



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA  
EM REDE NACIONAL - PROFMAT



# Recurso educacional: Sequência didática para introdução da Geometria Esférica

por

Henrique José Cavalcante Chagas da Silva

João Pessoa, 2 de maio de 2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA  
EM REDE NACIONAL - PROFMAT



# Recurso educacional: Sequência didática para introdução da Geometria Esférica

por

**Henrique José Cavalcante Chagas da Silva**

sob a orientação da(o)

**Prof. Dr. Maurício Cardoso Santos**

Dissertação apresentada ao Corpo Docente do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT/CCEN/UFPB, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

João Pessoa, 2 de maio de 2024

## Resumo

Neste trabalho apresentaremos uma proposta de sequência didática para auxiliar o professor de matemática que queira introduzir o conteúdo de Geometria Esférica. Essa proposta de sequência é produto da dissertação *Descobrimo a Geometria Esférica com Anselmo*, da autoria do própria autor.

**Palavras-chaves:** Sequência didática; Geometria Esférica.

---

# Sumário

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Resumo</b>                               | <b>ii</b>   |
| <b>Sumário</b>                              | <b>iii</b>  |
| <b>Introdução</b>                           | <b>iv</b>   |
| <b>1 Aprendendo Geometria Esférica</b>      | <b>v</b>    |
| 1.1 Público alvo . . . . .                  | v           |
| 1.2 Assunto . . . . .                       | v           |
| 1.3 Objetivos . . . . .                     | v           |
| <b>2 Procedimento didático metodológico</b> | <b>v</b>    |
| 2.1 Introdução . . . . .                    | v           |
| 2.1.1 Aula 1 - 50 min . . . . .             | v           |
| 2.1.2 Aula 2 - 50 min . . . . .             | vi          |
| 2.2 Desenvolvimento . . . . .               | vi          |
| 2.2.1 Aula 3 - 50 min . . . . .             | vi          |
| 2.2.2 Aula 4 - 50 min . . . . .             | vi          |
| 2.2.3 Aula 5 - 50 min . . . . .             | vi          |
| 2.3 Aprofundamento e Prática . . . . .      | vii         |
| 2.3.1 Aula 6 - 25 min . . . . .             | vii         |
| 2.3.2 Aula 6 - 25 min . . . . .             | vii         |
| 2.3.3 Aula 7 - 50 min . . . . .             | vii         |
| <b>Referências</b>                          | <b>viii</b> |

---

## Introdução

Este documento apresenta uma proposta de sequência didática, requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática, segundo o artigo 13<sup>o</sup> do Regimento do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat[1].

Art 13<sup>o</sup> Para a obtenção do título de Mestre é necessário o desenvolvimento de um recurso educacional e de uma dissertação de mestrado, na qual estejam descritos os fundamentos teóricos empregados e os processos que culminaram neste produto e na sua aplicação em situações de ensino. Isso deve ser feito com foco em tópicos específicos relacionados ao currículo de Matemática na Educação Básica e seu impacto na prática pedagógica em sala de aula.

Segundo Souza et al (2015), os produtos educacionais podem ser classificados em categorias: sequência de atividades; proposta de formação docente; instrumento avaliativo e material didático. Essas categorias possuem as seguintes características:

Os produtos associados à categoria sequência de atividades são aqueles que analisam ou desenvolvem e analisam, atividades de ensino que devem ser realizadas em dada sequência. Incluíram-se, nesta categoria, aqueles autodenominados: guia de práticas pedagógicas, guia de práticas didáticas, guia pedagógico, metodologia de aula, metodologia de ensino, proposta de ensino, proposta de prática pedagógica, proposta pedagógica, proposta didática, sequência didática, sequência de ensino. A segunda categoria, proposta de formação docente, refere-se a trabalhos que têm como sujeitos, professores ou futuros professores, e apresentam propostas de cursos de formação inicial e continuada. Já os produtos classificados como instrumento avaliativo apresentam propostas para avaliação da aprendizagem. Por fim, como material didático, classificou-se a produção que tem a finalidade de proporcionar a aprendizagem de um determinado conteúdo, bem como servir de apoio ao professor no processo de ensino-aprendizagem. Pode ser material concreto, audiovisual ou novas mídias que utilizam de tecnologia, como por exemplo, computadores e internet.”(SOUZA et al, 2015 p. 47 e 48) [2].

Portanto, este produto educativo é classificado na categoria de *sequência didática* que agrega a finalidade de introduzir a Geometria Esférica.

---

# 1 Aprendendo Geometria Esférica

## 1.1 Público alvo

Estudantes do Ensino Médio

## 1.2 Assunto

Geometria Esférica

## 1.3 Objetivos

Proporcionar aos alunos do Ensino Médio uma compreensão aprofundada dos conceitos de Geometria Esférica, incluindo coordenadas esféricas, geodésicas, teoremas fundamentais e aplicações práticas.

# 2 Procedimento didático metodológico

Dividido em três momentos, a primeira pretende introduzir o tema da Geometria Esférica, trazendo o quadrinho *As aventuras de Anselmo* como ponto de partida. O segundo momento será dedicado para o desenvolvimento da matemática por trás da Geometria Esférica. E por fim, o terceiro momento é voltado para o aprofundamento e pôr em prática os conhecimentos adquiridos.

## 2.1 Introdução

### 2.1.1 Aula 1 - 50 min

A primeira aula será voltada para a introdução do tema, bem como a leitura de uma parte das aventuras de Anselmo:

1. Leitura de uma parte das Aventuras de Anselmo;
2. Geometria Esférica e sua importância;
3. Debate sobre as diferenças entre geometria plana e geometria esférica;
4. Contextualização dos conceitos de coordenadas esféricas: (Geodésica, polos, paralelos, meridiano, equador...).

### 2.1.2 Aula 2 - 50 min

Na segunda aula, será iniciado o desenvolvimento da Geometria Esférica:

1. Explicação detalhada da coordenada esférica: longitude, latitude e raio;
2. Exemplificação com diversos objetos esféricos para melhor compreensão (objetos do dia a dia escolar tais como bola, laranja, balão de encher);
3. Exercícios práticos de identificação e representação das coordenadas esféricas. Se a escola tiver laboratório de informática, usar softwares matemáticos como o GeoGebra.

## 2.2 Desenvolvimento

### 2.2.1 Aula 3 - 50 min

Na terceira aula, o foco será nas Geodésicas:

1. Definição aprofundada de geodésicas como o caminho mais curto em superfície esférica;
2. Exemplos variados de geodésicas em diferentes contextos, como navegação e astronomia;
3. Discussão sobre a aplicação das geodésicas em mapas e trajetórias.

### 2.2.2 Aula 4 - 50 min

No quarto encontro, será abordado o teorema da soma dos ângulos em um triângulo esférico.

1. Demonstração prática com a construção de triângulos esféricos;
2. Cálculo do excesso angular;
3. Discussão sobre excesso angular.

### 2.2.3 Aula 5 - 50 min

Aprofundar os conceitos apresentados até então, como distância na geometria esférica:

1. Resolução de problemas envolvendo cálculo de coordenadas esféricas;
2. Resolução de problemas envolvendo distância entre pontos.

## **2.3 Aprofundamento e Prática**

### **2.3.1 Aula 6 - 25 min**

1. Sessão de perguntas e respostas para esclarecer dúvidas do tema;
2. Discussão sobre aplicações da geometria esférica.

### **2.3.2 Aula 6 - 25 min**

Na segunda metade da aula 5, os alunos serão divididos em grupos para resolver problemas mais complexos relacionados à geometria esférica.

### **2.3.3 Aula 7 - 50 min**

A última aula será dedicada para apresentação dos resultados e discussão sobre os problemas. Realizada as discussões, será feita a conclusão e síntese dos assuntos estudados.

## Referências

- [1] J. G. Mesquita. *Regimento do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat*. 2024. URL <https://profmat-sbm.org.br/regimento/>.
- [2] M. Souza, T. d. O. MELO, L. Vilela, E. d. L. RIBEIRO, R. C. Diogo, and C. S. Guimarães. Análise dos produtos de programas de mestrado profissional: um recorte envolvendo o ensino de matemática na região sul do Brasil. *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–X ENPEC, Aguas de Lindóia SP–24<sup>a</sup>*, 27, 2015.