

Variedades Diferenciáveis

Plano de Ensino

Quadrimestre 2023.2.



Sumário

1	Funcionamento do Curso	3
1.1	Docente	3
1.2	Aulas e Horários	3
1.3	Consultas	3
1.4	Privacidade	3
1.5	Ambiente Virtual de Aprendizagem	3
1.6	Listas de Exercícios	4
2	Avaliação	4
2.1	Atividades e normas	4
2.2	Conceitos Finais	4
2.3	Exame de recuperação	4
2.4	Cronograma	5
3	Ficha do curso	5
3.1	Descrição	5
3.2	Ementa	5
3.3	Bibliografia	5
4	Mapa de Atividades	6

1 Funcionamento do Curso

1.1 Docente

Prof. Francisco J. Gozzi.
Sala 521-2, Bloco A - Campus Santo André.
gozzi.f@ufabc.edu.br
<https://fjgozzi.wordpress.com/>

1.2 Aulas e Horários

Aulas e Horários:

Terças das 11:00 às 13:00 e Quintas das 16:00 às 18:00h na sala S-301-2, presencialmente e em frequência semanal no campus Santo André.

1.3 Consultas

O atendimento fora do horário da aula será assíncrono e pode ser demandado a qualquer momento, preferencialmente pelo grupo no Telegram (Link abaixo). Para sua privacidade você pode ocultar seu número de telefone antes de entrar no grupo, veja como aqui: <https://trickdroid.org/como-ocultar-o-seu-numero-de-telefone-no-telegram/> Link para o grupo do Telegram:

Alternativamente pode procurar atendimento presencial nas Quintas na sala do docente, entre 18:00 e 20:00h.

<https://t.me/+rP32PUAtI4Q4ZTUx>

Esse grupo será composto apenas pelos alunos e o docente.

1.4 Privacidade

Valorizamos a privacidade de discentes e docentes. Desta forma, lembramos que as imagens e os vídeos de docentes e discentes não devem ser divulgados, editados nem expostos em outros meios sem a autorização. Explicitamente:

- É vedada a gravação de trechos dos atendimentos e encontros sem a autorização dos docentes e discentes.
- É vedada a divulgação da gravação, na íntegra ou em trechos, de qualquer vídeo ou imagem.

1.5 Ambiente Virtual de Aprendizagem

O curso terá por apoio a seguinte página online:

Moodle: <https://moodle.ufabc.edu.br/course/view.php?id=4881>

Os alunos serão inscritos automaticamente, segundo a nômima original fornecida pelo Sigaa. Em caso de problemas ou de falta de inscrição devido a reajuste de matrícula, o aluno interessado deve solicitar seu cadastro ao docente responsável.

1.6 Listas de Exercícios

- Lista 1. Variedades e mapas suaves
<https://www.dropbox.com/s/t3nq6g7iomxc1fr/Lista1.pdf?dl=0>
- Lista 2. Espaço Tangente e Subvariedades
<https://www.dropbox.com/s/iuh1a9o4dyhw3pz/Lista2.pdf?dl=0>
- Lista 3. Fibrados
<https://www.dropbox.com/s/iijl5knkznmkgd/Lista3.pdf?dl=0>
- Lista 4. Campos e Formas
<https://www.dropbox.com/s/egn408zqaeukgsk/Lista4.pdf?dl=0>
- Lista 5. Fluxos e Distribuições
<https://www.dropbox.com/s/52agjuqiruedbp/Lista5.pdf?dl=0>

2 Avaliação

2.1 Atividades e normas

Exercícios Seletos

Os estudantes de graduação ou mestrado serão avaliados por cinco (5) entregas periódicas de exercícios seletos. Tais entregas serão avaliadas com nota numérica, cabendo a possibilidade de reescrita na semana imediatamente seguinte à devolução da correção. Cada entrega vale 1/5 da nota final.

Adicionalmente os estudantes de doutorado em matemática deverão preparar uma exposição final escolhendo entre os tópicos propostos. A exposição irá representar 30% da nota final, e as listas ponderadas para representar o 70%.

2.2 Conceitos Finais

Os conceitos finais serão atribuídos considerando o desempenho integral do aluno. Porém, será garantido um conceito igual ou superior ao decorrente da tabela abaixo, a partir da média numérica preliminar.

<i>Conceito</i>	<i>Intervalo</i>
A	$M \geq 8.5$
B	$7 \leq M < 8.5$
C	$5 \leq M < 7$
F	$M < 5$

2.3 Exame de recuperação

Não haverá exame de recuperação.

2.4 Cronograma

Todas as datas, assim como uma descrição aproximada da ementa e material correspondente encontra-se no Mapa de Atividades anexo ao final deste documento.

3 Ficha do curso

3.1 Descrição

Código: Mat 266

T-P-I: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas.

Recomendações: Topologia.

3.2 Ementa

Trata-se da Ementa oficial do curso disponível em <http://posmat.ufabc.edu.br/br/normas-2/dis-programa.html>

Variedades diferenciáveis; vetores tangentes e diferenciais; fibrados tangente e cotangente; aplicações diferenciáveis: difeomorfismos, submersões, imersões e mergulhos; subvariedades; fibrados vetoriais; distribuições e o Teorema de Frobenius; campos tensoriais e formas diferenciais; a derivada de Lie.

3.3 Bibliografia

Bibliografia principal:

- 1 Frank Warner, Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups (Chapters 1,2), Scott, Foresman & Co., Glenview 1971&Springer-Verlag, Berlin 1983.
- 2 John M. Lee, Introduction to Smooth Manifolds, GTM - Springer 2003.
- 3 Loring W. Tu, An Introduction to Manifolds, (second ed.) Universitext Springer 2011

Bibliografia complementar:

- 4 Kobayashi S.&Nomizu K., Foundations of Differential Geometry, Vol I, (Chapter 1), Wiley-Interscience, 1996.
- 5 Lima E.L., Variedades diferenciáveis, Rio de Janeiro, 1977.
- 6 Lang S., Differential Manifolds, Addison-Wesley, Reading 1972&Springer-Verlag, Berlin 1985.

- 7 Boothby W. M., An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry, Academic Press, 2002.
- 8 Abraham R.&Marsden J. E., Foundations of Mechanics (Chapter 2), Benjamin/Cummings Reading 1978.
- 9 Victor Guilleim&Guillemin Pollack, Differential Topology, (Cap.I), Prentice-Hall 1974.

Mapa de Atividades: Variedades Diferenciáveis (Mat 266). Quadrimestre 2023.2. Prof. Francisco J. Gozzi

Semana	Horas	Unidade		Data	Atividades e recursos complementares.
1	2	-	Apresentação da dinâmica do curso. Bibliografia.	30/05	Página de Moodle. Foro de Discord.
	2	Variedades	Definir objetos e morfismos. Construir exemplos.		
2	Atlas, estrutura diferencial maximal, topologia induzida. Função implícita. Estruturas adicionais: holomorfia, orientabilidade, pseudo-grupo/feixe.		01/06	Lista 1	
2	2		Estrutura dos quocientes. Difeomorfismos e homeomorfismos. Conexidade. Hipóteses topológicas e contraexemplos.	06/06	
	0		Feriado	08/06	
3	2			Construção dos Espaços projetivos e das Grassmannianas. Construções via colagens.	13/06
	2	Espaço Tangente	Espaço tangente. Push-forward e pull-back por uma aplicação suave. Opcional: Existência de partições da unidade.	15/06	Lista 2
4	2		Construção alternativa do tangente via germens de funções. Cotangente e dualidade natural. Definição de formas e campos. Grupos de Lie.	20/06	Entrega exercícios 1.
	5	2	Subvariedades	Imersões e mergulhos, exemplos. Funções próprias. Revisão Forma canônica dos mapas suaves. Mergulho de Whitney caso compacto.	22/06
2		Prova do Lema de co-restrição para imersões iniciais.		27/06	
2		Fibrados	Estrutura de fibrados vetoriais. Construções tensoriais em fibrados.	29/06	Lista 3
6	2		Homomorfismos de fibrados vetoriais. Subfibrados núcleo, imagem. Construção do pull-back.	04/07	Entrega exercícios 2.
	2		Fibrados de fibra suave. Frame bundle. Introdução dos fibrados principais.	06/07	
	2		Seções de fibrados. Existência de métrica Riemanniana e métrica induzida em tensores associados. Grassmannianas, variedades de Stiefel. Ações de grupos e fibrados associados.	11/07	

7	2	Formas	Álgebra das formas diferenciais, derivada exterior e pullback. Forma de orientação/volume. Geometria simplética do cotangente. Formas exatas, fechadas.	13/07	Lista 4
	2		Revisão variedades com bordo e orientabilidade. Integração em variedades. Teorema de Stokes.	18/07	Entrega exercícios 3.
8	2	Campos	Teoremas de EDO aplicados à integrabilidade local de campos. Cômputo de fluxos explícitos.	20/07	
	2		Colchete Lie e campos f-relacionados. Derivada de Lie em campos. Campos e cartas. Grupos de Lie e campos invariantes à esquerda.	25/07	
9	2		Derivada de Lie em formas e a fórmula mágica de Cartan.	27/07	
	2		Distribuições singulares, feixe de seções. Involutividade. Lemas técnicos.	01/08	Lista 5 Entrega exercícios 4.
10	2		Prova do teorema de Frobenius e de Stefan-Sussmann.	03/07	
	2		Espaços homogêneos e a sua estrutura suave como quociente com tipo de isotropia constante.	08/08	
11	2	Epílogo	Variedades com bordo e orbifolds. Estruturas suaves em espaços singulares.	10/08	-
	2		Ações próprias e o teorema da Slice.	15/08	Entrega exercícios 5.
12	2	Encerramento	Exposições orais Doutorado	17/08	-
	2		Devoluções das correções. Conceitos finais.	21/08	Ver Conceitos finais no Moodle ou Sigaa