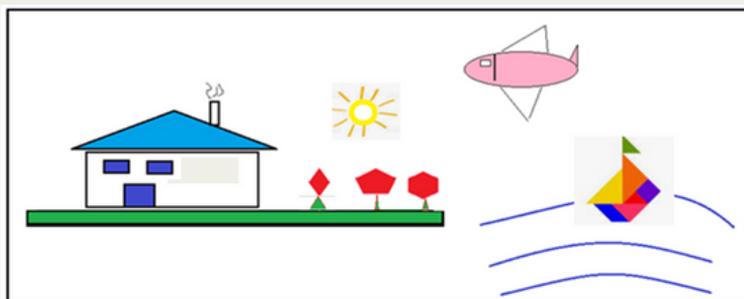


**O ENSINO E APRENDIZAGEM DE
GEOMETRIA EM UM CURSO DE PEDAGOGIA
SOB A ÓTICA DO EDUCAR PELA PESQUISA**



Evandro Alexandre da Silva Costa
Luiz Henrique Ferraz Pereira

PPGECM - UPF
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

2024

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

- C837e Costa, Evandro Alexandre da Silva
O ensino e aprendizagem de geometria em um curso de pedagogia sob a ótica do educar pela pesquisa [recurso eletrônico] / Evandro Alexandre da Silva Costa, Luiz Henrique Ferraz Pereira. – Passo Fundo: EDIUPF, 2024.
16 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).

Inclui bibliografia.
ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm>.

Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação do Prof. Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira.

1. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino.
 2. Geometria.
 3. Professores - Formação.
 4. Pedagogia.
 5. Material didático. I. Pereira, Luiz Henrique Ferraz.
- II. Título. III. Série.

CDU: 372:851

Biblioteca responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427

Apresentação	04
Capítulo 1 - Apresentando os motivos que levaram a construção desse produto educacional	05
Capítulo 2 - Educar pela Pesquisa: Uma proposta metodológica	08
Capítulo 3 - Competências que aulas sob a ótica do Educar pela Pesquisa podem trazer ao ensino da Geometria dentro de um curso de Pedagogia.....	11
Capítulo 4 - Apresentando uma proposta de encaminhamentos de aulas de Geometria, para um curso de Pedagogia, sob a ótica do Educar pela Pesquisa.....	12
Capítulo 5 - Apresentando exemplos de encaminhamentos de aulas de Geometria, para um curso e Pedagogia, sob a ótica do Educar pela Pesquisa	16
Plano de aula 1	18
Plano de aula 2	29
Plano de aula 3	35
Plano de aula 4	44
Plano de aula 5	59
Plano de aula 6	69
Plano de aula 7	77
Plano de aula 8	85
Considerações finais	88
Referências Bibliográficas	89
Sobre os autores	91

APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a)!

O presente Produto Educacional foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade de Passo Fundo (UPF), e está vinculado à tese de Doutorado intitulada “Implicações de um ensino de Geometria elaborado sob a ótica do Educar pela Pesquisa em um curso de Pedagogia”, de minha autoria, Prof. Evandro Alexandre da Silva Costa, sob orientação do Prof. Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira.

Essa pesquisa, em nível de Doutorado, teve como objetivo principal elencar quais são as possíveis implicações que as aulas construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa podem trazer para a formação de um futuro professor e pedagogo, em relação ao ensino e aprendizagem da Geometria. Foram elaboradas 34 aulas desenvolvidas dentro dessa proposta de trabalho, como metodologia de ensino, para trabalhar os conceitos geométricos. Essas aulas foram testadas em um trabalho de campo realizado na Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais, em uma turma do 6º período de Pedagogia.

Nessa perspectiva, esse Produto Educacional, que é um material de apoio ao professor, com ideias de planos de aula testados e analisados, sob a forma de ebook, foi construído para ser utilizado por professores (as) que lecionarão Geometria, seja para o curso de Pedagogia ou para a Educação Básica. E também para professores e pesquisadores que pretendem trabalhar o Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino e, principalmente, de aprendizagem.

O produto educacional e a tese que está vinculado esse material estão disponibilizados de forma livre e gratuita na página do PPGECM (<https://www.upf.br/ppgecm/dissertacoes-e-teses/teses>) e no portal Educapes (<https://educapes.capes.gov.br>).

Espero que esse trabalho atenda sua expectativa. Boa leitura!



Prof. Evandro Costa

CAPÍTULO I

APRESENTANDO OS MOTIVOS QUE LEVARAM À CONSTRUÇÃO DESSE PRODUTO EDUCACIONAL

Lecionando, há 12 anos, a disciplina de Conteúdos e Metodologia da Matemática, dentro de alguns cursos de Pedagogia, consigo mencionar que grande parte desses estudantes chegam com muita defasagem em relação a esse saber. Embasado em meu trajeto docente, consigo afirmar que muitos trazem uma concepção negativa sobre a Matemática, podendo assim prejudicar seu aprendizado.

Sobre essas concepções, Ponte (1992, p. 185) afirma que elas, apesar de serem necessárias para dar sentido às coisas, também atuam como elementos que bloqueiam a aprendizagem de novas realidades. Portanto, pensando que esses discentes do curso de Pedagogia serão futuros professores, sendo formados com toda essa rejeição que carregam sobre a Matemática, passarão a ensinar outros estudantes a também temer o conteúdo (Lorenzato, 2010).

Meu relato corrobora com os estudos de Curi (2004) que cita que, muitos desses graduandos trazem, em rela-

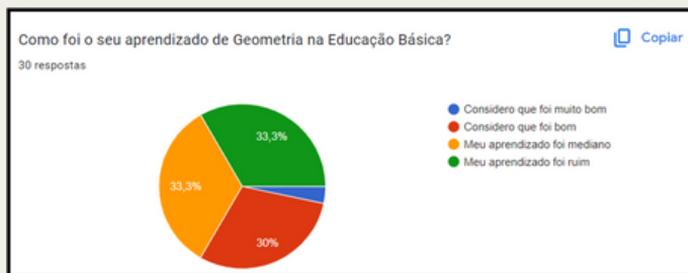
ção à Matemática, defasagens da Educação Básica. Sendo disponibilizados poucos semestres, dentro do curso de Pedagogia, para tratar a parte conceitual e metodológica da disciplina, torna-se uma tarefa árdua a formação desses professores.

Quanto ao aprendizado da Geometria, que é o foco deste Produto Educacional, posso dizer que essas dificuldades são ainda maiores. Para ilustrar minha informação, realizei uma pesquisa com 30 pedagogos de um 6º período da Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais. E como resultado, obtive como resposta que 66,6% desses estudantes afirmaram considerar seu conhecimento geométrico ruim ou mediano.

A figura, a seguir, apresenta esses dados coletados.

CAPÍTULO I

Figura - Pesquisa sobre o aprendizado de Geometria de alguns estudantes de Pedagogia



Fonte: Dados do autor, 2024

Ainda nessa pesquisa, foi perguntado se esses futuros professores se sentiam preparados para lecionar Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental, e 66,7% deles afirmaram que não se sentiam preparados.

Figura - Pergunta a alguns estudantes de Pedagogia sobre estar preparado para lecionar Geometria



Fonte: Dados do autor, 2024

Como justificativa para esse resultado, muitos desses estudantes relataram que tiveram um ensino de conceitos geométricos falho, ou mesmo que não tiveram contato com a Geometria dentro da Educação Básica. Assim, nota-se ser preciso que os cursos de Pedagogia busquem compreender como trabalhar esse resgate conceitual.

Esses resultados vistos pelos gráficos apresentados colaboram com os pesquisadores Moretti e Hillesheim (2018), que, baseados em suas experiências como docentes de um curso de aperfeiçoamento de professores do PNAIC em 2014, ressaltaram que muitos dos graduandos do curso de Pedagogia, após a

CAPÍTULO I

formação inicial, são destinados ao dilema de tentar “[...] ensinar Geometria sem conhecê-la, um ensino às cegas, sem embasamento teórico que sustente e conduza o processo de aprendizagem” (Moretti; Hillesheim, 2018, p. 4).

Infelizmente, mesmo sendo apontada a defasagem comentada, segundo Curi (2004), cerca de 90% dos cursos de Pedagogia centram seu ensino em questões didáticas e metodológicas voltados para ensinar a Matemática [ou Geometria], não a aprendê-la. Esse fato se dá por ser considerado que esse aprendizado já foi efetivado na Educação Básica. Assim, esses cursos transparecem uma concepção que “[...] não precisa saber Matemática, basta saber como ensiná-la” (Curi, 2004, p. 167).

É certo que todos os graduandos do curso de Pedagogia passaram pela Educação Básica, mas ao se tratar da Matemática, especificamente da Geometria, infelizmente, é relatado, baseado em minha experiência docente e por diversos autores, tais como Pavanello (1993); Gazire (2000); Curi (2004); Moreti e Hillesheim (2018); Borba; Almeida e Gracias (2020), além de Vasconcelos; Leandro; Passos e Anunciato (2021), que esse aprendizado se apresenta falho, proporcionado lacunas conceituais, que necessitam ser trabalhadas com a parte didática e metodológica, dentro dessa formação inicial de professores.

A intenção deste trabalho visa, portanto, apresentar ideias de aulas que trabalhem simultaneamente a teoria necessária para o aprendizado geométrico, e as propostas didáticas, metodológicas e a análise de materiais curriculares.

Para esse fim, chega-se à ideia de que é necessário desenvolver a autonomia da busca por respostas, pois esse cenário otimizaria o tempo para se trabalhar a teoria conceitual com as discussões sobre a prática docente. Nasce, assim, a ideia de trabalhar o Educar pela Pesquisa como metodologia de ensino (Galiazzi, 2005); (Ventura, 2020).

Então, as aulas construídas que serão apresentadas neste material de apoio ao professor têm ênfase em práticas dialéticas, atividades de reflexão crítica e pesquisas, que visam desenvolver a autoria e a autonomia do estudante, habilidades essenciais para a prática docente.

CAPÍTULO II

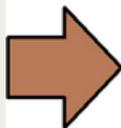
EDUCAR PELA PESQUISA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

O que se entende por Educar pela Pesquisa? De acordo com Demo (1997), é entender a pesquisa como princípio educativo, ter o entendimento de que a pesquisa é o cerne da educação e somente haverá ensino e aprendizagem se houver questionamentos críticos, pensamentos reflexivos, leituras elaboradas, construções e (re)construções de argumentações e, principalmente, de autoria. Esse autor ressalta que trabalhar com a pesquisa como princípio educativo não é buscar transformar os estudantes em pesquisadores profissionais, que necessitam de métodos científicos e toda formalização que um trabalho acadêmico sugere, mas sim considerar que o questionamento reconstrutivo é o ponto fundamental do aprendizado.



Sobre o que é um questionamento reconstrutivo, Demo (1997) relata que é um processo que leva a constante busca pelo conhecimento de forma reflexiva e crítica, ou seja, é a busca pela informação elaborada e ressignificada. Assim, nessa reconstrução se busca uma interpretação própria e autoral, utilizando de um saber novo que se relacionará com o conhecimento prévio, sendo modificado e transformado por um entendimento próprio e particular.

O Educar pela Pesquisa pode ser trabalhado como uma metodologia de ensino por ser uma proposta que guia o aluno a desenvolver a autonomia do aprender a aprender, despertando habilidades como engajamento, autoria, interesse intrínseco na realização das atividades, bem como comprometimento com a própria aprendizagem (Galiazzi, 2005); (Ventura, 2020).



Demo (1997) apresenta quatro pressupostos necessários a seguir:

- a convicção de que a educação pela pesquisa é a especificidade mais própria da educação escolar;
- o reconhecimento de que o questionamento reconstrutivo com qualidade formal [conhecimento] e política [reflexão crítica] é o cerne do processo de pesquisa;
- a necessidade de fazer da pesquisa atitude cotidiana no professor e no aluno
- e a definição de educação como processo de formação da competência humana (Demo, 1997, p. 5).

CAPÍTULO II



O Educar pela Pesquisa é uma proposta que preza por um ambiente dialógico, que traz o aluno como protagonista do processo educacional e o professor como um mediador, é interessante se pensar na formação de um contexto que traga questionamentos para dentro de um coletivo ou de forma individual, e que levem os estudantes a construir argumentos que trarão novos questionamentos, para enfim levar à comunicação das ideias (Moraes; Galiuzzi; Ramos, 2002); (Galiuzzi, 2005).

Partindo dessa ideia, as aulas precisam ser trabalhadas dentro de um ciclo permanente, que traga o questionamento, a argumentação e a comunicação.

Alinhando-se aos pressupostos dessa filosofia de ensino, que busca que o aluno aprenda a aprender, baseada principalmente em autores como Demo (1997; 2015), Moraes; Galiuzzi; Ramos (2002); Galiuzzi (2005), é oportuno seguir passos essenciais para o sucesso da proposta, tais como:

- Ser um professor autor (no sentido de ser capaz de ter ideias próprias);
- Trabalhar a pesquisa como princípio educativo, entendendo-a como cerne do processo educativo;
- Entender que o questionamento reconstrutivo é o cerne da pesquisa (como princípio educativo).
- Propiciar ambientes e atividades que estimulem a investigação, a curiosidade e o pensamento crítico e reflexivo dos estudantes
- Propiciar situações que necessitam de buscar respostas a inquietações e que levem a um processo de investigações e leituras elaboradas.
- Trabalhar com projeto autoral que visa a construção de estudantes também autorais;
- Ter o professor como mediador (orientador do processo) e parceiro de trabalho do aluno;

- Ter o aluno como protagonista do processo educativo, visando sempre a participação ativa;
- Propiciar momentos para a comunicação de ideias elaboradas;
- Trabalhar a emancipação do indivíduo;
- Trabalhar com estratégias e avaliações diversificadas, valorizando as experiências do estudante e toda a busca pela construção do conhecimento;
- Trabalhar a teoria e a prática de forma indissociável;
- Trabalhar com um questionamento propulsor inicial que vai gerar, além de novos questionamentos, as construções argumentativas;
- Entender que um projeto embasado nas ideias da filosofia do Educar pela Pesquisa é um projeto aberto a mudanças e adaptações necessárias.

CAPÍTULO II

Como estratégia de ensino recomenda-se utilizar vários caminhos que levam ao diálogo e proporcionam o questionamento reconstrutivo, como, por exemplo: debates, trabalhos em grupos, construções de mapa mental, leituras e discussão de artigos e textos, criação de portfólio, criação de slides que sintetizam uma ideia, atividades que levam a pesquisa autônoma, etc.

Para a avaliação dos trabalhos desenvolvidos, sugere-se que seja avaliada toda a sua construção, a participação individual ou em grupos, e o aprendizado demonstrado por argumentações em atividades escritas ou comunicações de forma oral, bem como a reflexão e produção feita a partir de questionamentos propostos.



PARA SABER MAIS



A seguir, sugere-se dois vídeos. No primeiro, o autor Pedro Demo traz, de forma sintetizada, a filosofia do Educar pela Pesquisa; e no segundo, a professora Dr^a Maria do Carmo Galiazzi apresenta, dentro de uma entrevista, aplicações do Educar pela Pesquisa em sala de aula.



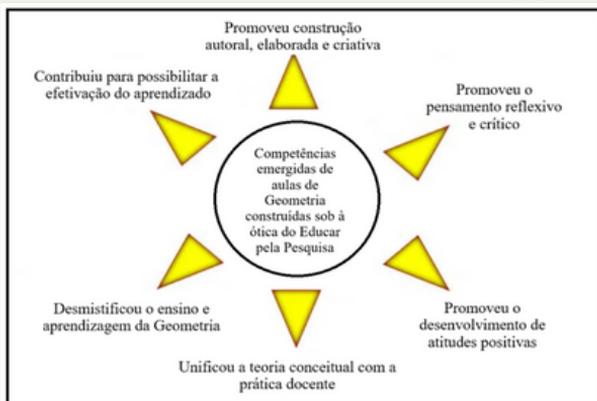
CAPÍTULO III

COMPETÊNCIAS QUE AULAS SOB A ÓTICA DO EDUCAR PELA PESQUISA PODEM TRAZER AO ENSINO DA GEOMETRIA DENTRO DE UM CURSO DE PEDAGOGIA

Quais as competências que uma proposta de ensino de Geometria para um curso de Pedagogia, sob o design do Educar pela Pesquisa, pode promover? Para responder essa pergunta, apresenta-se os resultados obtidos por meio da aplicação de 34 aulas produzidas nesse formato e aplicadas por meio de oito planos de aula, em uma turma de 6º período do curso de Pedagogia da Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais.

Essas aplicações geraram dados que foram analisados e categorizados de forma sistemática, seguindo alguns dos pressupostos de codificação da Teoria Fundamentada (Strauss; Corbin, 1990). Constatou-se que essas aulas de Geometria, construídas sob a ótica do Educar pela Pesquisa, possibilitaram o desenvolvimento de competências como: a de possibilitar um aprendizado significativo e concretizado; a de promover e trabalhar com atitudes positivas, como a cooperação, empatia e assertividade; a de desenvolver o pensamento reflexivo, crítico, criativo e autoral; a de desmistificar o ensino e a aprendizagem da Geometria, tornando esse momento mais instigante e motivador, e a de trabalhar de forma conjunta com o saber para ensinar e como ensinar dentro de um curso de Pedagogia, unindo assim o estudo da teoria conceitual com a discussão da prática docente. A figura a seguir apresenta uma síntese dessas competências notadas e elencadas dentro das aulas que seguiram essa proposta de ensino.

Figura - Competências emergidas da aplicação de aulas de Geometria sob a ótica do Educar pela Pesquisa, dentro de um curso de Pedagogia



Fonte: Dados do autor, 2024

CAPÍTULO IV

APRESENTANDO UMA PROPOSTA DE ENCAMINHAMENTOS DE AULAS DE GEOMETRIA PARA UM CURSO DE PEDAGOGIA, SOB A ÓTICA DO EDUCAR PELA PESQUISA

Este capítulo apresenta de forma detalhada as aulas criadas para esse Produto Educacional, que foram construídas e embasadas na proposta de Educar pela Pesquisa (Demo; 1997; 1999; 2015); (Moraes, Galizazzi; Ramos, 2002) e trabalhadas como metodologia de ensino (Galizazzi, 2005); (Ventura, 2020).

Essas 34 aulas, criadas e testadas em um trabalho de campo realizado por este autor, visam contemplar, além do ensino conceitual dos tópicos de Geometria, algumas estratégias de ensino, discussões sobre materiais, contextos e cenários da prática docente em relação a esse saber.

Assim, o trabalho se alinha aos estudos de Shulman (1986; 2014), que traz em seus textos a importância de saber o conteúdo que será ensinado e como ensiná-lo, bem como ter acesso ao currículo e aos objetivos desse ensino. O conhecimento sobre o público a que se destina e o conhecimento de práticas docentes também são necessários.

As 34 aulas estarão inseridas em oito planos de aula, divididos por meio de fases: pesquisa conceitual; pesquisa documental; pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente, e criações autorais.

A seguir, apresenta-se de forma detalhada cada uma dessas fases propostas.

1. **“Pesquisa Conceitual”** (22 aulas presenciais de 50 minutos cada).

Essa parte inicial tem como objetivo fazer um resgate do saber geométrico visto na Educação Básica. As atividades partem de investigações e pesquisas. Após a aplicação de cada uma delas é dado um espaço para que os alunos escrevam ou apresentem verbalmente o conhecimento elaborado e emergido pelo estudo. O objetivo principal das aulas dessa fase é buscar o (re)aprender do conteúdo de Geometria plana e espacial já visto na Educação Básica.

CAPÍTULO IV

2. **“Pesquisa documental”** (4 aulas presenciais de 50 minutos cada).

Propõem-se consultas e análises de documentos como a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), livros didáticos e paradidáticos. O objetivo dessas aulas é levar o aluno a compreender o currículo e os sentidos do estudo do conteúdo, bem como conhecer, com um olhar docente, os principais materiais disponíveis para esse ensino.

3. **“Pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente”** (4 aulas presenciais de 50 minutos cada).

Inicia-se com uma pesquisa de campo, que precisa ser realizada dentro de escolas e com professores(as) dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse trabalho de campo será realizada uma entrevista com professores(as) que lecionam para essa faixa etária. O objetivo da entrevista é levar os estudantes a entender como a Geometria vem sendo ensinada atualmente e quais as concepções de alguns docentes experientes sobre essa temática e seu ensino.

Após a entrevista ser realizada e discutida, dentro dessa terceira fase,

pede-se que os estudantes escolham e façam uma pesquisa na internet de artigos sobre o ensino e a aprendizagem de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo dessa atividade é levar o estudante a compreender como esse tema vem sendo discutido pela academia.

4. **“Criações autorais”** (4 aulas presenciais de 50 minutos cada).

Como quarta e última fase, chega-se na criação autoral de um material paradidático multimodal, utilizando-se de um dos conteúdos trabalhados durante essas aulas. Como paradidático, entende-se que é um material usado para complementar, com novas informações, um conteúdo ensinado, e como multimodal, entende-se que pode ser construído utilizando-se várias formas de comunicação, como, por exemplo, textos, áudios, vídeos etc.

O objetivo dessa fase é avaliar o aprendizado dos estudantes e a comunicação de suas ideias autorais, além de sua criatividade e didática.

As tabelas a seguir apresentam, de forma minuciosa, essas fases e aulas, seus objetivos e resumos.

CAPÍTULO IV

Tabela: Aulas construídas para o trabalho e campo (Fase 1)

Fase / Aula	Tópicos estudados	Resumo da aula
(Fase 1: Pesquisa Conceitual) 1 a 4	Ponto, reta, plano, semirreta, segmento de reta, posições entre retas, simetria, círculo, circunferência e polígonos.	A partir de um texto dado, instiga-se os estudantes a pesquisar vários conceitos geométricos, trabalhando assim a nomenclatura, a definição e o seu desenho. O objetivo principal dessa aula é construir um glossário geométrico e fazer esses alunos a refletirem sobre a importância do saber para ensinar.
5 a 8	Ponto, reta, plano, semirreta, segmento de reta, posições entre retas, simetria, círculo, circunferência e polígonos.	Nessas aulas, os estudantes serão instigados a criar desenhos e captar fotos, que trazem os conceitos estudados sobre a Geometria plana. Seu objetivo principal é trabalhar melhor algumas definições e conceitos geométricos e avaliar o aprendizado desses estudantes.
9 a 16	Simetria, classificações e elementos de um polígono, polígonos regulares, classificações de triângulos e estudo dos quadriláteros notáveis.	Para essas aulas serão dadas atividades que instigarão os estudantes a prática de investigação. Essas aulas levarão os estudantes a pesquisar sobre as nomenclaturas e classificações dos polígonos, com ênfase nos triângulos e quadriláteros, além de trazer uma reflexão sobre a presença da Geometria na natureza.
17 a 22	Sólidos Geométricos	Essas aulas trazem uma discussão sobre a definição e classificações dos sólidos geométricos. O objetivo das aulas, além da discussão sobre esses conceitos, é trazer ideias de utilização de tecnologia para o ensino da Geometria.

Fonte: Dados do autor, 2024

CAPÍTULO IV

Tabela: Aulas construídas para o trabalho e campo (Fases: 2, 3 e 4)

Fase / Aula	Tópicos estudados	Resumo da aula
(Fase 2: Pesquisa documental) 23 a 26	Geometria plana e espacial	Essas aulas solicitarão que os estudantes façam uma análise em livros didáticos e paradidáticos, além da BNCC, sobre o tema Geometria. O objetivo principal será o de apresentar para os estudantes como esse tema aparece abordado dentro desses materiais.
(Fase 3: Pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente) 27 a 30	Ensino de Geometria plana e espacial	As atividades solicitadas dentro dessas aulas levarão os estudantes, por meio de entrevistas a docentes experientes e leitura de artigos, a compreender melhor a profissão docente e, particularmente, o cenário do ensino de Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo principal é guiar o aluno a entender as concepções dos professores sobre o tema Geometria e conhecer estudos sobre esse tema.
(Fase 4: Criações autorais) 31 a 34	Ensino de Geometria plana e espacial	A atividade solicitada levou os estudantes a construir um material paradidático multimodal. Então, os objetivos dessas aulas são de estimular a criatividade para construção de atividades voltadas para o ensino de Geometria e avaliar o aprendizado e comunicação desses futuros docentes.

Fonte: Dados do autor, 2024

CAPÍTULO V

APRESENTANDO EXEMPLOS DE ENCAMINHAMENTOS DE AULAS DE GEOMETRIA, PARA UM CURSO DE PEDAGOGIA, CRIADOS SOB A ÓTICA DO EDUCAR PELA PESQUISA

Com esse capítulo serão apresentados planos de aula, testados e analisados, construído sob a ótica do Educar pela Pesquisa. Ressalta-se que serão exemplos que trazem ideias ancoradas nos pressupostos elaborados por Demo (1997) e Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002). Assim, são ideias de como colocar em prática essa filosofia de ensino voltada à “[...] formação de sujeitos críticos e autônomos, capazes de intervir na realidade com qualidade formal e política” (Moraes, 2002, p. 127).

Esses encaminhamentos não devem ser considerados como uma receita pronta, mas sim ideias de como trazer aulas dialéticas que propiciam questionamentos reconstrutivos. Ou seja, o Educar pela Pesquisa:

“[...] pode ser concretizado de muitos modos diferentes. Não se constituindo em uma técnica linearizada, mas representando uma metodologia num sentido amplo, pode dar origem a diferentes modos de implementação, sempre com base na capacidade criativa dos envolvidos” (Moraes, 2002, p. 140).

Para a execução desses encaminhamentos, será seguido, além dos pressupostos já discutidos do Educar pela Pesquisa, o ciclo formado por três momentos proposto pelos autores Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002) que são: a geração de questionamentos; o momento de construção argumentativa e o processo de comunicações das ideias elaboradas.

Dentro desse ciclo entende-se que o Educar pela Pesquisa trabalha com a pesquisa em sala de aula dentro de um movimento dialético, em espiral, que se inicia:

“[...] com o questionar dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo” (Moraes; Galiuzzi; Ramos, 2002, p. 11).

Baseando-se nessa ideia para a construção dos planos de aula foram criadas figuras que apresentarão o ciclo seguido para as aulas inclusas nele.

CAPÍTULO V

A figura a seguir mostra essa ideia:

Figura - Modelo de como serão apresentados o ciclo proposto por cada aula



Fonte: Dados do autor, 2024

Explicando de forma mais detalhada as aulas iniciarão com uma atividade geradora de questionamentos. Dentro desse primeiro momento, o professor por meio de um texto, atividade, imagem ou palavras trará um momento de reflexão que gerarão questionamentos para serem respondidos pelos estudantes.

As respostas trarão argumentos que partirão dos conhecimentos prévios dos estudantes, e com o levantamento de novos questionamentos, esses discente serão guiados pelo docente (mediador) a buscar respostas via pesquisa. Com isso, novas ideias sobre o assunto discutido serão elaboradas, levando ao processo de autoria.

Partindo para o terceiro momento, os estudantes apresentarão a todos os envolvidos (alunos e professor) os conhecimentos construídos e reconstruídos ficando aberto a novas ideias, sugestões e críticas construtivas.

O processo, sendo dialético, partirá sempre de discussões entre professor e aluno(s) ou entre aluno(s) e aluno(s) e, seguindo um movimento cíclico, estará aberto a retornar para qualquer uma das três fases propostas a qualquer momento.



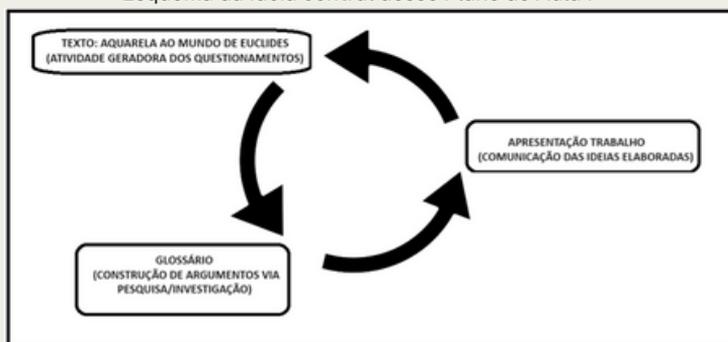
Plano de aula - 1

(Composto pelas aulas 01 até 04)

Essas aulas serão iniciadas com o elemento questionador (Texto: Aquarela ao mundo de Euclides) que levará os estudantes a refletir sobre o seu próprio conhecimento geométrico. A partir desta reflexão, será construído, por meio de pesquisa, um glossário.

Com o glossário construído, parte-se para uma fase de comunicação. Nessa fase, esses discentes apresentam os conceitos pesquisados e, por meio de uma discussão em grupo, será avaliado se eles estão completos e corretos e, caso necessário, será realizada a correção individual do trabalho.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula I



Fonte: Criada pelo autor, 2024

Serão avaliados pelo professor:

- A construção do glossário (Pesquisa; capricho; organização; correção, caso necessário)
- Participação nas discussões;

Serão utilizadas para essas aulas: 1 projetor e 1 computador.

Os alunos ficarão sentados individualmente em suas fileiras durante as duas primeiras aulas e nas duas últimas farão uma roda, em volta do quadro branco, para início das comunicações. A discussão será realizada com todo o grupo de estudantes e com o professor.

Aula 01 e 02 (duração 100 minutos) – Fase: Pesquisa Conceitual

Aulas sobre: **Conceitos básicos da Geometria plana**

Objetivos das aulas:

- Fazer um levantamento prévio dos conhecimentos elementares da Geometria plana vistos na Educação Básica.
- Buscar que os alunos façam uma autoavaliação sobre seus conhecimentos geométricos.

1º momento da aula:

a) Coloque a música Aquarela, canção de Maurício Fabrício, Toquinho e Vinícius de Moraes, interpretada pelo músico Toquinho, para que todos os estudantes escutem atentos a letra da canção.

O QR Code a seguir traz uma sugestão de um vídeo com essa canção.



a) Entregue aos estudantes o roteiro: Aulas 01 e 02 (QR Code abaixo), contendo o texto “Da aquarela ao mundo de Euclides” (Releitura da canção Aquarela) e algumas atividades, e, em seguida, leia com a turma essa releitura.

O QR Code a seguir traz este roteiro entregue.



Texto (Releitura): Da aquarela ao mundo de Euclides

Autoria: Prof. Evandro Costa

Haaaá Toquinho! Sua linda música me inspirou. Ao escutá-la peguei rapidamente meu par de esquadros e buscando construir um castelo, tracei retas paralelas, concorrentes, perpendiculares. Criei pontos nessas retas, traçando belas semirretas fechando a parede deste imenso lar com alguns segmentos de reta. Segmentos esses, não colineares, que formaram uma linda figura, denominada retângulo, que possui muitas propriedades, como a de ter todos os ângulos, nem agudos e nem obtusos, simplesmente retos.

Em seu telhado, coloquei um triângulo obtusângulo com seu ângulo obtuso destacado no alto, que também poderia ser definido, caso, se olhasse os lados, como um belo triângulo isósceles.

Para a porta fiz um retângulo e para as janelas fiz lindos quadrados, a figura mais destacada de todos os polígonos de 4 lados, e como detalhe tracei suas diagonais para que deixassem lindo o visual.

Para o gramado desenhei uma figura plana, da mesma família do retângulo, com seus ângulos opostos, agudos e congruentes sendo estes ângulos, suplementares dos ângulos adjacentes a eles. Nesse gramado, colori tudo de verde para que representasse uma grama novinha.

Viajando em meu conhecimento geométrico, criei ainda flores bem coloridas em formatos de polígonos regulares, usando assim desenhos de quadriláteros, pentágonos, hexágonos, heptágonos e octógonos para embelezar o entorno do castelo.

Para o Sol amarelinho, eu construí com meu compasso um lindo círculo, delineado por sua circunferência de pequeno diâmetro, e raio menor ainda, mas deixando em destaque os raios solares que iluminavam todo o reino.

Vejo-me então, adentrando para perto do castelo com meu guarda-chuva, desenhado com um semicírculo, ligado a uma linha não poligonal. As gaivotas, lindas elas, em minha imaginação voavam dando rasantes, mas no papel eram apenas segmentos de retas consecutivos, que com suas asas abertas formavam em minha mente ângulos rasos, formados por um segmento e seu ponto médio e, quando batiam, belos ângulos agudos.

Os traços que representavam suas asas foram feitos de forma simétrica (simetria perfeita) dando total harmonia ao desenho. Esses pássaros, que em meu desenho ganharam cores diversas, flutuavam em um plano cartesiano, ocupando vários pontos com coordenadas cartesianas diferentes, mas que viajavam a norte e sul.

Por eles passava um avião rosa de formato oval, mas com belas asas que eram formadas por dois triângulos retângulos. Suas janelas e portas eram também retangulares, mas o que mais chamava a atenção era que esses retângulos eram figuras semelhantes.

Lá embaixo, a quase 10.000 pés, se avistava um barco formado pelas 7 peças do Tangram navegando em mares azuis. Entre as áreas de cada peça, delimitadas por seus lados, ângulos internos e vértices que apresentavam perímetros distintos, viam-se amigos felizes que viajaram para conhecer o mundo. Mundo esse esférico e não plano, mas no papel foi desenhado utilizando das figuras planas.

O que irá acontecer na viagem que começará ninguém prevê, pois o futuro é incerto, mais o presente é da gente e a gente faz acontecer. De um todo plano, no papel, e não plano em minha mente, recheada de construções geométricas, axiomas e teoremas, apareceram quase sempre polígonos convexos, mas, nada impede que em outro cenário sejam desenhados polígonos não convexos (ou côncavos), passeando assim pela rica Geometria euclidiana.

A nossa trajetória está sempre repleta de mudança. Mas de tudo, torço para que a imaginação jamais tenda a DESCOLORIRÁ.



2º momento da aula

Peça os alunos que respondam as questões a seguir (anexadas no roteiro da aula 01 e 02). Após dar um prazo para que eles respondam, propicie uma discussão da correção em coletivo.

Questão 1) O título do texto *“Da aquarela ao mundo de Euclides”* faz uma ligação entre a música interpretada por Toquinho e ao matemático **EUCLIDES** que foi um personagem de suma importância na história da Matemática. Utilizamos com frequência na Educação Básica o nome Geometria Euclidiana para o estudo, entre outras coisas, das figuras planas e espaciais. Esse nome é uma homenagem a esse grande matemático.

Na obra mais importante escrita por esse matemático - “Os elementos”, Euclides organizou o conhecimento geométrico da época partindo de um método axiomático onde se aceitava algumas proposições como verdadeiras, visando demonstrar outras mais complexas por meio delas.

Assim, logo no início do livro, apresenta algumas noções primitivas como: plano, reta e ponto que são elementos que não possuem definição e vivem no campo das ideias, ou seja, de forma abstrata.

Alguns objetos do cotidiano nos fazem lembrar essas noções primitivas, como por exemplo, um ponto pode ser associado a um grão de areia, os planos podem ser associados ao chão de nossa casa, e uma reta, a uma linha de barbante esticada. Buscando compreender o seu conhecimento sobre esses entes geométricos (Ponto, Reta e Plano) olhe para a sua sala de aula e dela, **CITE** elementos que podem nos dar uma ideia de: **PONTO, RETA e PLANO**.

Sugestão para a aplicação da questão 1:



Busque fazer com que o máximo de estudantes apresentem suas respostas oralmente e que tentem apresentar objetos ou cenários distintos que lembrem esses entes geométricos. Caso perceba que alguma das respostas dadas por algum deles esteja incorreta tente fazê-lo entender o que estaria errando. Estimule todos da turma a participar da discussão.

Questão 2) Partindo da ideia de que a reta seria matematicamente uma reta, chega-se aos conceitos de “semirreta” e “segmento de reta”. Você saberia diferenciá-los? (**PROMOVA** uma pequena discussão sobre esses conceitos e peça aos estudantes para anotar suas conclusões no caderno)

Sugestão para a aplicação da questão 2:



Possivelmente alguns estudantes poderão responder que semirreta é a metade de uma reta, pensando nisso, seria oportuno levá-los a pensar que, sendo uma reta uma ideia de linha infinita como poderia ela ter uma metade? O infinito tem fim? Tem como encontrarmos a metade de uma semirreta? É possível medir uma semirreta? Tem algo no nosso dia a dia que represente de forma fiel uma semirreta?

Com esses questionamentos, direcione os estudantes a conseguir entender que uma semirreta é uma parte de uma reta, que tem um início considerado e não tem um fim. Ainda, leve-os a entender que o segmento de reta é parte da reta que tem início e fim, ou seja, é mensurável.

Com isso, busque sempre a participação ativa dos estudantes para que eles cheguem nas conclusões por meio das discussões.

O *link* ou *QR Code*, a seguir, apresenta mais informações sobre a diferença entre reta, semirreta e segmento de reta.

<https://youtu.be/UlPHnWbi8bc>



Questão 3) O texto faz uma viagem ao mundo da Geometria plana, e nela apresenta várias palavras que aparecem nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, buscando aprimorar o seu conhecimento e vocabulário geométrico faça o que se pede a seguir:

a) Dentro do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*” aparecem em destaque várias palavras que fazem parte do vocabulário geométrico visto na Educação Básica. Desta maneira, visando conhecer seu vocabulário geométrico inicial, **CIRCULE/ OU DESTAQUE** (no próprio texto) as palavras que você **NÃO** conhece (levando em conta a palavra, a sua definição e o seu desenho/construção).

b) Embasado na atividade anterior, **ESCREVA** um **RELATO**, no seu caderno, de como você percebe que está o seu vocabulário geométrico.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir aos estudantes a realização da seguinte tarefa:

Utilizando um bloco de notas, **CRIE** um **GLOSSÁRIO**, colocando as palavras desconhecidas por você, juntamente, como o seu conceito/definição e, em seguida, ilustre, cada uma delas, por meio de um desenho que a represente.

Sugestão para a aplicação da questão 3:



Na atividade do item “A” desta questão, sugere-se orientar o estudante a circular todas as palavras referentes a ideias geométricas que ele não consiga visualizar mentalmente e definir.

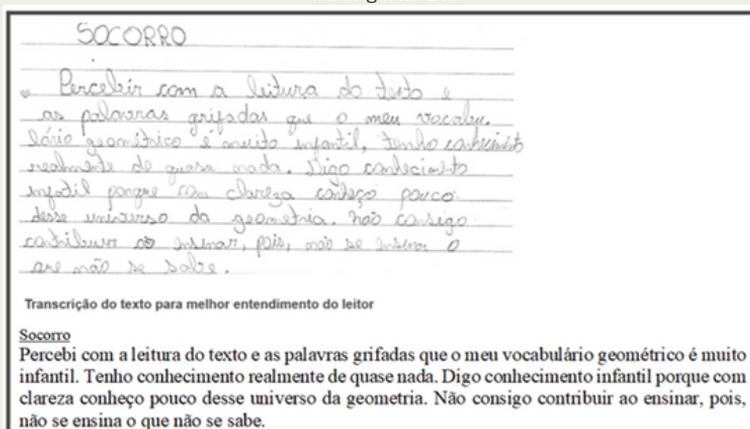
Caso o estudante deixe de circular muitas dessas palavras é preciso que o professor o questione sobre os conceitos delas para verificar se realmente ele consegue definir e visualizar.

Para a atividade “B,” estimule o estudante a escrever um relato da forma mais explicativa possível, levando-o a refletir sobre seu real conhecimento geométrico e a necessidade de aprimorar os seus conhecimentos.

Com a atividade aparecerão reflexões interessantes e caberá ao professor utilizá-las para estimular o aluno a querer vencer suas dificuldades e melhorar o seu saber.

Como exemplo, cita-se a escrita de um dos alunos que participou dessa aula.

Figura - Escrita de um estudante que participou de uma aula sob esse formato, sobre o seu saber geométrico



SOCORRO

Percebi com a leitura do texto e as palavras grifadas que o meu vocabulário geométrico é muito infantil. Tenho conhecimento realmente de quase nada. Digo conhecimento infantil porque com clareza conheço pouco desse universo da geometria. Não consigo contribuir ao ensinar, pois, não se ensina o que não se sabe.

Transcrição do texto para melhor entendimento do leitor

Socorro
Percebi com a leitura do texto e as palavras grifadas que o meu vocabulário geométrico é muito infantil. Tenho conhecimento realmente de quase nada. Digo conhecimento infantil porque com clareza conheço pouco desse universo da geometria. Não consigo contribuir ao ensinar, pois, não se ensina o que não se sabe.

Fonte: Dados do autor (2024)

Para a realização da **atividade complementar** sugira que o estudante utilize blocos de notas para a confecção do glossário e que faça as anotações de forma manuscrita utilizando lápis ou caneta apagável para possíveis correções.

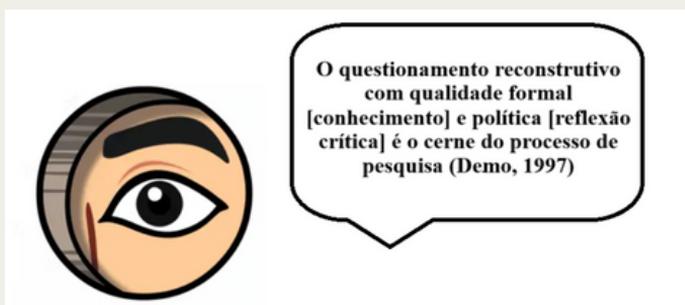
Lembre-se que é necessário dar um prazo de pelo menos 1 semana para a montagem deste trabalho.

A figura a seguir mostra um exemplo de como poderia ser confeccionado esse material.

Figura - Glossários construídos por alguns estudantes



Fonte: Dados do autor, 2024



Aulas: 03 e 04 (duração 100 minutos) – **Fase: Pesquisa Conceitual**

Aulas sobre: **O saber para ensinar**

Objetivos das aulas:

- Apresentar os glossários;
- Discutir sobre os conceitos (nomenclatura e imagens) das palavras grifadas pelos estudantes;
- Dialogar buscando sempre um questionamento reconstrutivo sobre a importância de conhecer os conceitos geométricos para se ensinar a Geometria.

A aula seguirá o roteiro e material a seguir:

1º momento da aula

Viste os glossários construídos buscando elogiar ou destacar possíveis necessidades de melhorias.

Sugestão para o primeiro momento da aula



Lembre-se que elogios motivam o aluno a buscar sempre entregar o seu melhor, mas é necessário fazer intervenções quando o trabalho apresentar falhas. E, caso algum estudante não o tenha feito, converse para saber o motivo e ofereça uma segunda oportunidade, pois, esse material será utilizado em outros momentos deste Produto.

Ao visar os glossários, faça alguns questionamentos a esses discentes, como, por exemplo, se encontraram todas as palavras pesquisadas, se acharam produtiva a pesquisa e/ou buscaram fontes diversificadas. Esses questionamentos contribuirão para o aprender e entender que pesquisas autônomas são essenciais para o desenvolvimento do aprendizado e que na internet podemos encontrar muitas definições erradas, por isso é sempre bom buscar sites confiáveis ou fazer pesquisas diversificadas sobre um mesmo assunto, para ter certeza da confiabilidade da informação.

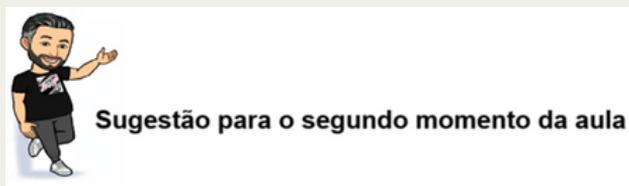
2º momento da aula

Peça que os alunos formem uma roda de discussões e que apresentem à frente da lousa branca, as palavras pesquisadas por eles. Para essa apresentação, projete as palavras que são relativas à Geometria, por meio de um projetor. Convide cada um dos estudantes a apresentar uma dessas palavras, mostrando sua definição e esboçando um desenho que a ilustre.

Trabalhe como um mediador da aprendizagem levantando e propiciando questionamentos.

Ainda:

- Peça que os estudantes corrijam as suas escritas se isso for necessário;
- Promova uma discussão sobre a importância do “saber para ensinar”;
- Após as discussões, peça uma releitura do texto: Da aquarela ao mundo de Euclides propondo que a cada parágrafo, os alunos consigam visualizar o que está acontecendo no texto.



Após cada estudante apresentar a palavra pesquisada, sua definição e realizar o desenho, peça que o restante da turma confira se está condiz com a definição e ilustração feita por eles. Caso precise, peça que a leia para que a turma analise se existe similaridade.

Fique atento às definições apresentadas, pois a partir delas, surgirão ideias de questionamentos. O *QR Code* a seguir apresenta alguns dos questionamentos feitos a partir de uma apresentação realizada por estudantes que participaram de uma aula que seguia esse modelo.



Plano de aula - 2

(Composto pelas aulas 05 e 06)

Essas aulas serão iniciadas utilizando-se como elemento questionador o pedido de construção de um desenho, feito em grupo, que retrate, da forma mais fiel possível, o texto: “Da Aquarela ao mundo de Euclides”. Para a construção argumentativa, os estudantes pesquisarão livremente pela internet ou através do glossário construído.

Após a construção, os estudantes deverão apresentar a criação do desenho realizado e, com isso, serão analisados todos os detalhes que o compõe.

O objetivo central dessas aulas é construir um ambiente onde os estudantes sejam desafiados a reler o texto, compreendê-lo com significado e pesquisar os conceitos e imagens das palavras que ainda tiverem dúvidas.

Sugere-se que após as comunicações dos desenhos, seja premiado o grupo que melhor fizer essa releitura. Para essa avaliação é importante convidar um avaliador externo.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula II



Fonte: Dados do autor, 2024

Serão avaliados pelo professor:

- A construção do desenho (pesquisa e capricho).
- O trabalho em grupo (ideias, empatia, colaboração, discussão crítica).
- Conceitos geométricos aplicados de forma correta.
- Participação na comunicação final.

Serão utilizados para o desenvolver dessas aulas: folhas A4 (1 por grupo), projetor e 1 computador, caixas de lápis de cor, giz de cera e régua. Sugestivo: uma caixa de bombom para a premiação.

Os alunos ficarão em mesas agrupadas e a apresentação será à frente do quadro branco.



O Educar pela Pesquisa é um processo dialético que quando trabalhado dentro da sala de aula potencializa o:

1. saber perguntar;
2. saber dialogar;
3. saber construir argumentos congruentes e consistentes, apoiados em uma comunidade argumentativa ampliada, alicerçados na leitura e sistematizados pela escrita;
4. saber validar esses argumentos através da discussão de ideias construídas no diálogo com interlocutores práticos e teóricos, com respeito ao argumento do outro;
5. estar aberto para superar-se e ser superado num movimento dialético de construção permanente. (Galiazzi, 2005, p. 21).

Aulas: 05 e 06 (duração 100 minutos) – **Fase: Pesquisa Conceitual**

Aulas sobre: **Avaliando o conhecimento geométrico por imagens e argumentações**

Objetivos das aulas:

- Promover um espaço para o desenvolvimento de pesquisas e trabalho em grupo;
- Realizar uma avaliação sobre o aprendizado dos estudantes em relação aos conceitos e imagens estudados por meio do texto: *“Da aquarela ao mundo de Euclides”*.

Parte única:

Reunir os estudantes em grupo para que sejam desafiados para fazer um desenho que ilustre e retrate o texto *“Da aquarela ao mundo de Euclides”* e que seja composto com o máximo de informações e detalhes. Os estudantes poderão pesquisar através do glossário criado por eles, ou mesmo, livremente pela internet.

Ao terminarem, pedir que os estudantes apresentem os seus trabalhos, na frente da sala, para que todos possam ver e comentar sobre os desenhos criados pelos grupos. Durante a apresentação, os outros grupos deverão levantar questionamentos que serão respondidos pelos apresentadores.

Ao grupo que fizer o desenho mais próximo possível das informações do texto, será dada uma premiação (Sugestão: um doce).

Para a escolha do melhor desenho, sugere-se que sejam convidados alunos de outros períodos que deverão ler também o texto.

Sugestão para o desenvolvimento dessa aula

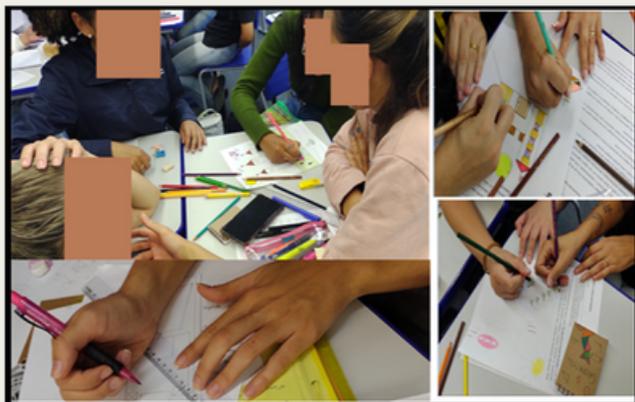


É interessante que o professor estimule os participantes dos grupos para que construam um desenho rico em detalhes que representem os elementos geométricos que aparecem no texto. Assim, é necessário que o professor circule pela sala, questionando sem dar respostas, sempre que perceber erros conceituais.

Seguindo esse modelo de aula, será notado que os estudantes trabalharão de forma colaborativa, buscando pesquisas para chegar em uma construção mais próxima do texto. A ideia da premiação será um estímulo extra para enriquecer essa construção conjunta deles.

A figura a seguir, apresenta um exemplo da construção da releitura de forma colaborativa que foi gerada em uma aula sob esse formato.

Figura - Construção realizada por alguns alunos da releitura lida



Fonte: Dados do autor, 2024

Ao finalizarem os desenhos coloque-os expostos antes da apresentação para que todos os grupos possam circular entre eles e consigam criar questionamentos que serão apresentados durante as comunicações dos trabalhos. Novamente, por ser uma aula que haverá premiação ao desenho mais fiel ao texto da releitura, os grupos ficarão estimulados a procurar defeitos nos trabalhos dos colegas para que eles não ganhem.

A figura, a seguir, apresenta exemplos de trabalhos construídos em uma aula sob esse formato.

Figura - Trabalhos feitos por alguns alunos que retratavam a releitura lida



Fonte: Dados do autor, 2024

A figura a seguir apresenta um exemplo de uma comunicação gerado em uma aula sob esse design.

Figura - Comunicação dos trabalhos da retratação por desenho da releitura lida



Fonte: Dados do autor, 2024

Durante a apresentação sugere-se que o professor peça aos integrantes do grupo que descrevam os detalhes de cada item que compõe sua arte, interligando-a ao texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*”.

Ao ver os estudantes na frente da sala comunicando o trabalho, sempre os estimule com aplausos, mas sem deixar de mediar possíveis discussões ou realizar algumas correções pontuais. Quanto aos questionamentos gerados pelos outros grupos, é necessário que o professor peça que eles justifiquem o apontamento levantado e que seja dado o direito de resposta aos estudantes que estejam apresentando.

A seguir apresenta-se um exemplo de um diálogo ocorrido durante a comunicação dos trabalhos, em uma aula elaborada sob esse modelo.

Quadro - comunicação dos trabalhos, em uma aula elaborada sob esse modelo

“Observe o triângulo do castelo deles não é um triângulo obtusângulo!” (aluno I)
“Mas porque não é obtusângulo?” (professor)
“Não tem nem ângulo obtuso nele” (aluno I).
“As janelas do desenho [deles] não é um quadrado!” (aluno II)
“E são o quê então?” (professor)
“Retângulo, né?” (aluno II)
“O que te faz ter certeza disso?” (professor)
“Lados diferentes”. (aluno II)

Fonte: Dados do autor, 2024

É interessante que se chame jurados externos, que devem ter lido anteriormente o texto, para julgar de forma justa, com base no que leram e nas apresentações, o melhor trabalho.

Sugere-se a entrega de um prêmio ao grupo vencedor. O prêmio estimulará a participação ativa e competitiva nos grupos.

A figura a seguir apresenta a premiação dada a um grupo vencedor em uma aula acontecida nesse modelo.

Figura - Premiação de um grupo vencedor pelo melhor desenho



Fonte: Dados do autor, 2024

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir que os estudantes, de forma individual, registrem por meio de fotos, objetos ou cenários que lembrem alguns dos elementos geométricos estudados e que apareceram no texto *“Da aquarela ao mundo de Euclides”*. Solicitar que enviem essas fotos por e-mail (e-mail do professor). As fotos serão apresentadas e discutidas na próxima aula. Pede-se no mínimo 6 fotos por estudante.

Sugestão de busca: imagens ou objetos que lembrem: segmentos; retas paralelas ou perpendiculares, ângulos retos, agudos, obtusos e rasos, ângulos adjacentes, polígonos convexos e côncavos, círculos, circunferência, raio, diâmetro, etc.

Pedir ainda, que todas as imagens sejam identificadas com o nome da figura ou ideia com a qual estão sendo associadas.

Plano de aula - 3

(Composto pelas aulas 07 e 08)

Para o acontecimento dessas aulas, o professor deverá pedir em um momento anterior, que os estudantes, de forma individual, registrem por meio de fotos, objetos ou cenários que lembrem alguns dos elementos geométricos estudados e que apareceram no texto *“Da aquarela ao mundo de Euclides”*. Sugestão: 6 fotos por estudante.

A partir dessa situação questionadora, os estudantes buscarão, de forma individual, conectar objetos ou cenários a elementos geométricos e para isso, possivelmente, farão pesquisas ou consultarão o glossário construído. Para a apresentação esses participantes deverão ir à frente da sala e apresentarão as suas fotos dizendo o elemento ou figura geométrica que associaram à imagem apresentada.

O professor deverá estimular os estudantes ouvintes a questionarem a ideia do colega, ou acrescentar à apresentação novas ideias.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula III



Fonte: Dados do autor, 2024.

Serão avaliadas pelo professor:

- A comunicação do trabalho;
- As fotos tiradas pelos estudantes;
- As associações realizadas de forma pertinente entre a imagem apresentada e o elemento geométrico;
- As ideias conceituais apresentadas;
- A discussão conjunta com a turma;
- A participação colaborativa.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor e 1 computador.

Os alunos ficarão em fileiras e a apresentação será à frente da lousa branca.



Aulas: 07 e 08 (Duração 100 minutos) – **Fase: Pesquisa Conceitual**

Aulas sobre: **A Geometria no cotidiano**

Objetivos das aulas:

- Apresentar e discutir os objetos ou cenários que lembram elementos ou figuras geométricas;
- Discutir, novamente, alguns conceitos da Geometria plana e, caso apareça, da Geometria espacial;
- Promover uma discussão conjunta e colaborativa entre o professor e os estudantes.

Parte única:

Pedir que os estudantes apresentem à frente do quadro branco, as fotos enviadas para o e-mail do professor.

Mediar essa apresentação provocando e estimulando questionamentos.

Pedir que os outros alunos da turma verifiquem se a foto explicada poderia lembrar ou trazer mais ideias de outros elementos ou figuras geométricas.



Sugestão para o desenvolvimento dessas aulas



É interessante que o professor estimule os demais participantes a intervir com comentários, verificações e informações complementares. Ainda, é de suma importância que o professor analise cada imagem e busque sempre promover, ou mesmo trazer discussões, para que os conceitos sejam bem explorados. Lembre-se, que o professor deve ficar bem atento a todas as falas dos alunos, pois elas apontaram suas dúvidas.

O QR Code a seguir apresenta exemplos de questionamentos surgidos pela aplicação de uma aula sob esse formato.



O Educar pela Pesquisa é movido por aulas dialéticas que proporcionam o questionamento reconstrutivo.



ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir aos estudantes a seguinte tarefa:

RESPONDA em casa e no seu caderno, o que se pede abaixo. A discussão desta atividade será realizada na próxima aula.

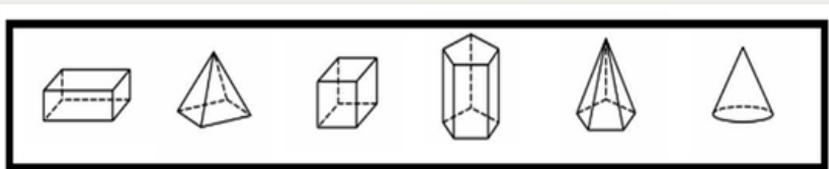
1) Em um dos parágrafos do texto “*Da aquarela ao mundo de Euclides*” aparece: “Mundo esse esférico e não plano, mas no papel foi desenhado utilizando das figuras planas”.

a) Como você definiria o que são as **FIGURAS PLANAS** e as **ESPACIAIS (FIGURAS NÃO – PLANAS)**? (Em caso de dúvidas, pesquise sobre esses conceitos)

b) Os polígonos são figuras planas? Para responder essa questão, **RELEIA** em seu glossário a **DEFINIÇÃO** de **POLÍGONOS**, e busque argumentos que validam a sua resposta.

c) **CITE** exemplos de objetos do seu dia que lembram ou representam figuras espaciais (não-planas).

d) Pode-se dizer que “[...] *sem as figuras planas muitas das não planas passam a não existir*”? Observe as figuras abaixo e **EXPLIQUE** o sentido dessa pergunta e também sua resposta.



Fonte: Criação do autor, 2024

e) Em um dos últimos parágrafos do texto da releitura da música realizada aparecem os seguintes dizeres: **“De um todo plano, no papel, e não plano em minha mente, recheada de construções geométricas, axiomas e teoremas, apareceram quase sempre polígonos convexos, mas, nada impede que em outro cenário sejam desenhados polígonos não convexos (côncavos), passeando assim pela rica geometria euclidiana”**. Buscando a melhor interpretação dos dizeres deste parágrafo: **RELEIA** em seu glossário (ou busque por algum outro meio de pesquisa) o que são os **POLÍGONOS CONVEXOS** e **NÃO - CONVEXOS (CÔNCAVOS)** e **EXEMPLIFIQUE** citando objetos do dia a dia que exemplificam (lembrem) esses tipos de polígonos.

b) Agora que você já sabe melhor o que é um polígono, **RESPONDA**: Pode-se afirmar que um “Círculo é uma figura plana, mas não é um polígono”? **JUSTIFIQUE** sua resposta. Para ilustrar, **UTILIZE** um compasso e **TRACE** uma circunferência com raio de 3 cm e uma outra de 10 cm de diâmetro (qualquer dúvida pesquise no seu glossário ou pela internet).

c) Um polígono é constituído dos elementos: Vértices, lados e ângulos internos. Nos polígonos abaixo, **COMPARE** a quantidade de cada um desses elementos e **ESCREVA** um texto apresentando o que você conclui sobre o número de lados, vértices e ângulos internos de cada polígono.

FIGURA				
Nomenclatura	TRIÂNGULO	QUADRILÁTERO	PENTÁGONO	HEXÁGONO
Número de lados				
Número de vértices				
Número de ângulos internos				

Fonte: Criação do autor, 2024

2) Releia esse trecho do texto *“Da aquarela ao mundo de Euclides”*: *“Lá embaixo, a quase 10.000 pés, se avistava um barco formado pelas 7 peças do Tangram navegando em mares azuis. Entre as áreas de cada peça, delineadas por seus lados, ângulos internos e vértices que apresentavam perímetros distintos, viam-se amigos felizes que viajaram para conhecer o mundo”*.

Nesse trecho do texto, cita-se o **TANGRAM** que é um quebra-cabeça de origem chinesa e é muito utilizado no ensino da Geometria na Educação Básica. O Tangram é composto de 7 polígonos que são formados por seus elementos: vértices, lados e ângulos internos. Com base nisso, **RESPONDA** ou **FAÇA** o que se pede a seguir:

I - **APRESENTE** quais são os polígonos que são utilizados para formar as peças do Tangram?

II - **UTILIZE** o Tangram (dado ao fim desta lista de atividade) e meça, com uso de uma régua, os seus lados. Em seguida, **CALCULE** sua área e o seu perímetro.

III - Agora recorte as sete peças e construa, utilizando-se de todas elas, um barco ilustrando o texto. (Cole a figura formada no seu caderno).

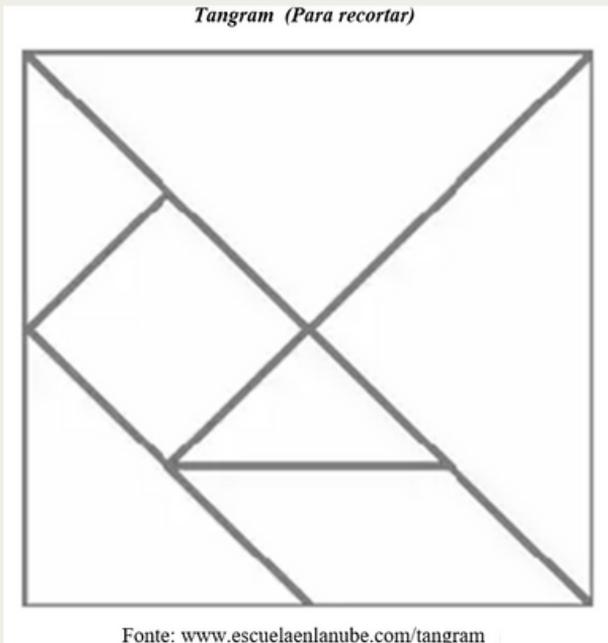
IV - Após a construção do barco pode-se dizer que a área do barco é a mesma da área do quadrado medido no item “II”? Ou teve alguma alteração? **JUSTIFIQUE** sua resposta com argumentos que validem o seu raciocínio.

Para sabe mais !

O QR Code a seguir apresenta uma das histórias da origem do Tangram. Divirta-se!



Tangram (Para recortar)



Sugestão: Entregar para o aluno o roteiro dado no *QR Code* a seguir:



Serão avaliadas pelo professor:

- As questões solicitadas respondidas;
- A discussão da atividade proposta em sala de aula;
- A participação e colaboração individual.
- Serão utilizados para as aulas: 1 projetor, 1 computador, listas impressas com as atividades.

Na primeira parte da aula, durante a correção das atividades, os alunos ficarão sentados em roda, deixando aberto o espaço do quadro branco para possíveis registros de intervenção. Na segunda parte, deverão formar grupos para realizar algumas pesquisas utilizando os seus próprios celulares, ou direcionando-se ao laboratório de informática.



Segundo Demo (1997), o trabalho em equipe além de ressaltar o desafio "[...] da competência formal, coloca a necessidade de exercitar a cidadania coletiva e organizada, à medida que se torna crucial argumentar na direção dos consensos possíveis. [...] Não se reduz à socialização, por mais importante que seja, mas desdobra-se principalmente na capacidade de contribuir dinamicamente com fins comuns, conjugando lógica com democracia (Demo, 1997, p. 18).

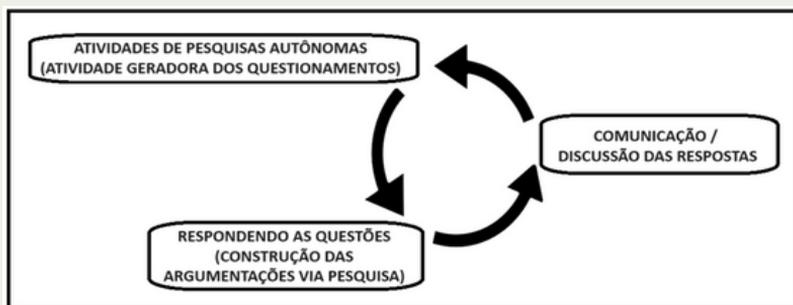
Plano de aula - 4

(Composto pelas aulas 09 a 16)

Para essas aulas, além de discutir o dever de casa da aula anterior, será entregue uma lista contendo atividades que necessitam para sua resolução, de pesquisas autônomas do estudante, para que respondam as questões propostas. Essas pesquisas levarão o estudante a buscar uma melhor compreensão, sobre as definições de figuras planas e espaciais; polígonos; tipos de polígonos e suas classificações e elementos. Além disso, este plano de aula trabalhará com o conceito de simetria e a percepção da presença da Geometria na natureza.

É importante que durante as correções dessas atividades o professor trabalhe como um mediador, provocando, estimulando e buscando que os alunos respondam, façam perguntas e argumentem seu ponto de vista.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula IV



Fonte: Dados do autor, 2024.

Aulas: 09 e 10 (Duração 100 minutos) – **Fase: Pesquisa Conceitual**
Aulas sobre: **Aprofundando o conhecimento geométrico via pesquisa**

Parte 1

- Corrigir a atividade complementar passada que tinha como objetivos:
- Apresentar, por meio de uma discussão em grupo, a diferença entre figura plana e espacial (não plana);
- Definir o que são polígonos; apresentando seus elementos e critérios para nomeá-los.
- Investigar as diferenças entre perímetro e área.

Para a correção, o professor deverá estimular uma discussão coletiva, que irão gerar questionamentos e argumentações

SUGESTÃO PARA A CORREÇÃO DA ATIVIDADE COMPLEMENTAR (PARTE 1 DA AULA)



Para essa 1ª parte da aula, sugere-se que as perguntas sejam lidas pelo professor, e que seja escolhido um aluno para ler sua resposta. Após a leitura feita pelo estudante é preciso verificar se ela está correta e buscar que os outros estudantes também verifiquem as respostas deles. Sempre levante novos questionamentos que tragam do aluno argumentações que comprovam o seu entendimento sobre o tema debatido.

Na atividade 1, letra “f”, é possível que alguns dos estudantes tenham dificuldade em utilizar o compasso, assim faz-se necessário que o professor apresente no quadro, de forma geral, como deve ser o manuseio deste material e, em seguida, peça que os próprios alunos que já dominam o uso dessa ferramenta, ajudem os colegas.

Na atividade “2” possivelmente, algum aluno, concluirá dizendo que as áreas do barco e do quadrado são diferentes. Caso isso aconteça, estimule algum outro estudante a explicar para ele que ambas permanecerão a mesma, pois não houve perda ou ganho de área.

Sugere-se ainda, após a correção dos exercícios, que algum aluno faça um resumo de forma oral apresentando os aprendizados obtidos com a atividade.

Parte 2

Objetivos da aula:

- Classificar os polígonos a partir do número de lados, compreendendo a sua nomenclatura;
- Conceituar o que são polígonos regulares;
- Conceituar e traçar diagonais de um polígono;
- Conceituar o que é simetria e investigar atividades voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental sobre essa temática;
- Explorar a história da Matemática para ilustrar as aplicabilidades da Geometria.



SUGESTÃO PARA O DESENVOLVER DESSA AULA

Para esta parte da aula o professor deverá formar grupos e entregar o roteiro, pedindo que eles realizem as atividades utilizando-se de pesquisas via internet. Convém realizar esse trabalho em um laboratório de informática ou alguma sala com acesso à internet. Esta atividade deverá ser discutida na próxima aula.

Roteiro entregue aos estudantes para ser realizado em grupos:

RESPONDA o que se pede a seguir:

1) Os polígonos são classificados ganhando nomenclaturas de acordo com o número de lados que possuem.

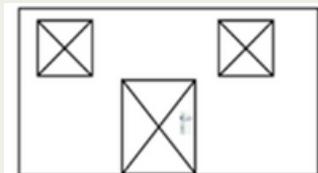
Exemplo:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| • Triângulo – possui 3 lados. | • Hexágono – possui 6 lados. |
| • Quadrilátero – possui 4 lados. | • Heptágono – possui 7 lados. |
| • Pentágono – possui 5 lados. | • Octógono – possui 8 lados. |

Sendo assim, **REALIZE** uma **PESQUISA** e descubra de onde se originam os prefixos: TRI, QUADRI, PENTA, HEXA, HEPTA e OCTO.

2) No trecho da releitura aparece que: **“Para a porta fiz um retângulo e para as janelas fiz lindos quadrados, a figura mais destacada de todos os polígonos de 4 lados, e como detalhe tracei suas diagonais para que deixassem lindo o visual”**.

Diagonais são segmentos que ligam dois vértices não consecutivos no polígono. A figura abaixo poderia ser a ilustração da porta e janelas da história contada pelo autor.



a) Com base no desenho, pode-se afirmar que as diagonais formam figuras simétricas dentro do retângulo e do quadrado? **JUSTIFIQUE** a sua resposta dada. (Caso necessite, **PESQUISE** no seu glossário, pela Internet, ou em algum livro didático, o significado de **SIMETRIA**).

b) **PROCURE** na Internet e **ESCREVA** em seu caderno uma atividade que possa ser proposta para os anos iniciais do Ensino Fundamental visando o ensino, ou desenvolvimento e compreensão do conceito de **SIMETRIA**. (Não se esqueça de comentar a série ideal para a aplicação da atividade escrita e pesquisada por você – **PESQUISE** na **BNCC**).

3) No trecho do texto: **“Viajando em meu conhecimento geométrico, criei ainda flores bem coloridas em formatos de polígonos regulares, usando assim desenhos de quadriláteros, pentágonos, hexágonos, heptágonos e octógonos para embelezar o entorno do castelo”**, o autor cita o nome de vários polígonos associando-os à natureza.

A partir daí, **PESQUISE** na Internet, buscando exemplos em sua volta, de onde podemos, na **NATUREZA**, encontrar os polígonos que lembram: o triângulo, o quadrilátero, o pentágono ou outros. (Escreva no seu caderno).

4) **RESPONDA**, de forma individual (cada integrante do grupo deverá criar o seu próprio texto), se você considera que: "um ensino de Geometria que apresenta aplicabilidades pode contribuir para um melhor ensino e aprendizagem do aluno? **EXPLIQUE** com argumentos a sua linha de raciocínio." Essa questão deverá ser realizada em folha separada e entregue para o professor.

Aulas: 11 e 12 (Duração 100 minutos) – **Fase: Pesquisa Conceitual**

Aula sobre: **Verificação do aprendizado sobre Geometria plana**

Objetivo das aulas:

- Revisar os seguintes conceitos geométricos: polígonos, diagonais, simetria, circunferência, raio e diâmetro.

1ª parte da aula

Correção da atividade de pesquisa iniciada nas aulas 09 e 10. Para essa parte da aula é interessante que o professor busque trabalhar como mediador e provoque o levantamento de questionamentos.

Sugestão para a primeira parte da aula



Para esta parte da aula sugere-se que a turma faça uma roda em volta do quadro deixando livre esse espaço para possíveis intervenções. Após a roda feita, o professor deve escolher alguns alunos para lerem as respostas do seu grupo e, sempre que possível, o docente deve promover novos questionamentos e direcioná-los para todos os estudantes.

Possivelmente alguns erros conceituais aparecerão, cabe o professor ficar atento para provocar que outros participantes do debate corrijam esses erros.

Para a atividade 2, item “a” é necessário que os alunos entendam que o quadrado possui quatro eixos de simetria enquanto o retângulo apenas dois. O *QR Code* a seguir apresenta um vídeo que demonstra bem essa diferença.



Para a atividade 2, item “b,” sugere-se que o professor peça que cada grupo apresente sua proposta que pesquisaram sobre o ensino de simetria. Após ser lida a proposta pelo grupo é interessante que o docente se dirija ao quadro ou à internet, para mostrar, com ilustração, a ideia relatada.

Para a atividade 3, possivelmente, aparecerão exemplos de flores, casco da tartaruga, favo de mel, teia de aranhas etc. Para o desenvolver dessa atividade é interessante que a cada elemento natural que vá aparecendo o professor projete sua imagem, por meio de uma busca à internet. Ainda se sugere que o professor mostre aos estudantes, contornando a foto, a figura geométrica que foi associada

Finalizando, no exercício 4, sugere-se que o professor peça para cada estudante que, de forma individual, escreva com o máximo de argumentos, sua visão em relação ao ensino de Geometria trabalhado dentro de um contexto de aplicabilidades. É importante que o docente faça as devolutivas com feedback para que os estudantes melhorem, se preciso, a sua comunicação escrita.

O QR Code a seguir apresenta um exemplo de uma discussão realizada dentro dessa proposta de atividade.



2ª parte da aula

Construir uma flor geométrica utilizando-se de conhecimentos sobre a definição de circunferência, raio, diâmetro e hexágono. Discutir com a turma sobre os saberes da Geometria trabalhados com a atividade.



Fonte: Criada pelo autor, 2024

O *link* ou o QR Code a seguir apresenta como realizar essa construção:

www.youtube.com/watch?v=3iMuyceL0io





Sugestão para a segunda parte da aula

Com a formação da flor geométrica o professor pode, além de trabalhar a construção com o uso de régua e compasso de um hexágono regular, levantar vários questionamentos sobre elementos da Geometria como a simetria, o raio, o diâmetro, etc. A tabela a seguir apresenta uma discussão entre um professor e alguns alunos de um curso de Pedagogia em uma aula sob esse formato.

Tabela– Diálogo sobre a construção da flor geométrica

Professor: Ei, turma! Para encerrarmos, gostaria que alguns de vocês relatassem em que essa flor que construímos pode contribuir com a nossa discussão sobre Geometria até o momento. Busquem falar o máximo de elementos que já estudamos em aula e colocamos no glossário até o momento.

Aluno I: Fizemos um hexágono, circunferências e estamos vendo simetria nas pétalas.

Aluno II: O polígono construído é regular, convexo e as circunferências têm raios do mesmo tamanho.

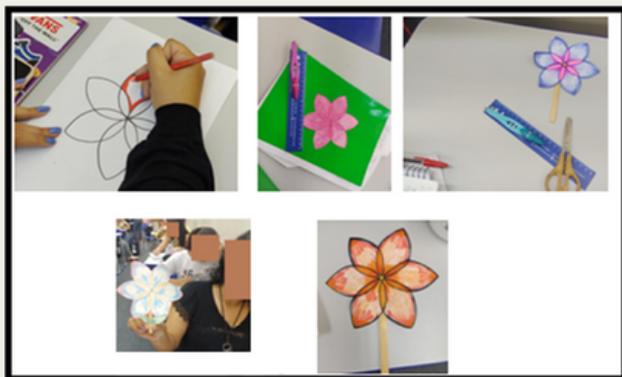
Aluno III: Os raios são segmentos congruentes, ou seja, do mesmo tamanho.

Aluno IV: As pétalas não são polígonos, mas a figura construída é plana. Todo polígono é uma figura plana, mas nem toda figura plana é polígono.

Fonte: Dados do autor, 2024

O quadro a seguir apresenta exemplos de flores geométricas construídas nessa aula dada como exemplo.

Quadro – Exemplos das flores geométricas construídas



Fonte: Dados do autor, 2024

Aulas 13 e 14 (Duração 100 minutos) – Fase: Pesquisa Conceitual

Aulas sobre: **Triângulos**

Objetivos das aulas:

- Apresentar as competências e habilidades cobradas pela BNCC sobre triângulos.
- Discutir sobre a importância de se apresentar aplicabilidades dos conceitos de Matemática.
- Pesquisar sobre alguns conceitos e propriedades dos triângulos;
- Pesquisar como são classificados os triângulos.
- Construir um mapa mental para sintetizar o aprendizado sobre os triângulos.

1ª parte da aula

Peça que os alunos construam grupos de até 4 pessoas e, em seguida, leia para eles o recorte da BNCC que se refere ao assunto triângulos para ser estudada nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Sobre os triângulos, destaca-se, na Base Nacional Comum Curricular / BNCC (BRASIL – 2018) que é preciso desenvolver habilidades como a de:

- Reconhecer, nomear e comparar os diversos tipos de triângulos.
- Buscar reconhecer características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou mesmo nas faces dos sólidos geométricos.
- Classificar os triângulos em relação a seus lados e vértices.
- Desenhar os triângulos utilizando de material de desenho ou tecnologias digitais.

Apesar de não aparecer a classificação dos triângulos quanto aos ângulos, entre as habilidades a serem desenvolvidas no 5º ano do Ensino Fundamental, destaca-se na BNCC que se deve: “(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais” (BRASIL, 2018, p. 2).



Fonte: Criado pelo IA do Canva, 2024

2ª parte da aula

Entregue para cada grupo o roteiro de atividades abaixo:

Roteiro para ser entregue a cada grupo de estudantes

Para responder as questões propostas por esse roteiro, **REALIZE** uma **PESQUISA** via internet.

RESPONDA as seguintes questões sobre **TRIÂNGULOS**.

- Como são classificados os triângulos quando observamos os seus lados? Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- Como são classificados os triângulos quanto aos seus ângulos? Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- Vocês já perceberam que os triângulos, muitas vezes, aparecem em nossas construções?



O triângulo é considerado uma forma rígida, **REALIZE** uma pequena **PESQUISA** explicando o motivo dessa afirmação e do seu uso nessas diversas construções. **ESCREVA** em seu caderno um texto apresentando as informações que conseguiu chegar com a pesquisa para discutirmos em sala de aula.

Sugestão: Para a execução dessa atividade, o professor precisa passar sempre de mesa em mesa estimulando os estudantes a buscar mais de uma fonte de consulta visando evitar escrever erros conceituais.

3ª parte da aula

1) Entregue uma caixa de palitos de fósforo (sugestão: extralongos) para cada grupo e peça que os estudantes construam utilizando quantos palitos desejar:

- a) Um triângulo equilátero
- b) Um triângulo isósceles
- c) Um triângulo escaleno
- d) Um triângulo acutângulo
- e) Um triângulo obtusângulo
- f) Um triângulo retângulo

Obs: Para essa atividade uma algumas mesas ou peça que sua realização seja feita no chão da sala. Após a atividade concluída o grupo deverá chamar o professor para conferir suas construções.



Sugestão para a terceira parte da aula

Esclareça aos estudantes que para a montagem não precisa quebrar os palitos e poderá ser deixado espaços entre eles, se caso seja necessário.

Muitos alunos irão perguntar dúvidas conceituais, cabe ao professor, estimulá-los a buscar responder essas dúvidas via pesquisa e diálogo entre os integrantes do grupo.

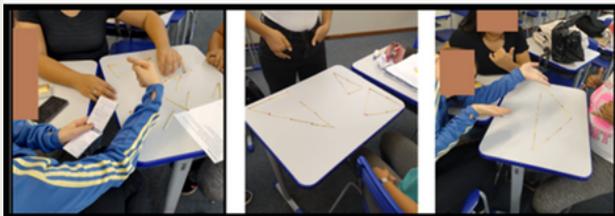
O *Link* ou o *QR Code* a seguir apresenta exemplos de questionamentos que podem ser realizados com essa atividade.

<https://youtu.be/hCoEAuT4YDM>



As fotos a seguir apresentam exemplos de construções que ocorreram em uma aula que teve este formato.

Foto: Exemplo da atividade de construção de triângulos de uma aula com esse formato



Fonte: Dados do autor, 2024

4ª parte da aula

Peça aos estudantes que, utilizando uma folha de caderno, 1 régua, 1 compasso, e três lápis de cores, prove que a soma dos ângulos internos de um triângulo será sempre 180° .

Para isso, siga os passos a seguir:

- Usando uma régua trace um triângulo qualquer e nomeie os vértices de A, B e C.
- Abra seu compasso com uma abertura qualquer e centre a ponta metálica nos vértices A, B e C fazendo uma marca de ângulo partindo de cada vértice.
- Colora com cores distintas dentro dessas marcas e corte-as
- Encaixe as partes cortadas em uma reta criada formando um ângulo de 180° .

As fotos a seguir apresentam os registros de uma aula que foi realizada sob esse formato.

Foto: Aula aplicada sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo



Fonte: Dados do autor, 2024

Após essa construção peça que os alunos tentem dizer três ângulos possíveis para que um triângulo seja: Equilátero e acutângulo; Isósceles e retângulo; Isósceles e obtusângulo; Escaleno e obtusângulo e Escaleno e retângulo.

O link ou QR Code a seguir apresenta os passos para a realização dessa atividade.

<https://youtu.be/IJ74enQqsZg>



5ª parte da aula

Para fechar essas aulas peça dois grupos diferentes que realizem um mapa mental no quadro branco que sintetize o aprendizado obtido sobre triângulos. Peça que os outros grupos colaborem com ideias.



Aulas 15 e 16 (Duração 100 minutos) – Fase: Pesquisa Conceitual

Aulas sobre: **Quadriláteros**

Objetivos das aulas:

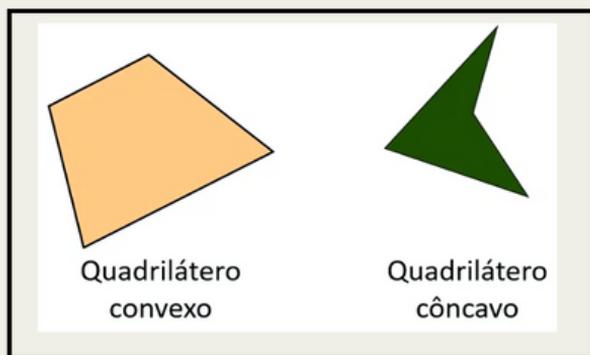
- Apresentar as competências e habilidades cobradas pela BNCC sobre quadriláteros;
- Pesquisar sobre alguns conceitos e propriedades dos quadriláteros;
- Pesquisar como são classificados os quadriláteros.
- Construir um mapa mental para sintetizar o aprendizado sobre quadriláteros.

1ª parte da aula

Peça que os alunos construam grupos de até 4 pessoas e, em seguida, leia para eles o texto resumo a seguir sobre as habilidades a serem desenvolvidas sobre quadriláteros na parte da BNCC que se refere aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Sobre os quadriláteros, a BNCC (BRASIL, 2018) reforça que se deve:

- Reconhecer, comparar, nomear e classificar os quadriláteros (quadrado, retângulo, losango, paralelogramo e trapézio);
- Comparar as características comuns, vistas nos quadriláteros, quanto seus lados, vértices e ângulos.
- Desenhar os quadriláteros utilizando de material de desenho ou tecnologias digitais.



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/quadrilateros/>

2ª parte da aula

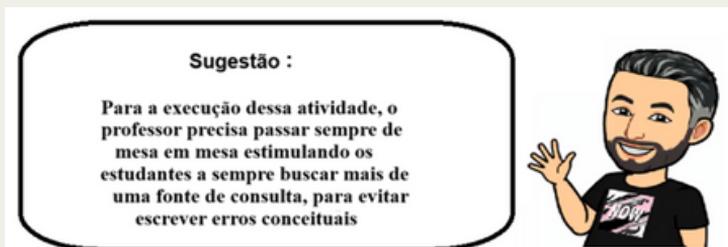
Entregue para cada grupo o roteiro de atividades abaixo:

Roteiro para ser entregue a cada grupo de estudantes

Para responder as questões propostas por esse roteiro, **REALIZE** uma **PESQUISA** via internet.

RESPONDA as seguintes questões sobre os **QUADRILÁTEROS**.

- 1) Defina o que é um **PARALELOGRAMO**. Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- 2) Defina o que é um **RETÂNGULO**. Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- 3) Defina o que é um **LOSANGO**. Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- 4) Defina o que é um **QUADRADO**. Faça um desenho que ilustre suas palavras.
- 5) Defina o que é um **TRAPÉZIO**. Faça um desenho que ilustre suas palavras.



3ª parte da aula

Entregue uma caixa de palitos de fósforo (sugestão: extralongos) para cada grupo e peça que os estudantes construam utilizando quantos palitos desejar um: paralelogramo; retângulo; losango; quadrado e trapézio.

Obs: Para essa atividade uma algumas mesas ou peça que sua realização seja feita no chão da sala. Após a atividade concluída o grupo deverá chamar o professor para conferir suas construções. O *Link* ou o *QR Code* a seguir apresenta exemplos de questionamentos que podem ser realizados com essa atividade.

<https://youtu.be/yGXl5W3zSzk>



4ª parte da aula

Para fechar essa aula peça dois grupos diferentes que realizem um mapa mental no quadro branco que sintetize o aprendizado obtido sobre quadriláteros. Peça que os outros grupos colaborem com ideias.

Caso você professor precise conhecer um pouco mais sobre os **quadriláteros**, o vídeo dado pelo QR Code a seguir é uma boa sugestão.



ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Pedir que, por meio de uma pesquisa individual, cada estudante apresente na próxima aula, os conceitos, os tipos e alguns exemplos de sólidos geométricos.



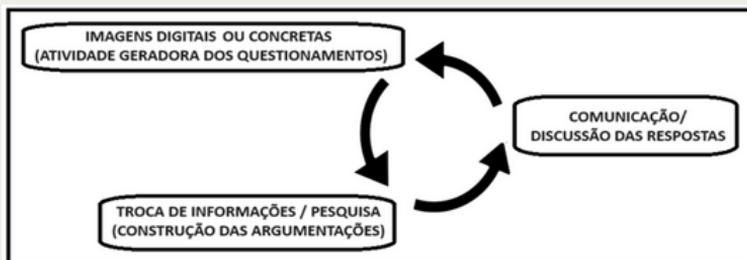
Fonte: Imagem criada pelo IA do Canva, 2024

Plano de aula - 5

(Composto pelas aulas 17 a 22)

Estas aulas que têm como objetivo provocar uma discussão entre professor e alunos, e entre os próprios alunos, sobre as figuras espaciais, apresentarão como elemento questionador, imagens digitais ou construções de sólidos geométricos feitos com o uso de material concreto, trazendo construções argumentativas, via pesquisa ou conhecimento adquirido, que serão debatidas dentro do grupo da sala de aula.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula V



Fonte: Dados do autor (2024)

Serão avaliados pelo professor:

- O trabalho em grupo.
- As pesquisas realizadas.
- A discussão da atividade proposta em sala de aula.
- A participação e colaboração individual.



Fonte: Imagem criada pelo IA do Canva, 2024

Aula: 17 e 18 (Duração 100 minutos) – Fase: **Pesquisa Conceitual**

Aulas sobre: **Sólidos Geométricos e tecnologia digital**

Objetivos das aulas:

- Apresentar e discutir os conceitos dos sólidos geométricos.
- Apresentar algumas ferramentas tecnológicas que podem ser trabalhadas no ensino da Geometria.
- Exercitar a planificação de alguns sólidos geométricos e discutir, coletivamente, sobre as potencialidades do uso de ferramentas tecnológicas no ensino da Geometria.

1ª parte da aula

Realizar a discussão dos conceitos pesquisados (dever de casa) pelos estudantes sobre os sólidos geométricos (Classificação e diferença entre eles).



Sugestão para o primeiro momento da aula

Para esta primeira parte da aula, sugere-se que o professor peça que alguns alunos leiam a pesquisa realizada por eles sobre os sólidos geométricos. Nessas leituras, o docente precisa ficar atento a veracidade das informações e se estão completas.

Os estudantes durante suas apresentações precisam falar das classificações dos sólidos geométricos e apresentar características ou propriedades que distinguem um poliedro de um corpo redondo. É necessário ainda, que o professor peça aos estudantes que apresentem exemplos do dia a dia que lembrem algumas dessas figuras.

Caso possua, é dado como sugestão, que o professor leve alguns sólidos geométricos de madeira ou outro material, para que todos da turma possam manuseá-los. Com esta proposta os alunos estariam percebendo melhor as características e propriedades discutidas. É preciso ainda que o docente discuta com a turma a questão das nomenclaturas dos prismas e das pirâmides, fazendo com que esses estudantes percebam que o nome é dado baseado na observação da figura plana contida na base.

2ª parte da aula

Apresentar o *software Poly*. A partir dessa apresentação, mostrar alguns Prismas e Pirâmides, e pedir que os estudantes busquem compreender a sua nomenclatura e tentem, mentalmente, planificar as figuras apresentadas. Após esse exercício mental, mostrar com o software a planificação da figura.

Durante esse processo, realizar o máximo de questionamentos possíveis e escutar com atenção as respostas dadas pelos estudantes.

Mostrar o *link* ou *QR Code* a seguir para que os estudantes possam ter em seu arquivo. Esse vídeo traz como baixar e utilizar o software Poly.

<https://www.youtube.com/watch?v=gyU6GYEokrw&feature=youtu.be>



Sugestão para a segunda parte da aula



O *QR Code* a seguir apresenta um exemplo de como trabalhar uma aula que traga questionamentos e construção argumentativa sobre poliedros utilizando o *software Polly*



3ª parte da aula

Apresentar a ferramenta do *Windows: Paint*. Por meio dessa ferramenta, ensinar alguns dos seus comandos e pedir que alguns dos estudantes venham à frente do quadro branco desenhar esboços de Poliedros e Corpos Redondos que serão sugeridos pelo professor. Durante esse processo, mediar esse aprendizado, promovendo o máximo de questionamentos possíveis.

Mostrar o *link* e o *QR Code* a seguir para que os estudantes possam ter em seu arquivo. Esse vídeo a seguir traz como utilizar a ferramenta *Paint* para a construção de figuras geométricas.

<https://www.youtube.com/watch?v=X2efHk1tepl>



Finalize a aula, pedindo que cada estudante redija um texto autoral comentando o seu ponto de vista sobre o uso do computador para o ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Peça a eles que utilizem o máximo de argumentações para defender sua ideia e entreguem a produção até o término da aula.

Lembre-se que o **"FEEDBACK"** do professor nesse tipo de atividade é essencial.



FICA A DICA!



Sugestão para a terceira parte da aula

Dificuldades na construção de um esboço de uma figura espacial em forma de desenho são comuns de serem percebidas. Assim é dado como sugestão que o professor auxilie com ideias e orientações para que os alunos consigam realizar a tarefa.

Embasado nas aplicações já testadas (teste e pós-teste) com esse formato de aula, é notado que os alunos se mostram interessados pela ferramenta e pela atividade de desenho. Assim, aproveitando da motivação dos estudantes perante a atividade, o professor precisa incentivá-los a construir figuras espaciais diversificadas.

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

O roteiro a seguir será enviado para o *e-mail* dos estudantes ao fim dessa aula.

Roteiro

1ª parte - Veja os vídeos a seguir para aumentar o seu conhecimento

Os *links* ou *QR Codes* a seguir apresentam os softwares *Geogebra* e *Geogebra 3D*, mostram seus comandos e funcionalidade, além de apresentar sugestões de aplicações para o estudo da Geometria plana e espacial.

<https://youtu.be/JLBQlyfnhSU>

<https://youtu.be/6J0p5ZPBvPM>



2ª parte - Atividade para ser construída em grupo (máximo 4 alunos)

PESQUISE e **COMPLEMENTE** o seu aprendizado apresentando OUTRA(S) ferramenta(s) tecnológica(s) que possa(m) ser utilizada(s) para se ensinar **GEOMETRIA** nos anos iniciais do Ensino Fundamental e diga como poderia(m) trabalhar com ela(s).

Essa atividade será apresentada por vocês na próxima aula.



Aula: 19 e 20 (Duração 100 minutos) – Fase: **Pesquisa Conceitual**

Aula sobre : **Apresentando novas ferramentas digitais para o ensino de Geometria**

Objetivo da aula:

- Apresentar e discutir algumas ferramentas digitais para o ensino da Geometria e suas potencialidades pedagógicas.

Parte única

Criar um ambiente propício para uma discussão conjunta propondo a formação de uma roda em volta do quadro branco. Depois, pedir que cada grupo apresente a atividade digital pesquisada por eles que pode ser trabalhada visando o ensino e aprendizagem da Geometria dentro dos iniciais do Ensino Fundamental.

Realizar um trabalho de mediação, buscando levantar questionamentos, argumentações e colaborações com ideias autorais.

Sugestão para essa atividade única



O QR Code a seguir apresenta um exemplo de uma aula aplicada sob esse formato.



AULA: 21 e 22 (Duração 100 minutos) – Fase: Pesquisa Conceitual

Aula sobre: **Construindo poliedros**

Objetivos das aulas:

- Apresentar e discutir elementos que constituem os Poliedros (Faces, Vértices e Arestas);
- Investigar as diferenças entre Prismas e Pirâmides;
- Pesquisar sobre as planificações dos Poliedros;
- Investigar a relação de Euler;
- Apresentar um texto autoral sobre as potencialidades da utilização de atividades lúdicas para o ensino de Geometria nos anos iniciais.

Parte única

Pedir a formação de grupos e entregar uma folha da atividade para cada um deles. Em seguida, propor que montem alguns sólidos geométricos (pedidos na folha de atividade) com a utilização de jujubas e palitos, e posteriormente, responda as questões propostas.

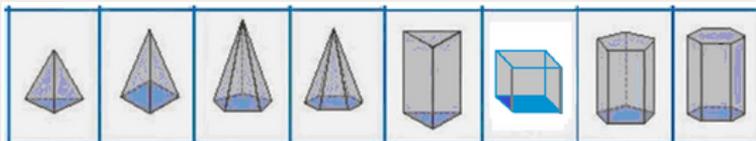
Avisar que cada grupo poderá pesquisar, caso necessite, de forma livre para encontrar as respostas solicitadas para as questões.

Durante esse processo, realizar o máximo de questionamentos possíveis e escutar com atenção as respostas dadas pelos estudantes. É importante analisar a colaboração individual de cada aluno.

Segue o roteiro entregue a cada grupo:

Roteiro

1) Construam, em grupo, utilizando **JUJUBAS** e **PALITOS**, os poliedros que aparecem na tabela a seguir.



Fonte: Criado pelo autor, 2024

2) Agora observando as figuras construídas pelo grupo, **PREENCHA** a tabela.

Poliedro	Esboço da figura	Número de vértices	Número de faces	Número de arestas
Pirâmide triangular				
Pirâmide quadrangular				
Pirâmide pentagonal				
Pirâmide hexagonal				
Prisma triangular				
Prisma quadrangular (Cubo)				
Prisma pentagonal				
Prisma hexagonal				

Fonte: Criada pelo autor, 2024

3) O que vocês podem **CITAR**, observando o resultado da atividade, que diferencia os prismas das pirâmides? (Sugestão: Observe a quantidade de bases de cada uma das figuras construídas e o formato das faces laterais).

4) Vocês já ouviram falar da fórmula da relação de Euler? **PESQUISE** e verifique se essa relação é verificada com os dados de sua tabela.

5) Vocês conseguiriam **DESENHAR** como ficaria a planificação de cada uma das figuras construídas por vocês? Então vamos tentar! **DESENHE** a **PLANIFICAÇÃO** de cada figura construída por você e anote o nome do poliedro que representa a figura planificada. Em seguida, faça uma **PESQUISA** pela internet para verificar se a planificação desenhada foi feita de forma **CORRETA**.

6) O objetivo da atividade anterior foi apresentar algumas características dos poliedros, diferenciando os prismas das pirâmides. Com base, na atividade desenvolvida:

a) **REGISTREM** uma síntese do aprendizado do grupo com a atividade proposta.

b) **FAÇAM** um texto comentando sobre o uso de atividades lúdicas no ensino da Geometria. **APRESENTEM**, com argumentações lógicas, as suas concepções sobre o **USO DE ATIVIDADES LÚDICAS** para se ensinar a Geometria dentro dos anos iniciais do Ensino Fundamental.



Sugestão para a aula

Essa proposta de aula proporcionará uma motivação extra para os alunos devido a utilização de doces, cabe ao professor aproveitar o possível entusiasmo gerado pelos estudantes para promover o máximo de questionamentos possíveis. Todas as intervenções realizadas em alguns dos grupos precisam ser socializadas para os demais para que todos possam refletir e chegar em conclusões pertinentes sobre os conceitos geométricos que a atividade traz como objetivo.

O QR Code a seguir apresenta um exemplo de uma aula aplicada sob esse formato.



Ainda como sugestão segue o vídeo (QR Code) que apresenta um trabalho de construção de esqueletos dos poliedros com palitos e jujubas.

Esse projeto teve como orientador, este autor.



Plano de aula - 6

(Composto pelas aulas 23 a 26)

Para estas aulas é lançado como questionamento inicial um roteiro onde os estudantes necessitam buscar argumentos através de pesquisas realizadas em livros didáticos. A comunicação do aprendizado será feita por meio de apresentação de slides contendo uma síntese da pesquisa realizada.

Cabe ao professor mediar as discussões questionando e incentivando os alunos a também questionarem, e levá-los à construção de argumentos coerentes.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula VI



Fonte: Dados do autor, 2024

Serão avaliados pelo professor:

- O preenchimento do roteiro da análise de livros;
- A participação individual e em grupo;
- A construção da sequência didática autoral;
- A comunicação final dos resultados da pesquisa.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor, 1 computador, lista de atividades impressas, livros didáticos e paradidáticos (físicos ou online).

Os alunos ficarão sentados reunidos em grupo para a confecção do trabalho e em roda em volta do quadro para a sua apresentação.

AULA: **23 e 24** (Duração 100 minutos) – **Fase: pesquisa documental**

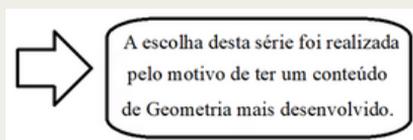
Aula sobre: **Análise de livro didático**

Objetivos das aulas:

- Realizar uma análise de um livro didático sobre o assunto Geometria, visando identificar como esses tópicos são apresentados no 5º ano do Ensino Fundamental.
- Analisar os níveis de dificuldade encontrados nos exercícios sobre Geometria dentro do livro didático estudado.
- Trabalhar a confiança do estudante de Pedagogia em relação ao seu preparo para lecionar Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
- Realizar uma análise, em livros paradidáticos literários, sobre o assunto Geometria, visando apresentar novos contextos para o ensino nos anos iniciais;
- Trabalhar a elaboração de uma sequência didática.
- Propiciar que os alunos pesquisem e compreendam as habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular-BNCC.

1ª parte da aula

Inicie essas aulas entregando aos estudantes, que estarão em duplas ou trios, alguns livros didáticos de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental. Após a entrega dos livros, peça que os alunos façam uma análise seguindo os passos do roteiro dado a cada grupo.



Obs: Caso não tenha livros didáticos físicos, o *QR Code* a seguir apresenta alguns livros online que estão disponíveis na Internet.



Roteiro para análise (Será entregue 1 roteiro por dupla ou trio)

FAÇA uma análise de um livro didático de Matemática (5º ano), respondendo o roteiro dado.

Roteiro

- 1) Descreva o nome do livro analisado, seu(s) autor(es) e a ano de publicação.
- 2) Faça uma breve pesquisa na BNCC – Matemática – 5º ano do Ensino Fundamental – unidade temática Geometria, e verifique se o livro didático que estão analisando contemplam todos os objetos de conhecimento previstos por este documento normativo. Consulte: www.basenacionalcomum.mec.gov.br
- 3) Analise os exercícios do livro – parte da Geometria. Existem exercícios de graus variados de dificuldade (fácil, médio, difícil)? A quantidade de exercícios é ideal?
- 4) Cite um exercício de Geometria que o grupo considerou ser difícil para um aluno do 5º do Ensino Fundamental fazer. Justifique a escolha do grupo.
- 5) Analise os conteúdos expostos no livro sobre Geometria plana e espacial e escreva, comentando se nossas aulas abordaram todo o conteúdo exposto no livro.
- 6) Faça uma análise crítica das explicações dadas pelo livro para o ensino da Geometria plana e espacial. Em seguida, apresente como são as explicações deste livro. Justifique utilizando o máximo de argumentações necessárias.
- 7) O livro apresenta alguma ideia de jogos para o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique narrando como é esse jogo.
- 8) O livro apresenta alguma ideia de atividades cotidianas para o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique descrevendo essa atividade.
- 9) O livro apresenta alguma ideia de uso de tecnologias digitais para o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique.

- 10) O livro apresenta alguma sugestão de paradidáticos sobre Geometria visando ampliar o conhecimento geométrico do aluno? Caso positivo, apresente as sugestões dadas pelo livro.
- 11) O livro apresenta Histórias da matemática em algum momento para o ensino e aprendizagem da Geometria plana e espacial? Caso positivo, exemplifique como essa ferramenta didática foi utilizada.
- 12) Verifique se o livro apresenta alguma ideia de projetos integrados com outras disciplinas para o ensino e aprendizagem de Geometria plana e espacial. Caso tenha, exemplifique.
- 13) Existem atividades no livro, sobre a Geometria, que leve o aluno a ter que construir argumentações para conseguir responder? Justifique sua resposta.
- 14) Verifique se o livro apresenta alguma atividade ou proposta de ensino diferente das citadas anteriores. Caso tenha, exemplifique.
- 15) Com base em nossas aulas voltadas para o resgate do aprendizado de Geometria plana e espacial e pela análise que fizeram no(s) livro(s) didático(s), você se sente(m) seguros(as) para lecionar futuramente esse conteúdo? Explique sua resposta.

2ª parte da aula

Entregar para as duplas (ou trios) um livro paradidático literário que trabalhe com o conteúdo de Geometria e pedir que façam uma síntese do material (nome do livro/ objetivo/ público-alvo/ habilidades trabalhadas) e ainda crie ainda uma atividade autoral de intervenção para ser utilizada após um trabalho com essa obra. Peça também que sejam apresentados os conteúdos e habilidades que a proposta criada pretenderá trabalhar e desenvolver.

O quadro a seguir apresenta algumas sugestões de livros paradidáticos interessantes para serem trabalhados em sala de aula.

Sugestões de Paradidáticos que trabalham a Geometria:	Nome do Paradidático	Autor(es)
1	Geometria (Para que serve a matemática?)	Imenes, Jakubo e Lellis
2	Vivendo a matemática: Geometria dos mosaicos	Imenes
3	A História da linha reta sem começo e sem fim	José Carlos Aragão
4	Diálogo Geométrico	Hélio Cyrino
5	A casa de Euclides	Sérgio Capparelli
6	Quadrado que deixa de ser chato vira cubo	José Carlos Aragão
7	Tarsilinha e as formas	Patrícia Engel Secco e Tarsilinha do Amaral
8	Matemática divertida: Formas e sólidos (jogos e brincadeiras)	Laksmi Hewavissenti
9	Atividades e jogos com triângulos	Marion Smoothey
10	Atividades e jogos com ângulos	Marion Smoothey

Fonte: Dados do autor, 2024

Sugestão para a aplicação das aulas



É dado como sugestão que o professor trabalhe como um mediador de questionamentos, provocando que cada grupo busque levantar questões ou dúvidas sobre algum exercício ou conteúdo exposto, como também orientá-los a refletir, de forma crítica, sobre a explicação dada nos livros, situando-se como aluno que está revendo o conteúdo e como um futuro professor que o ensinará.

Com este contexto é preciso que o professor motive os grupos a dialogar entre si, trocar informações, pontos de vistas e opiniões.

Após a seleção dos exercícios julgados como difíceis pelos grupos, seria interessante o professor questionar e entender o motivo que levou os estudantes a esta escolha. Esse entendimento trará ao professor várias ideias de novos questionamentos que levarão o mesmo a verificar o aprendizado desses futuros graduandos.

Quanto a síntese do livro paradidático peça que os estudantes escrevam de forma sintetizada a ideia que o livreto propõe para trabalhar a Geometria. Essa questão é importante para que os outros grupos conheçam distintas publicações de paradidáticos que tratam desta temática.



“Uma definição pertinente de pesquisa poderia ser: diálogo inteligente com a realidade, tomando-o como processo e atitude, e como integrante do cotidiano. [...] Diálogo é fala contrária, entre atores que se encontram e se defrontam. Somente pessoas emancipadas podem de verdade dialogar, porque têm com que contribuir. Somente quem é criativo tem o que propor e contrapor. Um ser social emancipado nunca entra no diálogo para somente escutar e seguir, mas para demarcar espaço próprio, a partir do qual se compreende o do outro e com ele se compõe ou se defronta”.

(Demo, 1999, p. 36-37)

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Ao fim da aula, deixar como **atividade complementar** a criação pelo grupo, de slides de apresentação contendo uma síntese da análise crítica do livro didático e do paradidático e ainda a apresentação da sequência didática autoral construída.

Essa atividade será apresentada na próxima aula (prazo de 1 semana)



Segundo Demo (1997, p. 27):

O manejo do conhecimento disponível encontra uma expressão importante nos livros didáticos, hoje colocados sob severa crítica, mas que serão sempre apoio importante ao processo de aprendizagem, desde que elaborados com qualidade. Esta qualidade está sobretudo em não instalarem a expectativa fátua de receitas prontas, simplificações rebaixadas, reproduções sistemáticas. Todavia, se bem-feitos, podem instigar o aprender a aprender e o saber pensar, à medida que exigem raciocínio completo, promovem o exercício constante da fundamentação cuidadosa e bem argumentada, conjugam bem teoria e prática, alicerçam a capacidade questionadora, e assim por diante.

AULA: **25 e 26** (Duração 100 minutos) – Fase: **pesquisa documental**

Aula sobre: **Comunicando as análises realizadas**

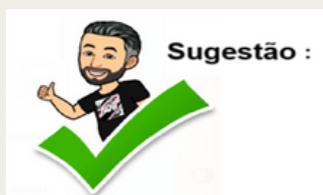
Objetivo das aulas:

- Comunicação do trabalho de análise de livros didáticos e paradidáticos.

Obs: Nessas aulas acontecerão as apresentações da análise do livro didático e paradidático. Com isso, é necessário o professor trabalhar como um mediador do aprendizado, propiciando o máximo de questionamentos, argumentações e reflexões críticas e incentivar a colaboração de todos.

Parte única

Pedir que os estudantes, juntamente aos seus grupos, apresentem à frente do quadro a análise do livro didático e a síntese do material paradidático. Pedir ainda que apresentem a sequência didática do paradidático lido.



Durante a apresentação dos trabalhos, muitos dos estudantes possivelmente irão comentar sobre o pouco conteúdo que os livros didáticos de Matemática trazem sobre cada assunto. A partir desse comentário é interessante o professor realizar questionamentos, como, por exemplo:

- Por que o conteúdo foi considerado insatisfatório pelo grupo?
- Vocês não acham interessante começar a explicação do conteúdo por meio de um problema?
- Vocês lembram como foi o ensino na época em que eram alunos da Educação Básica?
- Vocês acham que é necessário que o docente registre no quadro, para que os alunos copiem, o que já está descrito no livro?
- Vocês acham que um ensino baseado em cópias do quadro leva o aluno ao aprendizado?

- Por que escolheram esse exercício como sendo difícil?
- A quantidade de exercícios dada pelo livro sobre o assunto Geometria é suficiente para o aprendizado do aluno?
- Vocês consideram necessário trazer novas propostas de ensino diferentes das apresentadas pelo livro?
- O que acharam do livro paradidático lido? Utilizariam ele como um material complementar?

Possivelmente aparecerão ainda comentários que levarão a uma discussão fora do campo do ensino e aprendizagem da Geometria. Cabe ao professor, tendo uma escuta atenciosa, promover debates pertinentes que contribuam para a formação docente deste graduando. Como exemplo, o *QR Code* a seguir apresenta um debate que ocorreu dentro de uma aula aplicada sob esse formato para uma turma de Pedagogia.



Quanto a apresentação da sequência didática construída para ser aplicada após a leitura do paradidático, é necessário que o professor promova situações em que os integrantes dos outros grupos participem com novas ideias de melhoria.

Como exemplo, o *QR Code* a seguir apresenta um debate que ocorreu dentro de uma aula aplicada sob esse formato para uma turma de Pedagogia.



Plano de aula - 7

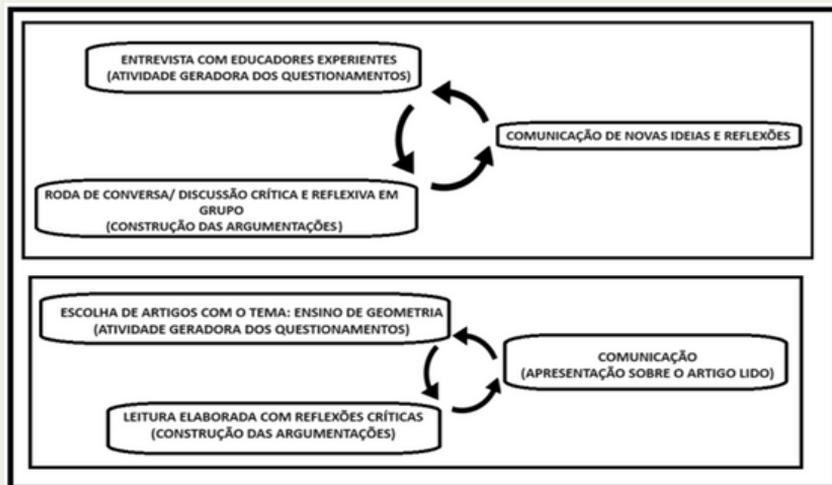
(Composto pelas aulas 27 a 30)

A proposta de aula visará conhecer, por meio de uma pesquisa de campo e uma bibliográfica, o cenário atual sobre o ensino e a aprendizagem da Geometria.

O objetivo é o de apresentar um contexto real do ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio de entrevistas a profissionais com experiência docente e leituras elaboradas e comunicadas sobre como esse ensino vem sendo estudado e praticado dentro das diversas salas de aula.

Para esse fim, contará com duas situações de atividade geradoras de questionamentos, a primeira será um roteiro para buscar dados nas entrevistas, e a seguinte uma atividade que requer uma síntese em artigos científicos que abordem o ensino e a aprendizagem da Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula VII



Fonte: Dados do autor, 2024

Serão avaliadas pelo professor:

- a realização da tarefa pedida;
- a sua comunicação ;
- a participação individual e dentro do grupo.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor e 1 computador.

Os alunos, no primeiro momento, ficarão sentados em roda visando socializar os dados coletados na entrevista e promover a discussão esperada.

No segundo momento, para socializar os artigos, os alunos formarão um círculo em volta da lousa branca e cada grupo apresentará o seu artigo lido, elaborado e contendo críticas construtivas.

Segundo Shulman e Shulman (2016), um professor precisa, sempre que necessário, refletir de forma crítica sobre o estado atual de sua forma de ensinar visando sempre aperfeiçoá-lo. E citam, como exemplos que levam ao aperfeiçoamento, os diálogos e encontros com professores experientes e exemplares, leituras de artigos e estudo de casos, assistir videoaulas e discutir com seus pares sobre experiências exitosas. Fechando, esses pesquisadores relatam que os professores precisam estar motivados e abertos a mudanças, pois elas normalmente são trabalhosas e para efetivá-las é necessário esforço.



AULA: **27 e 28** (Duração 100 minutos) – Fase: **Pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente**

Aula sobre: **Entendendo mais sobre a prática do ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental**

Objetivos das aulas:

- Entender como a Geometria é trabalhada nas séries iniciais do Ensino Fundamental;
- Entender o nível de compreensão dos professores sobre tópicos de Geometria;
- Investigar a concepção desses professores pesquisados sobre a Geometria;
- Entender como a graduação preparou esses alunos para o ensino dos tópicos da Geometria.

Para o desenvolvimento dessas aulas é necessário enviar o roteiro a seguir para os estudantes com antecedência, para que eles possam realizar o trabalho de campo.

Roteiro enviado aos estudantes (entregue com antecedência)

FAÇA UMA ENTREVISTA com um professor que leciona nos **ANOS INICIAIS** do Ensino Fundamental sobre o assunto **ENSINO DA GEOMETRIA**, coletando os seguintes dados:

- 1) Qual a sua formação e ano de conclusão?
- 2) Em que série dos anos iniciais você leciona?
- 3) A escola que leciona atualmente para os anos iniciais do Ensino Fundamental é da rede pública ou privada?
- 4) Há quanto tempo leciona para os anos iniciais do Ensino Fundamental?
- 5) Você acha que a graduação lhe preparou de forma suficiente para ensinar os tópicos de Geometria para os anos iniciais? Comente sua resposta.
- 6) Os recursos vindos do livro didático de Matemática, que você utiliza para ensinar Geometria, são suficientes para seu preparo de aula ou precisa fazer novas pesquisas? Comente com mais elementos possíveis a sua resposta.

7) Você se sente preparado(a) para ensinar os tópicos de Geometria para qualquer série dos anos iniciais? Comente sua resposta.

8) Sobre os alunos, em geral, eles compreendem os tópicos de Geometria ensinados com facilidade ou possuem certa dificuldade na assimilação desses conteúdos?

9) Cite e descreva uma atividade, que utiliza ou já utilizou em sala de aula, que você considera que seja interessante para o ensino de algum tópico de Geometria.

Parte única

Formar uma roda de debate para propiciar um momento de discussão conjunta e pedir que cada estudante apresente os resultados da sua pesquisa. Nessas aulas, o professor deverá trabalhar como um mediador, provocando questionamentos, argumentações e reflexões críticas. O importante é estimular que todos participem com as leituras e opiniões, sabendo escutar a opinião do próximo e refletir sobre ela.

Após todas as apresentações, pedir que, de forma individual, cada estudante entregue um relatório sobre o aprendizado com as apresentações e discussões que as entrevistas geraram.

Sugestão para o desenvolvimento da aula



Sugere-se que o professor, trabalhando como um mediador, escute com atenção todos os relatos lidos e estimule que o estudante opine sobre esses relatos. Motive ainda que os outros alunos também participem com ideias, críticas, opiniões contrárias etc.

A partir dos relatos, possivelmente, surgirão temas não relacionados a Geometria. Escute-os, e quando pertinente, prolongue a discussão com questionamentos que levarão o aluno a entender melhor o cenário docente.

O QR Code a seguir, para exemplificar as possíveis discussões que podem ocorrer, apresenta uma aula que foi aplicada sob esse formato.





“Uma das formas mais propícias para globalizar teoria e prática é a teorização das práticas, que significa tomar práticas como ponto de partida para a crítica e autocrítica, elaborar este questionamento, descobrindo suas lacunas, refazer a devida base teórica para superar lacunas, e reinventar a própria prática. Do mesmo modo que uma teoria precisa da prática, para poder existir e vigor, assim toda prática precisa voltar à teoria, para poder renascer.

Neste sentido, é essencial produzir textos sobre práticas, que têm dupla finalidade: codificar as práticas, para que não se percam, e mantê-las inovadoras, ou, se for o caso, superá-las”.

(Demo, 1997, p. 43)

FICA A DICA!



A sabedoria construída pela experiência de magistério, além de insubstituível, é também necessária para aqueles que desejam aprender, de modo significativo, a arte de ensinar
(Lorenzato, 2010, p. 9).

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

Envie por e-mail aos estudantes a seguinte tarefa:

(Trabalho em grupo – 4 pessoas) - **PESQUISAR, ESCOLHER** e **APRESENTAR** um artigo científico que trabalhe algum tema envolvendo a Geometria/ ou ensino de Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental. A apresentação deve conter as principais ideias do texto (público-alvo, objetivo, desenvolvimento e conclusão), o nome e a fonte do artigo e questionamentos/ posicionamento do grupo sobre as ideias apresentadas.

Apresentação: **PRÓXIMA AULA**

- É interessante que o professor envie, juntamente com o pedido da tarefa, dicas de sites confiáveis para se buscar um artigo que trate da temática Geometria. Como exemplo, pode-se citar: o Google Acadêmico, o Banco de Tese da Capes, o site do EduCapes e alguns links que levam as principais revista de Educação Matemática (Bolema, Teia, Educação Matemática em revista e Educação Matemática em Foco).
- É necessário também pedir que os estudantes fiquem atentos à escolha de artigos repetidos e façam, por conta própria, esse controle para não haver escolhas iguais.

AULA 29 e 30: (Duração 100 minutos) – Fase: **Pesquisa da prática, cenários e contextos da profissão docente**

Aula sobre: **Conhecendo estudos sobre o ensino e aprendizagem da Geometria**

Objetivos das aulas:

- Desenvolver uma pesquisa bibliográfica, visando conhecer algumas práticas ou ideias sobre o ensino dos conteúdos de Geometria voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental.
- Trabalhar o questionamento reconstrutivo e argumentações.

Parte passada anteriormente

Pesquisar, escolher e apresentar um artigo científico que trabalhe algum tema envolvendo a Geometria ou o ensino da Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental. A apresentação deve conter as principais ideias do texto (público-alvo, objetivo, desenvolvimento e conclusão), o nome e a fonte do artigo e questionamentos/posicionamento do grupo sobre as ideias apresentadas.

Parte única

Socialização dos grupos sobre os artigos lidos.



Para o desenvolvimento dessas aulas, o professor deve trabalhar como mediador da aprendizagem provocando os estudantes com questionamentos que gerarão argumentações e reflexões críticas.

Durante a apresentação, além de pedir que apresentem os principais momentos da pesquisa (objetivo proposto; metodologia utilizada; desenvolvimento do trabalho e resultados), é necessário incentivá-los a opinar. E monitorar com intervenções, caso necessário, para que todos possam ter opiniões, mesmo que sejam opostas as dos demais colegas.

O QR Code a seguir apresenta parte de uma aula que foi ministrada sob esse formato.



As Instituições de Ensino Superior (IES) precisam ser um espaço que levem os futuros professores a entrar em “[...] contato com as pesquisas realizadas na sua área, de forma a compor sua bagagem teórica e de práticas pedagógicas a partir da investigação de outros profissionais. Devemos então buscar novas formas de divulgar os resultados das pesquisas acadêmicas nos cursos de licenciatura! Esta questão poderia contribuir com a inexperiência dos professores recém-formados. No início da carreira, muitas vezes nos deparamos com situações difíceis em sala de aula, tanto de gerenciamento como de conteúdo, que apontam para dificuldades de ensino e aprendizagem. Um dos objetivos das diversas pesquisas na Área da Educação e do Ensino, de cada uma das matérias escolares, é suprir essa necessidade dos professores e apontar possibilidades de transformação. Além disso, os professores formadores precisariam ter uma prática pedagógica diferenciada nas salas de aulas das IES, o que seria um exemplo para o aluno, futuro professor, de como ser diferente e fazer a diferença. A vivência escolar aponta que os professores reproduzem a forma como aprenderam, então os professores – formadores são os primeiros que precisariam mudar (e eles têm acesso às pesquisas da área), apresentando alternativas metodológicas para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática”

(Borba; Almeida; Gracias, 2020, p. 32)

ATIVIDADE COMPLEMENTAR

(TRABALHO EM GRUPO – 4 pessoas) - **CRIAR** um paradidático multimodal (vídeos, áudio, texto, histórias, poemas etc.) que apresente pelo menos um dos tópicos da Geometria plana ou espacial que foram estudados durante o semestre.

Esse material será apresentado na próxima aula, e os grupos deverão ainda citar o público-alvo, as habilidades que serão trabalhadas e com qual objetivo o material será aplicado.

É importante frisar que esse material deverá ser **AUTORAL**.

A apresentação deverá ser realizada com a exposição de slides e do trabalho confeccionado, explicando todo o trabalho desenvolvido.



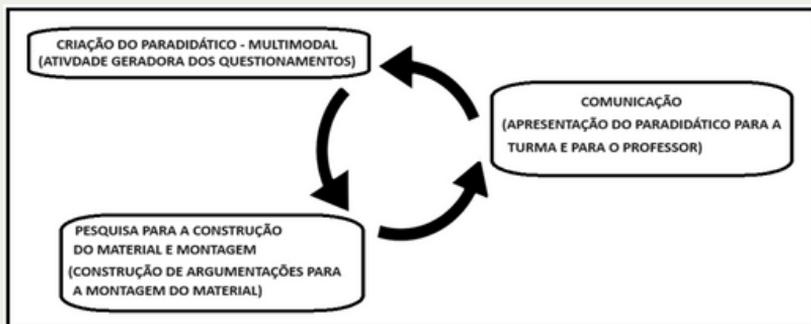
Shein (2014), afirma que um trabalho em sala de aula embasado na filosofia do Educar pela Pesquisa contribui para tirar o professor da condição de passador de conhecimento, para uma condição de mediador. Além disso, se tem a possibilidade de desenvolver, tanto no professor quanto no aluno, a criatividade e autonomia; o pensamento autoral; o aprender com significado e compreensão e o aprender a saber fazer e saber pensar.

Plano de aula - 8

(Composto pelas aulas 31 a 34)

Para essas aulas será lançada como atividade geradora de questionamentos a construção de um paradidático multimodal. A partir dele serão lançados novos questionamentos, e os grupo devem argumentar sobre a construção. Nesse cenário, o professor deverá ter o papel de mediar a comunicação dos grupos, com novos questionamentos, elogios e incentivo para que todos contribuam de forma positiva.

Esquema da ideia central desse Plano de Aula VIII



Fonte: Dados do autor, 2024

Serão avaliados pelo professor:

- a realização da tarefa pedida;
- a sua comunicação;
- a participação individual e coletiva.

Serão utilizados para a aula: 1 projetor e 1 computador.

Os estudantes formarão um círculo em volta da lousa branca, e cada grupo apresentará o seu paradidático autoral elaborado.

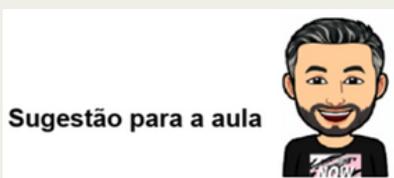
AULA: **31 a 32** (Duração 100 minutos) – Fase: **Criações autorais**
Aula sobre: **Construção autoral de um paradidático multimodal**

Objetivos das aulas:

- Propiciar o desenvolvimento da criatividade;
- Propiciar momentos de discussão em grupo
- Propiciar o desenvolvimento da escrita ou expressão autoral;
- Trabalhar com atividade que envolva pesquisa;
- Revisar conceitos geométricos;
- Trabalhar argumentações;
- Trabalhar com questionamentos reconstitutivos.

Parte única

Nessas duas aulas, os alunos serão divididos em grupos e construirão um material paradidático que trabalhe algum dos conteúdos estudados dentro do semestre sobre Geometria.



Para essas aulas, sugere-se que o professor circule entre os grupos, promovendo que sejam realizadas decisões coletivas entre os integrantes. É necessário também incentivar os estudantes a serem criativos e pedir que, sempre que preciso, pesquisem sobre o conteúdo escolhido para evitar erros conceituais.



Educar pela Pesquisa é um “[...] estilo de pedagogia autoral que, bebendo de todas as fontes úteis, mas sem com nenhuma se fundir ou em nenhuma se apagar, busca tornar o estudante protagonista de sua sociedade em termos formais e políticos”

(Demo, 2015, p. 147)

AULA: **32 a 34** (Duração 100 minutos) – Fase: **Criações autorais**

Aula sobre: **Apresentação da construção autoral de um paradidático multimodal**

Objetivos das aulas:

- Propiciar o desenvolvimento da criatividade;
- Propiciar o desenvolvimento da escrita ou expressão autoral;
- Trabalhar com atividade que envolva pesquisa;
- Revisar conceitos geométricos;
- Promover o trabalho em grupo;
- Propiciar construções argumentativas que respondam a questionamentos propostos;
- Trabalhar com questionamentos reconstrutivos.

Parte única

Formar uma roda de debate em volta da lousa branca e pedir que cada grupo apresente o seu material criado. Pedir ainda que todos os estudantes da turma participem com sugestões, elogios ou mesmo críticas construtivas.



A partir da apresentação, fazer questionamentos ou contribuições ao trabalho e dar oportunidade para que os outros grupos também os façam.

O QR Code a seguir apresenta uma aula aplicada sob esse formato.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, que visou apresentar planos de aula comentados, com sugestões de aplicação, trouxe ideias de aulas de Geometria plana e espacial, estruturadas sob a ótica do Educar pela Pesquisa. Sendo assim, seu principal objetivo foi o de mostrar como aulas de Geometria, aplicadas dentro de um curso de Pedagogia, podem ser trabalhadas sob a ótica dessa proposta educacional, que traz o diálogo e o questionamentos como principais ferramentas.

É importante que o professor seja também um autor e pesquisador e que entenda a pesquisa como cerne do processo educativo, caso pretenda trabalhar com o questionamento reconstrutivo e com o desenvolvimento da autonomia e autoria de seus alunos.

O trabalho foi construído para ser aplicado dentro de um curso de Pedagogia, mas pode, com as devidas adaptações, ser usado também dentro de outros níveis de ensino.

Espera-se que esse material de apoio ao professor, sob a forma de ebook, possa contribuir com o processo educativo dentro de um curso de Pedagogia ou para elaboração de aulas de Geometria dentro da Educação Básica e também em cursos de formação de professores.

Ressalta-se, por fim, que não se trata de modelos a serem seguidos, mas de ideias de como essa filosofia educacional pode ser trabalhada como uma metodologia de ensino.



REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BORBA, Marcelo de Carvalho; ALMEIDA, Helber Rangel Formiga; GRACIAS, Telma Aparecida de Souza. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação.** Coleção Tendências em Educação Matemática 2. ed. - Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2020.

CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** Tese de Doutorado. Universidade Católica de São Paulo (USP). São Paulo, 2004.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** Coleção educação Contemporânea. 2ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.

DEMO, Pedro; **Pesquisa: princípio científico e educativo** – Biblioteca da Educação. Série 1. Escola; v. 14 – 6ª ed. – São Paulo: Cortez, 1999.

DEMO, Pedro. **Aprender como autor.** São Paulo: Atlas, 2015.

GALIAZZI, Maria do Carmo. A pauta do professor na sala de aula com pesquisa. Remea: **Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental**, volume 14, Janeiro a junho de 2005.

GAZIRE, Eliane Scheid. **O não resgate das geometrias.** Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas - SP, 2000.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática.** Coleção Formação de professores. 3ª ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Mourivan Guntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderéz Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** 2. ed. - p. 9 - 23. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002,

MORETTI Mércles Thadeu; HILLESHEIM, Selma Felisbino. Linguagem natural e formal na semiosfera da aprendizagem Matemática: o caso da Geometria para a formação do pedagogo. EM TEIA – **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** – vol. 9 - número 1, ano: 2018.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e conseqüências. **Revista Zetetiké**. Campinas: UNICAMP, Ano 1, n. 1, 1993.

PONTE, João Pedro da. **Educação Matemática: Temas de investigação** (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional; 1992.

SHEIN, Zenar Pedro. **Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais: análise da prática docente em escolas públicas**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Canoas, 2014.

SHULMAN, Lee S. **Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher**. v.15, n.2. fev. pp.4-14. Ano: 1986.

SHULMAN, Lee S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**. São Paulo; v.4, n.2. dez; pp.196-229. Ano: 2014.

SHULMAN, Lee S.; SHULMAN, Judith H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. **Caderno CENPEC**, n. 1, v.6, p. 120-142, Ano: 2016.

STRAUSS, Anselm L.; CORBIN, Juliet. **Basics of Qualitative Research: Grounded Theory, Procedures and Techniques**. Newbury: SAGE, 1990.

VASCONCELOS, Livia de Oliveira; LEANDRO, Everaldo Gomes; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni e ANUNCIATO, Rosa Maria Moraes. Rede de Aprendizagem e Desenvolvimento da Docência: expressões do pensamento geométrico de professoras que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Revista: **Bolema**. Rio Claro (SP), v. 35, n. 70, p. 708-726, ago. 2021.

VENTURA, Paula Patrícia Barbosa. Quando o Educar pela Pesquisa se torna uma metodologia ativa. **Revista Inter-Ação, Goiânia**, v. 45, n. 3, p. 985-1001; ano: 2020.

SOBRE OS AUTORES

EVANDRO ALEXANDRE DA SILVA COSTA



Professor efetivo da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), lecionando no curso de Pedagogia. Bolsista da Fapemig, possui graduação em Matemática pela Faculdade Newton Paiva (BH-MG), mestrado em Educação Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto - (UFOP) e doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo (UPF).

LUIZ HENRIQUE FERRAZ PEREIRA



Professor titular da Universidade de Passo Fundo, lecionando no curso de graduação de licenciatura em Matemática e no mestrado e doutorado profissional de Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da mesma instituição. Possui graduação em Matemática e mestrado em Educação pela Universidade de Passo Fundo e doutorado em Educação pela PUCRS.

Diagramação: Evandro Alexandre da Silva Costa
Revisão de texto: Eliana Gomes Silva Machado / Eduardo Costa

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG pela bolsa de estudo que possibilitou à realização deste trabalho.