



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>
MTM3111	Geometria Analítica	<i>Teóricas: 4,5</i>	<i>Práticas: 0</i>	72

II. Professor(es) ministrante(s)

Leandro Batista Morgado (e-mail leandro.morgado@ufsc.br).

III. Pré-requisito(s)

Não há.

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

Este plano de ensino refere-se apenas à turma do curso Ciência e Tecnologia de Alimentos (turma 01503).

V. Ementa

Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares. Álgebra vetorial. Estudo da reta e do plano. Curvas planas. Superfícies.

VI. Objetivos

Concluindo o programa de MTM3111 – Geometria Analítica, o aluno deverá ser capaz de:

- Operar com matrizes, calcular a inversa de uma matriz, discutir e resolver sistemas lineares por escalonamento.
- Operar com vetores, calcular os produtos escalar, vetorial e misto, bem como utilizar suas interpretações geométricas.
- Aplicar as noções de matrizes e vetores para resolver problemas com retas e planos.
- Identificar uma curva plana, reconhecer seus elementos e representá-la graficamente.
- Identificar uma quádriga de rotação, quádriga cilíndrica e quádriga de tipo cone.

VII. Conteúdo programático

Unidade 1. Matrizes de ordem  $m \times n$ .

1.1. Caracterização das matrizes.

1.1.1. Definição, notação e igualdade de matrizes.

1.1.2. Tipos de matrizes: nula, identidade, quadradas, diagonais, escalares, triangulares, simétricas e antissimétricas.

1.1.3. Operações com matrizes de ordem  $m \times n$ : adição, multiplicação por escalar, multiplicação de matrizes e as propriedades relacionadas.

1.2. Operações fundamentais.

1.2.1. Matriz na forma escalonada, posto de uma matriz na forma escalonada.

1.2.2. Operações elementares por linhas, posto de uma matriz.

1.2.3. Determinante de matrizes de ordem  $n$  (expansão de Laplace) e Teorema de Binet.

1.2.4. Matriz cofatora e matriz inversa. Determinação da matriz inversa pelo processo de Jordan.

1.3. Sistemas de equações lineares com  $m$  linhas e  $n$  colunas.

1.3.1. Definição de sistema de equações lineares e de solução.

1.3.2. Classificação do sistema com relação às soluções: compatível determinado, compatível indeterminado e incompatível.

1.3.3. Relação de matrizes com a existência de solução de sistemas de equações lineares.

Unidade 2. Álgebra vetorial em  $\mathbb{R}^3$ .

2.1. Segmentos orientados em  $\mathbb{R}^3$ .

2.1.1. Definição e exemplos.

2.1.2. Introdução de tamanho, direção e sentido.

2.1.3. Relação de equipolência.

2.2. Vetores em  $\mathbb{R}^3$ .

2.2.1. Definição e exemplos.

- 2.2.2. Somas entre vetores, propriedades e representação geométrica.
- 2.2.3. Multiplicação por escalar, propriedades e representação geométrica.
- 2.2.4. Combinação linear, dependência e independência linear.
- 2.2.5. Definição de bases e propriedades.
- 2.2.6. Norma de um vetor e suas propriedades.
- 2.2.7. Produto escalar, propriedades e interpretação geométrica.
- 2.2.8. Ângulo entre vetores, paralelismo e ortogonalidade de vetores.
- 2.2.9. Produto vetorial, propriedades e interpretação geométrica.
- 2.2.10. Produto misto, propriedades e interpretação geométrica.

### Unidade 3. Estudo da reta e do plano em $\mathbb{R}^3$ .

- 3.1. Sistemas de coordenadas cartesianas.
- 3.2. Estudo das retas.
  - 3.2.1. Equação vetorial.
  - 3.2.2. Equação paramétrica.
  - 3.2.3. Equação simétrica.
  - 3.2.4. Condição de paralelismo entre retas.
  - 3.2.5. Condição de ortogonalidade entre retas.
  - 3.2.6. Ângulo entre duas retas.
  - 3.2.7. Interseção de duas retas.
- 3.3. Estudo das planos.
  - 3.3.1. Equação vetorial.
  - 3.3.2. Equação paramétrica.
  - 3.3.3. Equação geral.
  - 3.3.4. Vetor normal a um plano.
  - 3.3.5. Condição de paralelismo entre dois planos.
  - 3.3.6. Condição de ortogonalidade entre dois planos.
  - 3.3.7. Ângulo entre planos.
  - 3.3.8. Ângulo entre reta e plano.
  - 3.3.9. Condição de paralelismo entre reta e plano.
  - 3.3.10. Condição de ortogonalidade entre reta e plano.
  - 3.3.11. Interseção de reta e plano.
  - 3.3.12. Condição de paralelismo entre reta e plano.
  - 3.3.13. Condição de ortogonalidade entre reta e plano.
- 3.4. Distâncias.
  - 3.4.1. Entre dois pontos, um ponto a uma reta e um ponto a um plano.
  - 3.4.2. Entre duas retas, entre uma reta e um plano e entre dois planos.

### Unidade 4. Cônicas e superfícies quádricas e cilíndricas.

- 4.1. Cônicas.
  - 4.1.1. Equação geral de um cônica.
  - 4.1.2. Construção da circunferência através de distâncias.
  - 4.1.3. Construção da parábola através de distâncias.
  - 4.1.4. Construção da elipse através de distâncias.
  - 4.1.5. Construção da hipérbole através de distâncias.
  - 4.1.6. Rotação de uma cônica.
  - 4.1.7. Equações reduzidas e esboço da cônica.
- 4.2. Superfícies quádricas.
  - 4.2.1. Superfície esférica.
  - 4.2.2. Elipsoide.
  - 4.2.3. Hiperboloide de uma e duas folhas.
  - 4.2.4. Paraboloides elíptico e hiperbólico.
  - 4.2.5. Superfície cônica.
  - 4.2.6. Formas reduzidas das quádricas.
- 4.3. Superfície cilíndrica.
- 4.4. Superfície de rotação.

## VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa

O curso será organizado e disponibilizado aos alunos através da plataforma Moodle. A organização do material está assim dividida:

- Uma tela de apresentação inicial da disciplina, contendo:
  - Um tutorial (em vídeo) de primeiro acesso.
  - Informações sobre o professor e como entrar em contato.
  - O plano de ensino (este documento).
  - Informações sobre o ensino remoto, com todas as resoluções e informações oficiais divulgadas pela UFSC.
  - Um mural de avisos e notícias.
  - O cronograma do semestre, indicando o que haverá em cada semana.
- Uma seção de tutoriais, contendo:
  - Um tutorial em vídeo de como funciona a programação semanal.
  - Um tutorial em vídeo de como funciona a presença.
  - Um tutorial em vídeo de como funciona a aula ao vivo.
  - Um tutorial em vídeo de como funciona a avaliação.
  - Um tutorial em vídeo de como fazer pedido de segunda chamada.
  - Um tutorial em vídeo de como tirar uma dúvida.
  - Um tutorial em vídeo de como funciona o material complementar.
  - Um tutorial em vídeo de como ver notas e presenças.
- 15 seções (uma para cada uma das 15 primeiras semanas do semestre), contendo:
  - Tópicos dos conteúdos vistos na respectiva semana, cada tópico contendo:
    - \* Uma ou mais videoaulas no formato assíncrono.
    - \* Slides (em pdf) usados na confecção das videoaulas.
    - \* Uma lista de exercícios (em pdf).
    - \* O gabarito da lista de exercícios (em pdf).
    - \* Para os tópicos que envolvem visualizações em duas ou três dimensões, há uma atividade interativa para visualização dos objetos.
  - Listas de exercícios complementares (em pdf) e seus gabaritos (em pdf) associadas aos tópicos vistos na semana.
  - Uma aula por videoconferência (no formato síncrono), sempre nas quartas-feiras às 10h10min, **realizada preferencialmente pela plataforma Zoom, Meeting ID 914 132 9507**. Nessas aulas, o aluno poderá tirar dúvidas sobre os conteúdos vistos nas videoaulas e/ou sobre os exercícios das listas. A gravação das videoconferências ficará disponível para visualização futura.
  - Um espaço no formato de fórum para colocar dúvidas (a serem respondidas de forma assíncrona).
  - Um espaço para marcar a presença da semana. O aluno marcará sua própria presença semanal em qualquer dia e horário da respectiva semana.
  - Uma avaliação semanal em 13 das 15 semanas (ver cronograma teórico abaixo). A avaliação será no formato assíncrono, ficando disponível desde o primeiro minuto da sexta-feira da respectiva semana até o último minuto do próximo domingo. Após iniciada a avaliação, o aluno tem 2 horas e 30 minutos para encerrá-la.
  - Uma indicação para consultar a seção de material complementar (ver descrição abaixo) caso queira se aprofundar ainda mais nos estudos da semana.
- Uma seção associada à 16ª e última semana do calendário acadêmico. Nesta semana, para os alunos que necessitam, será realizada a prova de recuperação (ver metodologia de avaliação e avaliação final abaixo). A prova de recuperação será realizada na quinta-feira desta semana. Para todos os alunos, esta semana também oferece um espaço para avaliar a disciplina (conteúdo, organização, didática, método de avaliação, etc.).
- Uma última seção de material complementar. Esta seção contém:
  - Um espaço com links para livros digitais disponíveis gratuitamente.
  - Um espaço com mais videoaulas disponíveis gratuitamente.
  - Um espaço com links para ferramentas computacionais úteis para melhorar o aprendizado do aluno.
  - Um espaço indicando as formas de apoio disponíveis ao aluno (monitoria e Piape).
  - Um espaço destinado aos alunos que necessitam fazer pedido de segunda chamada.
  - Um espaço para que o aluno possa reportar erros no ambiente virtual (como links não funcionando).

As 4,5 horas-aula semanais estão assim divididas:

- Videoaulas assíncronas sobre o conteúdo da semana: aproximadamente uma hora-aula por semana.
- Videoconferência síncrona semanal: aproximadamente uma hora-aula por semana.
- Avaliação semanal: aproximadamente meia hora-aula por semana.
- Listas de exercícios para praticar o conteúdo dos vídeos: restante da carga horária da semana.

### IX. Metodologia de avaliação

O semestre terá 16 semanas, sendo a última reservada para aplicação da prova de recuperação. Em 13 das outras 15 semanas, o aluno fará uma avaliação. As avaliações serão no formato assíncrono e disponibilizadas na plataforma Moodle. A média final será a média aritmética das 13 avaliações semanais, excluindo-se as três menores notas. Será considerado aprovado o aluno que tiver, além de frequência suficiente, média maior ou igual a 6,0. A frequência será controlada através da plataforma Moodle, ficando a cargo do próprio aluno confirmar sua presença (uma confirmação semanal, podendo ser feita em qualquer dia e horário da semana).

### 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 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

<i>Semana</i>	<i>Conteúdo</i>	<i>Avaliação</i>	<i>Observações</i>
Semana 1 - Aula síncrona 27/10	Tópicos 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.2.3 e 1.2.4 do conteúdo programático.	Sem avaliação.	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 2 - Aula síncrona 03/11	Tópicos 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3 e 1.2.4 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII).	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 3 - Aula síncrona 10/11	Tópicos 1.3.1, 1.3.2 e 1.3.3 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 4 - Aula síncrona 17/11	Tópicos 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 2.2.3 e 2.2.8 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 5 - Aula síncrona 24/11	Tópicos 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5 e 3.1 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 6 - Aula síncrona 01/12	Tópicos 2.2.6, 2.2.7 e 2.2.8 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 7 - Aula síncrona 08/12	Tópicos 2.2.9 e 2.2.10 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 8 - Aula síncrona 15/12	Tópicos 3.2.1, 3.2.2 e 3.2.3 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 9 - Aula síncrona 02/02	Tópicos 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6 e 3.2.7, do conteúdo programático.	Sem avaliação.	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 10 - Aula síncrona 09/02	Tópicos 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5, 3.3.6 e 3.3.7 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 11 - Aula síncrona 16/02	Tópicos 3.3.8, 3.3.9, 3.3.10, 3.3.11, 3.3.12, 3.3.13, 3.4.1 e 3.4.2 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 12 - Aula síncrona 23/02	Tópicos 4.1.1, 4.1.2, 4.1.4, 4.1.7 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 13 - Aula síncrona 02/03	Tópicos 4.1.3, 4.1.5, 4.1.6 e 4.1.7 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 14 - Aula síncrona 09/03	Tópicos 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 15 - Aula síncrona 16/03	Tópicos 4.2.5, 4.3 e 4.4 do conteúdo programático.	Uma avaliação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.
Semana 16 - sem aula síncrona	Sem conteúdo nessa semana.	Avaliação de recuperação (ver seção VIII)	Objetivos, recursos, atividades, estratégias e organização: ver seções VI e VIII.

### XII. Cronograma prático

Não se aplica.

### XIII. Bibliografia básica

1. Santos, R. J. – Matrizes, Vetores e Geometria Analítica, Imprensa Universitária da UFMG, Belo Horizonte, edição de julho de 2013. Disponível em <https://regijs.github.io/> (acessado em 16/12/2020).
2. Bezerra, L. H., Costa e Silva, I. – Geometria Analítica, 2ª edição, UFSC, Florianópolis, 2010. Disponível em <https://mtmgrad.paginas.ufsc.br/files/2014/04/Geometria-Anal%C3%ADtica.pdf> (acessado em 16/12/2020).
3. Andrade, D., de Lacerda, J. F. – Geometria Analítica, 2ª edição, UFSC, Florianópolis, 2010. Disponível em <https://mtmgrad.paginas.ufsc.br/files/2020/08/Geometria-Analitica-Livro-Didatico.pdf> (acessado em 16/12/2020).

### XIV. Bibliografia complementar

1. Boulos, P., Camargo, I. – Geometria Analítica, um tratamento vetorial, 3ª edição, São Paulo.
2. Kuhlkamp, N. – Matrizes e Sistemas de Equações Lineares, 3ª ed. revisada, Editora da UFSC, Florianópolis, 2011.
3. Lima, E. L. – Geometria analítica e álgebra linear. Rio de Janeiro: IMPA, 2001.
4. Steinbruch, A., Winterle, P. – Geometria Analítica, 2ª edição, Pearson Makron Books, São Paulo.

Florianópolis, 22 de setembro de 2021.

---

Leandro Batista Morgado  
Professor da Disciplina

---

Raphael Falcão da Hora  
Chefe do Departamento de Matemática