Disciplina: **História da Geometria**
Professores Responsáveis: Marcos Benevenuto Jardim (IMECC)
Fábio Maia Bertato (CLE)

Carga horária: 30 horas (15 encontros × 2h)
Nível: Graduação em Matemática
Tipo: Teórico / Leitura Dirigida
Pré-requisitos: Geometria euclidiana básica e leitura em matemática.

Quintas-feiras 14h-16h sala 125 do IMECC

Ementa

Estudo da evolução da geometria por meio da leitura e discussão de excertos selecionados de obras fundamentais que marcaram o desenvolvimento da disciplina, desde a matemática egípcia e mesopotâmica, passando pela tradição grega, pelo Renascimento e pela emergência da geometria analítica, até o surgimento das geometrias não euclidianas e a formalização axiomática moderna. Leitura de trechos curtos, escolhidos, de textos originais de Ahmes, Euclides, Arquimedes, Proclo, Pacioli, Descartes, Apolônio, Gauss, Bolyai, Lobachevsky, Riemann e Hilbert. Ênfase na compreensão histórica de métodos, demonstrações, conceitos e mudanças de paradigma.

Objetivos

1. Compreender as grandes transformações metodológicas da geometria ao longo da história.
2. Desenvolver habilidade de leitura e interpretação de textos matemáticos clássicos.
3. Comparar estilos de prova, concepções de rigor e noções de espaço em diferentes épocas.
4. Situar a geometria dentro do contexto mais amplo da matemática e da filosofia.
5. Identificar como problemas específicos conduziram a avanços conceituais profundos.

Conteúdo Programático – 15 Aulas

As referências das obras-base são clássicas, mas os materiais correspondentes serão preparados em português.

Aula 1 M – Apresentação da disciplina: uma história da geometria

Aula 2 F – Geometria Egípcia

Obra-base:

> T. Eric Peet, *The Rhind Mathematical Papyrus: British Museum 10057 and 10058. Introduction, Transcription, Translation and Commentary* (1923).

Temas: métodos empíricos, aproximação do círculo, cálculo prático.

Aula 3 M – Geometria Mesopotâmica

Obra-base:

- Otto Neugebauer & Abraham Sachs, *Mathematical Cuneiform Texts* (American Oriental Series, 29), 1945.

Temas: tábuas numéricas, proto-trigonometria, ternas pitagóricas.

Aula 4 F – Primeiras noções de prova: o relato de Proclo

Obra-base:

- Proclus, *A Commentary on the First Book of Euclid's Elements*, trad. Glenn R. Morrow, Princeton University Press.

Temas: Tales, Pitágoras, surgimento da demonstração geométrica.

Aula 5 F – Matemática e o "Milagre Grego"

Obras-base:

- PLATÃO. *A República* (Livro VII) e *Mênon* (trechos selecionados).
- ARISTÓTELES. *Analíticos Posteriores* (Livro I, trechos sobre demonstração científica).

Temas: transição da matemática prática para a matemática demonstrativa; o ideal grego de ciência (*epistēmē*); demonstração, definição e axiomatização; o papel de Platão

e Aristóteles na consolidação do método dedutivo; preparação para os *Elementos* de Euclides.

Aula 6 M – Euclides: Estrutura dos Elementos

Obra-base:

- Euclides, *The Thirteen Books of Euclid's Elements*, trad. e coment. Thomas L. Heath (Cambridge University Press).

Temas: definições, postulados, axiomas; Proposições I.1–I.6.

Aula 7 M – Arquimedes: rigor e método de exaustão

Obra-base:

- Archimedes, *The Works of Archimedes*, ed. T. L. Heath.

Temas: *Quadratura da Parábola e do Círculo*; infinitos, aproximações, demonstração.

Aula 8 M – Apolônio e as Cônicas

Obra-base:

- Apollonius of Perga, *Treatise on Conic Sections*, ed. T. L. Heath.

Temas: definições de elipse, parábola e hipérbole; propriedades básicas das seções cônicas.

Aula 9 F – Pacioli e a tradição renascentista

Obra-base:

- Luca Pacioli, *De divina proportione* (Veneza, Paganino de Paganini, 1509).

Temas: proporção áurea, polígonos, perspectiva, retomada dos gregos, ponte com arte e ciência.

Aula 10 F – Descartes e a Geometria Analítica

Obra-base:

- René Descartes, *La Géométrie* (1637), apêndice ao *Discours de la méthode*.

Temas: coordenadas, equações, redução de problemas geométricos à álgebra.

Aula 11 F – Gauss e o problema do paralelismo

Obras-base:

- *Carl Friedrich Gauss: Werke*, volumes contendo a correspondência com Taurinus e Bolyai.

Temas: dúvida sobre o postulado V, impossibilidade de prova, resistência à publicação.

Aula 12 M – Bolyai e Lobachevsky: a nova geometria

Obras-base:

- János Bolyai, *Appendix scientiam spatii absolute veram exhibens* (1832).
- Nikolai Lobachevsky, *Geometrical Researches on the Theory of Parallels* (trad. G. B. Halsted).

Temas: axiomatização da geometria hiperbólica, conceito de paralela, novas noções de distância e ângulo.

Aula 13 M – Riemann e Hilbert: Fundamentos da Geometria Moderna

Obras-base:

- Bernhard Riemann, *Über die Hypothesen welche der Geometrie zu Grunde liegen* (1854).
- David Hilbert, *Grundlagen der Geometrie* (1899).

Temas: variedades riemannianas, noção de espaço, reconstrução axiomática da geometria.

Aulas 14 e 15 - Apresentações de seminários pelos alunos

Metodologia

- Exposição curta (20–30 min) contextualizando cada obra.
- Leitura guiada de trechos selecionados (4–6 páginas por aula).
- Discussão em grupo sobre conceitos, métodos e diferenças históricas.
- Comparação entre abordagens antigas e modernas de prova e de rigor.

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Dois relatórios de leitura (3–4 páginas cada).
- Trabalho final analisando um autor ou uma transição classificatória (ex.: Euclides → Descartes; Lobachevsky → Hilbert).
- Apresentação de seminário (20-30 min) no final do semestre

Bibliografia Básica

PEET, T. Eric. *The Rhind Mathematical Papyrus: British Museum 10057 and 10058. Introduction, Transcription, Translation and Commentary*. Liverpool: University Press of Liverpool, 1923.

NEUGEBAUER, Otto; SACHS, Abraham J. *Mathematical Cuneiform Texts*. New Haven: American Oriental Society; American Schools of Oriental Research, 1945.

PROCLUS. *A Commentary on the First Book of Euclid's Elements*. Translated by Glenn R. Morrow. Princeton: Princeton University Press, 1970.

EUCLID. *The Thirteen Books of Euclid's Elements*. Translated and annotated by Thomas L. Heath. Cambridge: Cambridge University Press, 1908 (várias reedições).

ARCHIMEDES. *The Works of Archimedes*. Edited by Thomas L. Heath. Cambridge: Cambridge University Press, 1897 (várias reedições).

PACIOLI, Luca. *De divina proportione*. Veneza: Paganino de Paganini, 1509.

APOLLONIUS OF PERGA. *Treatise on Conic Sections*. Edited by Thomas L. Heath. Cambridge: Cambridge University Press, 1896.

DESCARTES, René. *La Géométrie*. In: *Discours de la méthode*. Leyden: Jan Maire, 1637.

GAUSS, Carl Friedrich. *Werke*. Vols. 7–8 (correspondência geométrica). Göttingen: Königliche Gesellschaft der Wissenschaften, 1870–1927.

BOLYAI, János. *Appendix scientiam spatii absolute veram exhibens*. In: BOLYAI, Farkas. *Tentamen juventutem studiosam in elementa matheteseos purae et mixtae*. Marosvásárhely, 1832.

LOBACHEVSKY, Nikolai I. *Geometrical Researches on the Theory of Parallels*. Translated by George Bruce Halsted. Chicago: Open Court Publishing Company, 1914.

RIEMANN, Bernhard. *Über die Hypothesen welche der Geometrie zu Grunde liegen*. Göttingen: Königliche Gesellschaft der Wissenschaften, 1867.

HILBERT, David. *Grundlagen der Geometrie*. Leipzig: Teubner, 1899.

Bibliografia Complementar

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. *A History of Mathematics*. 2. ed. New York: Wiley, 1991.

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. *História da Matemática*. Tradução de Elza Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

EUCLIDES. *Os Elementos.* Tradução do grego, introdução e notas de Irineu Bicudo. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

KNORR, Wilbur. *The Evolution of the Euclidean Elements: A Study of the Theory of Incommensurable Magnitudes and Its Significance for Early Greek Geometry*. Dordrecht: Reidel, 1975.

HEATH, Thomas L. *A History of Greek Mathematics*. 2 vols. Oxford: Clarendon Press, 1921.

FAUVEL, John; GRAY, Jeremy (orgs.). *The History of Mathematics: A Reader*. London: Macmillan, 1987.

GRAY, Jeremy. *Ideas of Space: Euclidean, Non-Euclidean, and Relativistic*. Oxford: Clarendon Press, 1979.

GRAY, Jeremy. *Plato's Ghost: The Modernist Transformation of Mathematics*. Princeton: Princeton University Press, 2008.

GRUDTNER, Guilherme Luiz; BERTATO, Fábio Maia; D'OTTAVIANO, Itala M. Loffredo. A Medida do Círculo: uma tradução do texto *ΚΥΚΛΟΥ ΜΕΤΡΗΣΙΣ* de Arquimedes. *Revista Brasileira de História da Matemática*, v. 21, n. 42, p. 1–13, 2021.

CRONOGRAMA DE AULAS

MA726 - Tópicos Distinguidos de Matemática III

Quintas-feiras 14h-16h - IMECC sala 125 (IM15)

AULA	DATA	PROF.	TÓPICO
1	20/08	Marcos	Apresentação da disciplina: uma história da geometria
2	27/08	Fábio	Geometria Egípcia
3	03/09	Marcos	Geometria Mesopotâmica
4	10/09	Fábio	Primeiras noções de prova: o relato de Proclo
5	24/09	Fábio	Matemática e o “Milagre Grego”
6	01/10	Marcos	A estrutura dos elementos de Euclides
7	08/10	Marcos	Arquimedes: rigor e método de exaustão
8	15/10	Marcos	Apolônio e as Cônicas
9	22/10	Fábio	Pacioli e a tradição renascentista
10	29/10	Fábio	Descartes e a Geometria Analítica
11	05/11	Fábio	Gauss e o problema do paralelismo
12	12/11	Marcos	Bolyai e Lobachevsky: a nova geometria
13	19/11	Marcos	Riemann e Hilbert: Fundamentos da Geometria Moderna
14	26/11		Apresentações de alunos
15	03/11		Apresentações de alunos