

ANEXO
PRODUTO FINAL

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

DIÁLOGOS: Modelagem e Geometria no 9º ano do Ensino Fundamental

A elaboração da sequência didática parte da prática realizada e tem como objetivo planejar o ensino de Geometria com práticas concretas, sobretudo quando se pretende inserir a Modelagem Matemática no processo formativo. A seguir, descreve-se cada etapa de forma separada, onde estão detalhados os objetivos, conteúdos abordados, atividades, recursos e orientações.

Assim, na primeira parte, intitulada Apresentação e Contextualização, há a proposta de despertar o interesse dos alunos para a temática do estudo da Geometria e da Modelagem. Esta etapa explora o questionamento inicial de como determinar alturas de objetos sem medi-los diretamente, buscando relacionar conhecimentos prévios dos estudantes com situações do cotidiano, tais como postes, edifícios e outras estruturas. O professor desempenha o papel de instigador, formulando perguntas abertas e evitando julgar as hipóteses apresentadas. A tabela descreve os objetivos, conteúdos, recursos e o tempo estimado, de modo que o professor possa introduzir os conceitos de proporcionalidade e medição indireta.

Tabela 1 - Etapa 1 Sequência Didática

APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO
OBJETIVOS
- Despertar o interesse dos alunos para o estudo da Geometria, mostrando exemplos reais de proporcionalidade e aplicação do Teorema de Tales e semelhança de triângulos. - Introduzir a noção de Modelagem Matemática como ferramenta para resolver problemas do cotidiano.
ÁREAS DO CONHECIMENTO (MATEMÁTICA)
- Proporcionalidade em situações cotidianas. - Conceito inicial do Teorema de Tales (linhas paralelas e transversais). - Ideia preliminar de semelhança de triângulos. - Exemplos práticos de medição indireta (altura de postes, edifícios etc.)
ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR
- Inicie a aula com questionamentos: “Vocês acham possível descobrir a altura de um objeto sem medi-lo diretamente? Como fariam?” - Demonstre empolgação ao apresentar situações reais de proporcionalidade, utilizando imagens ou um breve vídeo (opcional). - Anote as hipóteses dos alunos no quadro e não corrija imediatamente. - Estimule que cada aluno ou grupo discuta possibilidades de abordagem.
ATIVIDADES DOS ALUNOS
- Participar das discussões iniciais, expondo ideias sobre medição indireta, sombras, uso de trenas, etc. - Registrar no caderno possíveis métodos que imaginam para medir objetos altos sem acesso direto.

- Levantar dúvidas e compartilhar experiências próprias (p. ex., alguém já mediu a altura de uma árvore?).
RECURSOS
- Quadro para anotar hipóteses. - Eventuais imagens impressas ou projetadas em slides, mostrando postes, edifícios e objetos cujas alturas podem ser investigadas.
TEMPO ESTIMADO
- Aproximadamente 1 aula (45 minutos).
OBSERVAÇÕES
- Caso haja disponibilidade, utilizar um pequeno trecho de vídeo ou um conjunto de fotos para exemplificar o tema. - O tom da discussão deve ser motivador, evitando críticas imediatas às hipóteses dos alunos.

A segunda parte da sequência didática busca formalizar os conceitos que foram introduzidos durante a contextualização. Nesse sentido, é realizado um aprofundamento em torno do Teorema de Tales, das retas paralelas, dos ângulos correspondentes e dos critérios de semelhança de triângulos. Na tabela subsequente descreve-se com maiores detalhes, exercícios a serem propostos aos alunos, reforçando a transição da percepção cotidiana para a linguagem matemática formal. Uma dos pontos positivos nessa etapa é a conexão entre exemplos práticos e representações mais acadêmicas, para consolidar a aprendizagem e evidenciar que a teoria não está dissociada da realidade.

Ainda nessa segunda etapa, à Modelagem Matemática constitui-se em um aspecto-chave, pois se demonstra como a construção de um modelo teórico que traduza situações reais em objetos geométricos e relações algébricas. Sob essa perspectiva, a semelhança de triângulos ganha novo significado, pois passa a ser vista como um recurso para resolver situações, em vez de algo puramente abstrato. Aliado a isso é realizada uma proposta de breves exercícios de fixação para permitir verificar se os alunos compreenderam o cerne do que está sendo discutido.

Tabela 2 - Etapa 2 Sequência Didática

EXPLORAÇÃO TEÓRICA EM SALA
OBJETIVOS
- Formalizar o conceito de semelhança de triângulos e o Teorema de Tales, relacionando-os ao tema levantado na etapa 1. - Explicitar a noção de Modelagem Matemática como a construção de um modelo que “espelha” a realidade com linguagem matemática.
ÁREAS DO CONHECIMENTO (MATEMÁTICA)
- Retas paralelas, ângulos correspondentes e transversais (Teorema de Tales).

- Semelhança de triângulos: definição, critérios de semelhança, razões de proporção. - Modelagem: identificação de variáveis relevantes e abstração de situações concretas.
ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR
- Fazer um resgate dos questionamentos iniciais, mostrando como o Teorema de Tales e a semelhança de triângulos surgem naturalmente para responder às hipóteses discutidas. - Utilizar exemplos simples para mostrar a proporcionalidade: escalas em mapas, ampliação de fotografias, etc. - Propor exercícios de fixação curtos (por exemplo, desenhar duas retas paralelas e uma transversal e calcular segmentos) para consolidar a lógica do Teorema de Tales e a ideia de semelhança. - Explicar como podemos “modelar” a situação de medição de um poste ao representar poste e sombra como um triângulo maior e régua como um triângulo menor.
ATIVIDADES DOS ALUNOS
- Resolver atividades de verificação, por exemplo, identificar onde ocorre a semelhança de triângulos em figuras propostas (mapas, plantas de casas, etc.). - Produzir pequenos esquemas (desenhos) no caderno relacionando o Teorema de Tales a linhas paralelas em um polígono. - Participar de debate sobre como as fórmulas algébricas derivam das relações de proporção (ratios) entre segmentos.
RECURSOS
- Slides, quadro ou cartazes demonstrativos com figuras geométricas. - Cópias de atividades impressas (exercícios de semelhança e Teorema de Tales). - Marcadores coloridos (para destacar segmentos correspondentes).
TEMPO ESTIMADO
- Aproximadamente 2 aulas (90 minutos) — ideal para apresentar teoria, mostrar exemplos e resolver alguns exercícios breves.
OBSERVAÇÕES
- Verificar se todos compreenderam a simbologia e a ideia básica de semelhança antes de avançar para a aula prática. - Conectar constantemente os exemplos a situações do cotidiano, reforçando a utilidade dos conceitos.

A terceira parte, é a mais importante do produto educacional em termos de vivência direta e engajamento dos alunos. A tabela a seguir descreve os procedimentos, recursos físicos (régua de pedreiro, trena, nível de pedreiro) e práticas de trabalho em grupo. Durante essa fase, a experiência fora da sala de aula permite que o estudante se depare com as incertezas de um fenômeno real, tais como a intensidade e direção da luz solar, o posicionamento do instrumento de medida e a variação de superfícies. Tais elementos reforçam a concepção de Modelagem proposta por pesquisadores como Bassanezi (2002), para quem o caráter dinâmico

do fenômeno exige abstração, resolução, validação e, muitas vezes, modificação das hipóteses iniciais.

A tabela apresenta instruções ao professor que visam orientar o acompanhamento dos grupos e garantir que todos participem ativamente, assumindo papéis variados, como medidores, registradores, calculistas ou observadores. É recomendável que o professor estimule as discussões internas do grupo em cada dificuldade encontrada, o que permite aos alunos atuarem como agentes da própria aprendizagem.

Tabela 3 - Etapa 3 Sequência Didática

ATIVIDADE PRÁTICA DE CAMPO
OBJETIVOS
- Aplicar efetivamente o Teorema de Tales e a semelhança de triângulos em um contexto real, medindo alturas de objetos que não podem ser mensurados diretamente. - Fomentar a colaboração em grupo, a coleta de dados e o raciocínio investigativo, pautados pela Modelagem Matemática.
ÁREAS DO CONHECIMENTO (MATEMÁTICA)
- Medição e observação de sombras. - Configuração geométrica de triângulos semelhantes (objeto alto / régua). - Conceito de razão de semelhança e aplicação prática para estimativa de alturas.
ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR
- Organizar previamente o espaço externo: identificar pontos com sombras bem definidas (postos de luz, mastros, árvores) e garantir a segurança dos alunos. - Dividir a turma em grupos de 4 ou 5 discentes, orientando-os a definir papéis (ex.: medidor, registrador, calculista, fotógrafo). - Circular entre os grupos para verificar se estão aplicando corretamente as fórmulas de semelhança ou o Teorema de Tales, bem como se compreendem as relações de proporção. - Reforçar a importância de anotar sistematicamente os dados coletados (altura da régua, comprimento da sombra, medições repetidas etc.).
ATIVIDADES DOS ALUNOS
- Marcar o ponto inicial e final da sombra do poste (ou objeto) e registrar essa distância usando uma trena. - Posicionar a régua de pedreiro no solo e medir a sombra correspondente, tomando cuidado para mantê-la perpendicular ao chão (possivelmente usando o nível). - Calcular, a partir dos dados coletados, a altura do objeto usando a fórmula de proporção derivada da semelhança de triângulos ou do Teorema de Tales. - Discutir entre o grupo eventuais erros ou discrepâncias e anotar ideias de como corrigir as medições.
RECURSOS
- Régua de pedreiro ou bastão (entre 1 m e 2 m). - Trena ou fita métrica longa para medir sombras. - Nível de pedreiro para garantir que a régua fique vertical. - Aparelho fotográfico ou celular para registro (opcional, se permitido).
TEMPO ESTIMADO

- Aproximadamente 2 aulas (90 minutos), considerando tempo de locomoção para o pátio ou área externa, explicação, organização dos grupos e coleta de dados.

OBSERVAÇÕES

- Caso o dia esteja muito nublado, pode-se remarcar a prática ou criar uma simulação em sala, utilizando maquetes ou fontes de luz artificiais.
- Incentivar os grupos a realizarem duas ou mais medições para verificar consistência de resultados.

A quarta e última parte propõe um retorno ao ambiente da sala de aula, agora para discutir, comparar e avaliar os resultados alcançados em campo. A tabela a seguir descreve essa fase, e nela são sugeridas apresentações de cada grupo, debates sobre divergências ou convergências nas medidas e reflexões acerca das limitações ou virtudes do método empregado. Ao retomar a teoria, o professor conduz a turma à percepção de que, por trás dos números obtidos, há conceitos que explicam por que as medidas fazem sentido ou por que falhas ocorreram. Isso corresponde a uma concepção de ensino de Geometria que não se encerra na prática em si, mas revaloriza o papel da teoria como meio de sistematizar o conhecimento gerado pela experiência.

O percurso indica, também, a importância de formular um questionário, uma redação ou outra modalidade de registro escrito em que os estudantes possam expressar o que aprenderam, quais dificuldades enfrentaram e de que maneira enxergam a Geometria após a vivência prática. O procedimento alimenta a avaliação formativa, permitindo que o professor se aproxime das percepções discentes e adapte etapas futuras, caso identifique falhas que mereçam maior atenção. A presença de uma atividade reflexiva ao final conecta-se às ideias de Skovsmose, segundo as quais o aluno precisa rever criticamente a experiência para consolidar o conhecimento adquirido.

Tabela 4 - Etapa 4 Sequência Didática
SISTEMATIZAÇÃO E AVALIAÇÃO

OBJETIVOS
- Confrontar os resultados obtidos em campo com a teoria, analisando acertos e possíveis divergências. - Promover a reflexão sobre a contribuição da Modelagem Matemática para a compreensão dos conceitos geométricos. - Avaliar a aprendizagem dos alunos de forma diagnóstica e formativa.
ÁREAS DO CONHECIMENTO (MATEMÁTICA)
- Interpretação e análise crítica de dados coletados (altura do objeto, medidas de sombra, etc.). - Revisão dos conceitos de semelhança de triângulos e Teorema de Tales na forma de exercício reflexivo.

- Conexão entre teoria e prática: Modelagem Matemática como estratégia didática.
ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR
- Organizar um momento para cada grupo apresentar suas conclusões, explicando como chegaram aos valores de altura e que dificuldades encontraram. - Estimular a turma a questionar métodos e resultados de cada grupo, reforçando a ideia de investigação e verificação. - Sugerir um breve questionário ou redação de até meia página, pedindo ao aluno que descreva o que aprendeu e em que situações imagina aplicar o que estudou. - Valorizar não só os resultados numéricos, mas a argumentação e a coerência na elaboração do raciocínio.
ATIVIDADES DOS ALUNOS
- Expor, em pequenos grupos, suas tabelas de medições e cálculos. - Comparar resultados com outros grupos ou com medidas oficiais, se houver. - Participar de um debate sobre erros comuns, estratégias de correção e possíveis limitações do método aplicado (por exemplo, ausência de sombra nítida, terreno irregular etc.). - Responder, individual ou coletivamente, a perguntas reflexivas, ressaltando como a geometria se tornou mais clara após a experiência prática.
RECURSOS
- Quadro ou data-show para projeção dos resultados de cada grupo (caso seja viável). - Folhas para confecção de tabela comparativa, questionário ou relatório final.
TEMPO ESTIMADO
- Aproximadamente 2 aulas (90 minutos) para apresentações, discussão coletiva e registro final.
OBSERVAÇÕES
- Caso não seja possível aferir a altura real do objeto (por motivos de segurança ou logística), discutir outras formas de validar as medidas (contatos com secretaria da escola, manual do equipamento etc.). - Sugerir continuidade do tema com investigações adicionais: “Como medir a altura de um prédio vizinho?”, “Como modelar a distância entre dois pontos de difícil acesso?”

O produto educacional concede uma progressão lógica que se inicia na motivação e se conclui na sistematização, garantindo que o aluno vivencie cada fase de forma coerente. O progresso é desenvolvido de maneira precisa, reunindo conteúdos, orientações ao professor e atividades dos alunos, além de situar recursos e tempo estimado. Esse detalhamento confere praticidade à proposta, reduzindo a possibilidade de improviso durante a aplicação. Na primeira parte, a curiosidade e o levantamento de hipóteses tomam o protagonismo. Na segunda, a consolidação teórica oferece o embasamento conceitual para que, na terceira, as práticas de campo ocorram de modo significativo. Finalmente, na quarta parte, realiza-se a reflexão final, a comparação de resultados e a avaliação crítica das escolhas de cada grupo.