



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
CAMPUS VI – POETA PINTO DO MONTEIRO
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

LETICIANA DE SOUZA

**JOGO DE TRILHA - SÓLIDOS GEOMÉTRICOS: UMA EXPERIÊNCIA
NUMA TURMA CONCLUINTE DO ENSINO MÉDIO**

**MONTEIRO – PB
2021**

LETICIANA DE SOUZA

**JOGO DE TRILHA-SÓLIDOS GEOMÉTRICOS: UMA EXPERIÊNCIA NUMA
TURMA CONCLUINTE DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no formato monografia como requisito parcial à obtenção do título de graduada no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro*.

Orientadora: Professora Ms. Gilmara Gomes Meira

**MONTEIRO – PB
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S719j Souza, Leticiana de.
Jogo de trilha - Sólidos geométricos [manuscrito] : uma experiência numa turma concluinte do Ensino Médio / Leticiana de Souza. - 2021.
26 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2021.
"Orientação : Profa. Ma. Gilmara Gomes Meira, Coordenação do Curso de Matemática - CCHE."
1. Ensino Médio. 2. Jogos na matemática. 3. Geometria espacial. I. Título

21. ed. CDD 516

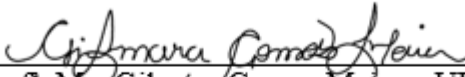
LETICIANA DE SOUZA

**JOGO DE TRILHA-SÓLIDOS GEOMÉTRICOS UMA EXPERIÊNCIA NUMA
TURMA CONCLUINTE DO ENSINO MÉDIO**

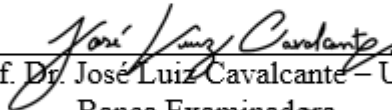
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no formato monografia, como requisito parcial a obtenção do título de graduada no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro.

Aprovada em 08 de junho de 2021.

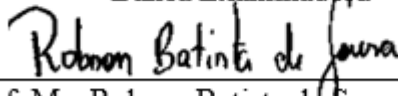
Banca Examinadora



Prof.^a Me. Gilmara Gomes Meira – UEPB
Orientadora



Prof. Dr. José Luiz Cavalcante – UEPB
Banca Examinadora



Prof. Me. Robson Batista de Sousa – UEPB
Banca Examinadora

DEDICATÓRIA

Este trabalho é todo dedicado às pessoas mais importantes da minha vida: meus pais, Maria das Dores e Antônio Francisco, meu irmão Lenilson, minha cunhada Madalena, minha Sobrinha Estefany, meu marido José Juraci e minha filha Mariane, pois é graças aos seus esforços que hoje posso concluir o meu curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por ser a razão do meu viver e por me dar forças para continuar minha jornada.

Agradeço imensamente à Prof^a. Me. Gilmara Meira, minha orientadora, pela ajuda, dedicação, eficiência e paciência durante todo o desenvolvimento desse trabalho.

À minha família por estar sempre comigo e me apoiar, especialmente ao meu marido José Juraci e minha filha Mariane, pela ajuda e companheirismo.

Aos meus colegas de turma, em especial Adriana Marques, agradeço pela amizade verdadeira.

Agradeço imensamente aos professores que compõem à banca avaliadora desse trabalho, pela disponibilidade e contribuições.

RESUMO

Neste trabalho apresentamos os resultados frente à uma proposta desenvolvida com o uso do jogo de trilha sólidos geométricos, numa turma de alunos do 3º Ano do Ensino Médio, cujo objetivo foi compreender em que o respectivo jogo pode contribuir para trabalhar conceitos da geometria espacial e quais os resultados desse trabalho. A experiência ocorreu por meio de uma intervenção realizada em uma turma concluinte do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Maria Celeste do Nascimento, localizada na cidade de Zabelê-PB, que ocorreu através de dois encontros. No primeiro encontro, foi realizada uma roda de conversa com a turma para discutirmos um pouco sobre conceitos da geometria espacial, na oportunidade, levamos representações de sólidos em acrílico e uma lista com questões para serem trabalhadas junto aos alunos. Com essa discussão inicial, no segundo encontro levamos a proposta do jogo para desenvolver as atividades através da formação de grupos. Observamos que discutir o conteúdo utilizando os sólidos e em seguida fazer uso do jogo, ajudou no desenvolvimento das atividades. As experiências com o jogo ajudaram na interação entre os alunos, nos questionamentos, no esclarecimento de dúvidas e, conseqüentemente, na motivação para estudar aspectos da geometria espacial.

Palavras-chave: Jogos matemáticos. Geometria espacial. Ensino Médio.

ABSTRACT

In this work we present the results of a proposal developed using the trail game - geometric solids with students from the 3rd year of high school. The objective was to understand the contributions of the game to work on concepts of spatial geometry. The experience took place through an intervention of two meetings. Carried out in a class of the 3rd year of high school at the State School Professor Maria Celeste do Nascimento, located in the city of Zabelê-PB. At the first meeting, the conversation was held with the class to discuss concepts of spatial geometry, on that occasion, we took 3D models of solids and presented an activity to be solved by the students. In the second meeting, we took the game proposal to develop the activities through the formation of groups. We noted that discussing the content using 3D solid models and then making use of the trail game - geometric solids helped in the development of activities. These activities favored interaction between students in solving questions, clarifying doubts and, motivating them to study aspects of spatial geometry.

Keywords: Mathematical games. Spatial geometry. High school.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 O Ensino de Geometria espacial na Escola Básica	12
2.2 O uso de jogos enquanto ferramenta didática para as aulas de Matemática	14
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	17
3.1 O Jogo de Trilha sólidos geométricos	18
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
5. REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

As dificuldades ou desmotivações apresentadas pelos alunos com relação à aprendizagem em Matemática, levam a acreditar que pode ser fruto dos padrões repetitivos de aulas pautadas apenas em lousa, pincel e livro didático. Esse método, por sua vez, pode não ser tão atraente frente às atuais mudanças sociais, pois copiar o conteúdo no quadro, apresentar uma breve explicação e trabalhar exercícios que serão úteis apenas para as avaliações quantitativas, pode não possibilitar ao aluno a compreensão e o sentido da disciplina.

Como possível alternativa de dinamizar o ensino de matemática, Pasdiora (2008), defende que ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular a formulação de hipóteses, a elaboração de estratégias e a verificação dos resultados obtidos. Nesse sentido, é importante que o professor possa oferecer meios estratégicos, de forma a tornar as aulas mais dinâmicas, a fim de propiciar atividades matemáticas mais agradáveis.

Acreditamos que os jogos matemáticos, quando trabalhados de forma planejada, articulada com a realidade da sala de aula e com os conteúdos trabalhados, podem propiciar maior concentração, desenvolvimento do raciocínio lógico, maior interesse na aula, além da interação da turma com o professor e com os colegas. Conforme Quintas (2009), quando fazemos uso de jogos em sala de aula, os alunos podem ser estimulados a utilizar o raciocínio, a capacidade de concentração e a criatividade na resolução de situações problemas.

Por isso, entendemos que quando é trabalhado um conteúdo viável ao uso de jogos, enquanto meio didático para subsidiar a aula e as atividades, é possível que os alunos possam se familiarizar melhor com o trabalho em sala de aula, ou seja, participando mais ativamente e de forma dinâmica interagindo com os colegas.

Sendo assim, reconhecemos que é importante o uso de jogos matemáticos como recurso auxiliar nas aulas de Matemática do Ensino Médio, pois a ludicidade, pode propiciar a participação. Quando participamos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) no ano de 2016, foi possível observar, em uma turma de 2º Ano do Ensino Médio, de uma escola pública, localizada no cariri paraibano, diversas dificuldades apresentadas pelos alunos com relação à aprendizagem matemática. Nessa experiência, ao trabalharmos com atividades lúdicas, sendo uma delas o jogo de trilhas: sólidos geométricos, percebemos que as explicações e diálogos ficaram mais

compreensíveis para os alunos, os quais apresentaram maior envolvimento nessas atividades.

Com essas atividades que eram desenvolvidas no PIBID, se fazia particularmente necessário prestar atenção na aula para poder obter êxito no jogo, ou seja, os alunos precisavam lembrar dos conteúdos previamente vistos para pensar, raciocinar, analisar cada jogada e montar estratégias para poder vencer. Diante disso, notávamos que os alunos apresentavam relevante envolvimento nessas atividades, o que favorecia para o domínio de alguns conceitos.

Então, frente às experiências obtidas através do PIBID e às experiências propiciadas pelo Estágio Supervisionado, foi possível observar que apenas o livro didático não é um recurso suficiente para subsidiar as aulas de matemática e que o ensino por reprodução impede um desenvolvimento de aulas mais dinâmicas.

Contudo, ainda é comum ouvir reclamações dos alunos referentes à compreensão dos seus conceitos e, algumas vezes, até dos professores sobre a dificuldade em trabalhar essa parte da Matemática. No entanto, há diversas possibilidades através do uso de jogos, *softwares* de geometria dinâmica, materiais manipuláveis, entre outros. Pensando nisso, optamos por desenvolver nossa pesquisa com foco na geometria através da utilização do jogo de trilha sólidos geométricos. Escolhemos trabalhar com uma turma concluinte do Ensino Médio, pois entendemos que certamente já estudaram os conteúdos de geometria espacial, sendo assim, buscamos fazer uma investigação do que esses alunos demonstram saber acerca de conceitos da geometria espacial a partir do jogo de trilha.

Frente a esses aspectos relacionados à Geometria, queremos investigar a seguinte questão: quais as possibilidades de uso do jogo de trilha sólidos geométricos para discussão de conceitos da geometria espacial em uma turma do Ensino Médio?

Com isso, objetivamos analisar as possibilidades de uso do jogo de trilha sólidos geométricos para discussão de conceitos da geometria espacial e, uma turma do Ensino Médio.

Para tanto, os objetivos específicos são os seguintes:

- Apresentar reflexões referentes à geometria espacial e seu ensino;
- Analisar em que o jogo de trilha sólidos geométricos pode contribuir, enquanto instrumento didático.

A utilização de jogos, enquanto elemento didático para subsidiar as aulas de Matemática, nos permite compreender que pode facilitar o processo de aprendizagem dos alunos, pois propicia momentos de diversão, interação, questionamentos e reflexões,

fugindo do método puramente convencional. Dessa forma, através do trabalho bem planejado é possível que as atividades sejam desenvolvidas de modo a facilitar a construção do conhecimento. Contudo, são necessárias ações planejadas e com objetivos bem delimitados para sua utilização, do contrário, o jogo pode perder seu sentido didático, tornando-se apenas um passa tempo.

Nos capítulos seguintes, iremos abordar aspectos que fundamentaram a pesquisa e suas particularidades. Além disso, apresentamos os caminhos metodológicos traçados e respectiva análise dos dados alcançados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, apresentamos aspectos que fundamentaram nosso estudo e que nortearam a investigação.

2.1 O Ensino de Geometria espacial na Escola Básica

Na perspectiva de Verona e Lopes (2008), a Geometria é a mais antiga manifestação da atividade matemática conhecida. Segundo Roque (2012), ela teve suas origens a partir de atividades práticas, desde o antigo Egito com as medições de terras às margens do rio Nilo. Posteriormente, sua evolução e formalização, enquanto área de conhecimento científico, ocorreu na antiga Grécia com os Elementos de Euclides.

Para alguns autores, dentre eles Dolce e Pompeo (1993), a geometria passou por três fases, a saber:

- A fase subconsciente: embora percebendo formas, tamanhos e relações espaciais, graças a uma aptidão natural, o homem não era capaz ainda de estabelecer conexões que lhe proporcionasse resultados gerais;
- A fase científica: empiricamente, o homem já era capaz de formular leis gerais como a razão entre uma circunferência qualquer e seu diâmetro, cujo resultado é constante;
- E por último, a fase demonstrativa; inaugurada pelos gregos; o homem adquire a capacidade de deduzir resultados gerais mediante raciocínios lógicos.

Melo, Santos e Peres (2013), salientam que os alunos, na atualidade, são dinâmicos e cercados de meios de informações, o que requer do professor cada vez mais

empenho e criatividade para preparar e desenvolver suas aulas. Desse modo, é necessário desenvolver um ambiente propício para os alunos se envolverem naturalmente com os conteúdos trabalhados, sem que isso se torne uma atividade enfadonha.

Mediante a isso, uma alternativa é fazer o uso de jogos para dinamizar o ambiente de aprendizagem, pois quando isso acontece de maneira convenientemente planejada o aluno tem a oportunidade de aprender de maneira mais divertida e ilustrada. Conforme, Barcelos e Campos (2011):

O jogo é uma atividade lúdica que viabiliza, além do raciocínio lógico, o desenvolvimento de processo psicológico. Sua utilidade no ensino vai muito além da apreensão de conteúdos, e proporciona também momentos de interação e de vivências de regras. Trabalhar com jogos é propiciar momentos de reflexão comportamentais e atitudinais

Além disso, outro aspecto que merece destaque é que o jogo também permite a socialização e interação entre os alunos, ajudando a desbloquear situações de timidez que, muitas vezes, passam despercebidas no dia a dia da sala de aula. Conforme Hiratsuka (2006), a concepção tradicional de que a matemática é uma ciência exata, formal e abstrata, conduz a uma prática de ensino a-histórica, dissociada da realidade. O seu conhecimento é considerado cumulativo e a apresentação de um conceito ou propriedade é justificada pela necessidade do mesmo na sequência dos conteúdos.

A matemática reveste de significado, segundo Verona e Lopes (2008), quando utiliza conceitos aplicáveis na vida diária e ainda como suporte para as várias ciências como engenharia, arquitetura, física, medicina, entre outras. A Geometria é, portanto, um componente da Matemática extremamente importante na construção desses conhecimentos científicos e tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar.

Documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), enfatiza a importância de se trabalhar com a geometria.

Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes.

Ainda na BNCC, são apresentadas as seguintes habilidades para serem trabalhadas a partir do ensino da geometria:

Quadro 01: Habilidades BNCC

(EM13MAT504) Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras.

(EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.

(EM13MAT506) Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.

(EM13MAT509) Investigar a deformação de ângulos e áreas provocada pelas diferentes projeções usadas em cartografia (como a cilíndrica e a cônica), com ou sem suporte de tecnologia digital.

Fonte: Adaptado da BNCC

Sobre a Geometria espacial, Melo, Santos e Peres (2013), enfatizam que, muitas vezes, um dos fatores que levam os alunos a apresentarem dificuldades na compreensão é a falta de representação tridimensional, pois algumas vezes não são apresentados objetos concretos tridimensionais, mas apenas figuras desses objetos (representação bidimensional).

O professor pode procurar formas diferentes de apresentar os conteúdos de geometria, programados para o ano letivo na Educação Básica. Em relação à Geometria espacial os sólidos platônicos (tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro) e outros recursos de jogos específicos, softwares de geometria dinâmicas, materiais concretos manipuláveis e outros, podem facilitar a forma de compreensão por parte dos alunos, a partir de um padrão concreto e dinâmico.

Sabe-se que o estudo de Geometria espacial é fundamental para o desenvolvimento da capacidade de abstração, resolução de problemas, estimativas e comparações de resultados, reconhecimento de propriedades e formas. É importante que os alunos aprendam os conceitos da geometria espacial e a relação entre conceitos e fórmulas estudadas, utilizando a prática de construção de sólidos geométricos, observando os detalhes para comparação entre as figuras.

Quando o professor ensina geometria, tem de se preocupar em mostrar as diferentes relações entre as figuras geométricas, pois quando a geometria espacial é trabalhada de forma dinâmica, o aluno pode desenvolver capacidades e habilidades de resolver problemas, aperfeiçoar a noção espacial e o raciocínio dedutivo.

2.2 O uso de jogos enquanto ferramenta didática para as aulas de Matemática

As pesquisas acerca da utilização de jogos enquanto recursos didáticos para as aulas de Matemática vêm sendo desenvolvidas há décadas. Contudo, conforme Barcelos e Campos (2015), a consolidação dessa prática na realidade das salas de aulas brasileiras

parece não ter acontecido. O que continua a acontecer, muitas vezes, é um ensino de Matemática centrado em questões técnicas; conseqüentemente, os alunos colocados em situações de ouvintes e repetidores.

De acordo com Cabral (2006), o uso de jogos no ensino de matemática tem o objetivo de fazer com que os alunos gostem de apreender esta disciplina, mudando a rotina da classe e despertando o interesse dos estudantes envolvidos. A utilização didática de jogos como dominó, palavras cruzadas, jogos de tabuleiros, memória e outros, permitem que o discente faça da aprendizagem um processo interessante e divertido. Para isso, os jogos devem ser utilizados ocasionalmente para sanar as lacunas que se produzem na atividade escolar diária.

Segundo o autor supracitado, a dúvida sobre se o jogo é ou não educativo, se deve ou não ser usado com fins didáticos, poderia ser solucionada se cada educador assumisse o papel de organizador do ensino. Isto significa dizer que cada professor deve ter o compromisso de organizar situações de ensino que possibilitem ao aluno ter consciência do significado do conhecimento a ser adquirido. Dessa forma, torna-se necessário um conjunto de ações a serem executadas com métodos adequados, sobretudo o planejamento prévio. Quando as atividades são planejadas adequadamente, é possível admitir o jogo como um meio para introdução do conteúdo, instrumento de avaliação da aprendizagem e até mesmo uma forma de resgatar conteúdos já estudados em outros momentos.

A sala de aula é um ambiente privilegiado para o desenvolvimento de atividades diversas, por isso é necessário o preparo constante do professor para o desenvolvimento de atividades recreativas e interessantes para o despertar da motivação. Conforme Pasdiora (2008), o ambiente escolar é favorecido pela utilização de atividades lúdicas, o que pode ser favorável para melhorar a interação entre os alunos e também entre discentes e professor. Dessa forma, segundo a autora, serão reforçados valores de respeito, reciprocidade e confiança.

Quando o docente faz uso de jogo em sala de aula, os estudantes podem ser estimulados a utilizar o raciocínio, a capacidade de concentração e a criatividade na resolução de situação problemas. O aspecto competitivo presente em trabalhos dessa natureza, pode estimular os participantes na busca dos melhores resultados, fato importante na construção do conhecimento. Concomitante a isso, Moura e Viamonte (2006) enfatizam:

O trabalho com jogos matemáticos na sala de aula traz algumas vantagens, a saber: detectar os alunos que estão com dificuldades reais;

demonstrar se um assunto foi bem assimilado pelos alunos; o aluno torna-se mais críticos, alertas e confiantes, expressando o que pensa, elaborando perguntas e tirando as conclusões sem a necessidade de interferência ou aprovação do professor, não existe o medo de errar, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta; o aluno motiva-se com o clima de aula diferente, o que faz com que aprenda sem perceber .

O uso de jogos matemáticos de forma planejada como recurso auxiliar nas aulas de matemática, contribui por meio do aspecto lúdico podendo levar o aluno a compreender o conteúdo matemático de forma mais clara, tornando-se protagonistas na aprendizagem, ao invés de serem passivos no processo. Dessa forma, sua utilização pode ser compreendida como uma, das várias abordagens metodológicas, que contribuem para a construção do conhecimento matemático. Contudo, é necessário prestar atenção na aula para poder jogar, precisa se lembrar do conteúdo visto anteriormente, tem de raciocinar, analisar cada jogada e montar estratégias para poder vencer a jogada. Com isso, Melo, Santos e Peres (2013), destacam:

O uso do lúdico em sala de aula tem sido uma das estratégias muito utilizadas pelos educadores como forma de melhor desenvolver a aprendizagem dos educandos. Por sua vez a função educativa do jogo oportuniza a aprendizagem do indivíduo: seu saber, seu conhecimento e sua compreensão de mundo. Porém as aulas lúdicas devem transmitir os conteúdos, combiná-los, possibilitando que o aprendente perceba que não está apenas brincando em aula, mas que está armazenando conhecimento. Daí a necessidade de um bom planejamento para a ministração de aulas lúdicas, para que não se tome apenas entretenimentos, mas um objeto que ajuda o educando a criar o próprio conhecimento.

Não é de hoje que existe um forte preconceito social em relação à Matemática, por achar que sua compreensão não é privilégio de todos. Dessa forma, muitos alunos podem “arrastar” esse preconceito também no decorrer de sua vida escolar, causando, de certa forma, um obstáculo para o envolvimento e desenvolvimento nas aulas de Matemática. Barcellos e Campos (2015), afirmam que o momento do brincar funciona como uma espécie de janela da mente e, conseqüentemente, possibilita a construção da aprendizagem, permitindo perceber questões sociais e pedagógicas e pensar em desdobramentos que possam ajudar as especificidades dos alunos.

Em relação ao uso de jogos para as aulas de Geometria, Cabral (2006) afirma que jogos geométricos têm o objetivo desenvolver a habilidade de observação e o pensamento lógico. Conforme o autor, os jogos com suas regras são importantes para o desenvolvimento do pensamento lógico, pois a aplicação sistemática encaminha à

deduções. São mais adequados para o desenvolvimento de habilidades de pensamento do que para o trabalho com algum conteúdo específico.

O surgimento de novas concepções sobre como se dá o conhecimento, tem possibilitado outras formas de considerar o papel do jogo no ensino. O jogo, na educação matemática, passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado “provocador” de aprendizagem. O aluno, colocado diante de situações lúdicas, apreende a estrutura lógica da brincadeira e, sendo assim, apreende também a estrutura matemática presente. O jogo será conteúdo assumido com a finalidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas, possibilitando ao aluno a oportunidade de criar planos de ação para alcançar determinados objetivos, executar jogadas de acordo com este plano e avaliar sua eficácia nos resultados obtidos (CABRAL, 2006, p.15).

O autor também defende que o uso de jogos no ensino de matemática tem o objetivo de fazer com que os alunos gostem de apreender esta disciplina, mudando a rotina da classe e despertando o interesse do aprendiz envolvido. A aprendizagem através de jogos, como dominó, palavras cruzadas, jogos de tabuleiros, memória e outros, permitem que o estudante faça da aprendizagem um processo interessante e até divertido. Para isso, os jogos devem ser utilizados ocasionalmente para sanar as lacunas que se produzem na atividade escolar diária.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esse estudo investigou o comportamento dos alunos frente às atividades da geometria espacial, durante uma experiência desenvolvida numa turma do Ensino Médio a partir do jogo de trilha sólidos geométricos. Portanto, com a perspectiva de Bogdan e Biklen (1994), trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois obtivemos dados descritivos que se preocupam com a realidade acerca do conhecimento de conceitos da geometria espacial apresentados por alunos que concluem o Ensino Médio, bem como, visamos propiciar reflexões acerca da possibilidade de fazer uso do jogo para subsidiar as aulas.

Com essa proposta, buscamos investigar o comportamento apresentado pelos alunos em relação à geometria espacial a partir de algumas atividades subsidiadas com o jogo de trilha sólidos geométricos, pois objetivamos compreender em que o jogo pode contribuir para discutir conceitos da geometria espacial e quais os resultados desse trabalho a partir da experiência desenvolvida.

Sendo assim, a experiência ocorreu em uma turma do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual na cidade de Zabelê – PB. Na oportunidade, tratamos sobre

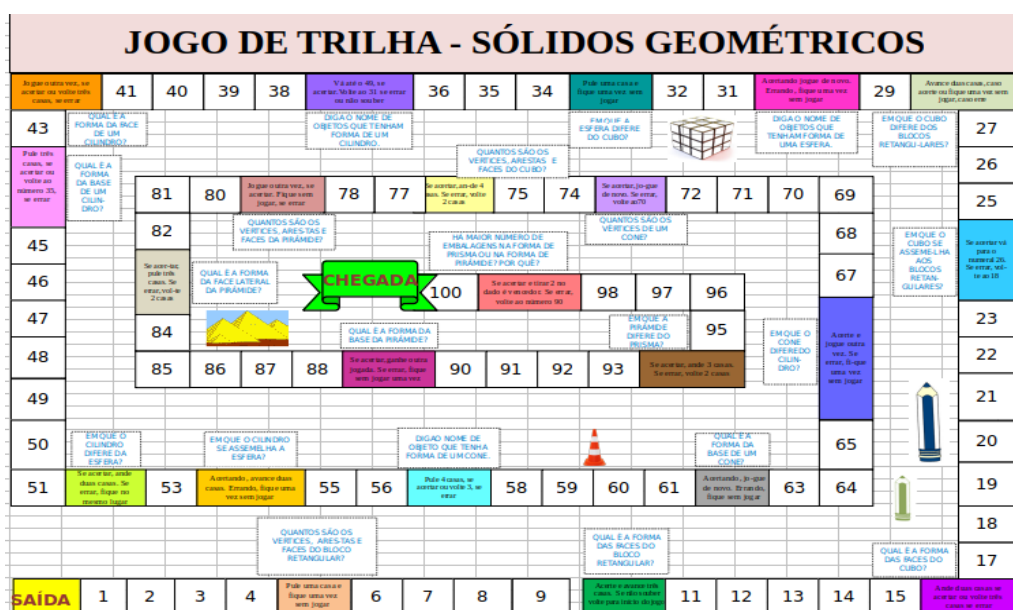
aspectos da geometria espacial e apresentamos a representação de sólidos em acrílico para articular com as nossas discussões. A turma que era composta por uma média de 13 alunos, foi dividida em pequenos grupos para o desenvolvimento das atividades, sendo a principal delas o jogo de trilha sólidos geométricos, conforme detalhamos a seguir.

3.1 O Jogo de Trilha sólidos geométricos

O jogo de trilha “sólido geométrico” é um dos materiais disponíveis no Laboratório de Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas (CCHE) da Universidade Estadual da Paraíba e foi confeccionado pela ex-aluna Francimácia Almeida do curso de Matemática, para ser utilizado na I Feira de Matemática do CCHE ano de 2016. Esse jogo também serve de apoio às atividades desenvolvidas pelos alunos bolsistas do PIBID nas escolas. Sendo assim, com a proposta de discutir um pouco sobre Geometria espacial com estudantes que estão concluindo o Ensino Médio, vimos nesse jogo um meio auxiliar e optamos por usá-lo como subsídio à nossa proposta de investigação.

O jogo é apresentado em um tabuleiro composto de uma trilha que envolve questões referentes a aspectos da geometria espacial, especificamente, dos sólidos geométricos. Assim, na trilha há números e perguntas, os números são em sequência; de 1 a 100, intercalados com perguntas sobre geometria espacial, que o jogador tem de responder para continuar jogando. Se responder corretamente, ganha o bônus, mas se errar a resposta, sofre a penalidade descrita do jogo e passa a vez para o jogador seguinte. A seguir apresentamos uma ilustração do jogo:

Figura 01: Ilustração do jogo de trilha sólidos geométricos.



Fonte: Registro nosso.

O jogo de trilha sólidos geométricos deve ser jogado por duplas ou trios e o vencedor é aquele que consegue avançar mais casas e chegar ao final da trilha primeiro, através dos acertos das respectivas questões. A cada jogada, o aluno lança o dado e observa qual o valor da face voltada para cima, o número sorteado indica a quantidade de casas que deverá movimentar-se, em seguida passa a vez para o outro participante que ficou em segundo lugar, que deve seguir as mesmas regras.

No trabalho com essa proposta, cada grupo recebe um tabuleiro, um dado e uma ficha com cores diferente para ser distribuída com cada aluno. Para iniciar o jogo, os discentes dos grupos podem decidir quem começa usando um dado. Assim, aquele que tirar a face com maior número, inicia, depois segue a ordem dos resultados.

Ao jogar o dado, o aprendiz observa o número da face de cima; esse número indica a quantidade de casas que se deve avançar, se coincidir com uma pergunta o aluno deve responder corretamente, se errar ou não souber a resposta recebe a punição correspondente, indicada na mesma casa e passa a vez para o colega, segundo a ordem definida no início do jogo. No desenvolver do jogo, os estudantes precisavam responder às seguintes questões:

Quadro 02: Perguntas e respostas do jogo de trilha sólidos geométricos

Casa	Pergunta	Resposta
5	Quantos são os vértices, arestas e faces do bloco retangular?	Vértices; 8, arestas;12, faces;6.

10	Qual é a forma das faces do bloco retangular?	Retangular e Quadrada.
16	Qual é a forma da face do cubo?	Quadrada.
24	Em que o cubo se assemelha aos blocos retangulares?	Mesmo número de aresta, vértice e face.
28	Em que o cubo difere dos blocos retangulares?	No cubo as faces são iguais (quadradas) e no bloco retangular as faces são quadradas e retangulares.
30	Diga o nome de objetos que tenha forma de uma esfera.	Exemplo: Globo terrestre, planeta, bola, etc.
33	Em que a esfera difere do cubo?	O cubo tem faces planas e a esfera não tem face, a esfera rola e o cubo não rola.
37	Diga o nome de objetos que tenham forma de cilindro.	Exemplos: Lata de lixo, pilha, lata de alimentos.
42	Qual é a forma da face de um cilindro?	Retangular.
44	Qual é a forma da base de um cilindro?	Circular (2 faces planas).
52	Em que o cilindro difere da esfera?	A esfera não tem faces planas e o cilindro tem faces planas.
54	Em que o cilindro se assemelha à esfera?	Ambos rolam.
57	Diga o nome de objetos que tenha forma de um cone.	Catedral, Funil, vela.
62	Qual é a forma da base de um cone?	Circular.
66	Em que o cone difere do cilindro?	O cone tem uma face plana e o cilindro tem duas bases planas.
73	Quantos são os vértices de um cone?	Um.
76	Quantos são os vértices, arestas e faces do cubo?	Vértices; 8, arestas; 12, faces; 6.
79	Quantos são os vértices, arestas e faces da pirâmide?	Vértices; 5, arestas; 8, faces; 6.
83	Qual a forma da face lateral da pirâmide?	Triangular.
89	Qual é a forma da base da pirâmide?	Quadrada, retangular.
94	Em que a pirâmide difere do prisma?	A pirâmide tem apenas uma base e o prisma tem 2 bases.
99	Há maior número de embalagens na forma de prisma ou na forma de pirâmide? Por quê?	De prisma, por que sua forma facilita a estocagem e de transportar objetos.

Fonte: Adaptado do jogo de trilha sólidos geométricos

3.2 A pesquisa: discussões e resultados

Com o objetivo de falar um pouco sobre aspectos da Geometria e desenvolver algumas atividades com geometria espacial, ao término do ano de 2019, quando as aulas ainda estavam acontecendo regularmente, planejamos e desenvolvemos uma intervenção com a turma do 3º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professora Maria Celeste do Nascimento, na cidade de Zabelê – PB. Para isso, utilizamos de dois momentos nos meses de outubro e novembro do respectivo ano.

Então, no primeiro encontro, chegando na sala de aula, fizemos uma breve roda de conversas onde falamos sobre conceitos ligados à geometria que certamente eles já haviam estudado. Assim, para subsidiar nossas discussões, propomos uma lista de questões composta por dez exercícios para eles responderem e irem tirando dúvidas (Apêndice). Para tanto, levamos algumas representações de sólidos geométricos em acrílico para tentar esclarecer melhor alguns conceitos que eram tratados nas respectivas questões, conforme apresentado na imagem abaixo.

Figura 02: Desenvolvimento das questões.



Fonte: Registro nosso.

Acreditamos que a visualização e a interação com os materiais manipuláveis puderam ajudar na compreensão por parte dos alunos. Concomitante a isso, Rodrigues e Gazire (2012) entendem que os materiais didáticos manipuláveis são importantes recursos didáticos para auxiliar o trabalho do professor em sala de aula, pois podem tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas e compreensíveis, uma vez que permitem a aproximação da teoria da constatação na prática, por meio da ação manipulativa.

Nessa experiência, durante o desenvolvimento dos exercícios para interpretação e respostas das questões, os discentes puderam “manipular os sólidos”, o que parece ter

facilitado a compreensão deles frente à algumas questões que sugerimos. Por exemplo, na segunda questão da lista, havia a figura de um cubo com a seguinte pergunta: “Qual a forma da face de um cubo?” Observando a figura e o cubo, apresentavam a resposta. Na terceira questão havia a figura de um cilindro e perguntamos: “Qual a forma da face de um cilindro?” Com isso, eles analisaram a figura e discutiram entre eles fazendo a representação do cilindro com uma folha de papel. Assim, observaram que, ao abrir a folha, tinham um retângulo representando a face do cilindro.

Na quarta questão, era apresentada a figura de um cone, seguida da seguinte questão: “Quantos são os vértices de um cone?” Para responder à essa pergunta, se reuniram, observaram e discutiram, chegando à conclusão de que o cone tem apenas um vértice. Sobre a quinta questão que perguntava: “Qual é a forma da face lateral da pirâmide?”, os alunos mais uma vez se reuniram e analisaram a representação da pirâmide em acrílico e observaram que se tratava de um triângulo.

Já na sexta questão, havia a representação de prismas e a seguinte pergunta: “Quais são as formas da base do prisma?” Neste momento eles já estavam fazendo a atividade em grupo e analisando as figuras. Chegaram à conclusão de que o prisma tem quatro bases diferentes: um prisma de base triangular, outro de base quadrada, outro de base pentagonal e um de base hexagonal. A sétima questão apresentava a figura de um tetraedro e a seguinte pergunta: “Qual a forma da face de um tetraedro?” e os estudantes responderam a partir da representação do sólido em acrílico.

Em relação à oitava questão, que perguntava: “Por quantas faces é composto um dodecaedro?”, eles pegaram a representação do sólido em acrílico e contaram 12 faces. A nona questão pediu para citarem exemplos de objetos que tem forma de uma esfera. Eles apresentaram diferentes exemplos: bola de tênis, bola de gude, etc.

Na última questão, perguntávamos sobre os sólidos de Platão. Para isso, eram apresentadas as figuras e eles tinham que colocar o nome de cada um deles. Para tanto, mais uma vez pegaram as representações dos sólidos em acrílico e contaram as faces para nomear cada um deles. Foi um momento rico, pois os alunos interagiram bem, tiraram dúvidas, questionaram e se mostraram envolvidos na atividade.

Concordamos com Fiorentini e Miorin (1990) quando dizem que ao aluno deve ser dado o direito de aprender, não através de um processo puramente mecânico de fazer sem saber o que faz e por que faz, tampouco um aprender que se esvazia em brincadeiras. Mas o que se deve priorizar é uma aprendizagem na qual o aluno participe raciocinando e compreendendo. Dessa forma, os autores enfatizam que o material ou o jogo pode ser

fundamental para que isto ocorra e para oportunizar a aprendizagem matemática de forma mais efetiva.

Partindo disso, no segundo encontro, levamos o jogo de trilha sólidos geométricos para propor aos alunos, como forma de reforçar o que já havíamos trabalhado na primeira etapa. Com isso, orientamos que a turma fosse organizada em grupos de três alunos e, assim, as equipes foram formadas e começaram a desenvolver o jogo a partir das regras que explicamos, conforme ilustrado na imagem abaixo. Nesse jogo, o vencedor não é necessariamente quem inicia, mas quem evolui respondendo corretamente às perguntas dispostas nas casas específicas da trilha, assim, se o jogador errar, recebe a penalidade descrita na trilha que pode ser: ficar sem jogar na rodada seguinte, voltar duas casas, entre outras.

Figura 03: O desenvolvimento do jogo pelos grupos.



Fonte: Registro nosso.

Nessa experiência, os alunos disseram ter gostado bastante do jogo, interagiram muito bem com os colegas e professores, lembrando e tirando dúvidas sobre conceitos da geometria espacial, mostrando ser algo muito descontraído e agradável para eles. O docente regente da turma, pediu que deixássemos um daqueles tabuleiros para a escola para ser usado em outros momentos, pois considerou a proposta bastante interessante.

Utilizar os materiais manipuláveis ou os jogos com objetivos planejados pode trazer contribuições significativas para o ensino de Matemática. Com isso, Baumgartel (2016), enfatiza que os jogos são considerados uma maneira de possibilitar a elaboração de estratégias e o planejamento de ações, considerando as suas consequências em relação as próximas etapas do mesmo. Sendo assim, a sua utilização pode levar os estudantes a

desenvolverem a habilidade de pensar em diversas possibilidades para a resolução de uma determinada situação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Temos razões para acreditar que o jogo de trilha sólidos geométricos auxilia o professor quando trabalha aspectos da geometria espacial, uma vez que é um meio de intercalar as discussões e esclarecimentos de conceitos a partir da prática do jogo, podendo estimular os alunos a pensar e desenvolver seu pensamento em relação à geometria. Além disso, a interação entre alunos propiciada pelo jogo, possibilita o compartilhamento de conhecimentos, pois a cada resposta apresentada, os colegas analisam se a mesma estava correta.

Toda forma de investimento na prática do ensino de Matemática é importante e necessária para auxiliar na compreensão dos alunos e no trabalho docente. Oliveira (2013), enfatiza que aquela realidade de que os conteúdos de geometria só vinham no final dos livros didáticos foi deixada de lado, porque nos últimos tempos os tópicos de geometria são apresentados em diversas partes dos livros de forma intercalada à álgebra.

Esse trabalho, mostrou que o respectivo jogo, com orientação do professor e interação entre os alunos, propicia experiências ricas em detalhes que podem contribuir e melhorar a aprendizagem, considerando a participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento.

O jogo de trilha sólidos geométricos pode ser usado como ferramenta auxiliadora para o trabalho com geometria espacial no Ensino Médio, exigindo concentração e raciocínio, além de funcionar como meio de socialização. Seu uso planejado pode contribuir significativamente na construção de conhecimentos geométricos.

Portanto, o trabalho em sala de aula utilizando recurso de materiais manipuláveis, bem como o jogo nos trouxe reflexões sobre formas de auxiliar nas discussões matemáticas, assim como desenvolver atividades, não ficando dependentes apenas do livro didático. Nessa experiência, de forma específica, com as propostas de atividades que levamos, notamos considerável empenho, dedicação, interação e envolvimento por parte dos alunos. Contudo, ainda há muito o que investigar na tentativa de investir em meios que favoreçam a compreensão significativa dos tópicos de geometria, pois não faz sentido o aluno concluir o Ensino Médio ainda com tantas fragilidades no reconhecimento dos

seus conceitos. Sendo assim, é oportuno que pesquisas posteriores possam ampliar esse jogo, podendo fazer uso para o trabalho com geometria plana e espacial.

5. REFERÊNCIAS

BAUMGARTEL, P. **O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática** In: XX Ebrapem – Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Curitiba – Paraná; 2016. Disponível em:

http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd2_priscila_baumgartel.pdf. Acesso em: 14.mar.2021.

BARCELLOS, J; CAMPOS, K. **O LÚDICO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: JOGOS COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS**. Disponível em:

<https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/O-L%20DICO-NA-EDUCA%2087%2083O-MATEM%2081TICA-JOGOS-COMO-FERRAMENTAS-PEDAG%2093GICAS.pdf>. Acesso em: 17.fev.2021.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto, Portugal: Porto, 1994.

BRASIL, Ministério da Educação: Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília**, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 16.abr.2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Brasília** – 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf. Acesso em: 28.jan.2021.

CABRAL, Marcos Aurélio. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96526/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf?sequence=1. Acesso em: 17.fev.2021.

DOLCE,O; POMPEO, J. N. **Fundamentos de Matemática Elementar 10, Geometria Espacial**. Editora: Atual- Ano:1993. Disponível em: https://doraci.com.br/downloads/matematica/fund-mat-elem_10.pdf. Acesso em: 12.agosto.2020.

FIorentini, D; Miorim, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática**. Boletim SBEM. São Paulo, ano 4, n. 7. 1990. Disponível em: http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/14062012_curso_47_e_51_-_matematica_-_emersom_rolkouski_-_texto_1.pdf. Acesso em: 05.jun.2021

HIRATSUKA, P. I. **O lúdico na superação de dificuldades no ensino de geometria**. Disponível em: <file:///D:/Usu%C3%A1rios/Downloads/607-Texto%20do%20artigo-2121-1-10-20110505.pdf>. Acesso em: 06.jun.2021.

MELO, D. S. B; SANTOS, P. R; PERES, T. F. C. **CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS: UMA ABORDAGEM LÚDICA DE ENSINO.** Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/pibid/issue/view/142> Acesso em: 17.fev.2021.

MOURA, P. C; VIAMONTE, A. J. **Jogos Matemáticos como Recurso Didático.** Universidade Portucalense. Disponível em: <https://docplayer.com.br/298911-Jogos-matematicos-como-recurso-didactico-paula-cristina-moura-ana-julia-viamonte-universidade-portucalense-paulacmouraster-gmail-com-ajs-upt.html>. Acesso em: 17.fev.2021.

OLIVEIRA, E. B. **Uma Contribuição ao Ensino de Geometria Espacial.** Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado Profissional em Matemática – Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande-PB, 2013.

PASDIORA, N. M. W. L. **JOGOS E MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE TRABALHO PARA O ENSINO MÉDIO.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/978-4.pdf> Acesso em: 17.fev.2021.

QUINTAS, A. B. N. **A aprendizagem da matemática através dos jogos.** 2009. Dissertação (Mestrado em Inovação, Ciência e Tecnologia). Porto (Portugal), Universidade Portucalense Infante D. Henrique. Disponível em: <http://repositorio.uportu.pt:8080/bitstream/11328/556/2/TMMAT%20106.pdf>. Acesso em: 05.jun.2021.

RODRIGUES, F.C; GAZIRE, E. S. **Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão.** Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. eISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 187-196, 2012.

ROQUE, T. **História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas.** Rio de Janeiro: Zahar Editora, 2012.

VERONA, V. A; LOPES, M. R. M. **Aplicação da Geometria Espacial em Ambientes Diversos.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2455-8.pdf> .Acesso em: 25.mai.2021.

APÊNDICE

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MEDIO PROFESSORA
 MARIA CELESTE DO NASCIMENTO.
 ALUNO (A) Laideane Alves Lima
 DATA 31/10/19 SERIE 3º Ano TURNO Tarde
 DISCIPLINA: Matemática
 PROFESSORA: Letícia

Questionário de geometria

1. Quantos são os vértices, arestas e faces de um cubo?



FACE

6



ARESTA

12



VÉRTICE

8

2. Qual é a forma da face de um cubo?



Quadrado

3. Qual é a forma da face de um cilindro?



Retângulo

4. Quantos são os vértices de um cone?



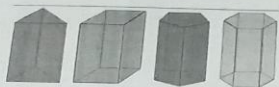
1 vértice

5. Qual é a forma da face lateral da pirâmide?



Triângulo

6. Quais são as formas da base do prisma?



triângulo 3
quadrado 4
hexágono 6
pentágono 5

7. Qual a forma da face de um tetraedro?



triângulo

8. Quantas faces é composta um dodecaedro?



12 faces

9. Cite exemplos de objetos que tem forma de uma esfera.

Bola, bola de gude e planeta.

10. Os sólidos platônicos são :

