

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

**GABRIEL ABREU MOREIRA**

**AS POTENCIALIDADES DO *SOFTWARE* GEOGEBRA NO ENSINO DOS  
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS PRISMA E PIRÂMIDE**

**THE POTENTIALS OF GEOGEBRA *SOFTWARE* IN THE TEACHING OF PRISM  
AND PYRAMID GEOMETRIC SOLIDS**

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

2022

GABRIEL ABREU MOREIRA

**AS POTENCIALIDADES DO *SOFTWARE* GEOGEBRA NO ENSINO DOS  
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS PRISMA E PIRÂMIDE**

**THE POTENTIALS OF GEOGEBRA *SOFTWARE* IN THE TEACHING OF PRISM  
AND PYRAMID GEOMETRIC SOLIDS**

Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Práticas Pedagógicas, do Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus* Cachoeiro de Itapemirim, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Práticas Pedagógicas.

Orientador: Dr Jorge Henrique Gualandi

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

2022

(Biblioteca do Campus Cachoeiro de Itapemirim)

M838p Moreira, Gabriel Abreu.

As potencialidades do software geogebra no ensino dos sólidos geométricos prisma e pirâmide / Gabriel Abreu Moreira. - 2022. 29 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Jorge Henrique Gualandi

TCC (Especialização) Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Cachoeiro de Itapemirim, Pós-Graduação Lato Sensu em Práticas Pedagógicas para Professores, 2022.

1. Geometria. 2. Matemática. 3. Tecnologia Educacional. 4. Didática. I. Gualandi, Jorge Henrique. II. Título III. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD: 516

Bibliotecário/a: Jacqueline Machado Silva CRB-ES nº 640



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – CAMPUS CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

## FICHA DE APROVAÇÃO

**GABRIEL ABREU MOREIRA**

**AS POTENCIALIDADES DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS PRISMA E PIRÂMIDE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação Lato Sensu Práticas Pedagógicas do Instituto Federal do Espírito Santo – *campus* Cachoeiro de Itapemirim, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Práticas Pedagógicas.

Aprovado em 05 de maio de 2022.

## COMISSÃO EXAMINADORA

Dr. Jorge Henrique Gualandi  
Instituto Federal do Espírito Santo – *campus* Cachoeiro de Itapemirim  
Orientador

Dr<sup>a</sup> Maria Aparecida Silva de Souza  
Instituto Federal do Espírito Santo – *campus* Cachoeiro de Itapemirim  
Membro interno

Me. Sheila Siqueira da Silva  
Instituto Federal do Espírito Santo – *campus* Cachoeiro de Itapemirim  
Membro externo



Emitido em 22/08/2022

FICHA Nº 9/2022 - CAI-CCLM (11.02.18.01.08.02.03)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

*(Assinado digitalmente em 22/08/2022 10:35 )*

JORGE HENRIQUE GUALANDI  
PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO TÉCNICO E TECNOLÓGICO  
CAI-CCLM (11.02.18.01.08.02.03)  
Matrícula: 1811993

*(Assinado digitalmente em 22/08/2022 12:15 )*

MARIA APARECIDA SILVA DE SOUZA  
PEDAGOGO-ÁREA  
CAI-DIREN (11.02.18.01.08)  
Matrícula: 1572047

*(Assinado digitalmente em 22/08/2022 12:44 )*

SHEILA SIQUEIRA DA SILVA  
TÉCNICO EM ASSUNTOS EDUCACIONAIS  
CAI-CRIEC (11.02.18.01.07.05)  
Matrícula: 1544933

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ifes.edu.br/documentos/> informando seu número: 9, ano: 2022, tipo: FICHA, data de emissão: 22/08/2022 e o código de verificação: 881d521b34

## RESUMO

O estudo de geometria desempenha um papel importante nos currículos escolares se fazendo presente em diversos contextos no nosso dia a dia, desde a infância. E, com o desenvolvimento da tecnologia e a necessidade de valorizar o ensino da Geometria, é importante que professores busquem estratégias didáticas que visem a implementação de novos recursos no ensino, tornando as aulas mais estimulantes, dinâmicas e atrativas, provocando o interesse dos alunos pelas tecnologias digitais para a aprendizagem. Nesta perspectiva, o presente trabalho tem por objetivo geral analisar de que forma uma proposta didática, utilizando o *software* Geogebra, pode potencializar o processo de ensino e de aprendizagem de sólidos geométricos prisma e pirâmide nos anos iniciais do ensino fundamental. Para alcançar este objetivo, foi desenvolvido uma proposta de intervenção pedagógica, de caráter qualitativo. Espera-se que essa proposta possibilite uma maior interação e interesse dos estudantes pelo conteúdo proposto, devido a dinamicidade do *software*.

**Palavras-chave:** GeoGebra. Sólidos geométricos. Prisma. Pirâmides. Intervenção pedagógica.

## ABSTRACT

The study of geometry plays an important role in school curricula, being present in different contexts in our daily lives, since childhood. And, with the development of technology and the need to value the teaching of Geometry, It is important that teachers seek didactic strategies that aim to implement new resources in teaching, making classes more stimulating, dynamic and attractive, provoking students' interest in digital technologies for learning. In this perspective, the present work has the general objective to analyze how a didactic proposal, using the Geogebra software, can enhance the teaching and learning process of geometric solids prism and pyramid in the early years of elementary school. To achieve this objective, a pedagogical intervention proposal of a qualitative nature was developed. It is expected that this proposal allows for greater interaction and interest of students in the proposed content, due to the dynamics of the software.

**Keywords:** GeoGebra. Geometric solids. Prism. Pyramids. Pedagogical intervention.

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Panorama geral do primeiro trabalho da Revisão de Literatura .....11

Quadro 2 – Panorama geral do segundo trabalho da Revisão de Literatura.....11



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO .....	12
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
5. ANÁLISE DOS DADOS.....	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	21
REFERÊNCIAS .....	22
APÊNDICE A.....	24

## 1. INTRODUÇÃO

Início comentando um pouco sobre minha trajetória acadêmica. Sou licenciado em Matemática e técnico em Eletrônica pelo Instituto Federal Fluminense (IFF). Atuo como professor de Matemática do 4º ano do Ensino Fundamental. Participei do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) durante um ano e meio. Me interessei pelas áreas de tecnologias digitais no ensino de Matemática e Matemática inclusiva.

Minha trajetória escolar se deu em escola privada durante todo o ensino fundamental, e o ensino médio e graduação na rede federal de ensino, no qual pude ter diversas experiências que foram construindo o profissional que sou hoje.

No Ensino Médio tive a oportunidade de ser bolsista no setor de Pesquisa e Extensão do *campus* durante um ano, onde pude colaborar na organização e coordenação de eventos, projetos e congressos. Também tive a experiência de ser bolsista Petrobrás no qual desenvolvi um projeto de pesquisa, essa foi a minha primeira experiência com a pesquisa.

Em 2016, iniciei a minha trajetória na licenciatura em Matemática. Os professores da Licenciatura foram encantadores, possuíam uma didática que deixavam os alunos totalmente impressionados. À medida que os professores contavam sobre suas experiências durante seus vários anos de magistério pude perceber a importância do saber da experiência na formação do professor, como ele molda o profissional diante das diferentes situações encontradas na sua carreira.

No segundo período da graduação, tive o segundo contato com a pesquisa, na disciplina LEAMAT (Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática). Esta disciplina é qualitativa, dura três períodos e os licenciandos são divididos em grupos. No LEAMAT I, os grupos precisam escolher um tema para elaboração de uma sequência didática em cada linha de pesquisa da disciplina (Álgebra, Aritmética, Matemática inclusiva e Geometria), que será aplicada no LEAMAT III para uma turma regular, e defender esse tema a partir de pesquisas de artigos e livros.

No LEAMAT II desenvolve-se a sequência didática, utilizando diferentes metodologias e materiais, como forma de deixar a aula mais criativa e interessante, e aplica-se a sequência de cada grupo para a própria turma dos licenciandos no qual podem ser sugeridas alterações.

No LEAMAT III, aplica-se as sequências didáticas nas turmas regulares, com a supervisão do professor/orientador de cada linha de pesquisa. Esse foi o meu primeiro contato, como professor em formação, em uma turma, e foi uma experiência muito marcante durante a minha graduação. Como as sequências didáticas foram aplicadas em diferentes anos de escolaridade e em diferentes escolas, pude ver os diversos contextos escolares, diferentes tipos de alunos, além de ver as dificuldades encontradas nas escolas em muitas questões, principalmente na infraestrutura.

No 7º período participei, por um ano e meio, do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), e foi muito importante para a minha formação docente, onde desempenhava a função de professor monitor e aplicava projetos educacionais nas turmas de 6º ao 9º ano.

Por fim, além de ter aprendido muito com os professores da graduação, realizei diversas visitas culturais e participei de eventos, que também tive a oportunidade de organizar, como o II Encontro de Educação Matemática, no qual foi oferecido minicursos, palestras, comunicações orais e exposições interativas, contribuindo muito na aprendizagem dos alunos.

Na disciplina LEAMAT, tive a experiência de trabalhar com o conteúdo de sólidos geométricos, explorando planificações com embalagens de produtos utilizados no cotidiano dos estudantes, numa escola da rede pública.

Como foi um trabalho que despertou interesse da turma e permitiu que eles se interessassem pelo conteúdo, isso serviu de motivação para que escolhesse esse tema para essa pesquisa, mas dessa vez, utilizando tecnologias digitais, visto que os alunos estão cada vez mais imersos nesse contexto.

Sabe-se que a Geometria é uma importante unidade temática integrante dos currículos escolares e está presente em nosso dia a dia. Ela também tem um significado relevante na construção do conhecimento matemático, pois as primeiras

experiências que as crianças vivenciam são de natureza geométrica, quando se movimentam de um local para o outro, percebendo a localização delas mesmas em relação aos objetos e ao mundo ao seu redor, bem como quando, pelo sentido do tato, começam a reconhecer as formas.

De acordo com Leal e Marques (2011) é perceptível que a sociedade atual tem sido marcada pela grande presença de tecnologias digitais na vida das pessoas. Essas tecnologias encontram-se cada vez mais acessíveis e estão sendo utilizadas pela maioria dos indivíduos, tornando-se parte integrante do nosso dia-a-dia.

Sendo assim, é de extrema relevância, que a escola acompanhe as mudanças que estão acontecendo na sociedade, já que é claramente observável que os alunos estão se comunicando por meio desses recursos tecnológicos. Costa e Ferreira (2012) destacam ser importante que o professor atual utilize essas tecnologias também no processo de ensino e de aprendizagem.

Sob esse aspecto, decidiu-se abordar nessa pesquisa o tema sólidos geométricos, utilizando tecnologias digitais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, já que as pesquisas nessa temática ocorrem com frequência nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Além disso, pretende-se aproximar o conteúdo da realidade dos estudantes e provocar a visualização dos sólidos, suas planificações e características.

Diante dessa contextualização, suscitou a indagação: de que forma uma proposta didática, utilizando o *software* GeoGebra, pode potencializar o processo de ensino e de aprendizagem dos sólidos geométricos, prisma e pirâmide, nos anos iniciais do ensino fundamental?

Para responder esse problema de pesquisa, traçou-se o seguinte objetivo geral: Analisar de que forma uma proposta didática, utilizando o *software* GeoGebra, pode potencializar o processo de ensino aprendizagem de sólidos geométricos, prisma e pirâmide, nos anos iniciais do ensino fundamental. Para alcançar o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Apresentar os prismas e pirâmides;
- Relacionar os prismas e pirâmides com elementos do cotidiano;

- Explorar as nomenclaturas e características dos prismas e das pirâmides, utilizando o *software* Geogebra.
- Destacar as semelhanças e diferenças dos prismas e das pirâmides.

Dando seqüência ao trabalho, dividimos essa pesquisa em seções, a saber: revisão de literatura, referencial teórico, metodologia, análise da proposta e considerações finais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Para selecionar os trabalhos publicados recentemente, relacionados ao tema desta investigação, foi feita uma pesquisa, no Google Acadêmico, utilizando na busca as palavras “sólidos geométricos e Geogebra” e inserindo como filtro o período de 2017 a 2021. Após essa busca, encontramos dois trabalhos que abordavam a temática relacionada a esta pesquisa. Apresenta-se nos quadros 1 e 2 um panorama dessas produções.

Quadro 1 – Panorama geral do primeiro trabalho da Revisão de Literatura

<b>TÍTULO</b>	Contribuições do <i>software</i> Geogebra nas aulas com sólidos geométricos de faces planas nos anos iniciais do ensino fundamental.
<b>AUTOR</b>	Alcinda Souza Muniz Teixeira; Solange Mussato.
<b>ANO</b>	2020
<b>INSTITUIÇÃO</b>	Universidade Federal de Mato Grosso.
<b>OBJETIVO</b>	Investigar as contribuições do <i>software</i> GeoGebra quando utilizado por alunos do 4º ano do Ensino Fundamental para a realização de uma atividade de sólidos geométricos com faces planas.
<b>METODOLOGIA</b>	Pesquisa de cunho qualitativo, com abordagem da Engenharia Didática.
<b>PRINCIPAIS RESULTADOS</b>	Foi possível identificar resultados positivos em relação ao ensino sobre os sólidos geométricos com faces planas, haja vista que a dinamicidade e as potencialidades oferecidas pelo GeoGebra contribuíram para os processos de ensino e de aprendizagem da Geometria Espacial com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Quadro 2 – Panorama geral do segundo trabalho da Revisão de Literatura

<b>TÍTULO</b>	O estudo de prismas e pirâmides no 6º ano do ensino fundamental por meio de material manipulativo.
<b>AUTOR</b>	Eliana Francisca da Conceição

<b>ANO</b>	2020
<b>INSTITUIÇÃO</b>	Instituto Federal Goiano.
<b>OBJETIVO</b>	Apresentar uma proposta educacional para o estudo inicial dos poliedros “Prismas e Pirâmides” no ensino fundamental em especial o 6º ano e como provável aporte para os anos sequenciais.
<b>METODOLOGIA</b>	Foi realizada uma pesquisa bibliográfica examinando obras que abordam o tema em questão.
<b>PRINCIPAIS RESULTADOS</b>	A pesquisa recomenda contextualizar o ensino da Geometria, como forma de conceber ao aluno a construção de conhecimentos mais significativos e consistentes e propõe a utilização de matéria concretos, pois, este permite a visualização e manipulação do objeto em análise coordenados pela disciplina de Matemática, em busca da consolidação de habilidades e competências abordadas e requeridas pela BNCC 2017.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O primeiro trabalho se difere de nossa proposta por abordar o ensino de todos os sólidos geométricos e utilizar a metodologia intitulada engenharia didática.

Já o segundo trabalho se difere por propor o ensino de prisma e pirâmides associados somente ao material concreto, não há utilização de tecnologias digitais.

Os dois trabalhos se assemelham à nossa proposta por abordarem o tema de prismas e pirâmides e pelo primeiro utilizar o software GeoGebra atrelado ao ensino desses sólidos.

Após análises das produções levantadas para compor este referencial teórico, entendemos que nossa proposta se faz relevante por associar o ensino de prismas e pirâmides para alunos dos primeiros anos do ensino fundamental com o auxílio de tecnologias, mais especificamente o *software* GeoGebra.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino e aprendizagem da Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental é importante para que a criança compreenda os objetos que envolvem seu cotidiano. O ensino dessa área da Matemática está fundamentado nos documentos que regem a educação básica. Como exemplo, pode-se citar os PCN (BRASIL, 1998, p. 39), que destacam a importância do ensino da Geometria:

O aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. [...] O trabalho com noções

geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa.

A Geometria se relaciona de forma muito próxima com o nosso cotidiano, ela está presente em diversos objetos, lugares e construções humanas. Sendo assim, seu estudo é primordial nos anos iniciais do ensino fundamental. Nesse sentido

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 a 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, 1995, p. 5).

No que diz respeito ao ensino da geometria espacial nos anos iniciais do ensino fundamental, a BNCC destaca que ao estudar as relações entre os elementos das figuras planas e espaciais, o aluno é capaz de investigar e realizar conjecturas, contribuindo para o desenvolvimento de seu pensamento geométrico e criando argumentos convincentes nesse ramo da Matemática. A BNCC enfatiza que:

Em relação às formas, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. (BRASIL, 2018, p.272)

Como forma de aprimorar o ensino da Geometria, principalmente a geometria espacial, é importante que o professor utilize as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) como aliadas nesse processo de ensino e de aprendizagem. No contexto educacional, as TDIC podem contribuir como uma forma de romper com tradicionalismo escolar ainda presente nas salas de aulas. O aluno deixa de ser apenas o receptor do conhecimento, passando a participar ativamente do processo de aprendizagem (MATTAR, 2013).

As TDIC estão cada vez mais presentes na vida das pessoas e, conseqüentemente, pelo fato de as tecnologias estarem em constante evolução e serem mais acessíveis, estas se encontram cada vez mais atreladas ao cotidiano dos estudantes, transformando-os em nativos digitais (BUZZETO-MORE, 2012). Os estudantes encontram-se cada vez mais imersos nessa realidade e é importante que a escola acompanhe as mudanças que acontecem na sociedade, trazendo essas inovações para o ensino.

Quando se trata do ensino da Matemática, os estudantes podem lembrar ou aprender novos conteúdos com o auxílio das TDIC e recursos midiáticos, visto que estão sempre utilizando as tecnologias em seu cotidiano. Sendo assim,

A tarefa do professor de Matemática é aliar essa intimidade e interesse dos alunos pelos recursos midiáticos ao ensino-aprendizagem da disciplina. Não obstante é a necessidade de o docente dominar as tecnologias que fazem parte do dia a dia do aluno e integrá-las no contexto da sala de aula, despertando o interesse pelo aprendizado, com o intuito de torná-lo mais significativo (COSTA; FERREIRA, 2012, p. 1).

Ainda nesse âmbito, a BNCC ressalta a importância da utilização das TDIC e mídias sociais como elementos imprescindíveis na construção de um ensino de Matemática integrado, com ênfase na vivência dos estudantes. Desse modo, é importante:

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. (BRASIL, 2018, p. 267).

Para este trabalho a tecnologia digital que será utilizada é o *software* GeoGebra, que se configura como um *software* de matemática dinâmica, gratuito, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação.

O GeoGebra foi criado em 2001, como tese do austríaco Markus Hohenwarter da Universidade de Salzburgo, sendo considerado uma ferramenta dinâmica e interativa para o ensino de Álgebra e Geometria, e a sua popularidade tem crescido



desde então. No ano de 2020, o GeoGebra foi usado em 190 países, traduzido para 55 idiomas, e recebeu mais de 300000 downloads mensais, contando com 62 Institutos GeoGebra, em 44 países, para dar suporte no seu uso. Além disso, recebeu diversos prêmios de *software* educacional na Europa e nos EUA (INSTITUTO GEOGEBRA, 2020).

Dentre suas principais características, destacam-se: gráficos, álgebra e tabelas interligados e com características dinâmicas; Interface amigável, com vários recursos sofisticados; Ferramenta de produção de aplicativos interativos em páginas WEB; Disponível em vários idiomas para milhões de usuários em torno do mundo e *software* gratuito e de código aberto (INSTITUTO GEOGEBRA, 2020).

No *site* do GeoGebra, encontra-se disponível, na seção materiais, mais de um milhão de atividades gratuitas, jogos, aulas e exercícios para Matemática e Ciência. As construções interativas e dinâmicas, disponibilizadas nesse banco da seção de materiais é denominada *applet* (GEOGEBRA, 2020).

Por ser tratar de um *software* livre, o uso do *software* GeoGebra vem ao encontro de novas estratégias de ensino e aprendizagem de diversos conteúdos, incluindo o ensino da geometria espacial, tema desse trabalho, permitindo a possibilidade de explorar, conjecturar, investigar esse conteúdo, para uma melhor construção do conhecimento matemático.

Para essa pesquisa, escolheu-se abordar como objeto matemático os poliedros convexos que se definem por:

Um número finito  $n(n \geq 4)$  de polígonos planos convexos tais que: a) dois polígonos não estão num mesmo plano; b) cada lado de polígono é comum a dois e somente dois polígonos; c) o plano de cada polígono deixa os demais polígonos num mesmo semiespaço. Nessas condições, ficam determinados  $n$  semiespaços, cada um dos quais tem origem no plano de um polígono e contém os restantes. A interseção desses semiespaços é chamado poliedro convexo. (DOLCE; POMPEO, 2013, p. 121).

A partir desse objeto matemático selecionou-se os poliedros prisma e pirâmides para serem abordados com o público-alvo da pesquisa nos anos iniciais do ensino fundamental. De acordo com Piaia e Riseto (2019), os prismas são um tipo de poliedro

que possui duas bases iguais e opostas, que são figuras geométricas planas e as faces laterais são formadas por retângulos.

Ainda de acordo com essas autoras, as pirâmides são um tipo de poliedro, assim como os prismas, que possuem uma única base. Todas as faces laterais são formadas por triângulos que se unem em um vértice fora da base.

Sendo assim, essa pesquisa visa integrar o ensino desses poliedros ao uso das TDIC, nesse caso, o *software* GeoGebra., pois, dessa forma, o ensino dessa temática pode se tornar mais atrativo para os alunos.

A partir do *software* GeoGebra, os sujeitos podem visualizar e investigar na tela do smartphone ou computador, além disso, podem fazer conjecturas e manipular os *applets* criados nesse *software*, permitindo assim que visualizem o que apenas conseguiriam ver de modo estático nos livros, quadros ou cadernos.

A interação e dinamismo possibilitada pelos *softwares* de geometria dinâmica abre inúmeras possibilidades de interação com as construções, permitindo assim, um ensino mais integrado e próximo da vivência dos alunos.

#### 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção é apresentada a metodologia adotada nesta pesquisa e também é feita a descrição da proposta didática.

Com a finalidade de investigar de que forma uma proposta didática, utilizando o *software* GeoGebra, e materiais concretos pode potencializar o processo de ensino aprendizagem de sólidos geométricos nos anos iniciais do ensino fundamental, será desenvolvido uma pesquisa qualitativa do tipo intervenção pedagógica.

A pesquisa qualitativa, de acordo com Minayo (2009), visa responder questões específicas e trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, levando em consideração que o ser humano se distingue pelas diferentes formas de interpretar suas ações a partir da realidade vivida e compartilhada. Além disso, “[...] não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 31).

Dessa forma, é evidente que a pesquisa qualitativa tem a preocupação com o processo e não apenas com os resultados ou produtos. Os dados são analisados de uma forma indutiva, não tendo como objetivo confirmar uma hipótese já existente, mas sim construir abstrações a partir do agrupamento dos dados coletados (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Faz-se necessário que a investigação qualitativa seja conduzida por meio de um diálogo entre as partes e que o investigador analise os dados de uma forma neutra. Um investigador qualitativo, na área da educação, deve se preocupar em questionar os sujeitos da investigação de uma pesquisa, de forma que consiga observar e relatar as experiências do ponto de vista de quem está informando (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

De acordo com Damiani (2012), denominam-se intervenções, as interferências, mudanças ou inovações realizadas de forma intencional por professores em suas práticas pedagógicas. Sendo assim:

Tais interferências são planejadas e implementadas com base em um determinado referencial teórico e objetivam promover avanços,

melhorias, nessas práticas, além de por à prova tal referencial, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre os processos de ensino/aprendizagem neles envolvidos.(DAMIANI, 2012, p. 3)

Esse tipo de pesquisa se opõe às pesquisas fundamentais que não tem como objetivo uma mudança ou inovação, ou seja, ela possui práticas que serão analisadas e avaliadas apoiadas em métodos científicos que vão de encontro com as simples descrições dos resultados das práticas realizadas em outros tipos de pesquisa (DAMIANI, 2012).

Como instrumentos de coleta de dados propõe-se utilizar: observação e respostas dos alunos ao desenvolverem as tarefas propostas em uma sequência didática (SD). Segundo Zabala (1998, p. 53), uma sequência didática “é determinada pela série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas”. A observação pode ser entendida como aquela “[...] em que o pesquisador, permanecendo alheio à comunidade, grupo ou situação que pretende estudar, observa de maneira espontânea os fatos que aí ocorrem” (GIL, 2008, p. 101). Neste trabalho, a observação ocorrerá durante os encontros previstos, pelo professor, para posterior discussão.

Para essa intervenção, será usada uma sequência didática (Apêndice A) e dois *applets* do aplicativo GeoGebra denominados: “*Applet 1 – Prisma*”<sup>1</sup> e “*Applet 2 – Pirâmide*”<sup>2</sup>. Os *applets* que serão utilizados foram pesquisados na seção de materiais, disponível do *software*. Nessa proposta, aconselha-se a aplicar a sequência didática em dois encontros, cada um com duração de uma hora e trinta minutos (quatro aulas de 45 minutos).

Vale ressaltar que, essa proposta pode ser realizada individualmente ou em grupo, dependendo da disponibilidade de recursos tecnológicos da escola. Caso os alunos tenham nenhum tipo de recurso, o professor poderá projetar o *applet* e manipular de acordo com as questões da sequência didática, para que os alunos possam realizar o que foi proposto.

---

<sup>1</sup> Link “*Applet 1 – Prisma*”: <https://www.geogebra.org/m/xJEhSwNu>

<sup>2</sup> Link *Applet 2 – Pirâmide*”: <https://www.geogebra.org/m/ustxasc>

No primeiro encontro é recomendado que seja apresentado aos alunos o *software* GeoGebra, suas funcionalidades e o banco de materiais, no qual fica disponível diversos *applets*, sobre diversos conteúdos matemáticos. Em seguida, o professor poderá mostrar o “*Applet 1 – Prisma*”, destacando as funções dos controles deslizantes, para que os alunos possam realizar as questões de 1 a 5 da sequência didática.

Nessas questões, os alunos conseguirão associar o sólido geométrico prisma com objetos utilizados em nosso cotidiano, e ainda reconhecer suas características e nomenclaturas a partir da utilização do *applet*. Por fim, de forma conjunta com os alunos, o professor pode conjecturar a definição do prisma, a partir do que foi desenvolvido pelos alunos durante a execução das atividades.

Para o segundo encontro, recomendamos apresentar o “*Applet 2 – Pirâmide*” para os estudantes, mostrando as alterações que os controles deslizantes causam na pirâmide, para que em seguida os alunos façam as questões de 6 a 10 da sequência didática. Para finalizar o estudo desse sólido, o professor deve conjecturar a definição de pirâmide junto com os alunos, a partir do que já foi realizado por eles, assim como no estudo dos prismas.

Nessas questões os alunos conseguirão assimilar o sólido geométrico pirâmide com arquiteturas encontradas pelo mundo, e ainda reconhecer suas características e nomenclaturas a partir da manipulação do *applet*. Após isso, o professor deve pedir para que os alunos façam a questão 11 da sequência didática, que tem como objetivo destacar as semelhanças e diferenças dos prismas e das pirâmides.

Por fim, é interessante que o professor estabeleça relações entre os dois sólidos, utilizando os dois *applets*, como forma de sistematizar o que foi realizado nas questões e aprofundar as definições abordadas na sequência didática.

## 5. ANÁLISE DOS DADOS

Durante a elaboração dessa proposta, percebeu-se, ao pesquisar os trabalhos relacionados, que os dois abordam o tema prisma e pirâmide e destacam a importância do ensino da geometria na disciplina de Matemática, e também utilizam a pesquisa qualitativa, se preocupando com o processo, e não apenas com números ou resultados.

O primeiro trabalho se destaca ainda mais com a proposta deste por associar o ensino dos sólidos Geométricos à utilização do *software* GeoGebra, trazendo discussões quanto a utilização dessa tecnologia nas aulas de Matemática.

Por se tratar de uma proposta de intervenção, espera-se que a utilização do *software* GeoGebra para o desenvolvimento das atividades propostas, possibilite aos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental irem além dos resultados obtidos com atividades sem utilização das TDIC.

A partir da manipulação das figuras e das realizações da tarefa no *software* de geometria dinâmica, os estudantes poderão construir conceitos e potencializar seu entendimento sobre o estudo do conteúdo proposto, construindo relações entre a construção das figuras e suas propriedades.

Esperamos que, devido a dinamicidade proporcionada pelo *software*, os alunos fiquem mais motivados ao realizarem a sequência didática, já que esse conteúdo é visto, na maioria das vezes, de uma maneira abstrata. Sendo assim, é possível romper com a ideia de construção de conceitos que usam modelos estáticos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta proposta de intervenção foi analisar de que forma uma proposta didática, utilizando o *software* Geogebra, pode potencializar o processo de ensino aprendizagem de sólidos geométricos prisma e pirâmide nos anos iniciais do ensino fundamental.

A pesquisa teve início a partir da motivação em relação ao tema, já que havia trabalhado com o estudo de sólidos geométricos no laboratório de Matemática durante a graduação. Além disso, poder atrelar o ensino desse conteúdo com tecnologias digitais, despertou ainda mais o interesse por esse trabalho.

Vale ressaltar que esse estudo contribuiu muito para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, visto que o professor deve sempre buscar formas dinâmicas e atrativas para ensinar os conteúdos. É importante que o professor sempre se atualize com as ferramentas disponíveis atualmente no cenário tecnológico que os nossos alunos estão inseridos.

A partir disso, ao elaborar a sequência didática, pude pesquisar e aprender mais sobre a história, os recursos e funcionalidades do *software* GeoGebra e ainda conseguir *atrelar* o que ele oferece para criar questões que explorem os sólidos e que façam os alunos investigarem o assunto abordado.

Também pude pesquisar sobre a importância do ensino da Geometria, que muitas vezes é deixado de lado e não ganha destaque nas salas de aula, e ainda pude estudar sobre a definição dos sólidos geométricos e a importância do uso das TDIC no ensino de Matemática.

Espero que essa proposta possa contribuir e servir de inspiração para outros professores, de forma que auxilie no ensino da Geometria, trazendo mais interesse dos estudantes pelo tema, visto que na maioria das vezes ele é visto de forma abstrata e sem relação com a realidade.

Como sugestão para trabalhos futuros, sugiro que seja abordado o estudo dos sólidos geométricos, utilizando o “GeoGebra 3D - realidade aumentada”, um recurso que também pode promover mais interação e interesse dos alunos pela Geometria.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, 2018. Disponível em: [basenacionalcomum.mec.gov.br](http://basenacionalcomum.mec.gov.br). Acesso em: 09 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 15 out. 2021.

BUZZETTO-MORE, N. A. Social Networking in Undergraduate Education. **Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management**, v. 7, p. 63-90, 2012. Disponível em: <http://www.ijikm.org/Volume7/IJIKMv7p063-090Buzzetto611.pdf>. Acesso em: 05 out. 2021.

CONCEIÇÃO, E. F. da. **O estudo de prismas e pirâmides no 6º ano do ensino fundamental por meio de material manipulativo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal Goiano, Morrinhos, 2020.

COSTA, A.; FERREIRA, A. Twitter: Aprendizagem colaborativa no ensino de matemática. *In: ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO UFPEL*, 14., 2012, Pelotas. **Anais** [...]. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2012. p. 1-4. Disponível em: [http://www2.ufpel.edu.br/enpos/2012/anais/pdf/CH/CH\\_00606.pdf](http://www2.ufpel.edu.br/enpos/2012/anais/pdf/CH/CH_00606.pdf). Acesso em: 16 out. 2021.

DAMIANI, M. F. Sobre pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO*, 16., 2012, Campinas. **Anais** [...]. São Paulo: UNICAMP, 2012. p. 1-9. Disponível em: <http://endipe.pro.br/ebooks2012/2345b.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2021.

DE SOUZA MINAYO, Maria Cecília; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **O desafio da pesquisa social**. , 2012.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos da matemática elementar, 10: geometria espacial, posição e métrica**. 7. ed. São Paulo: Atual, 2013.

GEOGEBRA, 2020. Materials GeoGebra. Disponível em: <https://www.GeoGebra.org/materials>. Acesso em: 23 jan. 2022.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.



INSTITUTO GEOGEBRA. Sobre o GeoGebra, 2020. Disponível em: <https://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html>. Acesso em: 20 nov. 2021.

LEAL, J. J. M. P.; MARQUES, J. J. P. Redes Sociais na Sala de Aula. *In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO*, 7., 2011, Braga. **Anais** [...] Braga: Instituto Politécnico de Bragança, 2011. p. 189-191.

LORENZATTO, S. **Por que não ensinar Geometria?** A Educação Matemática em Revista, nº. 4, p. 3-13. São Paulo: Sociedade Brasileira de Matemática, 1995. Disponível em: [http://professoresdematematica.com.br/wa\\_files/0\\_20POR\\_20QUE\\_20NAO\\_20ENSI\\_NAR\\_20GEOMETRIA.pdf](http://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSI_NAR_20GEOMETRIA.pdf). Acesso em: 22 out. 2021

MATTAR, J. **Web 2.0 e redes sociais na educação**. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2013.

PIAIA, C.; RISETO, I. **PH: ensino fundamental 1**. 1. ed. São Paulo: SOMOS Sistema de Ensino, 2019.

TEIXEIRA, A. S. M.; MUSSATO, S. Contribuições do software geogebra nas aulas com sólidos geométricos de faces planas nos anos iniciais do ensino fundamental. **REAMEC**, Cuiabá, v. 8, n. 3, p. 449-466, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10835/7625>. Acesso em: 17 dez. 2021.

ZABALA, A. **A prática educacional: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

## APÉNDICE A

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Prof(a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Os sólidos geométricos: prisma e pirâmide**

- Links dos *applets* que serão utilizados na realização da atividade (Obs.: Os *applets* não foram criados pelo professor e estão disponíveis no banco de dados do site Geogebra):

Applet 1- Prisma: <https://www.geogebra.org/m/xJEhSwNu>Applet 2- Pirâmide: <https://www.geogebra.org/m/ustxausc>

Em nosso cotidiano, encontramos diversos objetos que apresentam formas variadas e lembram figuras geométricas espaciais. Os **sólidos geométricos** são figuras geométricas espaciais e aqueles que são formados apenas por polígonos são chamados de **poliedros**.

Um poliedro que observamos com frequência no nosso dia a dia é o prisma. Veja alguns exemplos de objetos que lembram prismas.



1- Observe os prismas ilustrados e explicita características comuns a todos eles.

---

---

---

2- Pesquise e escreva a definição de prisma.

---



---



---



---

3- Agora, no GeoGebra, abra o *applet* "Prisma" utilizando o link fornecido. Movimente o controle deslizante "n" até o número 5 e observe. A seguir, movimente novamente o controle deslizante "n", mas até o número 6. Qual diferença você observou entre as representações do prisma?

---



---

4- Utilizando o mesmo *applet* "Prisma", mova o controle deslizante "n" de acordo com o quadro abaixo e complete com as informações que faltam.

Características dos prismas			
Controle deslizante "n"	Quantidade de Bases	Nome da figura plana da base	Nome do prisma
3	2	Triângulo	Prisma de base triangular
4			
5			Prisma de base pentagonal
6			

5- De acordo com o que foi observado na questão anterior, responda as perguntas abaixo:

a) Quantas bases há em cada prisma? \_\_\_\_\_

b) Qual é a figura plana que aparece nas faces laterais de todos os prismas?

---

Todo prisma possui 2 bases iguais e opostas que são figuras geométricas planas. As faces laterais são formadas por retângulos.



Assim como os prismas, as **pirâmides** também são um tipo de poliedro. Podemos encontrar esse sólido em embalagens, acessórios e também na arquitetura, como por exemplo, nas três pirâmides de Gizé, no Egito, ou a do Museu do Louvre, na França, como mostra as imagens abaixo.



6- Qual(is) característica(s) essas obras arquitetônicas tem em comum?

---



---

7- Pesquise e escreva a definição de pirâmide.

---



---



---



---

8- Agora, no GeoGebra, abra o *applet* "Pirâmide" utilizando o link fornecido e movimente o controle deslizante "n". Qual é a figura geométrica plana que aparece nas faces laterais das pirâmides?

---

9- Utilizando o mesmo *applet* "Pirâmide", mova o controle deslizante "n" de acordo com o quadro abaixo e complete com as informações que faltam.

Características das pirâmides		
Controle deslizante "n"	Nome da figura plana da base	Nome da pirâmide
3	Triângulo	Pirâmide de base triangular
4		
5		
6		

10- Com a ajuda do *applet* e do quadro anterior, complete as frases a seguir utilizando as palavras abaixo:

**triângulo – pirâmide de base triangular – pentágono - quatro**

- a) Uma pirâmide de base pentagonal é assim chamada porque a figura plana da base é um \_\_\_\_\_.
- b) Se uma pirâmide tem 3 faces laterais, sua base é um \_\_\_\_\_.  
Essa pirâmide tem \_\_\_\_\_ faces ao todo e é chamada de \_\_\_\_\_.



Toda pirâmide possui uma única base. As faces laterais são formadas por triângulos, que se unem em um vértice fora da base.

11- Nas questões anteriores foi possível observar características dos prismas e das pirâmides. A partir disso, utilize os *applets*, caso necessário, e classifique cada afirmação abaixo em verdadeira (V) ou falsa (F).

- a) (    ) O prisma e a pirâmide são figuras geométricas planas.
- b) (    ) Os prismas e as pirâmides são poliedros, por isso não são figuras geométricas planas.
- c) (    ) A quantidade de bases de um prisma é a mesma de uma pirâmide.
- d) (    ) As faces laterais dos prismas podem ser retangulares ou triangulares, dependendo da forma da base.