



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas  
Departamento de Matemática



**Plano de ensino**  
**Semestre 2021-2**

**I. Identificação da disciplina**

<i>Código</i>	<i>Nome da disciplina</i>	<i>Horas-aula semanais</i>		<i>Horas-aula semestrais</i>
MTM3471	Geometria Quantitativa I	<i>Teóricas: 6</i>	<i>Práticas: 0</i>	108

**II. Professor(es) ministrante(s)**

José Luiz Rosas Pinho ([pinho@pet.mtm.ufsc.br](mailto:pinho@pet.mtm.ufsc.br) ou [rosas.pinho@ufsc.br](mailto:rosas.pinho@ufsc.br))

**III. Pré-requisito(s)**

Não há.

**IV. Curso(s) para o(s) qual(is) a disciplina é oferecida**

Matemática – Licenciatura.

**V. Ementa**

Medida de segmento. Medida de ângulo. Triângulos. Congruência. Quadriláteros. Áreas de figuras planas. Circunferência e círculo. Semelhança. Construções com régua e compasso. Trigonometria e relações métricas em triângulos.

**VI. Objetivos**

- Introduzir os conceitos e resultados básicos de Geometria Plana.
- Desenvolver o raciocínio dedutivo por meio de demonstrações dos teoremas principais de Geometria.
- Desenvolver a habilidade de fazer construções geométricas com régua e compasso.
- Introduzir conteúdos relativos à trigonometria no triângulo retângulo.

**VII. Conteúdo programático**

Unidade 1. Introdução à geometria.

- 1.1. Conceitos primitivos: ponto, reta e plano.
- 1.2. Semirreta e segmento de reta, semirretas opostas; semiplanos.
- 1.3. Breve discussão dos Postulados 1 e 2 de Euclides.
- 1.4. Posições relativas entre retas no plano: retas paralelas e retas concorrentes.

Unidade 2. Medida de segmentos.

- 2.1. Comparação de segmentos através das posições relativas de suas extremidades.
- 2.2. Conceituação de medida de segmento (comprimento).
  - 2.2.1. Positiva.
  - 2.2.2. Aditiva.
  - 2.2.3. Segmento unitário.
- 2.3. Segmento de comprimento inteiro.
- 2.4. Segmento de comprimento racional.
- 2.5. Segmentos incomensuráveis e segmento de medida irracional.
- 2.6. Comparação de segmentos através de medidas; ponto médio de um segmento.
- 2.7. Unidades de medida; sistema métrico.
- 2.8. Definição de circunferência e círculo.
- 2.9. O Postulado 3 de Euclides.

Unidade 3. Ângulos e medidas de ângulos.

- 3.1. Conceituação de ângulo como par de semirretas de mesma origem.
- 3.2. Interior e exterior de um ângulo.
- 3.3. Ângulos adjacentes; comparação de ângulos através das posições relativas de seus lados.
- 3.4. Suplemento de um ângulo; ângulo reto: retas perpendiculares, ângulo agudo e ângulo obtuso.
- 3.5. O Postulado 4 de Euclides: o ângulo reto como medida natural de ângulo.

- 3.6. Medida de um ângulo; unidade de medida: o grau; comparação de ângulos através de medidas.
- 3.7. Bissetriz de um ângulo; mediatriz de um segmento; distância de um ponto a uma reta.

#### Unidade 4. Triângulos.

- 4.1. Conceituação de triângulos; tipos de triângulos; interior de um triângulo.
- 4.2. Conceito de congruência e isometria.
- 4.3. Congruência de triângulos; LAL, ALA, LLL, LAAo, caso especial de triângulos retângulos.
- 4.4. Consequências dos casos de congruência de triângulos.
  - 4.4.1. Triângulos isósceles, e ângulos da base congruentes.
  - 4.4.2. Bissetrizes e mediatrizes como lugares geométricos.
  - 4.4.4. Teorema do ângulo externo (sem axioma das paralelas) e consequências.
  - 4.4.5. Relação entre os lados de um triângulo e os ângulos opostos.
  - 4.4.6. A desigualdade triangular.
  - 4.4.7. Posições relativas de reta e circunferência e posições relativas de duas circunferências: retas tangentes e circunferências tangentes.
- 4.5. O Postulado V de Euclides e formulações equivalentes: paralelas cortadas por uma transversal formando ângulos alternos internos iguais; distância entre duas retas paralelas.
  - 4.5.1. Soma dos ângulos internos de um triângulo e consequências. Teorema do ângulo externo.
- 4.6. Ângulos na circunferência: ângulo central, ângulo inscrito e o arco capaz, ângulos ex-inscritos e ângulos de segmento.
- 4.7. Teorema da base média.
  - 4.7.1. Bissetrizes, mediatrizes, medianas e alturas de um triângulo; pontos notáveis de um triângulo: o incentro, o circuncentro, o baricentro e o ortocentro.

#### Unidade 5. Polígonos.

- 5.1. Linhas poligonais, polígonos e polígonos convexos.
- 5.2. Elementos de um polígono: vértices, arestas (lados), diagonais, ângulos internos e ângulos externos.
- 5.3. Quadriláteros: trapézios, paralelogramos, losangos, retângulos e quadrados, quadriláteros inscritíveis e circunscritíveis.

#### Unidade 6. Áreas de figuras planas.

- 6.1. Curvas fechadas simples: interior e exterior.
- 6.2. Conceituação de área.
  - 6.2.1. Positiva.
  - 6.2.2. Aditiva.
  - 6.2.3. Invariante por congruências.
  - 6.2.4. Quadrado unitário.
- 6.3. Área do quadrado.
  - 6.3.1. Quadrado de lado inteiro.
  - 6.3.2. Quadrado de lado racional.
  - 6.3.3. Quadrado de lado irracional.
- 6.4. Área do retângulo.
- 6.5. Área do paralelogramo.
- 6.6. Área do triângulo.
- 6.7. Área do trapézio.
- 6.8. Área de um polígono qualquer via triangulação.
- 6.9. Área de uma região qualquer: aproximações por falta e por excesso.
- 6.10. Aplicações de áreas.
- 6.11. O Teorema de Pitágoras.

#### Unidade 7. Semelhança.

- 7.1. Definição de semelhança e propriedades.
- 7.2. Relação entre semelhança e área.
- 7.3. Homotetia e semelhança.
- 7.4. Semelhança de triângulos: teorema fundamental de semelhança de triângulos.
- 7.5. Teorema de Tales.
- 7.6. Casos de semelhança de triângulos.
- 7.7. Consequências de semelhanças de triângulos: relações métricas em triângulos retângulos, teoremas das bissetrizes, potência de ponto, eixo radical.

#### Unidade 8. Trigonometria e relações métricas em triângulos.

- 8.1. Definições das razões trigonométricas para ângulos agudos (triângulo retângulo): seno, cosseno, tangente, secante,

cossecante e cotangente.

8.2. Seno, cosseno e tangente de ângulos notáveis:  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $36^\circ$ .

8.3. Identidades trigonométricas fundamentais.

8.4. Lei dos senos e lei dos cossenos; extensão das definições para ângulos obtusos.

8.5. Fórmulas de soma e diferença de ângulos.

8.6. Transformação de soma em produto.

8.7. Consequências.

8.7.1. Cálculo das diagonais de um paralelogramo.

8.7.2. Área de um triângulo em função do seno de um de seus ângulos.

8.7.3. Relações métricas em triângulos quaisquer.

8.7.4. Cálculo dos raios das circunferências circunscrita e inscrita.

8.7.5. Cálculo das medianas, alturas e bissetrizes de um triângulo em função dos lados.

8.7.6. Fórmula de Heron.

### **VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa**

Aulas síncronas serão oferecidas duas vezes por semana, via Google Meet, com duração de 150 minutos cada aula. No restante da carga horária serão ministradas aulas assíncronas, através da plataforma moodle, em que serão utilizados vídeos aulas já gravadas e outras gravações. Além disso, reuniões via fórum com os alunos serão feitas através da plataforma. O GeoGebra deverá ser usado intensamente.

Os alunos utilizarão os livros textos disponíveis na plataforma. O livro texto é o livro utilizado no curso EAD e disponibilizado pela Coordenadoria do Curso de Matemática.

Várias tarefas serão dadas aos alunos, como alguns exercícios de listas. Além disso, poderá haver tarefas de criação/formulação de problemas relacionados com o conteúdo. Essas últimas serão estimuladas por meio de algumas ideias iniciais fornecidas pelo professor. Todas as tarefas serão entregues pelos alunos na plataforma moodle.

### **IX. Metodologia de avaliação**

O aluno será avaliado através das tarefas e por meio de três a quatro provas para casa (take home) com data marcada e a critério do professor. A média do aluno será a média aritmética entre todas as notas das tarefas e das provas.

As frequências serão aferidas através do chat nas aulas síncronas no moodle, da entrega das tarefas, por meio das aulas síncronas e por meio de reuniões em fóruns do moodle.

### **X. Avaliação final**

De acordo com o parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/Cun/97, o aluno com frequência suficiente e média das avaliações do semestre de 3,0 a 5,5 terá direito a uma nova avaliação, no final do semestre, abordando todo o conteúdo programático. A avaliação final será realizada de forma assíncrona por meio de uma prova para casa. A nota final desse aluno será calculada através da média aritmética entre a média das avaliações anteriores e a nota da nova avaliação.

### **XI. Cronograma teórico**

As unidades 1 - 8 serão abordadas nas semanas 1 a 15. A 16ª semana será reservada para a recuperação. As datas de disponibilização dos conteúdos, bem como das tarefas e avaliações, serão definidas juntamente com os alunos na primeira semana de aula e disponibilizadas no moodle.

## **XII. Cronograma prático**

Não se aplica.

## **XIII. Bibliografia básica**

1. BATISTA, E., CARVALHO, N.T. B., PINHO, J.L.R. – Geometria I. EAD-UFSC, 2007.  
(<https://mtm.grad.ufsc.br/livrosdigitais/>)

## **XIV. Bibliografia complementar**

1. IEZZI, G. et al. – Fundamentos de Matemática Elementar, volume 3 (trigonometria), volume 9 (Geometria plana). Atual Editora, São Paulo.
2. BARBOSA, J.L.M. – Geometria euclidiana plana. Coleção do Professor de Matemática, SBM, 1995.
3. LIMA, E.L. – Medida e forma em geometria. Coleção do Professor de Matemática, SBM, 1991.
4. CASTRUCI, B. – Fundamentos de geometria. Livro Técnico e cultural Editora S.A., Rio de Janeiro, 1978.
5. DRUS, V.F. et al. – Apontamentos de geometria plana. Editora Ática, São Paulo, 1970.
6. WAGNER, E. – Construções geométricas. Coleção do Professor de Matemática, SBM, 1993.
7. WAGNER, E. et al. – Trigonometria, Números Complexos. Coleção do Professor de Matemática, SBM, 1992.

Florianópolis, 25 de setembro de 2021.

---

José Luiz Rosas Pinho  
Coordenador da disciplina