

## PLANO DE AULA

Professor aluno: Cristian Roberto Miccerino de Almeida

### INFORMAÇÕES GERAIS

Conteúdo: Em geometria Plana temos: mediana, mediatrix, bissetriz e altura em triângulos; construção e análise dos pontos notáveis \_ baricentro, ortocentro, circuncentro e incentro; propriedades e localização dos pontos notáveis em diferentes tipos de triângulos; casos especiais de coincidência ou alinhamento dos pontos notáveis; e uso de recursos digitais (GeoGebra) para investigação geométrica

Habilidades da BNCC: EF09MA17 – Construir e identificar, por meio de dobraduras, esquemas ou softwares de geometria dinâmica, propriedades dos elementos notáveis de triângulos (medianas, bissetrizes, alturas e mediatrixes), e reconhecer suas aplicações (BRASIL, 2017).

Ano/Etapa de escolaridade: 9º Ano do Ensino Fundamental 2

Recursos: Computadores com o GeoGebra instalado (offline) ou acesso ao GeoGebra Classic (online), projetor multimídia, arquivo digital com a construção preparada.

Números de aulas para o trabalho com o conteúdo: 2 aulas de 50 minutos

### INTRODUÇÃO

Os conteúdos de Geometria frequentemente representam uma dificuldade para os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, especialmente quando tratados de forma abstrata e descontextualizada (D'AMBROSIO, 1996). Entre os temas mais desafiadores estão os pontos notáveis de um triângulo, cuja compreensão depende do domínio prévio de conceitos como altura, mediana, mediatrix e bissetriz.

Nesse contexto, o uso de tecnologia educacional, como o GeoGebra, tem se mostrado eficaz para promover a visualização e experimentação dos conceitos geométricos (BORBA; PENTEADO, 2001). O GeoGebra permite manipulação dinâmica das construções, tornando o conteúdo mais acessível e favorecendo a aprendizagem por descoberta, conforme defendido por Hewitt (2011) e Machado e Basso (2011).

Este plano propõe uma atividade com uso de um arquivo interativo pronto no GeoGebra, em que os alunos poderão selecionar e investigar individualmente cada ponto notável, utilizando também uma caixa "Detalhes" que exibe os elementos da construção (alturas, bissetrizes, etc.), disponível apenas quando um ponto está selecionado por vez. A atividade investigativa busca fomentar observação, análise e formulação de hipóteses, conforme os princípios da Educação Matemática moderna.

### DESENVOLVIMENTO

Metodologia:

A atividade será realizada em grupos, utilizando um arquivo do GeoGebra previamente preparado, com as seguintes funcionalidades: Triângulo com vértices móveis; Caixas de

seleção para ativar individualmente os pontos notáveis: Ortocentro, Baricentro, Circuncentro e Incentro; e Caixa “Detalhes” que mostra os elementos construtivos de cada ponto, visível somente quando apenas um ponto está ativado.

## Roteiro das Aulas

### Aula 1 – Investigação Guiada (50 minutos)

Na Aula 1 será realizada uma investigação guiada com o apoio do ambiente GeoGebra. Nos primeiros 10 minutos, o professor fará uma apresentação introdutória da ferramenta, demonstrando o uso das caixas de seleção, a movimentação dos vértices e explicando como utilizar a caixa “Detalhes” para visualizar informações relevantes sobre as construções. Em seguida, durante os 40 minutos restantes, os alunos participarão de uma atividade em grupo, na qual irão explorar construções geométricas no GeoGebra e responder a seis questões investigativas. Essa etapa visa estimular a análise ativa dos conceitos e promover o trabalho colaborativo entre os alunos.

#### Atividade Investigativa:

##### 1. Baricentro:

O baricentro sempre permanece dentro do triângulo? Qual é sua relação com as medianas?

(Ative “Baricentro” e “Detalhes”.)

##### 2. Incentro:

O incentro está sempre dentro do triângulo? Ele é equidistante dos lados? Como o GeoGebra pode mostrar isso?

(Ative “Incentro” e “Detalhes”. Use a ferramenta “compasso” para verificar.)

##### 3. Circuncentro:

O circuncentro é sempre equidistante dos vértices do triângulo? Isso ocorre em qualquer tipo de triângulo?

(Ative “Circuncentro” e “Detalhes”. Teste triângulos diferentes.)

##### 5. Ortocentro:

O que acontece com o ortocentro quando o triângulo é acutângulo, retângulo ou obtusângulo?

(Ative “Ortocentro” e “Detalhes”. Observe o ponto ao mover os vértices.)

##### 5. Coincidência dos quatro pontos notáveis:

É possível fazer com que os quatro pontos notáveis fiquem exatamente no mesmo lugar? Que tipo de triângulo permite isso?

(Ative os quatro pontos e tente ajustar os vértices até coincidirem. Que triângulo é esse?)

##### 6. Alinhamento dos quatro pontos notáveis em uma reta:

Existe alguma configuração em que os quatro pontos fiquem alinhados em uma mesma reta? Se sim, em que tipo de triângulo isso ocorre?

(Experimente diferentes formas e tipos de triângulos. Registre hipóteses.)

### Aula 2 – Discussão e Sistematização (50 minutos)

Na Aula 2 será realizada uma discussão e sistematização dos conteúdos abordados. Inicialmente, ocorrerá um debate coletivo com duração de 25 minutos, no qual os grupos compartilharão suas observações e conclusões. Durante esse momento, o professor terá o papel de conduzir a sistematização das ideias, esclarecendo os conceitos trabalhados e reforçando as propriedades geométricas envolvidas. Em seguida, na etapa de síntese individual, com duração de 20 minutos, os alunos deverão registrar em fichas ou em um relatório suas respostas às seis questões propostas, incluir desenhos ou capturas de tela das

construções realizadas e apresentar suas conclusões pessoais. Por fim, nos últimos 5 minutos, será feito o encerramento da aula com a retomada dos principais aprendizados, destacando a definição e construção de cada ponto notável, bem como suas propriedades e relações especiais.

## AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada de forma formativa e contínua, acompanhando o desenvolvimento das atividades ao longo das duas aulas. Serão considerados aspectos como a participação ativa e colaborativa dos alunos durante as investigações em grupo, a compreensão conceitual demonstrada na análise dos pontos notáveis, a clareza, coerência e argumentação lógica nas respostas às seis questões propostas, bem como a habilidade no uso do GeoGebra como ferramenta de exploração geométrica. Além disso, o professor avaliará a qualidade dos registros individuais produzidos ao final da atividade, observando a organização das ideias, o uso da linguagem matemática e a capacidade de síntese. Caso necessário, poderá ser aplicada uma atividade complementar individual, com questões conceituais e construtivas, para reforçar ou consolidar a aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: set. 2025.
- D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996.
- GEOGEBRA. Software de matemática dinâmica. Disponível em: <https://www.geogebra.org>. Acesso em: set. 2025.
- HEWITT, D. GeoGebra: Um software dinâmico para a aprendizagem da matemática. Revista do Professor de Matemática, n. 78, SBEM, 2011.
- MACHADO, S. D.; BASSO, G. C. O uso do GeoGebra como recurso metodológico na construção dos pontos notáveis de um triângulo. Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 7, n. 2, p. 55-67, 2011.