



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO BAIXO TOCANTINS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
RUA Manoel de Abreu, s/n, Bairro: Mutirão, CEP: 68.440-000
Fone/Fax: (91) 37571131/37511107

Aula 11

Tópicos:

GAUSS E A MEDIDA DA TERRA



Disciplina

História da Matemática



Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros

www.osvaldosb.com

Esta aula explora como Carl Friedrich Gauss, o "Príncipe dos Matemáticos", revolucionou nossa compreensão sobre o formato e a medição do nosso planeta através da geodésia e da geometria diferencial.

Plano de Aula: Gauss e a Medida da Terra

- **Público-alvo:** Alunos do Ensino Médio ou Superior Inicial (Matemática/Física).
- **Duração:** 2 aulas (50 min cada).
- **Objetivos:**
 1. Compreender o conceito de **Geodésia** e a forma da Terra (Geoide vs. Elipsoide).
 2. Entender como Gauss utilizou a trigonometria esférica para provar a curvatura terrestre.
 3. Conhecer a importância do método dos mínimos quadrados na precisão cartográfica.

Parte 1: O Desafio de Hanover (Contexto Histórico)

Em 1820, Gauss foi encarregado de realizar o levantamento geodésico do Reino de Hanover. Ele não foi apenas um teórico; ele passou anos no campo realizando medições precisas.

- **O Heliótropo:** Gauss inventou este instrumento, que usava espelhos para refletir a luz solar a grandes distâncias, permitindo medições de ângulos entre picos de montanhas com precisão inédita.
- **A Forma da Terra:** Na época, discutia-se se a Terra era uma esfera perfeita ou um elipsoide (achatada nos polos). Gauss introduziu o conceito de **Geoide** — a superfície de equilíbrio gravitacional que melhor descreve a forma física real da Terra.

Parte 2: Matemática na Prática (A Curvatura)

Gauss provou que a Terra não era plana através do **excesso esférico**.

- **Triângulos de Gauss:** Ele mediu um triângulo gigante entre os picos de Hohenhagen, Inselberg e Brocken.
- **Conceito Chave:** Em uma superfície plana, a soma dos ângulos de um triângulo é 180° . Em uma superfície curva (esférica), a soma é **maior** que 180° .
- **O "Theorema Egregium":** Gauss desenvolveu a geometria diferencial, mostrando que a curvatura de uma superfície (como a da Terra) pode ser determinada apenas medindo ângulos e distâncias sobre ela, sem precisar "vê-la de fora".

Parte 3: Lidar com o Erro (Mínimos Quadrados)

Com milhares de medições manuais, erros eram inevitáveis.

- **Método dos Mínimos Quadrados:** Gauss aplicou este método estatístico para ajustar as observações e encontrar os valores mais prováveis para as coordenadas geográficas, minimizando o impacto dos erros de medição.
- **Impacto:** Esse método é a base da cartografia moderna e dos cálculos de órbita até hoje.

Atividade Sugerida: "O Triângulo Curvo"

1. **Demonstração:** Desenhe um triângulo em uma bola de futebol (usando as linhas de longitude e o equador como lados).
 2. **Cálculo:** Mostre que cada ângulo pode ter 90° (totalizando 270°).
 3. **Discussão:** Como Gauss usou essa diferença (excesso esférico) para calcular o raio da Terra e confirmar sua forma elipsoidal.
-

Recursos Adicionais

- Para visualizar a evolução dos modelos terrestres, consulte o [Fundamentos de Geodésia da UFRGS](#).
- Estude mais sobre o Geoide no portal do IBGE - Geodésia.



