



Mestrado Profissional em Ensino de
Ciências e Matemática
ENCIMA UFC

LINHA DE PESQUISA 3

Tecnologias Digitais no Ensino de
Ciências e Matemática





UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

FRANCISCO THIAGO DA SILVA

SESSÕES DIDÁTICAS PARA USO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA NO 9º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL SOB A PERSPECTIVA FEDATHIANA

FORTALEZA

2024

FRANCISCO THIAGO DA SILVA

SESSÕES DIDÁTICAS PARA USO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA NO 9º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL SOB A PERSPECTIVA FEDATHIANA

Produto Educacional submetido ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dra. Maria José Costa dos Santos

Coorientador: Prof. Dr. Wendel Melo Andrade

FORTALEZA

2024

FRANCISCO THIAGO DA SILVA

SESSÕES DIDÁTICAS PARA USO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA NO 9º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL SOB A PERSPECTIVA FEDATHIANA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Matemática.

Aprovada em: 30/09/2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Wendel Melo Andrade (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Silvany Bastos Santiago
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Profa. Dra. Glessiane Coeli Freitas Batista Prata
Secretaria Municipal de Educação (SME- Fortaleza)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
2	APRESENTAÇÃO DO <i>SOFTWARE</i> GEOGEBRA	6
3	SESSÃO DIDÁTICA 1 – CONSTRUÇÃO DE RETAS, SEGMENTOS DE RETA, SEMIRRETA E POLÍGONOS REGULARES.....	11
4	SESSÃO DIDÁTICA 2 – PLANIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DO CUBO.....	15
5	SESSÃO DIDÁTICA 3 – PLANIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DO PRISMA.....	19
6	SESSÃO DIDÁTICA 4 – PLANIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DA PIRÂMIDE.....	23
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
	REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O Produto Educacional (PE) proposto é a elaboração de 4 Sessões Didáticas (doravante SD) com foco na formação de conceitos de Geometria Espacial sob a mediação do *software* GeoGebra, fundamentada na teoria sociointeracionista de Vygotsky e seguindo os processos metodológicos da Sequência Fedathi.

Este produto educacional tem como objetivo geral propor o uso do *software* GeoGebra como suporte pedagógico nas aulas de Matemática, elaborando sugestões de SD para que o professor, se assim desejar e sentir a necessidade, possa utilizar em suas aulas em um momento oportuno.

As SD foram estruturadas seguindo as quatro etapas da Sequência Fedathi: tomada de posição, maturação, solução e prova. O estudante terá a oportunidade de interpretar o problema a ser resolvido, desenvolver estratégias para resolver tal situação, apresentar uma provável solução e posteriormente validar sua resposta juntamente com o professor e colegas de sala validando e formando os conceitos.

Esperamos, com esse material, contribuir com o ensino de conceitos ligados à Geometria a partir da perspectiva sociointeracionista de Vygotsky.

A seção seguinte traz algumas informações importantes sobre as ferramentas do GeoGebra, como utilizá-las e a função de cada ícone.

2 APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA

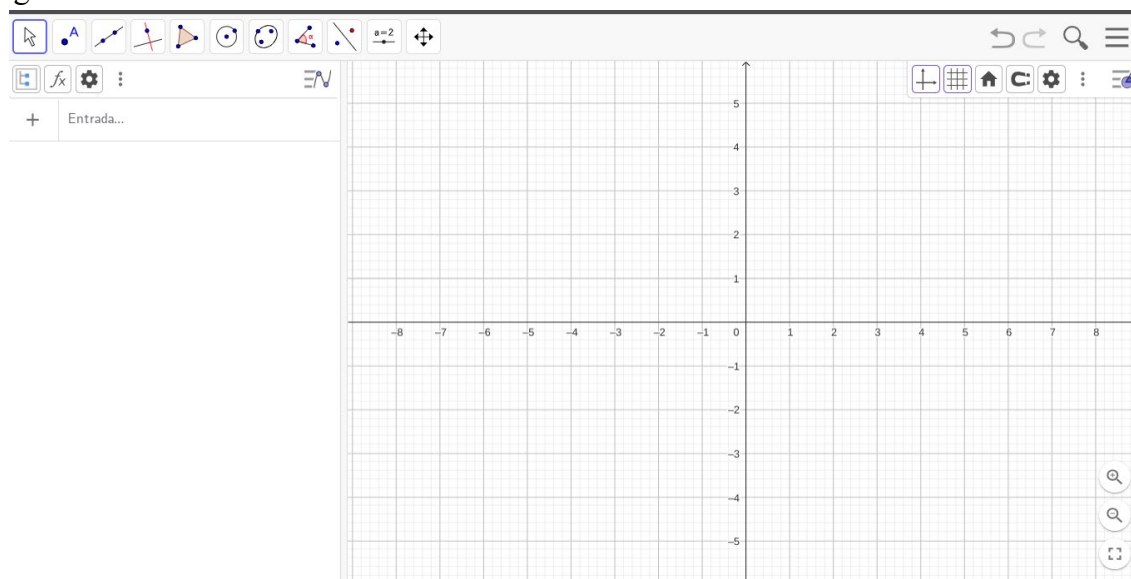
Nesta seção, faremos uma breve apresentação da interface do *software* GeoGebra, suas ferramentas e suas funções que contribuem para formação de conceitos dos elementos básicos de Geometria Espacial.

Para o professor utilizar o GeoGebra nos *chromebooks* das salas de inovação de Fortaleza, primeiramente é necessário que peça autorização a Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza (SME) solicitando a instalação do *software* uma vez que eles contêm apenas os serviços do Google.

Após esse processo o professor cadastra seu *e-mail* do *gmail* nos *chromebooks*, realiza o *download* do GeoGebra para que os alunos possam utilizar.

A Figura 1 mostra a interface ao abrir o *software*.

Figura 1 – Interface inicial do GeoGebra

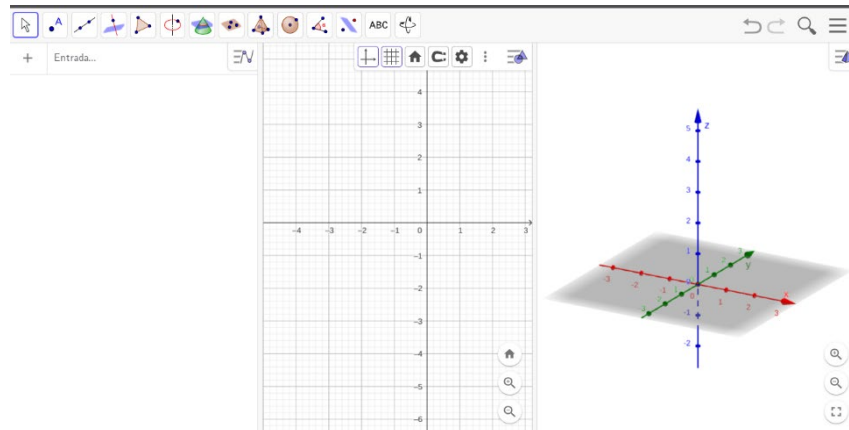


Fonte: Dados da pesquisa. (2024).

Nessa interface representada na Figura 1 na parte superior à esquerda está o conjunto de ícones para realizar as construções. Logo abaixo, há a janela de entrada onde pode ser digitado texto que auxilia nas construções das figuras. Nessa interface aparece a área de trabalho com a malha quadriculada, o plano cartesiano onde poderá ser realizado diversas construções.

A Figura 2 mostra a janela de visualização 3D aberta juntamente com a janela de visualização 2D e os demais ícones que servirá para construir figuras geométricas espaciais.

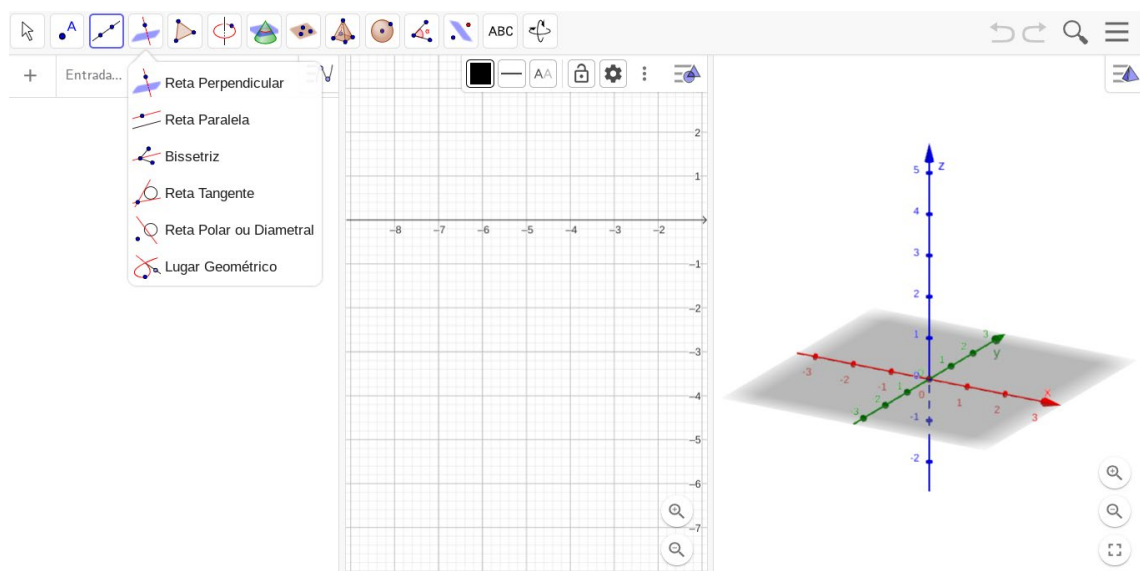
Figura 2 – Interface com a janela de visualização 2D e janela de visualização 3D



Fonte: Dados da pesquisa. (2024).

Percebemos que ao utilizar a janela de visualização 3D a quantidade de ícones é diferente quando utilizamos apenas a janela de visualização 2D. Ao passar o cursor do *mouse* em cada ícone percebemos que ele possui outras funções para determinadas construções como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Interface mostrando diferentes funções de um mesmo ícone



Fonte: Dados da pesquisa. (2024).

Fundamentado nos estudos de Soares (2022) e na observação desse pesquisador, o Quadro 1 mostra o nome e a função dos principais ícones, destacando aqueles usados na pesquisa.

Quadro 1 – Comandos, ícones, funções e procedimentos do GeoGebra

(continua)

COMANDO	ÍCONE	FUNÇÃO	PROCEDIMENTOS
Mover		Move os objetos.	Clica no objeto e movimente.
Ponto		Cria um ponto na janela de visualização.	Clica na janela de visualização.
Ponto em objeto		Cria um objeto limitado a fronteira do objeto.	Clica no objeto já construído e é possível animá-lo.
Vincular/ Desvincular Ponto		Vincula ou desvincula um ponto a um objeto.	Seleciona o ponto e depois o objeto a vincular ou desvincular.
Interseção de dois objetos		Seleciona a interseção entre dois objetos.	Clica nos dois objetos.
Ponto médio		Determina o ponto médio entre dois objetos.	Clica nos dois objetos.
Reta		Cria uma reta na janela de visualização.	Selecione dois pontos ou duas posições.
Segmento		Cria um segmento de reta na janela de visualização.	Selecione dois pontos ou duas posições.
Segmento com comprimento fixo		Cria um segmento de reta com medida pré-determinada.	Selecione o ponto, depois insira a medida escolhida.
Semirreta		Cria uma semirreta na janela de visualização.	Selecione primeiro a origem, e, depois o ponto.
Vetor		Cria um vetor na janela de visualização.	Selecione primeiro a origem, e, depois a outra extremidade.
Reta perpendicular		Cria uma reta perpendicular a outra já existente na janela de visualização.	Selecione primeiro o ponto e, depois, uma reta ou segmento, ou semirreta, ou vetor.
Reta paralela		Cria duas retas paralelas entre si.	Selecione primeiro o ponto e, depois, uma reta ou segmento, ou semirreta, ou vetor.
Bissetriz		Cria uma bissetriz na janela de visualização.	Selecione três pontos ou duas retas.
Reta tangente		Cria uma reta tangente a um círculo, uma cônica ou a uma função na janela de visualização.	Selecione primeiro o ponto, e depois, um círculo, ou uma cônica ou uma função.

Quadro 1 – Comandos, ícones, funções e procedimentos do GeoGebra

(continua)

Polígono		Cria um polígono na janela de visualização.	Selecione todos os vértices e depois o vértice inicial novamente.
Polígono regular		Cria um polígono regular na janela de visualização.	Selecione primeiro dois pontos, e depois, insira o número de vértices desejado.
Círculo definido por três pontos		Cria um círculo a partir de três pontos.	Selecione três pontos do círculo.
Elipse		Cria uma elipse na janela de visualização.	Selecione dois focos, e depois, um ponto da elipse.
Hipérbole		Cria uma hipérbole na janela de visualização.	Selecione dois focos, e depois, um ponto da hipérbole.
Parábola		Cria uma parábola na janela de visualização.	Selecione primeiro o foco, e depois, a diretriz.
Pirâmide		Cria uma pirâmide na janela de visualização 3D.	Selecione um polígono para a base, e então um ponto superior.
Prisma		Cria um prisma na janela de visualização 3D.	Selecione um polígono para a base, e então um ponto superior.
Cone		Cria um cone na janela de visualização 3D.	Selecione o ponto da base, e depois, o ponto do topo e então insira o valor do raio desejado.
Cilindro		Cria um cilindro na janela de visualização 3D.	Selecione dois pontos, depois especifique o raio.
Tetraedro		Cria um tetraedro na janela de visualização 3D.	Selecione dois pontos, ou outros dois objetos correspondentes.
Cubo		Cria um cubo na janela de visualização 3D.	Selecione dois pontos, ou outros dois objetos correspondentes.
Planificação		Planifica um objeto tridimensional.	Selecione um objeto.
Esfera: centro e ponto		Cria uma esfera na janela de visualização 3D a partir do centro e de um ponto.	Selecione o centro e, então um ponto da esfera.
Esfera: centro e raio		Cria uma esfera na janela de visualização 3D a partir do centro e do raio.	Selecione o centro e, então o raio.
Ângulo		Mostra a medida do ângulo criado.	Selecione três pontos ou duas retas.

Quadro 1 – Comandos, ícones, funções e procedimentos do GeoGebra

(conclusão)

Distância, comprimento e perímetro		Mostra a distância entre dois pontos, o comprimento de um segmento ou o perímetro de uma figura plana.	Selecione dois pontos, um segmento, um polígono ou um círculo.
Área		Mostra a área de um polígono, um círculo ou uma elipse.	Selecione um polígono, um círculo ou uma elipse.
Volume		Mostra a medida do volume de um sólido geométrico.	Selecione o sólido geométrico.
Apagar		Apaga qualquer objeto	Selecione o objeto
Eixos		Exibe ou esconde os eixos	Selecione o objeto
Malha		Exibe ou esconde a malha	Selecione o objeto
Projeção		Escolha do tipo de projeção	Selecione o objeto
Rotação		Inicia ou para uma rotação de cena	Selecione o objeto

Fonte: Dados da pesquisa. (2024).

3 SESSÃO DIDÁTICA 1 – CONSTRUÇÃO DE RETAS, SEGMENTOS DE RETA, SEMIRRETA E POLÍGONOS REGULARES

INSTITUIÇÃO: Escola Municipal Jonathan da Rocha Alcoforado
PROFESSOR: Francisco Thiago da Silva
NÍVEL/MODALIDADE DE ENSINO: Anos finais do Ensino Fundamental
DISCIPLINA: Matemática
TURMA: 9º ano
DATA: 24/06/2024
TEMPO DIDÁTICO: 2 horas/aula
PREPARAÇÃO
CONTEÚDO/TEMA: Geometria Plana: Construção de retas, segmentos de reta, semirreta e polígonos regulares.
OBJETIVO(S): GERAL: Explorar o <i>software</i> GeoGebra e investigar suas potencialidades para a aprendizagem de conceitos básicos da Geometria. ESPECÍFICO: • Conhecer as ferramentas e funcionalidades do <i>software</i> GeoGebra aplicadas à Geometria Plana e à Geometria Espacial; • Identificar as diferenças e semelhanças entre os conceitos de reta, segmento de reta e semirreta; • Reconhecer, identificar e diferenciar retas paralelas e retas concorrentes. • Classificar polígonos observando a quantidade de lados e ângulos que possuem. • Analisar as aplicações do <i>software</i> GeoGebra em atividades envolvendo construções no plano identificando suas contribuições para a aprendizagem de conceitos básicos da Geometria Espacial.
ANÁLISE AMBIENTAL: • PÚBLICO: Estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. • AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA SESSÃO DIDÁTICA: sala de inovação • MATERIAIS DIDÁTICOS: <i>chromebooks</i>, projetor, questionário impresso, atividade impressa.
ANÁLISE TEÓRICA: Partindo do pressuposto que os alunos do 9º ano do ensino fundamental já possuem alguns conhecimentos básicos de Geometria, ampliaremos esses conhecimentos utilizando o <i>software</i> GeoGebra.

Faremos sempre uma conexão entre as noções intuitivas de ponto, reta e plano, objetos de conhecimentos básicos de Geometria Plana. Oportunizaremos mostrar semelhanças e diferenças nos conceitos de retas paralelas e retas concorrentes. Associaremos o nome do polígono à quantidade de lados e ângulos que ele possui. Desse modo, ao proporcionarmos um espaço de investigação e reflexão sobre essas construções, utilizando o GeoGebra, estamos oportunizando a possibilidade de obtermos uma melhor compreensão deste conteúdo contribuindo assim para o desenvolvimento de diferentes práticas de ensino da Geometria Plana e Geometria Espacial.

ACORDO DIDÁTICO:

O acordo didático será firmado entre professor e alunos no início da aula. Cada aluno poderá usar seu *Chromebook*, exclusivamente para realização da sessão didática. O professor irá enfatizar que a atenção e participação dos alunos é fundamental para o desenvolvimento da atividade. O professor precisa ter uma postura acolhedora, se colocando à disposição e alerta para quaisquer dificuldades que os estudantes venham ter no desenvolvimento da atividade.

PLATEAU:

O *plateau* é essencial para o sucesso da atividade, pois nivelará a turma e consolidará os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto.

Os alunos utilizarão as ferramentas do GeoGebra, e através delas construirão conceitos de Geometria.

Nesta Sessão Didática esperamos que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à Geometria utilizando o *software* GeoGebra. Podemos destacar:

- Identificar as diferenças e semelhanças entre os conceitos de reta, segmento de reta e semirreta;
- Reconhecer características das figuras geométricas como número de lados, vértices e arestas, medida de ângulo;
- Explorar as ferramentas do GeoGebra aplicadas ao estudo da Geometria;
- Realizar construções geométricas no ambiente do GeoGebra.

VIVÊNCIA

1ª ETAPA: TOMADA DE POSIÇÃO:

Os 10 alunos selecionados para a pesquisa serão dispostos em duas mesas circulares na sala de inovação, sendo 5 alunos em cada mesa, porém cada aluno terá a sua disposição um *Chromebook* com o GeoGebra já instalado. A atividade será: construir em uma folha de papel uma reta, um segmento de reta, uma semirreta, duas retas paralelas, duas retas concorrentes, um triângulo equilátero, um quadrado e um pentágono regular. Em seguida realizar as mesmas construções utilizando o GeoGebra. Ao longo da atividade os estudantes deverão registrar por escrito os

conhecimentos utilizados e desenvolvidos nesta atividade, tendo como referência as seguintes perguntas:

- 1) Que conceitos da Geometria foram utilizados nas construções geométricas?
- 2) Esta atividade contribuiu para melhor compreensão de Geometria Plana e Geometria Espacial?
- 3) Quais as semelhanças e diferenças entre retas, segmentos de reta e semirreta?
- 4) Quais as características dos polígonos?
- 5) Descreva as dificuldades encontradas na realização da atividade
- 6) Informe outras aprendizagens obtidas nesta atividade.

2ª ETAPA: MATURAÇÃO:

Com a utilização do *software* GeoGebra e o material utilizado, os alunos buscarão realizar as construções geométricas analisando e respondendo às perguntas que serviram de referência. Nesse momento o professor ficará atento, levantando reflexões, mediando o processo de execução da atividade, fazendo perguntas norteadoras.

3ª ETAPA: SOLUÇÃO:

Após a etapa da maturação, os estudantes apresentarão suas construções fazendo as devidas explicações do processo de construção tendo como referência as perguntas da fase de Tomada de Posição. O professor observará se houve diferenças nas construções, se todos os alunos conseguiram realizar completamente a atividade. O professor irá coletar todas as construções realizadas pelos alunos na folha. Armazenará em um dispositivo as construções realizadas pelos alunos no *software* GeoGebra. O professor irá registrar, através de capturas de tela do *chromebook*, as construções e a aplicação da Sessão Didática.

4ª ETAPA: PROVA:

Nesta etapa o professor fará comentários sobre as construções dos alunos buscando analisar a partir do relato dos estudantes o que permanece inalterado e o que sofreu modificações nas construções. Neste momento, o professor procederá com a formalização dos conceitos construídos.

AVALIAÇÃO

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO:

Será realizado uma retomada nos questionamentos feitos no início da Sessão Didática, sobre a utilização do *software* GeoGebra como suporte no processo de ensino-aprendizagem da Geometria Plana e Geometria Espacial, faremos uma retrospectiva dos momentos vivenciados ao longo da atividade até o encerramento, concluindo perguntando aos alunos quais conhecimentos foram acrescentados na realização desta atividade.

REFERÊNCIAS

GEOGEBRA. **Site oficial do GeoGebra**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/?lang=pt>. Acesso em 30 nov. 2023.

NASCIMENTO, Eimard Gomes Antunes do. **Avaliação do software geogebra como instrumento psicopedagógico de ensino em geometria**. 2012. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, 2012.

PINHEIRO, Ana Cláudia Mendonça; PINHEIRO, Tânia Saraiva de Melo; BORGES NETO, Hermínio. Quando e como utilizar o ambiente computacional para o ensino de conceitos matemáticos: uma proposta de organização do trabalho docente. *In*: SANTOS, Alice Nayara dos; ROGÉRIO, Pedro (org.). **Currículo: diálogos possíveis**. Fortaleza: Edições UFC, 2013. p. 149-164.

SOUSA, Francisco Edison Eugenio de *et al.* **Sequência Fedathi**: uma proposta pedagógica para o ensino de Matemática e Ciências. Fortaleza: UFC, 2013.

4 SESSÃO DIDÁTICA 2 – PLANIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DO CUBO

INSTITUIÇÃO: Escola Municipal Jonathan da Rocha Alcoforado
PROFESSOR: Francisco Thiago da Silva
NÍVEL/MODALIDADE DE ENSINO: Anos finais do Ensino Fundamental
DISCIPLINA: Matemática
TURMA: 9º ano
DATA: 25/06/2024
TEMPO DIDÁTICO: 2 horas/aula
PREPARAÇÃO
CONTEÚDO/TEMA: Geometria Plana: Planificação e construção dos elementos do cubo.
OBJETIVO(S): GERAL: Explorar o <i>software</i> GeoGebra e investigar suas potencialidades para a aprendizagem de conceitos básicos da Geometria. ESPECÍFICO: • Conhecer as ferramentas e funcionalidades do <i>software</i> GeoGebra aplicadas a Geometria Espacial; • Compreender as características de uma figura espacial e de uma figura plana; • Reconhecer os elementos e características que constituem um cubo (vértices, arestas e faces); • Analisar as aplicações do <i>software</i> GeoGebra em atividades envolvendo construções no plano identificando suas contribuições para a aprendizagem de conceitos básicos da Geometria Espacial.
ANÁLISE AMBIENTAL: • PÚBLICO: Estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental • AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA SESSÃO DIDÁTICA: sala de inovação • MATERIAIS DIDÁTICOS: <i>chromebooks</i>, projetor, questionário impresso, atividade impressa.
ANÁLISE TEÓRICA: Partindo do pressuposto que os alunos do 9º ano do ensino fundamental já possuem alguns conhecimentos básicos de Geometria, ampliaremos esses conhecimentos utilizando a janela de visualização 3D do <i>software</i> GeoGebra. Faremos sempre um paralelo entre os conceitos de Geometria Plana e Geometria Espacial mostrando semelhanças e diferenças.

Desse modo, ao proporcionarmos um espaço de investigação e reflexão sobre a planificação do cubo, utilizando o GeoGebra, estamos oportunizando a possibilidade de obtermos uma melhor compreensão deste conteúdo contribuindo assim para o desenvolvimento de diferentes práticas de ensino da Geometria Espacial.

ACORDO DIDÁTICO:

O acordo didático será firmado entre professor e alunos no início da aula. Cada aluno poderá usar seu *Chromebook*, exclusivamente para realização da Sessão Didática. O professor irá enfatizar que a atenção e participação dos alunos é fundamental para o desenvolvimento da atividade. O professor precisa ter uma postura acolhedora, se colocando à disposição e alerta para quaisquer dificuldades que os estudantes venham ter no desenvolvimento da atividade.

PLATEAU:

O *plateau* é essencial para o sucesso da atividade, pois nivelará a turma e consolidará os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto.

Os alunos utilizarão as ferramentas do GeoGebra, e através delas construirão conceitos de Geometria.

Nesta Sessão Didática esperamos que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à Geometria utilizando o *software* GeoGebra. Podemos destacar:

- Reconhecer características das figuras geométricas como número de lados, vértices e arestas, medida de ângulo;
- Explorar as ferramentas do GeoGebra aplicadas ao estudo da Geometria Espacial;
- Realizar construções geométricas no ambiente do GeoGebra.

VIVÊNCIA

1ª ETAPA: TOMADA DE POSIÇÃO:

Os 10 alunos selecionados para a pesquisa serão dispostos em duas mesas circulares na sala de inovação, sendo 5 alunos em cada mesa, porém cada aluno terá a sua disposição um *Chromebook* com o GeoGebra já instalado. A atividade será: construir em uma folha de papel um cubo e identificar seus vértices, arestas e faces. Em seguida realizar as mesmas construções utilizando o GeoGebra. Ao longo da atividade os estudantes deverão registrar por escrito os conhecimentos utilizados e desenvolvidos nesta atividade, tendo como referência as seguintes perguntas:

- 1) Que conceitos da Geometria foram utilizados nas construções geométricas?
- 2) Esta atividade contribuiu para melhor compreensão de Geometria espacial?
- 3) Quais as características do cubo?
- 4) Quais as características da planificação?

5) Descreva as dificuldades encontradas na realização da atividade 6) Informe outras aprendizagens obtidas nesta atividade.
2ª ETAPA: MATURAÇÃO: Com a utilização do <i>software</i> GeoGebra e o material utilizado, os alunos buscarão realizar as construções geométricas analisando e respondendo às perguntas que serviram de referência. Nesse momento o professor ficará atento, levantando reflexões, mediando o processo de execução da atividade, fazendo perguntas norteadoras.
3ª ETAPA: SOLUÇÃO: Após a fase da maturação, os estudantes apresentarão suas construções fazendo as devidas explicações do processo de construção tendo como referência as perguntas da fase de Tomada de Posição. O professor observará se houve diferenças nas construções, se todos os alunos conseguiram realizar completamente a atividade. O professor irá coletar todas as construções realizadas pelos alunos na folha. Armazenará em um dispositivo as construções realizadas pelos alunos no <i>software</i> GeoGebra. O professor irá registrar, através de capturas de tela do <i>chromebook</i>, as construções e a aplicação da Sessão Didática.
4ª ETAPA: PROVA: Nesta fase o professor fará comentários sobre as construções dos alunos buscando analisar a partir do relato dos estudantes o que permanece inalterado e o que sofreu modificações nas construções. Neste momento, o professor procederá com a formalização dos conceitos construídos.
AVALIAÇÃO
PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO: Será realizado uma retomada nos questionamentos feitos no início da sessão didática, sobre a utilização do <i>software</i> GeoGebra como suporte no processo de ensino-aprendizagem da Geometria Plana e Geometria Espacial, faremos uma retrospectiva dos momentos vivenciados ao longo da atividade até o encerramento, concluindo perguntando aos alunos quais conhecimentos foram acrescentados na realização desta atividade.

REFERÊNCIAS

GEOGEBRA. **Site oficial do GeoGebra**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/?lang=pt>. Acesso em 30 nov. 2023.

NASCIMENTO, Eimard Gomes Antunes do. **Avaliação do software geogebra como instrumento psicopedagógico de ensino em geometria**. 2012. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, 2012.

PINHEIRO, Ana Cláudia Mendonça; PINHEIRO, Tânia Saraiva de Melo; BORGES NETO, Hermínio. Quando e como utilizar o ambiente computacional para o ensino de conceitos matemáticos: uma proposta de organização do trabalho docente. In: SANTOS, Alice Nayara dos; ROGÉRIO, Pedro (org.). **Currículo: diálogos possíveis**. Fortaleza: Edições UFC, 2013. p. 149-164.

SOUSA, Francisco Edison Eugenio de *et al.* **Sequência Fedathi**: uma proposta pedagógica para o ensino de Matemática e Ciências. Fortaleza: UFC, 2013.

5 SESSÃO DIDÁTICA 3 – PLANIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DO PRISMA

INSTITUIÇÃO: Escola Municipal Jonathan da Rocha Alcoforado
PROFESSOR: Francisco Thiago da Silva
NÍVEL/MODALIDADE DE ENSINO: Anos finais do Ensino Fundamental
DISCIPLINA: Matemática
TURMA: 9º ano
DATA: 26/06/2024
TEMPO DIDÁTICO: 2 horas/aula
PREPARAÇÃO
CONTEÚDO/TEMA: Geometria Espacial: Planificação e construção dos elementos do prisma.
OBJETIVO(S): GERAL: Explorar o <i>software</i> GeoGebra e investigar suas potencialidades para a aprendizagem de conceitos básicos da Geometria. ESPECÍFICO: • Conhecer as ferramentas e funcionalidades do <i>software</i> GeoGebra aplicadas a Geometria Espacial; • Compreender as características de uma figura espacial e de uma figura plana; • Reconhecer os elementos e características que constituem um prisma (vértices, arestas e faces); • Analisar as aplicações do <i>software</i> GeoGebra em atividades envolvendo construções no plano identificando suas contribuições para a aprendizagem de conceitos básicos da Geometria Espacial.
ANÁLISE AMBIENTAL: • PÚBLICO: Estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental • AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA SESSÃO DIDÁTICA: sala de inovação • MATERIAIS DIDÁTICOS: <i>chromebooks</i>, projetor, questionário impresso, atividade impressa.
ANÁLISE TEÓRICA: Partindo do pressuposto que os alunos do 9º ano do ensino fundamental já possuem alguns conhecimentos básicos de Geometria, ampliaremos esses conhecimentos utilizando a janela de visualização 3D do <i>software</i> GeoGebra.

Faremos sempre um paralelo entre os conceitos de Geometria Plana e Geometria Espacial mostrando semelhanças e diferenças.

Desse modo, ao proporcionarmos um espaço de investigação e reflexão sobre a planificação do prisma, utilizando o GeoGebra, estamos oportunizando a possibilidade de obtermos uma melhor compreensão deste conteúdo contribuindo assim para o desenvolvimento de diferentes práticas de ensino da Geometria Espacial.

ACORDO DIDÁTICO:

O acordo didático será firmado entre professor e alunos no início da aula. Cada aluno poderá usar seu *Chromebook*, exclusivamente para realização da sessão didática. O professor irá enfatizar que a atenção e participação dos alunos é fundamental para o desenvolvimento da atividade. O professor precisa ter uma postura acolhedora, se colocando à disposição e alerta para quaisquer dificuldades que os estudantes venham ter no desenvolvimento da atividade.

PLATEAU:

O *plateau* é essencial para o sucesso da atividade, pois nivelará a turma e consolidará os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto.

Os alunos utilizarão as ferramentas do GeoGebra, e através delas construirão conceitos de Geometria.

Nesta Sessão Didática esperamos que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à Geometria utilizando o *software* GeoGebra. Podemos destacar:

- Reconhecer características das figuras geométricas como número de lados, vértices e arestas, medida de ângulo;
- Explorar as ferramentas do GeoGebra aplicadas ao estudo da Geometria Espacial;
- Realizar construções geométricas no ambiente do GeoGebra.

VIVÊNCIA

1ª ETAPA: TOMADA DE POSIÇÃO:

Os 10 alunos selecionados para a pesquisa serão dispostos em duas mesas circulares na sala de inovação, sendo 5 alunos em cada mesa, porém cada aluno terá a sua disposição um *Chromebook* com o GeoGebra já instalado. A atividade será: construir em uma folha de papel um prisma de base triangular, um prisma de base quadrada e um prisma de base pentagonal, bem como identificar seus vértices, arestas e faces. Em seguida realizar as mesmas construções utilizando o GeoGebra. Ao longo da atividade os estudantes deverão registrar por escrito os conhecimentos utilizados e desenvolvidos nesta atividade, tendo como referência as seguintes perguntas:

- 1) Que conceitos da Geometria foram utilizados nas construções geométricas?

2) Esta atividade contribuiu para melhor compreensão de Geometria Espacial? 3) Quais as características do prisma? 4) Quais as características da planificação? 5) Descreva as dificuldades encontradas na realização da atividade 6) Informe outras aprendizagens obtidas nesta atividade.
2ª ETAPA: MATURAÇÃO: Com a utilização do <i>software</i> GeoGebra e o material utilizado, os alunos buscarão realizar as construções geométricas analisando e respondendo às perguntas que serviram de referência. Nesse momento o professor ficará atento, levantando reflexões, mediando o processo de execução da atividade, fazendo perguntas norteadoras.
3ª ETAPA: SOLUÇÃO: Após a fase da maturação, os estudantes apresentarão suas construções fazendo as devidas explicações do processo de construção tendo como referência as perguntas da fase de Tomada de Posição. O professor observará se houve diferenças nas construções, se todos os alunos conseguiram realizar completamente a atividade. O professor irá coletar todas as construções realizadas pelos alunos na folha. Armazenará em um dispositivo as construções realizadas pelos alunos no <i>software</i> GeoGebra. O professor irá registrar, através de capturas de tela do <i>chromebook</i>, as construções e a aplicação da Sessão Didática.
4ª ETAPA: PROVA: Nesta fase o professor fará comentários sobre as construções dos alunos buscando analisar a partir do relato dos estudantes o que permanece inalterado e o que sofreu modificações nas construções. Neste momento, o professor procederá com a formalização dos conceitos construídos.
AVALIAÇÃO
PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO: Será realizado uma retomada nos questionamentos feitos no início da Sessão Didática, sobre a utilização do <i>software</i> GeoGebra como suporte no processo de ensino-aprendizagem da Geometria Plana e Geometria Espacial, faremos uma retrospectiva dos momentos vivenciados ao longo da atividade até o encerramento, concluindo perguntando aos alunos quais conhecimentos foram acrescentados na realização desta atividade.

REFERÊNCIAS

GEOGEBRA. **Site oficial do GeoGebra**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/?lang=pt>
Acesso em 30 nov. 2023.

NASCIMENTO, Eimard Gomes Antunes do. **Avaliação do software geogebra como instrumento psicopedagógico de ensino em geometria**. 2012. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, 2012.

PINHEIRO, Ana Cláudia Mendonça; PINHEIRO, Tânia Saraiva de Melo; BORGES NETO, Hermínio. Quando e como utilizar o ambiente computacional para o ensino de conceitos matemáticos: uma proposta de organização do trabalho docente. *In*: SANTOS, Alice Nayara dos; ROGÉRIO, Pedro (org.). **Currículo: diálogos possíveis**. Fortaleza: Edições UFC, 2013. p. 149-164.

SOUSA, Francisco Edison Eugenio de *et al.* **Sequência Fedathi**: uma proposta pedagógica para o ensino de Matemática e Ciências. Fortaleza: UFC, 2013.

6 SESSÃO DIDÁTICA 4 – PLANIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DA PIRÂMIDE

INSTITUIÇÃO: Escola Municipal Jonathan da Rocha Alcoforado
PROFESSOR: Francisco Thiago da Silva
NÍVEL/MODALIDADE DE ENSINO: Anos finais do Ensino Fundamental
DISCIPLINA: Matemática
TURMA: 9º ano
DATA: 27/06/2024
TEMPO DIDÁTICO: 2 horas/aula
PREPARAÇÃO
CONTEÚDO/TEMA: Geometria Plana: Planificação e construção dos elementos da pirâmide.
OBJETIVO(S): GERAL: Explorar o <i>software</i> GeoGebra e investigar suas potencialidades para a aprendizagem de conceitos básicos da Geometria. ESPECÍFICO: • Conhecer as ferramentas e funcionalidades do <i>software</i> GeoGebra aplicadas a Geometria Espacial; • Compreender as características de uma figura espacial e de uma figura plana; • Reconhecer os elementos e características que constituem uma pirâmide (vértices, arestas e faces); • Analisar as aplicações do <i>software</i> GeoGebra em atividades envolvendo construções no plano identificando suas contribuições para a aprendizagem de conceitos básicos da Geometria Espacial.
ANÁLISE AMBIENTAL: • PÚBLICO: Estudantes do 9º ano do ensino fundamental • AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA SESSÃO DIDÁTICA: sala de inovação • MATERIAIS DIDÁTICOS: <i>chromebooks</i>, projetor, questionário impresso, atividade impressa.
ANÁLISE TEÓRICA: Partindo do pressuposto que os alunos do 9º ano do ensino fundamental já possuem alguns conhecimentos básicos de Geometria, ampliaremos esses conhecimentos utilizando a janela de visualização 3D do <i>software</i> GeoGebra. Faremos sempre um paralelo entre os conceitos de Geometria Plana e Geometria Espacial mostrando semelhanças e diferenças. Desse modo, ao proporcionarmos um espaço de investigação

e reflexão sobre a planificação da pirâmide, utilizando o GeoGebra, estamos oportunizando a possibilidade de obtermos uma melhor compreensão deste conteúdo contribuindo assim para o desenvolvimento de diferentes práticas de ensino da Geometria Espacial.

ACORDO DIDÁTICO:

O acordo didático será firmado entre professor e alunos no início da aula. Cada aluno poderá usar seu *Chromebook*, exclusivamente para realização da Sessão Didática. O professor irá enfatizar que a atenção e participação dos alunos é fundamental para o desenvolvimento da atividade. O professor precisa ter uma postura acolhedora, se colocando à disposição e alerta para quaisquer dificuldades que os estudantes venham ter no desenvolvimento da atividade.

PLATEAU:

O *plateau* é essencial para o sucesso da atividade, pois nivelará a turma e consolidará os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto.

Os alunos utilizarão as ferramentas do GeoGebra, e através delas construirão conceitos de Geometria.

Nesta Sessão Didática esperamos que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à Geometria utilizando o *software* GeoGebra. Podemos destacar:

- Reconhecer características das figuras geométricas como número de lados, vértices e arestas, medida de ângulo;
- Explorar as ferramentas do GeoGebra aplicadas ao estudo da Geometria Espacial;
- Realizar construções geométricas no ambiente do GeoGebra.

VIVÊNCIA

1ª ETAPA: TOMADA DE POSIÇÃO:

Os 10 alunos selecionados para a pesquisa serão dispostos em duas mesas circulares na sala de inovação, sendo 5 alunos em cada mesa, porém cada aluno terá a sua disposição um *Chromebook* com o GeoGebra já instalado. A atividade será: construir em uma folha de papel uma pirâmide de base triangular, uma pirâmide de base quadrada e uma pirâmide de base pentagonal, bem como identificar seus vértices, arestas e faces. Em seguida realizar as mesmas construções utilizando o GeoGebra. Ao longo da atividade os estudantes deverão registrar por escrito os conhecimentos utilizados e desenvolvidos nesta atividade, tendo como referência as seguintes perguntas:

- 1) Que conceitos da Geometria foram utilizados nas construções geométricas?
- 2) Esta atividade contribuiu para melhor compreensão de Geometria Espacial?
- 3) Quais as características da pirâmide?
- 4) Quais as características da planificação?

5) Descreva as dificuldades encontradas na realização da atividade 6) Informe outras aprendizagens obtidas nesta atividade.
2ª ETAPA: MATURAÇÃO: Com a utilização do <i>software</i> GeoGebra e o material utilizado, os alunos buscarão realizar as construções geométricas analisando e respondendo às perguntas que serviram de referência. Nesse momento o professor ficará atento, levantando reflexões, mediando o processo de execução da atividade, fazendo perguntas norteadoras.
3ª ETAPA: SOLUÇÃO: Após a fase da maturação, os estudantes apresentarão suas construções fazendo as devidas explicações do processo de construção tendo como referência as perguntas da fase de Tomada de Posição. O professor observará se houve diferenças nas construções, se todos os alunos conseguiram realizar completamente a atividade. O professor irá coletar todas as construções realizadas pelos alunos na folha. Armazenará em um dispositivo as construções realizadas pelos alunos no <i>software</i> GeoGebra. O professor irá registrar, através de capturas de tela do <i>chromebook</i>, as construções e a aplicação da sessão didática.
4ª ETAPA: PROVA: Nesta fase o professor fará comentários sobre as construções dos alunos buscando analisar a partir do relato dos estudantes o que permanece inalterado e o que sofreu modificações nas construções. Neste momento, o professor procederá com a formalização dos conceitos construídos.
AVALIAÇÃO
PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO: Será realizado uma retomada nos questionamentos feitos no início da Sessão Didática, sobre a utilização do <i>software</i> GeoGebra como suporte no processo de ensino-aprendizagem da Geometria Plana e Geometria Espacial, faremos uma retrospectiva dos momentos vivenciados ao longo da atividade até o encerramento, concluindo perguntando aos alunos quais conhecimentos foram acrescentados na realização desta atividade.

REFERÊNCIAS

GEOGEBRA. **Site oficial do GeoGebra**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/?lang=pt>
Acesso em 30 nov. 2023.

NASCIMENTO, Eimard Gomes Antunes do. **Avaliação do software geogebra como instrumento psicopedagógico de ensino em geometria**. 2012. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, 2012.

PINHEIRO, Ana Cláudia Mendonça; PINHEIRO, Tânia Saraiva de Melo; BORGES NETO, Hermínio. Quando e como utilizar o ambiente computacional para o ensino de conceitos matemáticos: uma proposta de organização do trabalho docente. In: SANTOS, Alice Nayara dos; ROGÉRIO, Pedro (org.). **Currículo: diálogos possíveis**. Fortaleza: Edições UFC, 2013. p. 149-164.

SOUSA, Francisco Edison Eugenio de *et al.* **Sequência Fedathi**: uma proposta pedagógica para o ensino de Matemática e Ciências. Fortaleza: UFC, 2013.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Produto Educacional “Sessões didáticas para uso do *software* GeoGebra no 9º ano do Ensino Fundamental sob a perspectiva fedathiana”, é uma proposta de ensino dos conceitos básicos de Geometria Espacial seguindo os pressupostos metodológicos da Sequência Fedathi utilizando um *software* educativo.

Essa proposta sugeriu soluções para as dificuldades que os alunos possuem na compreensão dos conceitos de Geometria utilizando um *software* de Geometria dinâmica. Nesse sentido, a vivência das Sessões Didáticas contribuiu para que os alunos conseguissem formar os conceitos de Geometria tornando a aprendizagem mais significativa corroborando com os estudos de Andrade (2017) e Soares (2022).

A pesquisa confirmou que o uso de *softwares* de Geometria dinâmica tem um papel essencial na compreensão das noções matemáticas como sugere a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O professor que utilizar esse PE poderá adaptá-lo à realidade da sua sala de aula, inferindo e experimentando novas maneiras para o ensino de Geometria e ampliando para demais áreas de estudo da Matemática.

Ressaltamos que esse PE sugere uma sugestão de ensino dos conceitos básicos de Geometria, ficando a critério do professor realizar na sua íntegra ou não, de acordo com sua necessidade e quando achar o momento oportuno.

Esperamos que esse trabalho suscite reflexões sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação Educacional (TDICE) na escola e que possa difundir a metodologia Sequência Fedathi entre os docentes da Educação Básica para que possa acontecer uma melhora na postura do professor em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Wendel Melo. **Um estudo sobre aprendizagem das funções quadráticas com a mediação do software GeoGebra**. 2017. 171f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, 2017.
- BORGES NETO, Hermínio. **Sequência Fedathi no ensino de matemática**. Curitiba: CRV, 2017
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- GEOGEBRA. **Site Oficial do GeoGebra**. Disponível em:
<https://www.geogebra.org/?lang=pt>. Acesso em 28 jun 2023.
- SANTOS, Maria José Costa dos. As tecnologias digitais da informação e comunicação educacional (TDICE): transformando práticas, inovando ações, compartilhando saberes para a educação básica brasileira. *In: Anais [...]* 3º Congresso Internacional de Professores/as e 2ª Conferência Regional ISATT 2024, 3., Fortaleza, 09-13 set. 2024.
- SOARES, Fredson Rodrigues. **As contribuições da Realidade Aumentada mediada pela Metodologia Sequência Fedathi para a Aprendizagem de Geometria Espacial**. 2022. 236 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional) – Instituto Universidade Virtual, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.
- SOUSA, Francisco Edison Eugenio de *et al.* **Sequência Fedathi: uma proposta pedagógica para o ensino de Matemática e Ciências**. Fortaleza: UFC, 2013.