tomadas de decisões norteadas pelo bem-estar comum e pela ética.

### 1.5 O ENSINO DE GEOMETRIA

A geometria se constitui como objeto de estudo essencial para o desenvolvimento dos estudantes, sendo o seu papel fundamental para o raciocínio matemático e na resolução de problemas, visto que por meio da sua abrangência pode-se observar, interpretar e representar os espaços e formas presentes no mundo. Assim, esse campo matemático está presente no cotidiano desde a antiguidade.

O ensino da geometria oferece um vasto campo de ideias de muito valor quando se trata do desenvolvimento intelectual do aluno, do seu raciocínio lógico e da passagem da intuição e dos dados concretos e experimentais para os processos de abstração e generalização. Ativa as estruturas mentais, possibilitando a passagem do estágio das operações concretas para as abstratas. É, portanto, a Geometria, tema integrador entre as diversas partes da Matemática, bem como campo fértil para o exercício de aprender a fazer e aprender a pensar (FAINGUERLERT, 1999, p. 46).

Sob essa perspectiva, ensinar geometria não é só transmitir conteúdos propostos em livros didáticos, realizar listas de exercícios exaustivos ou deduzir fórmulas, mas sim propiciar aos estudantes a relação que este conteúdo apresenta com o mundo circundante estimulando-os a buscar curiosidades para que se melhor a compreenda, assim adquirir novos conhecimentos.

[...] sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. (LORENZATO, 2011, p. 18)

Encontra-se a geometria em vários formatos no cotidiano: na natureza, nos objetos pessoais ou decorativos, nas construções e outros, em diferentes lugares e culturas. Por meio desse campo do saber, visualiza-se, representa-se e explora-se forma e espaços, despertando nos discentes conceitos geométricos.

Entende-se que a valorização de definições, as abordagens de enunciados e as demonstrações de seus resultados são inerentes ao conhecimento geométrico. No entanto, tais práticas devem favorecer a compreensão do objeto e não se reduzir apenas às demonstrações geométricas em seus aspectos formais. (PARANÁ, 2018, p. 57).

Para tanto, valorizar a geometria é oportunizá-la de forma real, levando os estudantes a vivenciá-la por meio de situações-problema, jogos ou atividades diferenciadas ao envolvê-los com a sua realidade, e não apresentar somente atividades que reforcem a aplicação e definições de fórmulas, sem priorizar uma aprendizagem significativa.

Para Angeli (2007), na geometria deve-se ressaltar a visualização de situações geométricas e a representação no plano. Sendo assim, com a omissão dessas habilidades, o processo de ensino e aprendizagem fica prejudicado.

O autor ainda enfatiza a importância do estudo de geometria por meio da investigação, visto que se inicia com a visão e percepção, ao instigar o estudante a pensar de forma concreta, levando-se em consideração a importância de se transformar teoria em prática.

Permeada por uma visão inovadora do ensino de geometria, a BNCC (BRASIL, 2017) definiu um conjunto de habilidades para cada componente curricular, que devem ser norteadas e pautadas de tal modo que garantam a aprendizagem.

**Quadro 2 - Habilidades essenciais abordadas no estudo de geometria**

CÓDIGO	HABILIDADES
EM13MAT309	Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.
EM13MAT201	Resolver e elaborar problemas que envolvem cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.
EM13MAT504	Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindro e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculos de medida do volume dessas figuras.

Fonte: Brasil (2017)

Ao analisar o quadro 2, acima, verifica-se por meio das habilidades descritas acima que há inúmeras possibilidades de trabalho com a Geometria no Ensino Médio, o que permite a aplicação de um PE a partir de um jogo de tabuleiro. Neste trabalho, prioriza-se um ensino que parte da realidade do estudante, já que os dados revelam que eles possuem dificuldades em solucionar situações problemas de maneira ativa e crítica e, enxergam o processo de ensino e aprendizagem em matemática não como um processo, mas como um desafio que os desmotiva.

Desse modo, as atividades foram pensadas para serem desenvolvidas na sala de aula, em consonância com a BNCC (BRASIL, 2017) e, por isso, giram ao redor das competências específicas para a área de Matemática no Ensino Médio.

E, diante do que foi apresentado em relação aos benefícios do jogo, o ensino de Geometria precisa ser discutido na escola ao servir de objeto de reflexão constante, como um alerta para os educadores que devem questionar, refutar e problematizar suas condições de ensino, propondo soluções duradouras e efetivas.

Foi pensando nisso que o PE “Trilha Geométrica” foi idealizado com o propósito de contribuir com o estudante no que tange suas dificuldades em práticas educativas ligadas à geometria. Decide-se por essa temática, pois entende-se que ao permitir que os estudantes vivenciam um PE na escola, pode aproximá-los do conteúdo, motivando-os em sua participação como protagonistas e respondentes ativos aos conflitos cotidianos existentes na sociedade que envolvem a Matemática.

#### 1.5.1 O Jogo de Tabuleiro como Recurso Didático no Ensino de Geometria

O lúdico tem sua origem na palavra “ludus” que significa jogo. Contudo, esse termo passou por uma evolução ao longo da história, ao se levar em consideração as pesquisas na área da educação, de modo que deixou de ser considerado apenas em seu sentido primário. A ludicidade, o jogo e as brincadeiras, fazem parte da atividade humana e caracteriza-se por ser espontânea, funcional e satisfatória. Na atividade lúdica não importa somente o resultado, mas a ação, o movimento vivenciado.

Desse modo, o lúdico a partir do jogo cria uma Zona de Desenvolvimento Proximal (REGO, 1999), sendo que a aquisição do conhecimento se dá por meio das zonas de desenvolvimento: a real e a proximal. A primeira é referente a do conhecimento já adquirido, isto é, o que a pessoa traz consigo, já a segunda só é atingida, de início, com o auxílio de outras pessoas, que já tenham adquirido esse conhecimento.

A teoria Vygotskiana parte do pressuposto que o desenvolvimento da inteligência e da personalidade é motivado, ou seja, resultado de uma aprendizagem, e é nas relações sociais e no meio em que o sujeito está inserido que estas capacidades surgem e se desenvolvem ao longo da vida, ou seja, as relações sociais não estão geneticamente confirmadas.

Se a inteligência não é condição para o desenvolvimento, pode-se inferir, então, que os sujeitos se desenvolvem, ou seja, aprendem e adquirem conhecimento, em suas relações



interpessoais a todo o momento desde seu nascimento. Quanto mais estimulado for esse sujeito, mais conhecimento ele terá.

Vygotsky (2007, p.109), permeado pela sua teoria das zonas de desenvolvimento, compreende que é intensa a influência do brinquedo no desenvolvimento. É no brinquedo que o sujeito aprende a agir numa esfera cognitiva, ao invés de uma esfera visual externa, dependendo das motivações e tendências internas, e não por incentivos fornecidos por objetos externos”.

Sob essa perspectiva, o jogo enquanto recurso didático deve ser encarado de forma séria e usado de maneira coerente com o propósito educativo, pois como afirma Lorenzato (2011), o sentido real, verdadeiro, funcional da educação geométrica pode ser garantido, se o docente estiver preparado para realizá-lo. Sendo que o papel do professor é intervir de forma adequada, permitindo que o aluno adquira conhecimentos e habilidades em atividades educativas que visam sempre um resultado e uma ação dirigida para a busca de finalidades pedagógicas no ensino de Matemática.

Kishimoto (2017, p. 51) afirma que a ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão (jogos e brincadeiras). O desenvolvimento desse aspecto facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil e facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

Quanto mais o adulto vivenciar sua ludicidade, maior será a chance de este profissional trabalhar com o seu aluno de forma prazerosa. A formação lúdica deve possibilitar ao professor conhecer-se como pessoa, saber suas possibilidades e limitações, desbloquear suas resistências e ter uma visão clara sobre a importância do jogo para a sua própria aprendizagem.

Observa-se que o jogo permite que o sujeito tenha um desenvolvimento em vários aspectos e uma visão de mundo mais real. Por meio das descobertas e da criatividade, o aluno, nas aulas de Geometria, pode expressar, analisar, criticar e transformar a realidade. Quando o lúdico é bem aplicado e compreendido, poderá contribuir para a melhoria do ensino, referentes à qualificação e formação crítica do profissional. Além disso, ele pode reverter valores importantes dentro da sociedade, melhorando os relacionamentos das pessoas (LORENZATO, 2011).

Nota-se que o lúdico está inserido em vários aspectos nas vidas dos sujeitos, pois o estudante que joga, desenvolve, aprende, cria, compreende e sabe socializar no meio em que

está inserido. Dentro desse contexto, é importante que as aulas de Matemática proporcionem aos estudantes um ambiente rico em atividades lúdicas.

O jogo está na gênese do pensamento, da descoberta de si mesmo, da possibilidade de experimentar, de criar e de transformar o mundo. Segundo Ortiz (2005) o jogo, vincula-se ao sonho, à imaginação, ao pensamento e ao símbolo. É uma proposta para a educação de Matemática com base no jogo.

Como já foi exposto, Vygotsky (2007) considera que o desenvolvimento ocorre ao longo da vida e que as funções psicológicas superiores (memória, atenção, consciência, percepção, fala, pensamento, formação de conceito e emoção) são construídas ao longo dela. Ele não estabelece fases para explicar o desenvolvimento e, para ele, o sujeito não é interativo. Segundo sua concepção, as pessoas usam as interações sociais como formas privilegiadas de acesso a informações: aprendem a regra do jogo, por exemplo, por meio dos outros e não como o resultado de um engajamento individual na solução de problemas. Desta maneira, aprende a regular seu comportamento pelas reações, quer elas pareçam agradáveis ou não.

O jogo de tabuleiro tem uma origem histórica remota como uma atividade lúdica, e pode ser colocado no ensino de Geometria como um suporte de resolução de problemas, que permite assim, uma vivência real e significativa do seu conteúdo.

Os desafios presentes nos jogos contribuem para o desenvolvimento cognitivo, pois a partir do momento, em que o estudante assimila que cada um tem um papel e que o seu se diferencia dos demais, passa a gerar conflitos cognitivos, visto que os pontos de vista são divergentes e opostos, isso o ajudará a compreender que os sujeitos são diferentes, cada um realiza uma determinada atividade e é preciso respeitar as posições de todas as pessoas, independente da sua cultura, etnia, religião, sexo ou raça (BRASIL, 2017).

O jogar e o brincar constituem-se em uma atividade interna dos sujeitos, baseada no desenvolvimento da imaginação e na interpretação da realidade, sem ser ilusão ou mentira. Permitindo que os alunos se tornem autores de seus papéis, escolhendo, elaborando e colocando em prática suas fantasias e conhecimentos, sem a intervenção direta de outrem, podendo pensar e solucionar problemas de forma livre das pressões situacionais da realidade imediata.

Observa-se o quanto os jogos são elementos essenciais para a formação do sujeito, no qual é de suma importância que seja trabalhado os jogos nas escolas para que assim tenha um bom desenvolvimento e passe a jogar com o prazer e a diversão que se tem um jogo e não pelo fato de querer ser vencedor ou perdedor quando está jogando.

Tudo isso ocorre porque o desenvolvimento é um processo dialético, baseado no surgimento e solução de contradições. Em cada nível de desenvolvimento, ocorrem transições de atividades que provocam mudanças em ações, operações e funções que servem para conduzir as transformações de atividades como um todo (VYGOTSKY, 2007).

De acordo com Lorenzato (2011), o professor tem papel primordial, pois é ele quem vai intermediar o conhecimento adquirido (real), com o conhecimento que se quer adquirir (proximal), pois cabe a ele (educador), planejar, administrar, avaliar as diferentes formas de produzir novos conhecimentos, sem que o estudante se sinta incapaz de concluir determinada atividade.

Para Vygotsky (2007), o bom ensino não é aquele que incide sobre o que o sujeito já sabe, ou já é capaz de fazer, mas é aquele que faz avançar o que o estudante já sabe, ou seja, que o desafia para o que ele ainda não sabe ou é capaz de fazer com a ajuda de outros. Para o autor, o processo de aprendizagem é colaborativo, isto é, é a relação entre o educador ou um sujeito mais experiente e o objeto, conhecimento a ser aprendido. Então, quanto mais relações interpessoais o sujeito obtiver, mais conhecimentos ele adquirirá ao longo de sua vida, sendo o jogo um recurso engajador dentro do processo de ensino e aprendizagem.

As pesquisas do Vygotsky (2007) corroboram para o entendimento do processo de ensino e aprendizagem como forma de mediação, resultado do contexto histórico e cultural vivenciado pelos sujeitos ao produzir e/ou reproduzir distintos tipos de interações.

O ser humano aprende, por meio do legado de sua cultura e da interação com outros humanos, a agir, a pensar, a falar e também a sentir (não somente como humano, mas por exemplo como ocidental, como um homem moderno, que vive numa sociedade industrializada, tecnológica e escolarizada, como um latino, como um brasileiro, como um paulista, como um aluno). (OLIVEIRA; REGO, 2003, p. 23).

Vygotsky (2007), por meio dos seus estudos e pesquisas, possibilitou que a psicologia e a pedagogia fossem enquadradas sob o viés do marxismo. Dessa forma, a partir da concepção de trabalho proposta por Marx, estabeleceu o conceito de mediação, cuja dimensão propõe parâmetros para o entendimento das relações humanas. Para o autor, a “[...] mediação em termos genéricos é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento (OLIVEIRA, 2002, p. 26).

Desse modo, há o estabelecimento de signos que representam distintas formas de comunicação entre os indivíduos que por meio de suas abrangências adquirem novos significados na interação com outrem, o que modifica comportamentos que possibilitam novas aprendizagens distintas.

O processo de mediação, por meio de instrumentos e signos, é fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, distinguindo o homem dos outros animais. A mediação é um processo essencial para tornar possível as atividades psicológicas voluntárias, intencionais, controladas pelo próprio indivíduo (OLIVEIRA, 2002, p. 33).

Por isso, o sujeito age no mundo a fim de modificá-lo e ser modificado por este, e, isso tudo acontece por meio de instrumentos. Dentro desse contexto, para o sujeito se apropriar de um novo conceito, ele precisa fazer uso da mediação de palavras usadas anteriormente, acrescentando e modificando concepções anteriores.

Consequentemente, toda atividade humana demanda uma mediação, sendo que a aprendizagem acontece a partir de trocas sociais possibilitadas pela interação com outrem, nas experiências e vivências do dia a dia, sendo o interacionismo uma questão histórica e social permeada por distintas significações (SAVIANI, 2011).

A mediação, no processo educacional, mobiliza a apropriação de conteúdos internalizados pelos sujeitos, o que favorece que o seu protagonismo aconteça na busca pelo saber. Para Vygotsky e Luria (2010), a mediação ocorre quando há a presença de intervenção, permitindo que o aprendizado direto se torne mediado a partir de signos que servem como instrumentos potencializadores do apreender.

Dentro do processo de ensino e aprendizagem, a mediação entre pares são predominantes e exercem um papel central (VYGOTSKY; LURIA, 2010). Nesse sentido, o relacionamento dos homens com os objetos e seres presentes no mundo não acontece diretamente, entretanto, constitui-se por uma atividade que é mediada pelo meio, ou seja, pelo contexto em que estão inseridos.

Consequentemente, o conceito de mediação está relacionado a diversos fatores que são intrínsecos ao processo de ensino e aprendizagem. Observa-se, assim, que a mediação corrobora na interação do sujeito com o mundo e com os diversos tipos de saberes existentes, sendo a aprendizagem resultado da interação do sujeito com o seu meio social e não uma característica relacionada à maturação genética.

## 2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção tem como pretensão evidenciar a abordagem metodológica escolhida e apresentar todos os procedimentos de pesquisas envolvidos como o cenário, os instrumentos e a análise de dados a fim de determinar o objeto de pesquisa de forma dinâmica e contextualizada.

Esta pesquisa foi aplicada em sala de aula e tem cunho qualitativo (GIL, 2002), pautada em conhecimento sistêmico sobre o Ensino de Matemática por meio de um recurso didático lúdico, como o jogo de tabuleiro, a respeito de determinada temática: a Geometria, em vista da aprendizagem dos participantes e a contribuição deste estudo para a área de pesquisa em ensino.

### 2.1 CONTEXTOS DE PESQUISA.

Entende-se que a pesquisa precisa ser uma prática presente não somente nos cursos de graduação e pós-graduação, porém, em todos os momentos da carreira do professor, em face de este estudo, enfatiza-se a importância da formação continuada do professor de matemática que pesquisa em sua própria prática, porque ao pesquisar, ele passa a compreender melhor os condicionantes inerentes ao processo educativo, enriquecendo sua ação didática e aprendendo ao mesmo tempo, sendo que ensinar e aprender são dimensões que se relacionam, dinamizando o agir docente e o processo de ensino e aprendizagem.

Compreende-se que ao pesquisar e certificar que essa ação é contundente, os docentes se apropriam de novos conhecimentos que são contrastados com o velho, produzindo conceitos. Toda essa dinâmica favorece a construção de um profissional crítico que atua de determinada forma, permitindo a ressignificação do conhecimento junto ao aluno, enquanto coparticipante, cuja cumplicidade promove o crescimento intelectual, afetivo e social de ambos.

Essa pesquisa é qualitativa, de natureza aplicada, utiliza-se como coleta de dados a pesquisa de campo, sua intenção se dá em sala de aula, em um contexto prático cujo profissional da educação é o pesquisador de sua própria prática. Desta forma, nesta pesquisa a pesquisadora era a própria professora que elaborou e aplicou o jogo, como produto educacional, com o intuito de investigar a aprendizagem de geometria espacial em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, por meio de um trabalho com o jogo de tabuleiro “Trilha Geométrica”, que contempla o conteúdo de sólidos geométricos.

Esse trabalho, então, constituiu-se por diversas etapas, a princípio de uma pesquisa bibliográfica, com o objetivo de argumentar e inferir sobre o tema de modo sistematizado, levando-se em consideração a profundidade da temática em questão. Gil (2010, p. 19) ressalta que “[...] pode-se definir pesquisa científica como procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. Nesse sentido, pesquisar é uma ação fundamental no ambiente educacional, já que colabora com a formação docente.

Para o desdobramento dessa pesquisa, foi realizada, *a priori*, uma revisão de literatura ao estudar assuntos que se interconectam com o objeto de pesquisa. Sabe-se que é essencial fazer esse processo com a intencionalidade de compreender o que os teóricos/estudiosos/pesquisadores englobam sobre o respectivo tema.

Em um segundo momento, foi elaborado o jogo de tabuleiro: Trilha Geométrica no Programa *Powerpoint*, composto por 41 *slides* editáveis, que contêm perguntas e respostas relacionadas ao conteúdo de Geometria Espacial: Sólidos Geométricos, retirados de sites e livros didáticos. Além do mais, foi criado dois piões que tem como finalidade movimentar os jogadores no tabuleiro, sendo que para a movimentação dos piões foi utilizado o botão ação e, para a troca de *slides* e volta ao tabuleiro, foi instaurado *hiperlinks*.

A intenção de criar o jogo no *Powerpoint* está relacionada ao fato de que a *internet* não será fator determinante para sua realização, portanto, sua prática poderá ser executada em dispositivos de celulares ou computadores, não necessitando, precisamente, de sinal de *wi-fi*, visto que as escolas públicas não contam com sinal de eficiente. Assim, o desenvolvimento do jogo está no modo apresentação para facilitar sua visualização pelos estudantes.

Para o jogo também foi criado um dado, que será utilizado para deslocar os piões no tabuleiro. Com o propósito de impulsionar a movimentação dos piões foi utilizado o botão animação-mais animação-trajetória.

O conteúdo de geometria espacial: Sólidos Geométricos estão programados no planejamento do 1º trimestre para as turmas do 3º ano do Ensino Médio. Esse conteúdo está presente na BNCC (BRASIL, 2017) e no Currículo da Rede Estadual do Estado do Paraná (PARANÁ, 2019), disponível no Registro de Classe Online (RCO), no qual os professores da Rede de Ensino do Paraná contam com planos de aula específicos para as disciplinas e séries específicas.

Diante desse contexto, a coleta de dados aconteceu em cinco etapas: questionário inicial, apresentação do jogo aos estudantes (avaliação diagnóstica), desenvolvimento das aulas sobre o conteúdo de Geometria, aplicação do jogo no final e questionário final.

Os diálogos e discussões dos estudantes foram gravados e depois transcritos a fim de compreender-se suas participações no jogo. Dessa maneira, a mediação da educadora, neste momento, foi de extrema importância.

Foram utilizadas 15 aulas para o desenvolvimento da pesquisa. As aulas foram estruturadas da seguinte forma: 1 aula para a apresentação e preenchimento do questionário inicial (momento de introdução em que foi explicada a proposta de trabalho para os estudantes), 10 aulas para apresentação do Jogo (avaliação diagnóstica), desenvolvimento dos conteúdos programáticos e coleta de dados (momento em que o conteúdo foi trabalhado sistematicamente para os estudantes se apropriarem dos objetos do conhecimento sólido geométrico), 2 aula para execução do jogo (momento em que os alunos tiveram contato com o Produto Educacional no laboratório de informática e em dispositivo móvel) e coleta de dados, 1 aula para responderem o questionário final (momento de apontar como vivenciaram o jogo em sala de aula) e 1 aula para *feedback*. (reflexão e discussão sobre o que apreenderam).

Dessa forma, o planejamento da pesquisa foi dividido em seis etapas evidenciadas no quadro a seguir:

**Quadro 3 – Etapas do planejamento de pesquisa**

1ª Etapa	Confecção do jogo de Tabuleiro: Trilha geométrica O jogo foi criado e desenvolvido no programa <i>Powerpoint</i> , foi utilizado o botão animação, hiperlinks e gatilhos disponíveis no programa. As imagens foram retiradas do google/imagens/Gif e as questões propostas estão disponíveis em sites educativos e em livros didáticos.
2ª Etapa	A equipe pedagógica e diretiva foi informada com antecedência sobre o desenvolvimento da pesquisa na instituição, em seguida, foi encaminhado aos pais ou responsáveis o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO B) para que autorizassem a participação dos seus filhos na pesquisa.
3ª Etapa	Apresentação e execução do jogo de tabuleiro. Nesse momento, o jogo foi utilizado como avaliação diagnóstica, desenvolvida junto aos 15 participantes da pesquisa.
4ª Etapa	Desenvolvimento e apresentação do conteúdo: Sólidos Geométrico, por meio de slides, vídeos, planificação, construção e resolução de atividades escritas para fixação.
5ª Etapa	Com a conclusão do conteúdo, o jogo foi proposto novamente. Neste momento, ele foi utilizado como verificação da aprendizagem do conteúdo apreendido. Os registros obtidos por meio de áudios, anotações, filmagens foram utilizados para a análise e coleta de dados.
6ª Etapa	Os dados obtidos por meio dos materiais escritos, gravados, filmados foram analisados a fim de analisar as contribuições que o jogo de tabuleiro propiciou para a aprendizagem dos estudantes.

Fonte: A autora, 2023

### 2.1.1 Cenário e Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma turma com 15 alunos, do 3º ano do Ensino Médio, em uma escola pública, estadual, localizada no município de Jataizinho, interior do norte do Paraná. Destaca-se que a turma escolhida é oriunda de um Colégio que atende o Ensino Fundamental e Médio, em período integral.

No ano de 2022 a escola iniciou o atendimento em período integral, por compreender que a educação dos estudantes naquele momento deveria ser garantida em todas as suas dimensões. A educação em tempo integral no Paraná objetiva ampliar tempo, espaços escolares e aprendizagem por meio de um currículo integrado.

Com a intenção de manter a confidencialidade dos participantes na pesquisa, os estudantes foram identificados pela letra A, e enumerados de acordo com a ordem alfabética, A1, A2..., A15, como demonstra o gráfico a seguir:



Fonte: A autora, 2023.

Os alunos são oriundos de famílias de baixa renda, sendo a escola, em muitos casos, um ponto forte de referência para a mudança social. Assim, tem-se a consciência da necessidade da oferta aos sujeitos de fundamentos teóricos que visam ao enfrentamento de qualquer forma de discriminação, promovendo a igualdade e, situando os como protagonistas ativos na sociedade.

Face à esta demanda, o Currículo está pautado no referencial da Pedagogia Histórico-Crítica que visa a transformação social dos estudantes por meio da sistematização do conteúdo elaborado, quando em posse desse saber, o aluno pode enfrentar as mais variadas formas de discriminação e, em particular, nesta pesquisa, elencou-se o referencial da



Psicologia de Vygotsky (2007), que traz conceitos importantes para compreensão da realidade e interpretação da dinâmica de aplicação e resultados a partir do trabalho com o jogo, enquanto recurso didático potencial para a aprendizagem de Geometria tendo em vista o protagonismo dos envolvidos.

### 2.1.2 Instrumentos e coleta de dados

A coleta de dados aconteceu em quatro momentos no decorrer do 1º semestre do ano de 2022.

**Quadro 4** - Momentos da coleta de dados.

1º momento	A professora-pesquisadora elaborou e aplicou dois questionários (anexo A e B) estruturados com questões que buscou identificar o conhecimento prévio do aluno em relação ao conteúdo de geometria espacial. No questionário 1, as questões foram elaboradas de forma dissertativa, pois sua finalidade era que o aluno descrevesse com liberdade sua percepção em relação ao conteúdo proposto. Para o questionário 2, os estudantes responderam questões objetivas relacionadas ao jogo e sua utilização nas aulas de matemática no decorrer de sua vida escolar.
2º momento	Foi apresentado o jogo aos estudantes com o objetivo de diagnosticar os conhecimentos apreendidos em relação ao conteúdo de geometria: sólidos espaciais, visto que os conceitos foram propostos em anos escolares anteriores.
3º momento	Para o terceiro momento, a professora-pesquisadora propiciou atividades diversificadas com o intuito de promover conhecimentos essenciais e específicos no campo da Geometria espacial: sólidos geométricos. O jogo foi utilizado, neste momento, como apoio e complementação do conteúdo trabalhado.
4º momento	Neste momento o jogo de tabuleiro: Trilha geométrica foi utilizado com o objetivo de verificar as contribuições que propiciou aos estudantes para melhor compreensão de conceitos relacionados à geometria espacial: sólidos geométricos.

Fonte: A autora, 2023

Nesse contexto, os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram também gravações de áudio (coletadas durante as aulas) e imagem (fotografias e vídeos), registros escritos e orais dos estudantes (suas produções e falas a respeito do conteúdo).

### 2.1.3 Produto Educacional

O produto educacional intitulado “Jogo de Tabuleiro: Trilha Geométrica”, foi elaborado pela professora pesquisadora no programa powerpoint, para o jogo foi utilizado 41 *slides* compostos por perguntas e respostas envolvendo o conteúdo de geometria espacial:

sólidos geométricos, os *slides* são todos editáveis e conta com um dado que é utilizado para direcionar os piões na trilha.

As imagens: sólidos geométricos apresentam efeitos de *Gif* para animação das respostas e feedback. Para a seleção das imagens utilizadas no jogo houve a atenção em utilizar aquelas com licença Creative Commons, no qual o autor permite o compartilhamento de forma gratuita e protegida por direitos autorais. O botão animação foi utilizado para mover os peões na trilha, e para que aconteçam estes movimentos houve a necessidade de acionar gatilhos. Para a troca de slide foi utilizado *hiperlink*, com a finalidade de voltar para a trilha ou acessar as respostas corretas e *feedback* ou penalidade.

A instalação do programa *Powerpoint* nos dispositivos é necessário, porém não há necessidade de sinal de *wi-fi*. O produto foi desenvolvido para ser jogado em duplas ou grupos.

Os jogadores acessam o jogo por meio de compartilhamento do *link* ou envio do arquivo.

Figura 1 – Produto Educacional



Fonte: A autora, 2023

No contexto escolar, o produto educacional em questão favorece que os estudantes internalizem o conteúdo de maneira dinâmica, já que pelo lúdico os estudantes constroem saberes que estão articulados ao conhecimento sistematizado.

#### 2.1.4 Análise dos dados

Para a análise de dados, ressalta-se a relevância da compreensão do contexto histórico, social e cultural dos sujeitos, bem como os estudos de Vygotsky (2007) e Bardin (2011). Dentro dessa perspectiva, os instrumentos foram analisados, questionário inicial e questionário final, bem como a gravação em áudio das falas dos estudantes, levando-se em consideração os aportes teóricos apresentados por esses autores.

Estamos conscientes das fragilidades que possam surgir no processo, já que asreações, as expectativas e o processo de ensino e aprendizagem por si só é algo variável que depende de diversos fatores para se concretizar efetivamente. Assim, considera-se relevante destacar o papel dos dados coletados a fim de interpretar os instrumentos potenciais para o ensino-aprendizagem, em especial nesse estudo a natureza e as especificidades do produto educacional “Jogo de Tabuleiro: Trilha Geométrica”.

Inferimos que analisar a aplicação de um Produto Educacional requer entender os valores e crenças que cada aluno traz consigo, incluindo a experiência da professora pesquisadora como docente, pois essa experiência carrega ideologias e concepções que são propagadas por meio da interação e da gestão docente configuradas em contato com os alunos.

Afinal, nenhum produto educacional sozinho pode ensinar Matemática. Sua aprendizagem é um processo que está relacionado à proatividade do estudante em relação ao material, bem como da ação mediadora do professor. Essa dinâmica demanda uma intencionalidade do docente. O jogo, nessa perspectiva, precisa cumprir o papel de colaborar com a apreensão e verificação da aprendizagem e no Ensino Médio seu uso auxilia na ativação do protagonismo do aluno.

Por conseguinte, pretende-se contribuir para as discussões vigentes na área com base em uma fundamentação teórica sociointeracionista, conferida ao se pensar a respeito do objeto do conhecimento em questão.

Nesse sentido, esse estudo apoia-se na Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky (2007) com o que determina o papel mediador do docente e também na teoria de Bardin que aponta para a categorização de aspectos que devem ser observados na análise dos dados.

Bardin (2011) defende a análise do conteúdo como procedimento metodológico eficaz a fim de chegar a considerações satisfatórias em relação a um objeto de pesquisa. A autora

também aponta a categorização como um recurso que favorece a interpretação dos fatos ocorridos que no conjunto delineiam o trabalho.

Sendo assim, essa pesquisa utiliza-se de dimensões categorizadas para realizar a análise, conforme apresentado no quadro abaixo:

**Quadro 5** – Dimensões e as suas respectivas caracterizações

DIMENSÕES	CARACTERIZAÇÕES
Conhecimentos prévios dos estudantes a respeito dos sólidos geométricos: o ponto de partida.	Dentro dessa dimensão, foram analisados os saberes que os estudantes já tinham a respeito da Geometria, alicerçando-se no questionário inicial e na apresentação do conteúdo, bem como na sua recepção a princípio.
Mediação entre docente e alunos e alunos-alunos por meio da Zona de Desenvolvimento Proximal: a construção de saberes.	Nessa dimensão, foi contemplado todo o processo de ensino e aprendizagem por meio do Jogo “Trilha Geométrica”, sendo considerados os avanços, a intervenção docente, e o relacionamento com os outros estudantes da sala que provocaram a aprendizagem do conteúdo.
As aprendizagens desenvolvidas por meio do jogo “Trilha Geométrica”: ponto de chegada.	Foram analisados os resultados, as percepções dos estudantes sobre o que aprenderam, as mudanças que ocorreram ao longo do processo, como que conseguiram alcançar tal aprendizagem. Nesse momento, o questionário final serve como apoio para a observação dos aspectos relevantes que foram apontados pelos estudantes.

Fonte: A autora, 2023

As dimensões elencadas têm a intencionalidade de favorecer a análise, partindo da fase inicial da prática de ensino planejada, que requer compreender os saberes que os estudantes já tinham a respeito da Geometria, alicerçando-se no questionário inicial e na apresentação do conteúdo, bem como na sua recepção a princípio.

Num segundo momento denominado “Mediação entre docente e alunos e alunos-alunos por meio da Zona de Desenvolvimento Proximal: a construção de saberes, foi contemplado todo o processo de ensino e aprendizagem por meio do Jogo “Trilha Geométrica, sendo considerados os avanços, a intervenção docente, e o relacionamento com os outros estudantes da sala que provocaram a aprendizagem do conteúdo.

E, por fim, e não menos importante que os demais momentos, tem-se a dimensão denominada de aprendizagens desenvolvidas por meio do jogo “Trilha Geométrica”: o ponto de chegada, em que foram analisados os resultados, as percepções dos estudantes sobre o que aprenderam, as mudanças que ocorreram ao longo do processo, como conseguiram alcançar

tal aprendizagem. Nesse momento, o questionário final serviu de apoio para a observação dos aspectos relevantes apontados pelos estudantes.

### **3 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO**

O uso de jogos como recursos didáticos dentro do contexto educacional não demanda temáticas singulares, nem técnicas ou materiais refinados, todavia, sua conjuntura se constrói a partir de um conteúdo específico que o professor queira trabalhar, ou seja, para se realizar um Produto Educacional é necessária uma temática que atenda às necessidades de saberes de determinado grupo, que precisa desse conhecimento a fim de alcançar certos princípios que podem ser usados em seu cotidiano.

Dessa maneira, na escolha do tema a ser trabalhado no decorrer do jogo “Trilha Geométrica”, opta-se por um conteúdo que os estudantes possuem dificuldades: Geometria – Sólidos Geométricos e que em análise às séries anteriores não se trabalha com destaque. Essa seção retrata o que aconteceu na implementação do Produto Educacional em uma turma do terceiro ano.

Primeiramente, descrevemos como ocorreu a implementação do Jogo “Trilha Geométrica”, bem como foi trabalhado o Conteúdo Sólidos Geométricos. Espera-se corroborar para que as ações pedagógicas relacionadas ao ensino de matemática tornem os alunos protagonistas do seu processo de ensino e aprendizagem ao valorizar o jogo como recurso didático e a mediação deste e entre a professora pesquisadora e os estudantes envolvidos.

Conseqüentemente, essa análise busca responder ao objetivo desta pesquisa que é analisar a aprendizagem de Geometria Espacial, por uma turma de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, mediante o trabalho com o jogo de tabuleiro “Trilha geométrica”, que contempla o conteúdo de Sólidos Geométricos.

Desse modo foram elencadas três dimensões: Conhecimentos prévios dos estudantes a respeito dos sólidos geométricos: O ponto de partida; Mediação entre docente e alunos e alunos-alunos por meio da Zona de Desenvolvimento Proximal; A construção de saberes e As aprendizagens desenvolvidas por meio do jogo “Trilha Geométrica”: Ponto de chegada.

Para a análise de cada dimensão foram estabelecidas algumas categorias a partir das respostas obtidas pelos estudantes.

### 3.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ESTUDANTES A RESPEITO DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS: O PONTO DE PARTIDA.

O conhecimento prévio diz respeito aos conhecimentos que os estudantes possuem antes do trabalho sistematizado com o conteúdo. Conscientes desse saber que carregam sobre determinado assunto, foi aplicado o questionário inicial que está no Apêndice A a fim de compreender o que eles sabiam a respeito dos sólidos geométricos.

Dentro desse contexto, o questionário inicial aplicado trouxe uma reflexão sobre os saberes prévios que os estudantes tinham a respeito da geometria, o que favoreceu que a docente tivesse uma visão panorâmica em relação àquilo que sabiam ou não, sendo um direcionamento para a professora pesquisadora seguir em sua intervenção via jogo.

O questionário inicial foi dividido em duas partes – Parte 1 e Parte 2. A parte 1 era sobre os conceitos iniciais de geometria, já a segunda parte estava relacionada às suas concepções de jogo.

Para a interpretação das respostas dos estudantes a respeito da temática em questão referente à parte 1 foi apresentado a categoria: formas geométricas.

Pergunta 1: O que você entende por geometria?

**Quadro 6** – Respostas dos estudantes para a pergunta nº 1 – primeiro questionário

Estudantes	Respostas
A1, A2, A8, A12, A13, A14, A15	Formas geométricas
A3	Formas planas e espaciais
A4	Diferentes formas
A5, A9, A10	O estudo das formas geométricas
A6	Formas
A7	As formas geométricas como triângulo, quadrados
A11	Formas geométricas como triângulo e o cubo

Fonte: A autora, 2023

De acordo com o quadro 6, percebe-se que os estudantes na sua maioria demonstraram que seu entendimento em relação a geometria era superficial, relacionando todo o conteúdo às formas geométricas. Suas respostas demonstram o desconhecimento do conteúdo de geometria, ou seja, todos utilizam respostas pouco relevantes.

Os estudantes A7 e A11 acrescentaram outros elementos da geometria para responder à questão, este fenômeno leva a percepção de que não há uma diferença sobre o que seja a geometria plana e espacial.

Esse fato é explicado por Lorenzato (2011) quando menciona dois aspectos para esse fenômeno, a falta de conhecimento sobre o assunto que não se especializa no sentido de aprimorar seus saberes sobre a geometria e a superficialidade do livro didático que apenas trabalha com conceitos e definições sem explorar as potencialidades sociais da geometria.

Geometria é apresentada apenas como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, desligado de quaisquer aplicações ou explicações de natureza histórica ou lógica; noutros a Geometria é reduzida a meia dúzia de formas banais do mundo físico. Como se isso não bastasse, a Geometria quase sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade dela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo (LORENZATO, 2011, p. 4).

O autor revela a fragilidade do ensino de geometria nas escolas e a desconexão desse conteúdo com o cotidiano dos estudantes, ao mesmo tempo em que não cumpre a função de uma disciplina que vai além do ensino de fórmulas e cálculos. O ensino deve ser significativo e levar o aluno a ampliar suas competências e habilidades.

As categorias analisadas a partir das respostas dos estudantes no questionário 1 para a pergunta 2, mostraram uma expressiva relação entre os elementos de geometria espacial e plana.

Nota-se que três categorias emergiram no quadro 7 que está relacionado com a pergunta número 2 do primeiro questionário: Formas geométricas/ cálculo, Área/volume e Ângulos.

Pergunta 2: Descreva algo que você se lembre de ter estudado em geometria.

**Quadro 7** – Resposta da pergunta número 2 – primeiro questionário

Categoria: Formas geométricas / cálculo	Categoria: Área /volume	Categoria: Ângulos
A1 - Formas, cálculo das formas geométricas	A4 - área e volume	A6- ângulos
A2 - Formas e cálculos	A13 - perímetro	A12 - medida e ângulo
A3, A11- Formas	A7 - perímetro e fórmulas	A14 - formas geométricas e ângulos
A5, A9, A10 - Formas geométricas	A8 - para saber o tamanho de um objeto e a área	

A15 Formas geométricas e cálculo das formas		
---	--	--

Fonte: A autora, 2023

Como nota-se no quadro 7, os estudantes baseiam suas respostas em três categorias: formas geométricas/ cálculos, área /volume e ângulos. Percebe-se que eles possuíam uma noção internalizada em relação ao conteúdo, porém, não conheciam todas as suas dimensões e propriedades. É comum observar as presentes dificuldades e ter um olhar para suas dimensões e elementos ocultos, devido às fragilidades e desencontros causados no ensino de Matemática ao longo da história da Educação Brasileira.

Como explicação, entende-se que a geometria na escola é baseada em conceitos vagos, sem explorar as múltiplas relações que esse campo do saber pode contemplar. Desse modo, os alunos lembram apenas de conceitos e definições vagas que não se relacionam com a grandeza que o conteúdo possui quando contextualizado com a realidade dos estudantes (LORENZATO, 2011).

Nas categorias formas geométricas-cálculo e área-volume, os estudantes apresentam elementos evidentes presentes no conteúdo de geometria, porém não explicitam maiores conhecimentos e informações contextualizadas, visto que os conceitos de geometria foram apresentados em anos anteriores.

A categoria ângulos apresenta a conectividade dos conteúdos de ângulos e formas geométricas, percebe que o estudante estabelece uma associação visual entre imagens e seus ângulos de formação.

Reconhecer a geometria no seu dia a dia e associar sua importância com o mundo do trabalho é algo essencial para que o estudante desenvolva percepção sobre o significado dos conceitos geométricos, bem como diferenciar características e propriedades que envolvem o conteúdo.

As respostas apresentadas no quadro 8 em relação à questão 3 podem perceber a conexão estabelecida entre o estudo de geometria e o seu cotidiano, visto que em algumas respostas é exposta a valorização de aprender e saber sobre a geometria.

Pergunta 3: Na sua opinião, por que se ensina geometria na escola?



**Quadro 8** – Respostas pergunta nº 3 – primeiro questionário

- A1 - Para saber diferenciar várias formas geométricas no nosso dia a dia
- A2 - Para conhecer as formas
- A3 - Para ensinar a calcular as formas geométricas
- A4 - Para deixar informados sobre geometria, podemos precisar no futuro
- A5 – Para ter noção de espaço e as suas formas
- A6 – Para você ter noção de espaço ou para quando você quiser ser engenheiro civil
- A7 – A geometria é estudada normalmente para se ter uma noção de figuras
- A8 – Para estudar as figuras como o cubo, o quadrado e o triângulo
- A9 – Para estimular o ensino dos alunos
- A10 – Porque utilizamos em nosso dia a dia
- A11 – Para ajudar a calcular as figuras geométricas
- A12 – Para nos deixar informados sobre geometria
- A13- É um conteúdo
- A14 – Para ensinar sobre formas
- A15- Para saber onde encontramos a geometria

Fonte: A autora,2023

A questão três pretendia verificar a percepção dos estudantes em relação a geometria em sua vida acadêmica. Diante as respostas obtidas emergiram as categorias: conteúdo e contexto social.

Quando se analisa as respostas dos estudantes, observa-se a dificuldade apresentada em identificar a importância da geometria na escola, atribui significados e conceitos a partir de cálculos numéricos, formas geométricas e noção de espaço.

Entretanto, alguns estudantes como A4, A6, A9, A11, e A10 conseguiram relacionar, mesmo que de maneira isolada, a importância da geometria para o contexto social, já que mencionam o cotidiano, o futuro e a profissão de engenheiro, respectivamente.

Na verdade, para justificar a necessidade de se ter a Geometria na escola, bastaria o argumento de que sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a

comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (LORENZATO, 2011, p. 5).

Compreende-se que os benefícios de se aprender geometria na escola são muitos, sendo que alguns alunos conseguiram perceber, mesmo que de forma imprecisa, essa importância, o que justifica a necessidade da sua presença contextualizada na escola, já que por meio desse saber os estudantes conseguem cumprir seus papéis sociais com propriedade.

Para estabelecer a conexão entre os conceitos de geometria espacial e sólidos geométricos foi proposto a questão três do primeiro questionário, a fim de apresentar respostas pensando em conceitos apreendidos anteriormente.

No quadro nove são apresentadas as respostas dos estudantes a respeito da pergunta quatro referente à parte 1 e emergiram as categorias: Espaço e objetos.

Pergunta 4: Qual a ideia que se tem quando se fala em: geometria espacial e sólidos geométricos?

**Quadro 9** – Respostas pergunta nº 4 – primeiro questionário

Categoria: Espaço	Categoria: Objetos
A1 - Figuras tridimensionais	A2 – Que pode se pegar
A2 – Volume de figuras	A3 – Que é tocável
A3 – Volumes dos objetos	A4 – Que não é oco, sólido
A4 – Algo relacionado ao espaço	A7 – São usados em edifícios e construções
A7 – Espaço	A8 – São figuras como: o cilindro, o cubo
A8 – Área	A9 – Objetos que podem ser tocados
A9 – Algo do espaço, planeta Terra	A10 – Formas sólidas
A10 – Observação das formas do espaço	A12 – Tridimensional 3D
A12 – Nome usual para a geometria no espaço	A14 – Formas sólidas

Fonte: A autora, 2023.

Nota-se pelas respostas dos estudantes, que embora esse conteúdo tenha sido trabalho no início dos Anos Finais do Ensino Fundamental, os estudantes apresentaram conhecimento menos elaborado, tanto a geometria espacial quanto aos sólidos geométricos, demonstrando a necessidade de aprofundamento dessa temática, como se percebe nos estudos de Lorenzato (2011).

A associação estabelecida pelos estudantes na questão quatro (Apêndice A) emergiu da categoria: espaço. A relação constituída entre o conteúdo e sua definição é marcada pelo significado matemático do conceito envolvido, as respostas emitidas são marcadas pela ausência de reconhecer a Geometria além dos muros escolares.

Diante as respostas obtidas na definição de sólidos geométricos na categoria objeto, o estudante estabelece a ligação entre manipulação, algo concreto e presente em seu cotidiano, sendo perceptível que foi utilizado a visualização para responder à questão, porém, não apresentaram conhecimentos voltados às suas propriedades, nomenclaturas e classificações.

Na parte 2 do questionário inicial, presente no apêndice A, foram realizadas perguntas com respostas curtas, com sim ou não como opções, com o intuito de detectar a abrangência dos jogos nas aulas de matemática, de acordo com a vivência dos estudantes. Abaixo estão representadas cada pergunta e suas respectivas respostas e análises dos discentes. Inicia-se com a pergunta número 1.

Perguntas relacionadas à parte 2

Pergunta 1: Você gosta de jogar?

Nessa pergunta, todos os estudantes afirmaram que gostam de jogar, assinalando sim, mostrando que a atividade lúdica é uma estratégia que possibilita o envolvimento de todos os estudantes, sendo algo inerente ao ser humano que gosta de se envolver com diversas brincadeiras em suas vidas.

A necessidade do homem em desenvolver atividades lúdicas, ou seja, atividades cujo fim seja o prazer que a própria atividade pode oferecer, determina a criação de jogos e brincadeiras. Esta necessidade não é minimizada ou modificada em função da idade do indivíduo. Exercer atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas (GRANDO, 2004, p. 8)

Dessa maneira, as respostas dos estudantes justificam-se, porque o brincar faz parte da natureza humana. O ser humano está apto a brincar e a criar diversas atividades lúdicas em seu cotidiano, sendo que no espaço educacional, o jogo encontra espaço a fim de favorecer a apreensão dos saberes elaborados.

A seguir, tem-se a pergunta número 2 que tem como intenção descobrir se os estudantes já utilizaram jogos como recurso didático nas aulas de matemática.

Pergunta 2: Você já jogou algum jogo na aula de matemática?

**Gráfico 2** – Resposta pergunta nº 2 – parte 2



Fonte: A autora, 2023

Como se percebe no gráfico, 73,33% dos estudantes da sala em questão já tiveram contato anteriormente com jogos nas aulas de matemática, mostrando que outros docentes já trabalharam com jogos como recursos didáticos para a apropriação de conteúdos matemáticos. Contudo, mesmo em um percentual pequeno, 3 estudantes disseram nunca ter experimentado um jogo nas aulas de matemática, dado que é preocupante, quando se sabe da relevância do jogo dentro do processo de ensino e aprendizagem.

“O jogo é uma constante vital na evolução, no amadurecimento e na aprendizagem do ser humano. Acompanha o crescimento biológico, psicoemocional e espiritual do homem. Cumpre a função de nutrir, formar e alimentar o crescimento integral da pessoa” (ORTIZ, 2005, p. 17). Dessa maneira, o jogo pode e deve estar presente no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

A próxima questão diz respeito a frequência que os jogos foram utilizados nas aulas de matemática segundo as experiências vivenciadas pelos estudantes em anos escolares que antecederam a série da pesquisa.

Pergunta 3: Com que frequência o jogo foi utilizado nas aulas de matemática?

**Gráfico 3** – Frequência na qual o jogo foi utilizado nas aulas de matemática.



Fonte: A autora, 2023

O gráfico revela uma contradição, mesmo a grande maioria de alunos, apontando que já jogaram algum jogo nas aulas de matemática, a maioria dos estudantes, um total de 9 alunos, expressam que a frequência dos jogos nas aulas é raramente, e os outros 6 afirmam que os jogos acontecem de vez em quando.

Sendo assim, compreende-se que muitos docentes ainda não valorizam o jogo no espaço escolar, já que possuem crenças relacionadas ao fato que o jogo só pode ser utilizado, quando não se tem um conteúdo relevante para ser trabalhado. Essa realidade precisa ser modificada pois o jogo favorece o ensino de matemática (GRANDO, 2004).

O jogo pode representar uma simulação matemática na medida em que se caracteriza por ser uma situação irreal, criada pelo professor ou pelo aluno, para (re) significar um conceito matemático a ser compreendido pelo aluno. Os elementos do jogo representam entes concretos, mas a situação de jogo vivenciada pelo aluno e que o leva à ação, é baseada numa situação irreal e metafórica criada pelo homem” (GRANDO, 2004, p. 19-20).

Por meio dos estudos de Grandó (2004), nota-se que o jogo com o seu caráter lúdico aproxima o aluno do conteúdo, engajando sua aprendizagem. Desse modo, percebe-se que o jogo não pode ser deixado para os momentos ociosos, mas sim usado como um recurso didático propulsor da aprendizagem.

A próxima questão está relacionada aos sentimentos vivenciados pelos estudantes ao ter em suas vivências nas aulas de matemática proposta de jogo que visasse o processo de ensino e aprendizagem. A questão proposta

Pergunta 4: Qual foi sua reação quando foi proposta uma atividade envolvendo jogos nas aulas de matemática?

**Gráfico 4** – Reação dos estudantes

Fonte: A autora, 2023

O gráfico evidencia que todos os estudantes tiveram reações positivas em relação a proposta do jogo “Trilha Geométrica” para se aprender o conteúdo matemático Sólidos Geométricos, sendo que a grande maioria sentiu curiosidade, visto que o jogo como recurso metodológico não é utilizado com frequência dentro do processo de ensino e aprendizagem de matemática, como aponta Grando (2004).

Os jogos são recursos utilizados no ensino de matemática, por meio dele tenta desmistificar que é um assunto difícil e favorece o aprendizado por meio de procedimentos inovadores, deixaremos de lado metodologias com sugestões de memorização e repetição mecanizada.

A questão 5 expõe as opiniões dos estudantes em relação a inclusão do jogo nas aulas de matemática, nota-se que todos foram unânimes em apontar que o jogo motiva e desperta o interesse em relação aos conteúdos de matemática, visto que alguns são difíceis de compreender.

Pergunta 5: Na sua opinião, o jogo pode contribuir para a aprendizagem em matemática?

Todos os estudantes da turma em questão verificada responderam sim, concordando que o jogo pode contribuir para a aprendizagem em matemática. Mesmo que os alunos nas perguntas anteriores mostraram que o jogo é pouco utilizado no processo de ensino e aprendizagem de matemática que vivenciaram, eles são conscientes que o jogo pode auxiliá-los a aprender matemática.

Quando nos referimos à utilização de jogos nas aulas de Matemática como um suporte metodológico, consideramos que tenha utilidade em todos os níveis de ensino. O importante é que os objetivos com o jogo estejam claros, a metodologia a

ser utilizada seja adequada ao nível em que se está trabalhando e, principalmente, que represente uma atividade desafiadora ao aluno para o desencadeamento do processo (GRANDO, 2004, p. 26).

Sob essa perspectiva, o jogo contribui para a aprendizagem em matemática, quando se leva em consideração o planejamento do professor com seus objetivos, metodologias e avaliação condizentes com o seu uso como recurso didático metodológico. Assim, a conscientização e reflexão dos estudantes são aspectos favoráveis para se concretizar o processo de ensino e aprendizagem.

### 3.2 MEDIAÇÃO ENTRE DOCENTE E ALUNOS E ALUNOS-ALUNOS POR MEIO DA ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL: A CONSTRUÇÃO DE SABERES.

Durante as aulas sobre geometria e com a aplicação do jogo: Trilha Geométrica, as interações entre os estudantes e a professora pesquisadora foram constantes, demonstrando, além do trabalho com o conteúdo elaborado, a presença da afetividade por meio da mediação docente, o que possibilitou a apropriação do conteúdo de maneira dinâmica desde o início do processo de ensino e aprendizagem.

Professora pesquisadora - O que vocês sabem sobre geometria?

A10 – Humm... nada

A1 - Matemática

A 12 - Formas

A5 - Estudo das formas geométricas

PP – Vocês sabiam que a geometria está presente no nosso dia a dia de forma marcante?

A8 – Eita... Como assim?

PP – A geometria está presente no nosso dia a dia, como exemplo, posso citar as arquiteturas: construções de casas e edifícios, em objetos de decoração, etc

A7 – Oxi... Construções?

PP – Construções... Nela podemos perceber variadas formas geométricas como o círculo, o quadrado e o retângulo. <sup>3</sup>

Nas interações entre os estudantes e a docente, observa-se reciprocidade, cumplicidade e carisma. Sob essa perspectiva, torna-se relevante ressaltar que a mediação docente não deve ser restrita apenas ao conteúdo. É necessário que o professor faça observações não apenas em relação àquilo que o aluno está aprendendo, mas também a respeito dos seus sentimentos que estão presentes no processo de ensino e aprendizagem, ao criar alternativas com a finalidade de produzir condições favoráveis para o crescimento intelectual, social e afetivo de cada discente.

---

<sup>3</sup> Os questionamentos fazem parte do planejamento da professora pesquisadora a fim de instigar os estudantes, porém, os estudantes também participavam com suas dúvidas e indagações.

Dentro dessa perspectiva, um papel consciente do docente em relação ao afeto promove um melhor desenvolvimento dos alunos, já que quando valorizado seus sentimentos adquirem competências para se apropriarem do conhecimento e, nessa dinâmica, o educador precisa ser o mediador a fim de organizar e articular o processo de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto a ser considerado na mediação docente é a iniciação do conteúdo, partindo do conhecimento prévio dos estudantes, dos saberes internalizados que carregam, mesmo que sejam experiências fundamentadas no senso comum. A partir do conhecimento prévio, a professora pesquisadora valoriza as vivências dos estudantes, ressignificam as e as usam como ponto para se chegar ao conhecimento científico.

PP - Não encontramos geometria em nosso dia a dia? O que vocês acham?

PP – O extintor possui a forma de cilindro. O que mais podemos pensar?

A5 – Professora, apagador né... o apagador tem a forma de uma caixa, o cubo.

PP – Sim, isso mesmo. Perceberam como a geometria faz parte do nosso dia a dia, da nossa realidade. Onde mais podemos encontrar geometria?

A8 – Na engenharia civil, prof.

PP – Excelente! (Fonte: Áudio Gravado).

Nas interações, é possível perceber que a mediação docente parte dos conhecimentos prévios dos estudantes. A docente cria pistas para que os estudantes compreendam o conteúdo, apontando elementos importantes para eles chegarem na compreensão. Na relação professor e aluno, a mediação precisa ser pensada e refletida de maneira sistematizada no espaço escolar, pois uma educação consciente promove uma aprendizagem crítica e autônoma, ao suscitar o protagonismo dos estudantes como propõe Lorenzato (2007).

Os diálogos reflexivos precisam estar em voga no processo de ensino e aprendizagem. As interações de sala de aula representam ações que necessitam ser vivenciadas no espaço escolar nas aulas de matemática. Dessa maneira, os professores precisam manter uma interação com seus alunos, conhecendo suas especificidades a fim de possibilitar práticas que os beneficiem em suas práticas sociais.

Dentro desse contexto, um profissional consciente favorece a prática educativa, consequentemente, o crescimento dos estudantes que inseridos em um espaço em que a afetividade é estabelecida coletivamente adquire melhores oportunidades para desenvolver suas competências tanto cognitivas quanto sociais e afetivas.

Uma atitude positiva em relação aos alunos é fundamental para um encaminhamento pedagógico de valorização do sujeito e de suas particularidades. O diálogo acima denota uma postura de uma profissional que busca estabelecer um relacionamento sadio entre professor e aluno mediante o diálogo e *Feedback* formativo.



O professor que motiva e encoraja os seus alunos, melhora a autoestima deles, contribuindo assim para que se empenhem para enfrentar os problemas de aprendizagem. Essas relações de interatividade entre professor e aluno favorecem muito a aprendizagem. O papel do professor hoje em dia não é apenas informar ou transmitir o saber, mas também formar e educar. Sendo o professor um ponto de referência para os educandos (AKIYAMA; SILVA, 2010, p. 69).

Dessa maneira, o professor precisa sempre refletir sobre a sua dinâmica em sala de aula a fim de favorecer a aprendizagem dos estudantes, construindo um espaço de constante interação e valorização do sujeito.

Sob essa perspectiva, compreende-se o valor que a mediação entre professor e aluno adquire no processo de aprendizagem, favorecendo a construção de sentidos entre eles e conseqüentemente melhorando a autonomia desse aluno que ao encontrar um ambiente favorável com um relacionamento saudável em sala de aula se apropria dos elementos necessários para a sua constituição como sujeito social.

Por conseguinte, a atitude e as ideologias do professor direcionam o caminhar do aluno em direção ao conhecimento. Sendo dessa forma, os sujeitos envolvidos dentro dessa dinâmica precisam encontrar estratégias para dinamizar o processo, beneficiando seus alunos e, ativando a Zona de Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 2007) como expresso no diálogo abaixo:

PP - O jogo no celular. Vamos observar o que se pede no jogo. Prestem atenção em cada imagem, nos detalhes. Já discutimos o assunto antes...

A3 - O que é um poliedro, mesmo?

A12 - Quais sólidos geométricos... hum

PP - Como foi a interação com o jogo?

A1 - Fácil

PP - Observem que as imagens são importantes.

A15- Gostei do feedback, a gente aprende melhor

PP - Agora, o jogo no computador...

A8 - Questões fáceis, já sei a resposta.

PP - Qual figura abaixo nunca poderá ser sombra de um cilindro?

A5 - Acho que é um triângulo, porque a sombra faz uma reta

PP - O que é hexaedro?

A8 - É igual a classificação do Brasil na copa, né prof.ª?

A5 - O cubo, agora sei que não é um quadrado.

A2 - Não... Não é um quadrado, dado.

A1 - Quais sólidos geométricos não são poliedros?

A3 - São os redondos, isso eu sei.

PP - Quais são poliedros, então?

A5 - Eu lembro, são os sólidos geométricos

PP - É um sólido em três dimensões, com faces poligonais planas.

A1 - Pirâmides

A3 - Ela tem uma ponta em cima, como chama mesmo?

A12 - Sólidos de revolução

A5 - Redondos, rodam

PP - Como podemos calcular o volume de um prisma reto?

A3 - Só multiplicar

PP - Jogo como finalização, agora  
 A3 – Dodecaedro, 12 lados, a não 12 faces  
 A5 - Tem faces, quantos?  
 A11- O cubo é um poliedro de Platão, essa é fácil.  
 A3 – Lembrei da fórmula de Euler  
 A10 – A base do poliedro é aquela que fica na mesa, então é triangular.  
 A13 - Poliedro regular?  
 A2 – Chutei e agora? Se você chutar certo o jogo mostra a resposta, legal  
 A5 – Rola, o cilindro rola, então é um poliedro de revolução  
 A6 – Faces ou lados, o dúvida? Lados é geometria plana, se esqueceu?  
 A9 – Vértice, aquelas pontinhas  
 A1- Depois das aulas, tá muito fácil agora entender.  
 A7- Tem que calcular, professora?  
 A8- Acertei de novo, fiquei boa em geometria (risos)  
 A15- Agora ficou muito fácil.

Nos trechos acima, observa-se que a zona de desenvolvimento proximal não aconteceu somente entre professora e alunos, mas também alunos e alunos, mostrando a relevância das trocas sociais e das interações para a apropriação dos conteúdos matemáticos, bem como aponta Vygotsky (2007) em suas pesquisas.

Isso acontece durante as aulas, já que os estudantes interagem um com o outro no momento de realizar as suas jogadas. Sendo as dificuldades sanadas no momento operacional do jogo, quando os estudantes interagem com o conteúdo um com o outro, mesmo que involuntariamente ao fazer comentários, no momento em que eles indagam sobre a maneira como o jogo pode ser resolvido.

Nesse momento, a zona de desenvolvimento proximal é possibilitada com a ajuda do grupo, pois de acordo com Vygotsky (2007) o desenvolvimento proximal acontece com pares mais experientes, pois além do professor, os alunos também servem como mediadores do conhecimento ao ajudar um ao outro dentro do processo de ensino e aprendizagem.

### 3.3 AS APRENDIZAGENS DESENVOLVIDAS POR MEIO DO JOGO “TRILHA GEOMÉTRICA”: PONTO DE CHEGADA.

Essa parte sinaliza o resultado da aplicação do produto, momento em que se relata a maneira em que eles internalizaram o conteúdo, ou seja, o quanto o objetivo foi atingido e quanto o jogo foi promissor para a aprendizagem.

O questionário final aplicado, logo após encerradas todas as aulas, favoreceu que a professora pesquisadora compreendesse o alcance e os resultados da pesquisa, pois delineou-se os saberes dos estudantes, agora internalizados, sobre o conteúdo geometria – sólidos geométricos, assim como a importância do jogo como recurso didático nas aulas de matemática, visto que esse instrumento colaborou para a apropriação do conteúdo, propondo

as questões que Lorenzato (2007) afirma ao evidenciar que a matemática deve ser trabalhada na escola de maneira dinâmica.

O questionário final, assim, possui cinco questões dissertativas que visam investigar a compreensão dos alunos sobre a geometria e o uso do jogo como estratégia metodológica presente nas aulas de matemática em questão.

Pergunta 1: Você participou do nosso projeto de pesquisa que foi Aprendizagem em Geometria, por meio de um jogo de tabuleiro, cujo objetivo foi verificar as contribuições que o jogo de tabuleiro propiciou para a aprendizagem do conteúdo Geometria Espacial: Sólidos Geométricos. Relate sua experiência em relação a utilização do jogo para aprender o conteúdo de geometria espacial?

**Quadro 10** – Respostas pergunta nº 1 – questionário final

A1 – Aprender através do jogo foi prazeroso, além de possibilitar um maior entendimento do conteúdo. Aprender brincando é muito melhor.

A2 – Esta experiência do jogo me proporcionou melhorias na matéria, pois o mesmo tira da teoria e vamos fazer na prática.

A3 – Sim, porque além de termos novas experiências, ponhamos o que aprendemos na prática.

A4 – Foi muito legal, consegui aprender um pouco mais.

A7 – Foi muito legal, aprender em forma de jogo é bem útil e divertido de aprender.

A8 – Sim, pois é mais comunicação e também não fico repetitivo, sendo assim o aluno tem mais interesse.

A13 – Aprendi mais com o jogo, porque foi divertido e com as figuras é mais fácil de decorar.

A14 – O jogo me mostrou como funciona a teoria.

Fonte: A autora, 2023.

As respostas dadas pelos estudantes mostraram que por meio do jogo foi possível aliar a teoria à prática, nesse sentido eles conseguiram visualizar a partir desse recursodidático o funcionamento da geometria espacial, conscientes que a partir do jogo o conteúdo ficou mais fácil de ser compreendido.

Dessa maneira, nota-se que o docente ao ensinar geometria na escola pode e deve fazer uso do jogo como ferramenta didática ao propiciar que os estudantes vivenciem os conceitos teóricos, visualizando-os na prática de maneira interativa e não repetitiva. Afinal, aprender por meio de jogos favorece a apropriação de saberes de forma significativa (LORENZATO, 2007).

Nota-se que as respostas apresentadas no quadro 11 emergiram de uma forma mais elaborada, percebe-se que alguns elementos relacionados ao conteúdo foram acrescentados.

Pergunta 2: No decorrer das aulas, a professora utilizou o jogo de tabuleiro como estratégia de aprendizagem. Descreva o que você aprendeu sobre a Geometria Espacial: Sólidos Geométricos.

**Quadro 11** – Respostas pergunta nº 2 – questionário final

A1 – Aprendi a identificar e nomear os sólidos, reconhecer as faces, as arestas, os vértices, aprendi a planificação, o cálculo da área e do volume.

A2 – Calcular áreas de figuras espaciais e volume

A6 – Geometria Espacial, pode se calcular volume, área dos sólidos geométricos, sendo tridimensional alguns objetos.

A7 – Posso trabalhar, calcular em 3 dimensões – comprimento, largura e altura ex, pirâmides, cubos e etc... objetos em 3D ex: desenhos gráficos.

A9 – Podemos calcular o volume, áreas de sólidos geométricos.

A10 – Podemos calcular a área da base e lateral de um objeto

Fonte: A autora, 2023

Os estudantes demonstraram por meio das suas respostas que compreenderam o conteúdo trabalhado. Eles relataram essa aprendizagem a partir das suas próprias palavras. Percebe-se que os saberes prévios que eles mostraram possuir no questionário inicial foram redimensionados, passando de um conhecimento limitado para um conhecimento sistematizado, denotando, assim, a relevância do papel do docente como mediador do conhecimento proposto nos trabalhos de Vygotsky (OLIVEIRA, 2002).

O jogo deve ser visto como instrumento potencializador e não como algo inacabado e passatempo. A questão 3 apresenta as concepções que os estudantes criaram após aprenderem o conteúdo de geometria por meio do jogo.

Pergunta 3: No decorrer das aulas, o jogo de Tabuleiro foi utilizado como instrumento potencializador no processo de ensino e aprendizagem. Você conhecia esta estratégia de ensino? Você percebeu se o conteúdo apresentado desta forma foi potencializador?

**Quadro 12** – Respostas pergunta nº 3 – questionário final

A1 – Já tinha ouvido falar, mas é pouco utilizada. Realmente foi motivador, “preendeu” a atenção e facilitou o entendimento, foi legal.

A2 – Sim. O jogo me fez aprender melhor por deixar mais claro, por ser mais visual.

A3 – Sim, sim, consegui aprender melhor ao jogar o jogo.

A4 – Sim, as imagens foram importantes.

A5 – Eu não conhecia esse tipo de estratégia, é algo mais visual o que faz aprendermos rápido.

A6 – Foi potencializador, pois deu para aprender bem mais jogando com os colegas.

A7 – Não conhecia, mas é importante como um novo método de conteúdo ou ensino.

A8 – Sim, o jogo me faz lembrar melhor pela diversão e pelas figuras que são mais fáceis de guardar na cabeça.

A12 – Não. O conteúdo dessa forma foi bem legal, uma maneira bem útil de aprender.

Fonte: A autora, 2023

Quando se verifica as respostas emitidas pelos discentes, percebe-se que eles foram críticos em relação ao processo de ensino e aprendizagem, notaram com excelência que por meio do jogo com os seus aspectos visuais a apropriação do conteúdo torna-se mais fácil e efetiva. Sendo assim, é importante destacar o protagonismo dos estudantes que precisam ser ouvidos a fim de se delinear melhores estratégias de ensino que os contemplem de fato.

Dessa forma, trabalhar dentro de uma proposta de ensino de matemática sob o viés de Lorenzato (2007) favorece que os estudantes compreendam o conteúdo de forma interativa e dinâmica como nas falas apresentadas pelos estudantes no questionário final.

Como pode ser visto no quadro 12, as respostas emitidas pelos estudantes, a maioria aponta que as aulas se tornaram mais prazerosas, dinâmicas e interessantes. Nota-se que compreenderam a importância da ludicidade nas aulas.

Pergunta 4: O Jogo pode ser entendido como uma relevante ferramenta para a apropriação dos conteúdos matemáticos. Qual é a sua opinião sobre a utilização dos jogos nas aulas de matemática?

**Quadro 13** – Respostas à pergunta nº 4 – questionário final.

A2 – Os jogos tornam a aula mais atrativa, menos cansativa, mais prazerosa e possibilita mais aprendizagem.

A3 – Sim para deixar a aula mais dinâmica e interessante.

A4 – É muito bom, pois os alunos aprendem mais e se divertem.

A7 – Interessante, pois saímos da teoria e vamos para a prática.

A8 – Eu acho que as aulas com jogos podem ajudar muito na aprendizagem para ser sincera eu acho que a aula com jogos é melhor.

A9 – Sim, acho que é sempre bom utilizar os jogos nas aulas. Alguns alunos aprendem com mais facilidade assim.

A10 – Estratégia de aprendizagem mais divertida.

A12 – Acho legal para sair da rotina.

A14 – Como uma revolução tecnológica.

Fonte: A autora, 2023.

Observa-se pelas respostas dos estudantes que todos concordam que o jogo como recurso didático deve estar presentes no espaço escolar, já que esse recurso torna as aulas mais dinâmicas, atrativas, interessantes e fáceis de serem assimiladas. Algo que chamou muita atenção foi que os alunos denotam que o jogo é sinônimo de sair da rotina e uma revolução tecnológica, algo que não está no dia a dia da escola.

Dessa forma, Grando (2004) explica a importância do jogo no processo de ensino e aprendizagem de matemática, já que esse favorece a potencialização do conteúdo, além de envolver os estudantes de uma maneira descontraída ao proporcionar a aprendizagem do conteúdo de maneira natural.

Pergunta 5: Você encontrou dificuldades em jogar o Jogo de Tabuleiro: Trilha Geométrica?

( ) sim                      ( ) não

Se sua resposta foi sim, descreva quais.

Nessa pergunta, todos os estudantes responderam “não”, relatando que não tiveram dificuldades para jogar o Jogo de Tabuleiro: Trilha Geométrica. As respostas dos estudantes mostraram que o jogo os auxiliou a compreender o conteúdo, já que por meio dessa ferramenta abstraíram o real sentido e alcance da geometria sólida.

Vygotsky trata da gênese das funções mentais superiores por meio do conceito marxista de mediação, como já exposto. A mente forma os conceitos pela mediação

de signos, e a linguagem passa a ser o meio ou o modo mais importante que os seres humanos possuem para formar conceitos e para aprender, mas sempre no contexto da interação social. Merece destaque o papel da função semiótica para a estruturação da vida mental ou, em outros termos, para a construção do conhecimento (MARTINS; MOSER, 2012, p. 42).

Sob essa perspectiva, a mediação é algo relevante na construção de saberes, já que por meio do papel do professor e sua interação com os estudantes, o conhecimento é propagado e internalizado de modo dinâmico como propõe os estudos de Vygotsky (OLIVEIRA, 2002).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a realização dessa pesquisa foi estabelecida três dimensões: Conhecimentos prévios dos estudantes a respeito dos sólidos geométricos: O ponto de partida; Mediação entre docente e alunos e alunos-alunos por meio da Zona de Desenvolvimento Proximal: A construção de saberes e As aprendizagens desenvolvidas por meio do jogo “Trilha Geométrica”: Ponto de chegada.

Dentro de cada dimensão estiveram presentes categorias relacionadas ao conhecimento e processo de ensino aprendizagem dos estudantes que favoreceram a compreensão do modo como o conteúdo e o produto, bem como todas as mediações colaboraram para a apropriação do conteúdo.

Com a pesquisa aplicada em sala de aula e com o estudo sistemático da temática dentro de um contexto de ensino público, analisou-se a relação do jogo como recurso didático nas aulas de matemática ao se ensinar os sólidos geométricos em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, espaço que se reconfigurou a partir do estabelecimento da Constituição Brasileira de 1988 e de sua concretização na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (BRASIL, 1988; BRASIL, 1996, BRASIL, 2017), mídias digitais (MORAN, 2020), torna-se possível um trabalho interativo que envolvam os estudantes ao conteúdo de maneira prazerosa.,

Assim, a investigação nesse ambiente ressaltou a afirmação que o jogo é um elemento favorável na dinâmica escolar, o que além de colaborar com o processo de ensino e aprendizagem também promove o crescimento pessoal do aluno, aumentando sua autonomia em relação a apropriação de saberes e interações entre os sujeitos fortalecendo o trabalho coletivo.

Dentro dessa perspectiva, encontra-se a resposta do problema levantado a partir da exploração do jogo em sala de aula matemática, verifica-se que os estudantes adquirem uma consciência maior a respeito do objeto de aprendizagem e daquilo que conseguem fazer sozinho como mostram os questionários e a interação vivenciada entre docente e discentes. De fato, quando o docente elabora conscientemente o planejamento de ações que leve em consideração esse aspecto, promove condições para que os alunos se apropriem de elementos que contribuem para a construção de suas identidades de maneira qualitativa, levando-os a uma aprendizagem sólida como protagonistas nesse processo educativo (BRASIL, 1996; BRASIL, 2017; PARANÁ, 2019).



Dessa forma, a percepção do educador em relação ao jogo em sala de aula é fundamental para um bom encaminhamento didático e pedagógico. Percebe-se que a professora pesquisadora e os estudantes compreendem o papel do jogo dentro do processo educativo, demonstrando consciência a respeito do seu espaço para a concretização de uma aprendizagem significativa que integra a globalidade do sujeito, assim como propõem os estudiosos da área (LORENZATO, 2007; GRANDO, 2003).

Na realidade, entende-se que as ideologias e crenças do professor a respeito do processo de ensino e aprendizagem interferem profundamente em suas ações e proposições dentro de sala de aula. Nesse sentido, observa-se que o jogo como estratégia metodológica precisa ser discutido na escola e na formação de professores a fim de suscitar novas oportunidades para que os estudantes desenvolvam suas aprendizagens, internalizando distintos saberes matemáticos como sujeito histórico e cultural que interage e aprende no contato com outrem.

O jogo, dentro desse contexto, é um elemento fundamental, seu uso colabora para o crescimento pessoal e cognitivo dos alunos, mediante sua presença em sala de aula o professor desenvolve uma interconexão com os estudantes de modo efetivo. A partir do estudo realizado, constata-se que a Zona de Desenvolvimento Proximal está intrinsecamente na construção do conhecimento, denotando o papel do docente como mediador do conhecimento.

O professor em sala de aula precisa considerar a relação estabelecida entre sua ação docente e a ação do estudante, e por meio do jogo “Trilha Geométrica”, foi possível observar que os estudantes internalizaram o conteúdo de modo dinâmico, como se percebe nas interações realizadas entre os alunos durante o jogo e a mudança de atitude frente ao conteúdo, quando se compara o questionário inicial e final.

Contemporaneamente, o professor não é apenas aquele que transmite conhecimentos, mas, sobretudo, aquele que subsidia o aluno no processo de construção do saber como mediador. Para tanto, é imprescindível ser um profissional que domine não apenas o conteúdo de seu campo específico, mas também a metodologia e a didática eficiente na missão de organizar o acesso ao saber dos alunos. É preciso essa interação no dia a dia da sala de aula, buscando uma maneira de contribuir para que a escola seja um ambiente de relações agradáveis entre professor-aluno.

Com o jogo elaborado para esta pesquisa, a professora de matemática detectou o nível de aprendizagem de seus estudantes, suas fragilidades e potencialidades, agindo para uma melhora na apropriação do conteúdo. A partir da pesquisa, os estudantes perceberam que

o jogo favorece o lúdico e facilitou a apropriação e internalização do conhecimento de geometria.

No entanto, toda essa dinâmica colabora com o trabalho docente como mediador, pois a partir da intervenção docente, os estudantes interagiram com o saber matemático ao adquirir atenção, comunicação, observação e resolução de tarefas com a ajuda do docente dentro do processo possível pela Zona de Desenvolvimento Proximal.

Além do mais, essa pesquisa favoreceu a compreensão da pesquisadora em relação ao uso do jogo como recurso didático eficiente nas aulas de matemática, propiciando uma visão a respeito das condições imprescindíveis para um bom encaminhamento didático que produza resultados satisfatórios, tais como deste trabalho em que os estudantes investigados aprenderam geometrias espacial.

Com todo o exposto, futuros trabalhos acadêmicos podem surgir mediante esse tema, o que contribui para uma reflexão constante do trabalho pedagógico dos profissionais envolvidos na educação.

## REFERÊNCIAS

- AKIYAMA, Edna Danúbio Maria; SILVA, Josiane Aparecida Dantes. Afetividade na Educação Infantil. **Caderno Multidisciplinar de Pós-Graduação da UCP**, Pitanga, v. 1, n. 3, p. 57-77, 2010.
- ANGELI, Angela Maria Alves; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **A Resolução de Problemas como um caminho para o ensino e aprendizagem de Geometria Espacial**. 2007. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/945-4.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- ARANHA, Gláucio. O processo de consolidação dos jogos eletrônicos como instrumento de comunicação e de construção de conhecimento. **Ciências & cognição**, Rio de Janeiro, v. 3, n.1, p. 21-62, 2004.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de educação Média e Tecnológica, 1997.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1998.
- BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Linguagens e Códigos, 2006.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- BIANCHINI, Gisele; GERHARDT, Tatiane; DULLIUS, Maria Madalena. Jogos no ensino de matemática: “quais as possíveis contribuições do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da matemática?”. **Revista destaques acadêmicos**, v. 2, n. 4, 2010 - cetec/univates.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto & aplicações: ensino médio - 3. ed.** - São Paulo: Ática, 2016.
- DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir**. 2ed. São Paulo: Cortez. Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2003.
- FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação Matemática: representação e construção em geometria**. Porto Alegre - RS. Artes Médicas Sul, 1999.

FÓRUM NACIONAL DOS MESTRADOS PROFISSIONAIS EM EDUCAÇÃO (Fompe). **Documento produzido pelo segundo fórum nacional dos mestrados profissionais em educação.** Juiz de Fora, 2015.

GARCIA, Lenise Aparecida Martins. **Competências e Habilidades: você sabe lidar com isso?** Educação e Ciência On-line. Brasília: Universidade de Brasília. 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto de sala de aula.** São Paulo: Paulus, 2004.

HUIZINGA, Johan. **“Homo Ludens – O Jogo como elemento da Cultura”.** São Paulo: Perspectiva, 1980.

KISHIMOTO, Tisuco Morchida. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** São Paulo: CORTEZ, 2017.

LORENZATO, Sérgio Aparecido. Por que não ensinar Geometria. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 3-13, 1995.

MARTINS, O. B; MOSER, A. Conceito de mediação em Vygotsky, Leontiev e Wertsch. **Revista Intersaberes**, v. 7, n. 13, p. 8-28, 2012.

MOLINA, Aline Azevedo; LARA, Angela Mara de Barros. As políticas públicas recentes para a infância no Brasil. In: AZEVEDO, M. L. N. de. **Política Educacional Brasileira.** 2. ed. Maringá: Eduem, 2010. p. 19-34.

MORAN, José. **Como transformar nossas escolas: novas formas de ensinar a alunos conectados.** Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2017/08/transformar\\_escolas.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2017/08/transformar_escolas.pdf)>. Acesso em: 14 de jun. de 2020.

MURCIA, Juan Antônio Moreno. **Aprendizagem através dos jogos.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

OLIVEIRA, Marta Kohl. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico** 4. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

OLIVEIRA, Marta Kohl; REGO, Teresa Cristina. Vygotsky e as complexas relações entre cognição e afeto. In: ARANTES, Valéria Amorim. (org.). **Afetividade na Escola: Alternativas Teóricas e Práticas.** São Paulo: Summus, 2003. p. 13-34.

ORTIZ, Jesus Paredes. **Aprendizagem através do Jogo.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

PARANA. **Referencial Curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações.** Curitiba, SEED, 2018.

PARANA. **Currículo da rede estadual paranaense.** Curitiba, SEED, 2019.

PERRENOUD, Philippe. A Formação dos Professores no Século XXI. In: PERRENOUD, P. et al. (Org.). **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Trad. Cláudia Schilling; Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002, p. 11-33.

PIAGET, Jean. **O julgamento moral na criança**. São Paulo: Editora mestre jou, 1997.

PRENSKY, Marc. **From digital natives to digital wisdom: Hopeful essays for 21st century learning**. Corwin Press, 2012.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1999.

SAVIANI, Dermeval. Tendências e correntes da educação brasileira. IN: MENDES, Durmeval Trigueiro (coord). **Filosofia da educação brasileira**: Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S.A., 2011.

SILVA, Claudiano Henrique da Cunha Melo. A importância do jogo para a Aprendizagem da Matemática. **Revista de Educação**, vol. 8, nº 08, 2005.

SMOLE, Kátia Cristina.Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira. **Cadernos do Mathema - Jogos de Matemática**. Porto Alegre: Grupo A, 2008.

UNESCO. **Repensar a educação: rumo a um bem comum mundial?** Brasília, 2016.

VYGOTSKY, Lev Semyonovitch. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes. 2007.

## ANEXOS

## **ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS ESTUDANTES**

### **A) TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS ESTUDANTES.**

Convidamos você para participar da pesquisa de dissertação de mestrado intitulada **“Aprendizagem em Geometria por meio do jogo de Tabuleiro Trilha Geométrica: Algumas contribuições”** da Mestranda, Cristiane Coelho Barbosa Domingues da turma 2021 do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina, sob a orientação **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha.**

Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa e os seus resultados poderão ser publicados em revistas e/ou eventos científicos. Sua participação é voluntária e trata-se de um projeto que tem como objetivo geral: analisar a aprendizagem de Geometria Espacial em uma turma de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, por meio de um trabalho com o jogo de tabuleiro “Trilha Geométrica”, que contempla o conteúdo de Geometria Espacial: sólidos geométricos.

Nesse sentido, face ao objetivo geral tem-se os objetivos específicos desse trabalho que também se constituíram como metas durante o processo metodológico da pesquisa: (i) desenvolver um jogo de tabuleiro sobre Geometria Espacial, a fim de avaliar a aprendizagem de uma turma de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, (ii) verificar as contribuições do jogo de tabuleiro, no processo de aprendizagem de Geometria Espacial em estudantes do 3º ano do Ensino Médio.

Os seus dados serão obtidos por meio de registros escritos, gravações de áudio e vídeos produzidos no decorrer das aulas. Esse tipo de pesquisa, dentro do contexto educacional, é relevante, pois possibilita um trabalho diferenciado e efetivo ao considerar as expectativas, necessidades e fragilidades apresentadas pelos estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem, no sentido de empreender recursos didáticos potenciais para qualificá-los. Os sujeitos da pesquisa serão 15 alunos do 3º ano do Ensino Médio em uma escola pública, estadual, localizada no município de Jataizinho-Pr.

O jogo utilizado como recurso didático, configura-se em um instrumento potencializador para o interesse dos estudantes mediante uma estratégia metodológica de ensino que coloque em cena o protagonismo destes participantes, que se torna “[...] um elemento transmissor e dinamizador de costumes e condutas sociais. Pode ser um elemento essencial para preparar de maneira integral os jovens para a vida [...]” (MURCIA, 2005, p.11).

**B) Esclarecemos que a sua participação na pesquisa poderá lhe causar desconfortos e riscos tais como:**

1. **Desconforto e constrangimento:** podendo ser caracterizada pelo incômodo do participante diante do pesquisador, durante a realização das atividades propostas.
2. **Cansaço Físico:** pode ocorrer cansaço físico por parte dos participantes, durante a realização das atividades.
3. **Perda da confidencialidade dos dados e exposição:** relaciona-se ao risco de outras pessoas não envolvidas na pesquisa terem acesso às informações coletadas através dos instrumentos de entrevistas;
4. **Interpretação equivocada dos dados coletados:** este risco pode ocorrer devido a possibilidade de interpretação equivocada dos dados produzidos por meio dos registros e no momento das transcrições.
5. **Moral:** por ter sua prática vulnerável a quebra de sigilo.

**C) Para minimizar ou excluir os riscos da pesquisa, serão tomadas as seguintes providências e cautelas**

1. Com o intuito de minimizar ou excluir o risco em relação aos possíveis desconfortos e constrangimentos no decorrer das atividades, será assegurado aos participantes um espaço específico para coleta das informações onde estarão presentes apenas o pesquisador e o participante.
2. Para tentar minimizar ou excluir o risco de cansaço físico, os participantes da pesquisa terão a liberdade de responder: “não quero participar; não sei; não lembro”.
3. Para minimizar qualquer tipo de preocupação em relação ao sigilo da pesquisa, será garantido o anonimato dos participantes, sendo que em hipótese alguma seus nomes serão divulgados, de forma que no momento das transcrições das informações serão utilizados códigos para designar cada um deles.
4. Para minimizar ou excluir os riscos referentes à má interpretação dos dados obtidos no decorrer da pesquisa, buscaremos ser o mais fiel possível às informações apresentadas pelos participantes da pesquisa que terão acesso ao texto produzido, no intuito de afirmarem a existência ou não de informações equivocadas.
5. No primeiro contato com os participantes da pesquisa, será explicado que seus nomes, de forma alguma constarão na descrição do estudo realizado, sendo que os sujeitos da pesquisa serão nomeados por um código alfanumérico. Os dados armazenados serão protegidos por meio de uma senha no dispositivo de armazenamento com acesso exclusivo do investigador,



como medida de cautela contra riscos de perda de confidencialidade e confiabilidade dos dados. Estes dados serão deletados em tempo oportuno (após cinco anos).

Esclarecemos que durante a realização da pesquisa você será acompanhado e assistido por parte do pesquisador em qualquer aspecto que sentir necessidade inclusive com apoio de profissionais da saúde (médicos e psicólogos) mediante necessidade do pesquisado.

Ressaltando ainda que o pesquisador dará suporte financeiro caso haja a necessidade de gastos com locomoção ou alimentação em decorrência de atividade relacionada à pesquisa. Terá apoio financeiro para despesas decorrente de atividade relacionada à pesquisa, apoio relacionado à saúde física e mental bem como dos direitos de indenizações e que após o encerramento e/ou interrupção da pesquisa, você continuará a ser acompanhado, tendo direito a todos benefícios da pesquisa que lhe couber.

#### **D) Garantias para os participantes da pesquisa**

1. Você é livre para participar ou não da pesquisa. Se concordar em participar, você poderá retirar seu consentimento a qualquer tempo, sem sofrer nenhuma penalidade por causa da sua recusa ou desistência de participação.
2. Será mantido o sigilo absoluto sobre a sua identidade e a sua privacidade será preservada durante e após o término da pesquisa.
3. Você não receberá pagamento e nem terá de pagar pela sua participação na pesquisa. Se houver alguma despesa decorrente de sua participação, você será ressarcido pelo pesquisador responsável.
4. Caso a pesquisa lhe cause algum dano, explicitado ou não nos seus riscos ou ocorridos em razão de sua participação, você será indenizado nos termos da legislação brasileira.
5. Após assinado por você e pelo pesquisador responsável, você receberá uma via deste TCLE. A qualquer tempo, você poderá solicitar outras informações sobre esta pesquisa e os seus procedimentos, para o seu pleno esclarecimento antes, durante e após o término da sua participação. Essas informações e esclarecimentos poderão ser solicitados ao pesquisador responsável Cristiane Coelho Barbosa Domingues. Você também poderá entrar em contato com o comitê de ética em pesquisa, envolvendo seres humanos (cep) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de

alguma forma, entre em contato com o comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (cep/UTFPR). Endereço: av. Sete de Setembro, 3165, bloco n, térreo, bairro Rebouças, cep 80230-901, Curitiba-Pr, telefone: (41) 3310-4494, e-mail: [coep@utfpr.edu.br](mailto:coep@utfpr.edu.br).

Contato do comitê de ética em pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado: comitê de ética em pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná(cep/UTFPR)

Endereço: av. Sete de Setembro, 3165, bloco n, térreo, Rebouças, cep 80230-901, Curitiba-Pr, telefone: 3310-4494, e-mail:[coep@utfpr.edu.br](mailto:coep@utfpr.edu.br)

#### **E) Declaração do Pesquisador Responsável**

Eu, **Cristiane Coelho Barbosa Domingues**, declaro cumprir todas as exigências éticas contidas nos itens IV. 3 da Resolução CNS N° 466/2012, durante e após a realização da pesquisa.

#### **F) Consentimento do participante da pesquisa**

Eu, \_\_\_\_\_, RG N° \_\_\_\_\_  
 CPF N° \_\_\_\_\_, pelo telefone nº ( ) \_\_\_\_\_ e pelo e-mail: \_\_\_\_\_ . Declaro ter sido plenamente informado e esclarecido sobre a pesquisa e seus procedimentos apresentados neste TCLE. Por fim, declaro ter recebido uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e consinto de forma livre com a minha participação.

Londrina-Pr, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2023

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do Participante da Pesquisa

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do Pesquisador Responsável

## **ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

**Título da pesquisa:** “Aprendizagem em Geometria por meio do jogo de Tabuleiro Trilha Geométrica: Algumas contribuições

**Pesquisadora responsável pela pesquisa:** Cristiane Coelho Barbosa Domingues.

**Endereço:** XXXXXXXXXXXXXXXX Cep: XXXXXX

**Telefone:** XXXXXXXXXXXXXXXX

**Local de realização da pesquisa:** Nas dependências do Colégio Estadual Professor Pedro Viriato Parigot de Souza, de forma presencial.

**Endereço:** Avenida Nicola Pansardi - 325 CEP 86210000 - Jataizinho – PR.

### **A) INFORMAÇÕES:**

#### **1. Apresentação da Pesquisa.**

Esta pesquisa possibilita, por meio da elaboração de um produto educacional (PE), nesse caso, um jogo pedagógico, com o intuito de envolver os estudantes do 3º ano do Ensino Médio com o conteúdo de matemática a partir do lúdico, considerando a mediação docente na potencialização deste recurso para o processo de ensino e aprendizagem e engajamento dos estudantes no sentido de aprender Geometria Espacial de maneira diversificada.

#### **2. OBJETIVO DA PESQUISA**

Analisar a aprendizagem de Geometria Espacial em uma turma de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, por meio de um trabalho com o jogo de tabuleiro “Trilha Geométrica”, que contempla o conteúdo de sólidos geométricos.

#### **3. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA**

Seu filho(a) está sendo convidado (a) a participar dessa pesquisa, e caso você concorde com esse TCLE ele fará parte do grupo a qual direcionaremos as intenções desse trabalho. O desenvolvimento da pesquisa terá duração de 15 aulas, será ofertado de forma presencial no decorrer das aulas de Matemática da turma do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Professor Pedro Viriato Parigot de Souza, localizada no município de Jataizinho - Pr. A turma escolhida é composta por 15 estudantes, com faixa etária entre 16 a 18 anos e sua participação será de forma voluntária.

#### **4. CONFIDENCIALIDADE**

Nós, pesquisadora responsável, garantimos que seu filho (a) não será identificado (a), e como forma de manter o sigilo das informações fornecidas, iremos utilizar códigos, e não divulgaremos nome, e-mails e nada que o identifique-o, garantindo assim, o seu anonimato.

## **5. RISCOS E BENEFÍCIOS**

**5a) Riscos:** Os riscos que poderão ocorrer para seu filho(a) durante a execução da pesquisa são: sentir-se desconfortável em responder as perguntas direcionadas pelo professor- pesquisador durante a aula. Portanto, caso venha ocorrer algum desconforto, ele poderá responder: “não quero participar; não sei; não lembro”.

**5b) Benefícios:** Os benefícios serão diretos por se tratar de uma pesquisa a qual diz respeito à contribuição de um recurso pedagógico para a aprendizagem do conteúdo de Geometria Espacial: sólidos geométricos.

## **6. CRITÉRIO DE INCLUSÃO/EXCLUSÃO**

### **6A) INCLUSÃO:**

O critério de inclusão será o fato de o estudante frequentar o 3º ano do Ensino Médio, turno Integral do Colégio Estadual Professor Pedro Viriato Parigot de Souza, onde serão desenvolvidas as atividades relacionadas ao conteúdo de Geometria Espacial: sólidos geométricos. Caso não aceite participar, o aluno fará atividades diferenciadas ou do livro didático, enquanto acontecer o trabalho proposto.

### **6B) EXCLUSÃO:**

**NÃO SE APLICA.**

## **7. DIREITOS DE SAIR DA PESQUISA E OS ESCLARECIMENTOS DURANTE O PROCESSO**

O estudante terá total liberdade de se retirar da pesquisa no momento que considerar mais conveniente, caso não participe será proposto atividades diferenciadas ou do livro didático, enquanto os outros estudantes realizam as atividades, envolvendo o jogo de tabuleiro: Trilha Geométrica. Caso você necessite de esclarecimentos ou tenha dúvidas, os pesquisadores estarão atentos e disponíveis para saná-las. Além disso, você tem a liberdade de recusar ou retirar o seu consentimento a qualquer momento sem penalização. E, caso você deseje receber resultado desta pesquisa, solicite a pesquisadora responsável.

## **8. RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO**

8a) A pesquisa não gerará custos aos participantes já que participarão durante as aulas de matemática, não sendo necessário ressarcimento. Os participantes têm direito a indenização, caso a pesquisa gere algum tipo de dano, conforme especificado na Resolução: 466/12 CNS.

### **8B) CONSENTIMENTO**

Após leitura e reflexão, eu decidi, livre e voluntariamente, autorizar meu filho (a) a participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham

respostas escritas, fotografia, filmagem ou gravação de voz, para fins de Trabalho de Conclusão de Curso, e de pesquisa científica/educacional. E, concordo que os dados fornecidos possam ser divulgados em Congressos, eventos, periódicos ou revistas científicas

Declaro que li e concordo com esse **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)** e autorizo meu filho (a) a participar como voluntário (a) da pesquisa.

Nome Completo: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Telefone: ( ) \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Assinatura do responsável: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Assinatura do Estudante: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas, informo que este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue ao participante.

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar dele, poderão se comunicar com as pesquisadoras via e-mail.

zenaiderocha@utfpr.edu.br

cristiane.2021@alunos.utfpr.edu.br

#### **ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:**

O Comitê de Ética em Pesquisa, envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** [coep@utfpr.edu.br](mailto:coep@utfpr.edu.br).

**CONTATO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA QUE ENVOLVE SERES HUMANOS PARA DENÚNCIA, RECURSO OU RECLAMAÇÕES DO PARTICIPANTE PESQUISADO:**

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná(CEP/UTFPR)

**Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR,

**Telefone:** 3310-4494

**E-mail:**[coep@utfpr.edu.br](mailto:coep@utfpr.edu.br)

## ANEXO C – FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL

### Ficha de Avaliação de Produto/Processo Educacional

Adaptado de: Rizzatti, I. M. *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós- graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em 14 de dezembro de 2020.

<b>Instituição de Ensino Superior</b>	Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
<b>Programa de Pós-Graduação</b>	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT)
<b>Título da Dissertação</b>	Aprendizagem em Geometria por meio do jogo de tabuleiro “Trilha Geométrica”: Algumas Contribuições.
<b>Título do Produto/Processo Educacional</b>	Jogo de Tabuleiro: Trilha Geométrica
<b>Autores do Produto/Processo Educacional</b>	<b>Discente:</b> Cristiane Coelho Barbosa Domingues
	<b>Orientador/Orientadora:</b> Prof. <sup>a</sup> Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha
	<b>Outros (se houver):</b>
<b>Data da Defesa</b>	23/08/2023

#### FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE)

Esta ficha de avaliação deve ser preenchida pelos membros da banca do exame de defesa da dissertação e do produto/processo educacional. Deve ser preenchida uma única ficha por todos os membros da banca, que decidirão conjuntamente sobre os itens nela presentes.

<p><b>Aderência:</b> avalia-se se o PE apresenta ligação com os temas relativos às linhas de pesquisas do Programa de Pós-Graduação.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p> <p>Linhas de Pesquisa do PPGMAT:</p> <p><i>L1: Formação de Professores e Construção do Conhecimento Matemático</i> (abrange discussões e reflexões acerca da formação inicial e em serviço dos professores que ensinam Matemática, bem como o estudo de tendências em Ensino de Matemática, promovendo reflexões críticas e analíticas a respeito das potencialidades de cada uma no processo de construção do conhecimento matemático nos diferentes níveis de escolaridade);</p> <p><i>L2: Recursos Educacionais e Tecnologias no Ensino de Matemática</i> (trata da análise e do desenvolvimento de recursos educacionais para os processos de ensino e de aprendizagem matemática, atrelados aos aportes tecnológicos existentes).</p>	<p>( ) Sem clara aderência às linhas de pesquisa do PPGMAT.</p> <p>( X ) Com clara aderência às linhas de pesquisa do PPGMAT.</p>
<p><b>Aplicação, aplicabilidade e replicabilidade:</b> refere-se ao fato de o PE já ter sido aplicado (mesmo que em uma situação que simule o funcionamento do PE) ou ao seu potencial de utilização e de facilidade de acesso e compartilhamento para que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p> <p>A propriedade de aplicação refere-se ao processo e/ou artefato (real ou virtual) e divide-se em três níveis:</p> <p>1) aplicável – quando o PE tem potencial de utilização direta, mas não foi aplicado;  2) aplicado – quando o PE foi aplicado uma vez, podendo ser na forma de um piloto/protótipo;  3) replicável – o PE está acessível e sua descrição permite a utilização por outras pessoas considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação.</p> <p>Para o curso de Mestrado Profissional, o PE deve ser aplicável e é recomendado que seja aplicado.</p>	<p>( ) PE tem características de aplicabilidade, mas não foi aplicado durante a pesquisa.</p> <p>( ) PE foi aplicado uma vez durante a pesquisa e não tem potencial de replicabilidade.</p> <p>( X ) PE foi aplicado uma vez durante a pesquisa e tem potencial de replicabilidade (por estar acessível e sua descrição permitir a utilização por terceiros, considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação).</p> <p>( ) PE foi aplicado em diferentes ambientes/momentos e tem potencial de replicabilidade (por estar acessível e sua descrição permitir a utilização por terceiros, considerando a possibilidade de mudança de contexto de aplicação).</p>



<p><b>Abrangência territorial:</b> refere-se a uma definição da abrangência de aplicabilidade ou replicabilidade do PE (local, regional, nacional ou internacional). Não se refere à aplicação do PE durante a pesquisa, mas à potencialidade de aplicação ou replicação futuramente.</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado e a justificativa é obrigatória.</u></p>	<p>( ) Local ( ) Regional ( X ) Nacional ( ) Internacional</p> <p>Justificativa (<i>obrigatória</i>): Consideramos que a abrangência do PE é nacional por conta da temática envolvida na pesquisa – Aprendizagem em Geometria por meio do jogo de Tabuleiro “Trilha Geométrica”: Agumas considerações, que contempla as habilidades da BNCC, que é um documento de abrangência nacional.</p>
<p><b>Impacto:</b> considera-se a forma como o PE foi utilizado e/ou aplicado no sistema relacionado à prática profissional do discente (não precisa ser, necessariamente, em seu local de trabalho).</p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p>	<p>( ) PE não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente (esta opção inclui a situação em que o PE foi utilizado e/ou aplicado em um contexto simulado, na forma de protótipo/piloto). ( X ) PE com aplicação no sistema relacionado à prática profissional do discente.</p>
<p><b>Área impactada</b></p> <p><u>*Apenas um item pode ser marcado.</u></p>	<p>( ) Econômica; ( ) Saúde; ( ) Ensino; ( ) Cultural; ( ) Ambiental; ( ) Científica; ( X ) Aprendizagem.</p>
<p><b>Complexidade:</b> compreende-se como uma propriedade do PE relacionada às etapas de elaboração, desenvolvimento e/ou validação do PE.</p> <p><u>*Podem ser marcados nenhum, um ou vários itens.</u></p>	<p>( X ) O PE foi concebido a partir de experiências, observações e/ou práticas do discente, de modo atrelado à questão de pesquisa da dissertação. ( X ) A metodologia apresenta clara e objetivamente, no texto da dissertação, a forma de elaboração, aplicação (se for o caso) e análise do PE. ( X ) Há, no texto da dissertação, uma reflexão sobre o PE com base nos referenciais teóricos e metodológicos empregados na dissertação. ( X ) Há, no texto da dissertação, apontamentos sobre os limites de utilização do PE.</p>

<p><b>Inovação:</b> considera-se que o PE é inovador, se foi criado a partir de algo novo ou da reflexão e modificação de algo já existente revisitado de forma inovadora e original. A inovação não deriva apenas do PE em si, mas da sua metodologia de desenvolvimento, do emprego de técnicas e recursos para torná-lo mais acessível, do contexto social em que foi utilizado ou de outros fatores. Entende-se que a inovação (tecnológica, educacional e/ou social) no ensino está atrelada a uma mudança de mentalidade e/ou do modo de fazer de educadores.</p>	<p>( ) PE de alto teor inovador (desenvolvimento com base em conhecimento inédito).</p> <p>(X ) PE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos preestabelecidos).</p> <p>( ) PE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimentos existentes).</p>
<p><b>Membros da banca examinadora de defesa</b></p>	
<p><b>Nome</b></p>	<p><b>Instituição</b></p>
<p>Prof.<sup>a</sup> Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha</p>	<p>Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR</p>
<p>Prof<sup>o</sup>. Dr. Leonardo Sturion</p>	<p>Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR</p>
<p>Prof<sup>o</sup>. Dr. Pierre André Garcia Pires</p>	<p>Universidade Federal do Acre (UFAC)</p>

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL



**Ministério da Educação Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná  
Mestrado em Ensino de Matemática - PPGMAT**



Informações para o(a) participante voluntário(a):

Você está convidado(a) a responder este questionário anônimo que faz parte da coleta de dados da pesquisa “Aprendizagem em Geometria por meio do Jogo de Tabuleiro “Trilha Geométrica””: Algumas Contribuições, sob responsabilidade da mestranda Prof.<sup>a</sup> Cristiane Coelho Barbosa Domingues, orientada pela Prof.<sup>a</sup> Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha, do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da UTFPR – Campus Londrina.

Questionário de Pesquisa Acadêmica realizado com os alunos do Terceiro ano do Ensino Médio Integral do Colégio Estadual Professor Pedro Viriato Parigot de Souza

### QUESTIONÁRIO 1

a) O que você entende por geometria?

---



---



---

b) Descreva algo que lembre ter estudado em geometria.

---



---



---

c) Na sua opinião, porque se ensina geometria na escola?

---



---



---

d) Qual a ideia que você tem quando se fala em:

- Geometria espacial:

---

- Sólidos geométricos:

---

## Questionário 2

Favor marcar com um X somente em uma única resposta que melhor se apresente a você.

a) Você gosta de jogar?

sim  não

b) Você já jogou algum jogo na aula de matemática?

sim  não

c) Com que frequência o jogo foi utilizado nas aulas de matemática?

sempre  de vez em quando  raramente

d) Qual foi sua reação quando foi proposta uma atividade envolvendo jogos nas aulas de matemática?

alegria  curiosidade  desmotivação  interesse  tristeza

e) Na sua opinião, o jogo pode contribuir para a aprendizagem em matemática.

sim  não  talvez

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO FINAL



Ministério da Educação Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná  
Mestrado em Ensino de Matemática - PPGMAT



**Este questionário consiste em um instrumento de coleta de dados para uma investigação no âmbito de uma pesquisa do Programa de Mestrado Profissional em Ensino da Matemática - UTFPR - Campus Londrina/Cornélio Procópio. Contamos mais uma vez com sua participação nesta pesquisa que objetiva investigar a aprendizagem de geometria espacial, por meio do jogo de tabuleiro “Trilha Geométrica”, que contempla o conteúdo de sólidos geométricos. As suas respostas serão muito importantes para a análise e conclusão desta pesquisa. Informamos que os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos. Obrigada por sua contribuição.**

### Caracterização do Entrevistado

1. Nome completo: .....
2. Série que estuda:.....
3. Você participou do nosso projeto de pesquisa que foi Aprendizagem em Geometria, por meio de um jogo de Tabuleiro, cujo objetivo foi verificar as contribuições que o jogo de Tabuleiro propiciou para a aprendizagem do conteúdo de Geometria Espacial: Sólidos Geométricos. Relate sua experiência em relação a utilização do jogo para aprender o conteúdo de geometria espacial.
4. No decorrer das aulas a professora utilizou o jogo de tabuleiro como estratégia de aprendizagem. Descreva o que você aprendeu sobre o Geometria Espacial: Sólidos geométricos
5. No decorrer das aulas o Jogo de Tabuleiro foi utilizado como instrumento potencializador no processo de ensino e aprendizagem. Você conhecia esta estratégia de ensino? Você percebeu que o conteúdo apresentado desta forma foi potencializador?
6. O jogo pode ser entendido como uma relevante ferramenta para a apropriação dos conteúdos matemáticos. Qual sua opinião sobre a utilização de jogos nas aulas de matemática?
7. Você encontrou dificuldades em jogar o Jogo de Tabuleiro: Trilha geométrica?  
( ) sim ( ) não

Se sua resposta foi sim, descreva quais?

## **APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL**

# JOGO DE TABULEIRO:

# TRILHA GEOMÉTRICA

**CRISTIANE COELHO BARBOSA DOMINGUES  
ZENAIDE DE FÁTIMA DANTE CORREIA ROCHA**

**2023**





UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA - PPGMAT

CRISTIANE COELHO BARBOSA DOMINGUES  
ZENAIDE DE FÁTIMA DANTE CORREIA ROCHA

**JOGO DE TABULEIRO: TRILHA GEOMÉTRICA**  
**BOARD GAME: GEOMETRIC TRAIL**

Produto educacional da dissertação de mestrado intitulada "Aprendizagem em geometria, por meio do jogo de tabuleiro: Trilha geométrica", do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, multicamp Cornélio Procópio e Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática. Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha

LONDRINA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não-comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Londrina**



CRISTIANE COELHO BARBOSA DOMINGUES

**APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA POR MEIO DO JOGO DE TABULEIRO TRILHA GEOMÉTRICA :  
ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino De Matemática.

Data de aprovação: 23 de Agosto de 2023

Dra. Zenaide De Fatima Dante Correia Rocha, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Leonardo Sturion, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Pierre Andre Garcia Pires, Doutorado - Universidade Federal do Acre (Ufac)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 23/08/2023.

# PREZADO(A) PROFESSOR(A)

Esse material é resultado de uma pesquisa de mestrado profissional desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino da Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, intitulada<sup>4</sup> “Aprendizagem em geometria por meio do jogo de tabuleiro: Trilha Geométrica”, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha.

O produto educacional foi desenvolvido, com a finalidade de verificar suas contribuições para a aprendizagem do conteúdo de geometria espacial: sólidos geométricos, em uma turma do 3º ano do ensino médio de uma escola pública localizada no norte do Paraná, sua intencionalidade permite a interação com todos os envolvidos, e no ensino da matemática essa prática tem apresentado resultados promissores, visto que, no ensino médio a ludicidade é pouco explorada pelos educadores.

Portanto, considerando sua utilização, esperamos que esse produto possa contribuir para a aprendizagem dos estudantes no ambiente escolar e possa auxiliar os educadores na sua prática docente.

Atenciosamente

As autoras

---

<sup>4</sup> Título da Dissertação: Aprendizagem em Geometria por meio do jogo de tabuleiro: Trilha Geométrica: Algumas considerações.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	7
3. CONSIDERAÇÕES	16
4. REFERÊNCIAS	17

# RESUMO

Elaborar um Produto Educacional para ser aplicado na escola é uma atividade educativa eminente, visto à importância de se explorar objetos do conhecimento matemático que façam sentido e traga aprendizagem e significação na vida dos estudantes de maneira dinâmica. Este Produto Educacional foi utilizado com os estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública no Norte do Paraná. Assim, esta produção educacional teve como intencionalidade colaborar com a aprendizagem de Geometria dentro desse contexto ao se trabalhar o conteúdo de Geometria Espacial: sólidos geométricos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matemática. Geometria. Produto Educacional. Jogo.

## INTRODUÇÃO

O jogo deve ser analisado e discutido, a fim de servir como eixo norteador de uma atividade educativa intencional, em que seus benefícios possam ser usados, enriquecendo a prática do professor de matemática, sua relação com os jovens e o desenvolvimento desses, por meio do recurso didático, podem encontrar estratégias para lidar com as atividades desafiantes do seu dia a dia.

Para tanto, o Produto Educacional configura-se em um instrumento potencializador para o interesse dos estudantes mediante uma estratégia metodológica de ensino que coloque em cena o protagonismo destes participantes, que se torna “[...] um elemento transmissor e dinamizador de costumes e condutas sociais. Pode ser um elemento essencial para preparar de maneira integral os jovens para a vida [...]” (MURCIA, 2005, p.11). Assim, compreende-se que o jogo possui benefícios e, não pode ser considerado apenas como um passatempo, sendo utilizado em detrimento da sobra de tempo. É necessário um olhar atento para essa ação que está tão presente no cotidiano do ser humano em geral.

O jogo faz parte da espécie humana, propiciando o desenvolvimento pessoal, social e cultural, ao colaborar para uma boa saúde mental. Além disso, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

O jogo é um fenômeno antropológico que se deve considerar no estudo do ser humano. É uma constante em todas as civilizações, esteve sempre unido à cultura dos povos, à sua historicidade, ao mágico, ao sagrado, ao amor, à arte, à língua, à literatura, aos costumes, à guerra. O jogo serviu de vínculo entre povos, é um facilitador da comunicação entre os seres humanos (ORTIZ, 2005, p. 9).

Com esse trecho, percebe-se a importância no jogo para todos os membros da sociedade, não sendo algo exclusivo da infância. Embora, o aparecimento do jogo e do brinquedo como fator do desenvolvimento infantil proporcionou um campo amplo de

estudos e pesquisas e hoje é questão de consenso a importância do jogo como propulsor de diversas aprendizagens.

O jogo colabora com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, tanto no sentido de fixar os conteúdos, que ainda não foram apropriados, quanto para verificar se os alunos adquiriram ou não determinado saber específico da área. Consequentemente, o professor tem instrumentos para analisar as condições reais de aprendizagem dos estudantes por meio dos jogos.

[...] o jogo em seu aspecto pedagógico, apresenta-se produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentalizador e, portanto, facilitador da aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação, e também produtivo ao aluno, que desenvolveria sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática), com autonomia e cooperação (GRANDO, 2004, p. 26).

O jogo pode ser entendido como uma relevante ferramenta para a apropriação dos conteúdos de Geometria Espacial: Sólidos Geométricos, visto que a ludicidade faz parte da atividade humana e caracteriza-se por ser espontânea, funcional e satisfatória. Por isso, encontramos diversas pesquisas que retratam como os jogos auxiliam os alunos na compreensão de noções lógicas matemáticas, bem como na construção dos seus conceitos (SILVA, 2005).

Propor a utilização dos jogos nas aulas de matemática no Ensino Médio é de grande relevância, visto que, nesta etapa seu uso é raramente difundido. Smole *et. al.* (2008), apontam que o Ensino Médio é uma das fases escolares que menos utiliza jogos nas aulas de matemática, por acreditar que a seriedade imposta à disciplina, como já evidenciamos anteriormente.

Na verdade, a presença dos jogos nas aulas de matemática possibilita que bloqueios que os estudantes sentem em relação à disciplina diminuam, já que em muitas situações eles se sentem incapazes de aprender. “Ensinar Matemática sempre foi um grande desafio para os professores, porque esta disciplina é vista, pela maioria dos estudantes, como sendo rigorosa, formal e abstrata e, assim, de difícil compreensão” (BIANCHINI; GERHARDT; DULLIUS, 2010, p.1).

Desta forma, os jogos matemáticos favorecem a interação e aplicações práticas e concretas. Eles auxiliam tanto o professor quanto os alunos no processo de ensino e aprendizagem de maneira dinâmica.

## DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL



POWERPOINT

O programa PowerPoint foi projetado para produção de slides e apresentações de imagens, multimídias e recursos básicos. As ferramentas do programa fazem parte do pacote do Microsoft Office e permitem que as imagens apareçam, desapareçam, avancem ou retrocedam. Há ainda a possibilidade de inserir botões, links com ações e hiperlinks. Seu formato de arquivo é o *PPTX* versão mais recente, para que o jogo seja desenvolvido há a necessidade de o programa estar instalado no dispositivo.

O Link disponibilizado para acesso ao jogo foi criado no *OneDrive*, um serviço de armazenamento em nuvem. Para acessá-lo o usuário irá realizar os seguintes passos:

- Clique no link fornecido, o jogador irá ser direcionado ao a pasta no OneDrive;
- Baixe o arquivo: normalmente, há um botão de download (seta para baixo) ou uma opção chamada "Baixar".
- Inicie o jogo: Depois que o arquivo for baixado para o seu dispositivo.



## O JOGO



O jogo de Tabuleiro: “Trilha Geométrica” foi elaborado no programa *PowerPoint*, composto por 41 slides editáveis, que contém perguntas e respostas relacionadas ao conteúdo de Geometria Espacial: Sólidos geométricos. O produto educacional foi desenvolvido no programa por não necessitar de *Internet*, visto que muitas escolas públicas não contam com conexão eficiente, portanto, sua prática poderá ser executada em dispositivos de celular ou computadores, não necessitando de sinal de *wi-fi*. Para sua usabilidade os competidores deverão ter o programa *PowerPoint*, instalado em seus dispositivos, o mesmo não é compatível na versão *off-line*.

O produto foi elaborado, utilizando guias de comando disponíveis no programa *PowerPoint*, com a finalidade de dar movimento e criar condições de jogabilidade de forma interativa.

Figura 1: Guias de comando



Fonte: *Powerpoint*, 2023

O jogo foi elaborado, por meio de guias de comando do programa *PowerPoint*, com a finalidade de dar movimento e criar condições de jogabilidade de forma interativa e dinâmica.

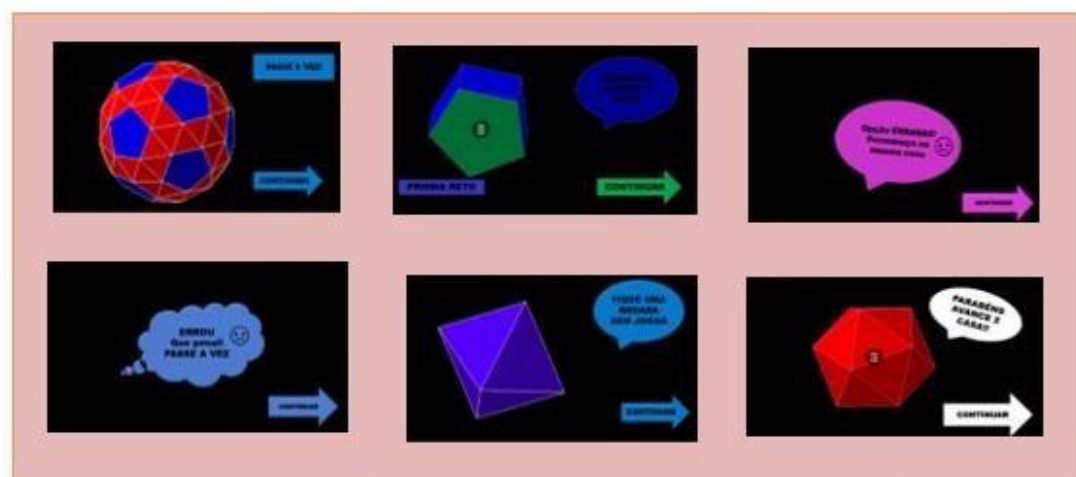
Figura 2: slide de entrada e saída do jogo



Fonte: A autora,2023

Os slides do jogo: “Trilha geométrica”, foram criados com os comandos da guia: página inicial, utilizou-se os comandos *ação-hiperlink* para os botões Jogar, Continuar e Fim de jogo, sua finalidade é retornar o jogador ao slide que contém a trilha.

Figura 3: slides de efeitos

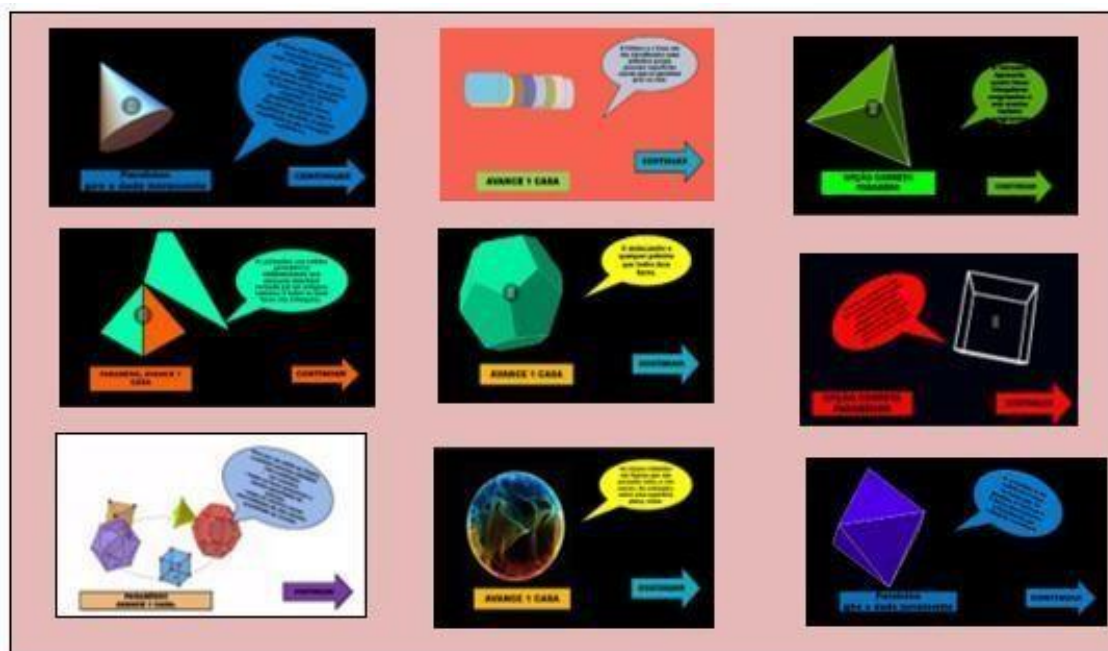


Fonte: A Autora,2023

Para a criação dos slides foram utilizadas imagens com o formato *Gif* (Graphic Interchange Format). Os *Gifs* são fotos que se mexem criados a partir de trechos curtos de vídeos. Eles foram utilizados com intuito de direcionar o jogador a retornar para a trilha quando escolher a alternativa errada ou cumprir penalidade ou bônus. Em todos os

slides existe uma seta que deverá ser acionada para que o jogador seja direcionado a trilha após a jogada.

Figura 4: Slides com feedback



Fonte: A autora, 2023

O *feedback* composto nos slides foi adicionado com a intenção de avisar o jogador que optou pela alternativa correta, nele constam conceitos do conteúdo de Geometria Espacial: sólidos geométricos.

Nos slides foram utilizados efeitos *Gifs*, sua função é de apresentar os sólidos geométricos de uma forma dinâmica e explicativo, por meio de elementos visuais que ajudam a validar o conceito correto de cada questão.

Figura 5: Slide do Tabuleiro



Fonte: A autora, 2023

No slide do tabuleiro foram utilizados os comandos de animação-mais- trajetória de animação-linha, para movimentar os peões no tabuleiro. Os piões se direcionam somente para a frente. Os gatilhos do programa foram utilizados para controlar a animação, a fim de criar efeitos e direcionar os competidores no tabuleiro.

Figura 6: Slide de perguntas e respostas





Fonte: A autora,2023

Nos slides de perguntas e respostas foram utilizadas questões relacionadas ao conteúdo de Geometria Espacial: sólidos geométricos, todas retiradas de sites e livros didáticos.

Os comandos foram *ação-hiperlink*, para cada alternativa(respostas) foi criado um *hiperlink*, no qual o jogador é direcionado aos slides de *feedback* ou de penalidades.

Figura 7: slide dos piões e dado.



Fonte: A autora,2023

Os gatilhos de animação foram utilizados nos botões de “clique para avançar” que tem a função de deslocam os peões no decorrer do tabuleiro. Os piões se movimentam no tabuleiro somente para frente.

Para o jogo foi criado um dado projetado no programa *PowerPoint*, o comando de animação foi utilizado com a finalidade de gerar um resultado entre os competidores, ou seja, deslocá-los nas casas do tabuleiro.

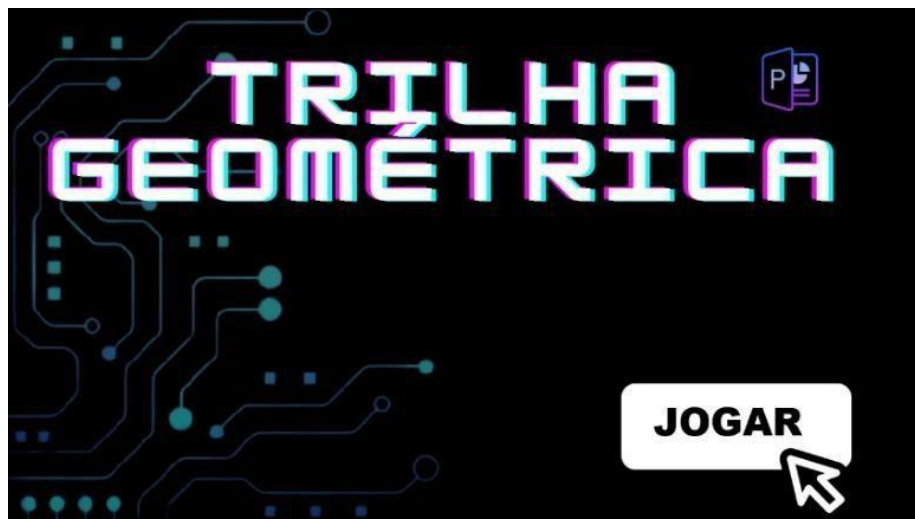
## Como jogar

**O principal objetivo do Jogo é levar os piões até a última casa do tabuleiro. Para isso, o jogador deverá demonstrar conhecimento sobre Geometria Espacial: sólidos geométricos além, é claro, de contar com a sorte em não cair em casas que atrasem o seu jogo.**



O tabuleiro apresenta perguntas e respostas contendo ilustrações que ajudam na compressão do conteúdo de geometria espacial: sólidos geométricos.

## REGRAS DO JOGO:



Fonte: A autora, 2023

**Participantes:** 2 integrantes ou grupos.

**Componentes:** 41 slide, sendo 1 com a apresentação do jogo, 1 com as regras do jogo, 1 tabuleiro: trilha com 24 “casas”; 1 dado com a numeração de 1 a 6; 2 piões coloridos; 20 slides contendo perguntas e respostas relacionadas ao conteúdo de geometria espacial: sólidos geométricos; 11 slide com *feedback* das respostas e 6 slides com indicações de volta ao tabuleiro.

**Como Jogar:**

- O jogador que sortear o maior número no dado será o primeiro a iniciar a jogada.
- Após acionar o dado cada jogador andará com o pião, “casa a casa”, de acordo com o número sorteado no dado.
- Quando parar na “casa”, deverá clicar no local, assim, o jogador será direcionado ao slide de perguntas e respostas.
- O competidor deverá fazer a leitura da pergunta, escolher a alternativa que julgar correta, ao clicar na resposta escolhida ele será direcionado a um *slide* com a resposta correta (*feedback*) ou com penalidade.
- Dois jogadores podem ocupar a mesma casa no tabuleiro, porém somente um vencerá a disputa.

**Vencedor:** O primeiro jogador que chegar à última casa e responder à questão correta será o vencedor da competição.

## ACESSO AO JOGO

### Atenção:

- ✓ **O programa PowerPoint deverá estar instalado em seu dispositivo.**
- ✓ **Acesse o link do jogo – Baixar o arquivo – Iniciar o jogo.**

**Link de acesso ao jogo:**

<https://1drv.ms/f/s!AvUsE0i6hS38jBGaavtHAX4jW0cU?e=5zuKf2>



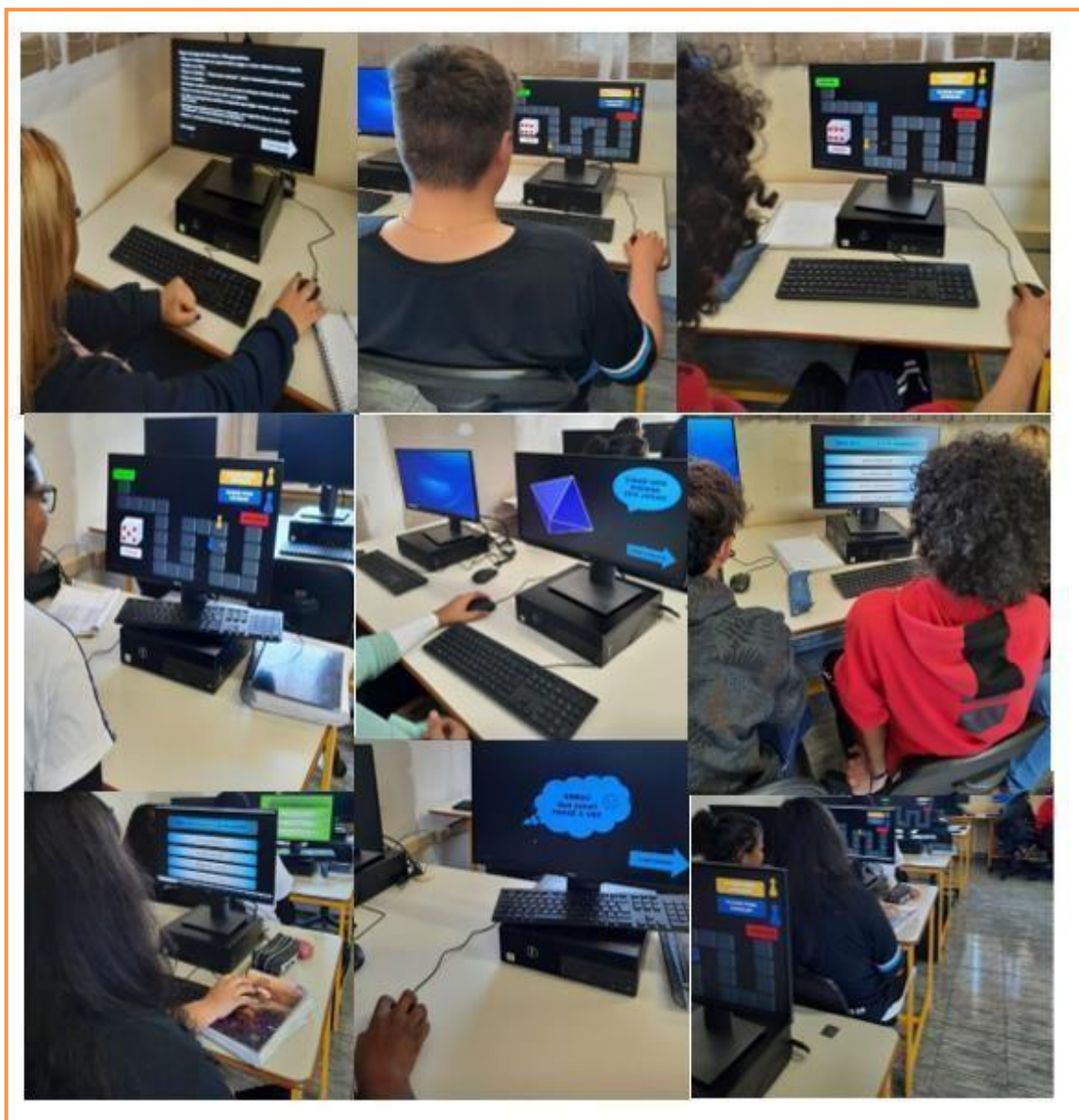


# Fotos dos Estudantes

## Fotos PFVR



Figura: 7 – Imagens dos estudantes



Fonte: A autora,2023

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a produção desse produto educacional e com a pesquisa realizada, observa-se como os jogos promovem a aprendizagem, a compreensão e o letramento matemático de modo significativo. Assim, ressalta-se o papel do jogo como elemento favorável nas aulas de matemática, o que além de colaborar com o processo de ensino e aprendizagem também promove o crescimento pessoal dos sujeitos, aumentando suas habilidades matemáticas.

Desse modo, entende-se que, a partir da exploração do jogo “Trilha Geométrica”, verifica-se que os estudantes adquirem uma consciência maior a respeito do conteúdo, ao relacioná-lo ao seu cotidiano com a ajuda dos seus pares por meio da Zona de Desenvolvimento Proximal. Consequentemente, quando o docente elabora com consciência suas aulas, os estudantes se apropriem de elementos que contribuem para a construção do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto & aplicações**: ensino médio -- 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2000.

MURCIA, Ruan Antônio Moreno. **Aprendizagem através dos jogos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SILVA, Claudiano Henrique da Cunha Melo. A importância do jogo para a Aprendizagem da Matemática. **Revista de Educação**, vol. 8, nº 08, 2005.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira. **Cadernos do Mathema - Jogos de Matemática**. Porto Alegre: Grupo A, 2008.

XAVIER, Cláudio & BARRETO, Benigno. **Matemática: participação & contexto** – Ensino Médio, volume único. São Paulo: FTD, 2008

# AUTORAS

**CRISTIANE COELHO BARBOSA DOMINGUES** – Mestre em Ensino de Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – PPGMAT/UTFPR. Especialista em Educação Matemática. Licenciada em Ciências com Habilitação em Matemática pela Universidade Norte do Paraná (UENP) e Pedagogia pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Possui experiência em docência no Ensino Fundamental e Médio.

Contato:

[cristiane.2021@alunos.utfpr.edu.br](mailto:cristiane.2021@alunos.utfpr.edu.br)

<https://lattes.cnpq.br/6595014835365130>

<https://orcid.org/0009-0009-9802-031X>

**ZENAIDE DE FÁTIMA DANTE CORREIA ROCHA** – Doutora em Educação pela UNICAMP, Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina, Licenciada em Ciências, Matemática e Pedagogia e Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino Ciências Humanas, Sociais e da Natureza e em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina.

Contato:

[zenaiderocha@utfpr.edu.br](mailto:zenaiderocha@utfpr.edu.br)

<https://lattes.cnpq.br/6374015489865372>