



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	GEOMÁTICA II								
Unidade Ofertante:	FECIV								
Código:	GCI025	Período/Série:	4º PERÍODO			Turma:	A e B		
Carga Horária:					Natureza:				
Teórica:	30	Prática:	30	Total:	60	Obrigatória:	(X)	Optativa:	()
Professor(A):	Maria Lígia Chuerubim					Ano/Semestre:	2023/02		
Observações:	Disciplina Ofertada conforme as Resoluções: RESOLUÇÃO CONGRAD Nº46/2022 (que dispõe das Normas de Graduação), referente a os períodos letivos de 2022/1, 2022/2, 2023/1 e 2023/2; RESOLUÇÃO CONGRAD Nº30/2011, do CONGRAD que dispõe sobre a composição do plano de ensino.								

2. EMENTA

Conceitos básicos de Geodésia. Superfície de referência. Sistemas de coordenadas. Sistemas de altitudes. Projeções cartográficas. Transformação de coordenadas. Plano topográfico local. Fotogrametria e Sensoriamento Remoto. Sistema GPS. Sistema de Informação Geográfica - SIG. Aplicações gerais em Engenharia.

3. JUSTIFICATIVA

A formação do bacharel em Engenharia Civil requer a compreensão e a utilização de informações geoespaciais em seu cotidiano profissional. Desta forma, considera-se que os conceitos e fundamentos abordados nesta disciplina são essenciais à formação multidisciplinar do discente, preparando-o em diferentes áreas do conhecimento que convergem com a sua formação. Assim sendo, a disciplina tem componentes teóricas e práticas, apresentando interface multidisciplinar com as matérias e técnicas que demandam por informações e dados espaciais.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Conhecer os conceitos fundamentais de Geodésia, Posicionamento por Satélites, Projeções Cartográficas e suas aplicações em projetos e obras da Engenharia.

Objetivos Específicos:

Aplicar conhecimentos da disciplina de Geomática II na resolução de problemas na área de Engenharia Civil, por meio da avaliação qualitativa e quantitativa de dados geoespaciais coletados por meio de diferentes geotecnologias e métodos geodésicos, utilizados na elaboração, planejamento, implantação e monitoramento de diferentes aplicações na engenharia.

5. PROGRAMA

AULA	DIA/MÊS	MATÉRIA PROGRAMADA
		- Introdução; plano de curso; sistema de avaliação
		1. Conceitos básicos de Geodésia
		1.1 Introdução, definições e aplicações.
		1.2 Considerações gerais sobre a Terra: movimentos, dimensão, forma e influência do campo gravitacional nas medidas realizadas na superfície terrestre.
		2. Superfícies de referência
		2.1 Superfícies adotadas em Geodésia
		2.2 Geometria do Elipsoide
01-04	11/01/2024	2.3 Sistemas de Referência em Geodésia
		2.3 Sistema Geodésico Brasileiro
		- Prática em sala de aula, campo e/ou laboratório:
		3. Sistemas de Coordenadas
		3.1 Introdução aos sistemas de coordenadas astronômicas, geodésicas e cartesianas
		4. Sistema de altitudes
		4.1 Introdução aos sistemas de altitudes
		4.2 Altitudes adotadas pelo Sistema Geodésico Brasileiro
05-08	18/01/2024	5. Projeções Cartográficas
		5.1 Introdução à Cartografia
		5.2 Classificação dos produtos cartográficos
		5.3 Princípios do Projeto Cartográfico

- 5.4 Generalização Cartográfica
- 5.5 Classificação e Propriedades das Projeções Cartográficas
- 5.6 Projeção UTM

- Prática em sala de aula, campo e/ou laboratório

6. Transformação de coordenadas

- 6.1 Transformação entre os diferentes sistemas de coordenadas
- 6.2 Transformações entre referenciais geodésicos
- 6.3 Fator de escala
- 6.4 Convergência Meridiana
- 6.5 Adoção de diferentes modelos elipsoidais
- 6.6 Elaboração e atualização de bases cartográficas

7. Plano Topográfico Local

- 7.1 Discussão e aplicação de normas: NBR 14.166 e NBR 13.133

- Prática em sala de aula, campo e/ou laboratório

09-12 25/01/2024

13-16 01/02/2024

- Entrega da(s) atividades assíncronas

17-20 01/02/2024

- Aplicação da 1ª Avaliação Teórica

8. Posicionamento por Satélites Artificiais

- 8.1 Introdução à Geodésia Espacial: histórico, conceitos, definições e aplicações.

21-24 08/02/2024

- 8.2 Evolução e características das Técnicas Geodésicas Espaciais
- 8.3 Métodos de Posicionamento: absoluto, relativo e cinemático

Trabalho Prático:

- Prática em sala de aula, campo e/ou laboratório

- 8.4 Observáveis, erros envolvidos e formas de atenuá-los
- 8.5 Modelos Matemáticos empregados no processamento de dados GNSS

25-28 15/02/2024

- 8.6 Norma de Georreferenciamento elaborada pelo INCRA: Lei 10.267
- 8.6 Processamento de Dados GNSS
- 8.7 Propagação de erros

- Prática em sala de aula, campo e/ou laboratório

8. Conceitos básicos de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

- 8.1 Histórico, conceitos, definições e aplicações
- 8.2 Níveis de aquisição de dados

29-32 22/02/2024

- 8.3 Imagens de Sensores Remotos
- 8.4 Sistemas Sensores: conceitos, classificação e introdução aos principais sistemas sensores
- 8.5 Comportamento Espectral

- Prática em sala de aula, campo e/ou laboratório

10. Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

- 10.1 Fundamentação teórica e definição
- 10.2 Componentes e funcionalidades
- 10.3 Tipos de aplicações
- 10.4 Banco de Dados e Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)
- 10.5 Representações computacionais do espaço geográfico

33-36 29/02/2024

- Prática em sala de aula, campo e/ou laboratório

11. Aplicações Gerais em Engenharia

- 11.1 Apresentação de softwares e aplicativos
- 11.2 Desenvolvimento de aplicações práticas a partir de dados geoespaciais

37-40 07/03/2024

- Prática em sala de aula, campo e/ou laboratório

41-44 14/03/2024

- Prática em sala de aula, campo e/ou laboratório

45-48 21/03/2024

- Entrega de atividade assíncrona

49-52	21/03/2024	- Aplicação da 2ª Avaliação Teórica - Entrega de atividade assíncrona
53-56	28/03/2024	- Prática em sala de aula, campo e/ou laboratório
57-60	04/04/2024	- Prática em sala de aula, campo e/ou laboratório
-----	11/04/2024	- Aplicação de Avaliação Fora de época - Recuperação de Aprendizagem: O estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação (60 pontos) e tiver frequência mínima de 75%, poderá realizar a recuperação final no último dia de aula da disciplina (RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 46, DE 28 DE MARÇO DE 2022). A avaliação de recuperação terá o valor de 40% e substituirá a avaliação de menor nota. Esta avaliação irá abranger todo o conteúdo ministrado na disciplina.
-----	11/04/2024	Entrega do Trabalho Prático
-----	18/04/2024	Lançamento das notas preliminares
-----	25/04/2024	Vista das Médias Finais
-----	02/05/2024	Finalização e entrega das notas
-----	06/05/2024	Encerramento do Semestre

6. METODOLOGIA

Aulas expositivas com apoio de material didático digital e/ou impresso de autoria da docente responsável pela disciplina. Uso do quadro e de projetor de multimídia como instrumentos complementares. Realização de exercícios em sala de aula pelos alunos, com orientação e supervisão da professora. Realização de atividades práticas em campo e em laboratórios de processamento de dados. Ademais, serão exploradas atividades assíncronas como forma de complementar a carga horária da disciplina, sendo estas atividades subsequentes às aulas síncronas, ou seja, uma continuidade das aulas síncronas na forma de estudo individual, com base em vídeo aulas disponibilizadas pela docente responsável pela disciplina no Moodle e/ou Google Drive.

Todo material de ensino ficará disponível na plataforma Moodle (<https://www.moodle.ufu.br/>), que será o principal meio de comunicação virtual. Na plataforma Moodle, os discentes regularmente matriculados terão acesso aos conteúdos ministrados em aula, como slides das aulas, exercícios e demais materiais complementares. Ademais, será disponibilizado aos discentes bases de dados para a realização das aulas práticas em campo e laboratório na nuvem do Google Drive, referente à conta Pessoal da docente (o acesso a mesma será restrito aos alunos regularmente matriculados na disciplina).

A avaliação dos alunos será composta por duas (2) avaliações teóricas que totalizam 35 pontos cada e por um (1) trabalho prático (campo, cálculos, laboratório, processamento de dados e elaboração de relatório técnico, acrescido das atividades assíncronas) com pontuação máxima de 30 pontos, conforme as Normas Gerais de Graduação (Resolução CONGRAD 46/2022). A Aplicação de Avaliação Fora de época, será restrita ao discente que não puder comparecer no dia de uma avaliação, mediante justificativa documentada junto à coordenação de curso (conforme Resolução 15/2011 CONGRAD, Art. 175), sendo a data e o horário acordados entre o(a) discente e a professora. A aplicação de avaliação de recuperação de aprendizagem é restrita ao estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação (60 pontos) e apresentar frequência mínima de 75%, neste caso o discente poderá realizar a recuperação final no último dia de aula da disciplina (RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 46, DE 28 DE MARÇO DE 2022). A avaliação de recuperação terá o valor de 40% e substituirá a avaliação de menor nota, contemplando todo o conteúdo ministrado na disciplina.

Observação: É de total responsabilidade do aluno o acesso à plataforma de ensino Moodle, onde serão postadas todas as notas de aulas referentes à disciplina e demais atividades. Além disso, por meio do Moodle a professora orientará os alunos quanto ao redirecionamento de salas e laboratórios, em razão de intempéries ambientais, dentre outros assuntos que a docente julgar necessário.

Horário das aulas:

- Aulas Teóricas com turma única: Quinta-Feira das 07:10 horas às 08:50 horas (Turma A a B)
- Práticas às Quintas-Feiras: 08:50 às 10:40 horas (Turma A) e das 10:40 às 12:20 horas (Turma B)

Controle de frequência: A frequência será verificada por meio de chamada.

O atendimento ao aluno poderá ser realizado de diferentes formas, sendo elas:

- Durante as aulas presenciais;
- Presencialmente na sala 231 do Bloco 1Y, localizado no Campus Santa Mônica;
- Via e-mail institucional do professor (marialigia@ufu.br);
- Por intermédio do monitor(a), caso tenha disponibilidade do mesmo para a disciplina.

O horário reservado de atendimento ao aluno é às quartas-feiras, das 09:00 horas às 10:00 horas. Caso o(a) discente não possa comparecer neste horário, o(a) discente deverá solicitar agendamento de atendimento pelo e-mail institucional da professora.

Material Multimídia e Complementar

1. Material em pdf de autoria da professora, sobre cada um dos temas, disponibilizados no Moodle e/ou Google Drive;
2. Materiais em pdf e ou vídeos disponibilizados relacionados ao tema e elaborados pela docente, disponibilizados no Moodle e/ou Google Drive;
3. Listas de exercícios e desenvolvimento de práticas computacionais (Moodle e Google Drive).

7. AVALIAÇÃO

A distribuição da pontuação segue o art. 163 das Normas Gerais da Graduação vigentes na UFU e as normas do Projeto Pedagógico do Curso, sendo descrita na Tabela a seguir:

Tabela - Distribuição da Pontuação da disciplina Geomática II - Turmas A e B

CONTEÚDO	FORMA DE AVALIAÇÃO	VALOR (pontos)	DATA PREVISTA
Unidades 01-07	1ª Avaliação Teórica e entrega de atividade assíncrona	35	01/02/2024
Unidades 08-11	2ª Avaliação Teórica e entrega de atividade assíncrona	35	21/03/2024
Unidades 01-11	Entrega de Trabalho (Campo, Laboratório e/ou elaboração de relatório técnico e atividades assíncronas)	30	11/04/2024
—	- Aplicação de Avaliação Fora de Época - Recuperação de Aprendizagem	—	11/04/2024

8. BIBLIOGRAFIA**Básica**

- ANDRADE, J. B. **Fotogrametria**. 2ª Edição. Curitiba: SBEE, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14166**: rede de referência cadastral municipal: procedimento. Rio de Janeiro, 1998.
- BOMFORD, G. **Geodesy**. 4ª Ed. Oxford, Clarendon Press, 1980.
- CÂMARA, G., MONTEIRO, A. M. E DAVIS, C. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. 2015. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/>>. Acesso em: 11/04/2022.
- CENTENO, J. A. S. **Sensoriamento Remoto e Processamento de Imagens Digitais**. Curitiba: UFPR, 2003.
- CROSTA, A. P. **Processamento digital de imagens de Sensoriamento Remoto** (Edição Revisada). Campinas: IG/UNICAMP, 1993.
- DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Bancos de dados**. Rio de Janeiro: Campus, 2000, 803p.
- DUARTE, P. A. **Fundamentos de Cartografia**. Florianópolis: UFSC, 2002.
- FITZ, P. R. **Cartografia Básica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- HOFFMANN – WELLENHOF B., LICHTENEGGER H., COLLINS J. **GPS: Theory and Practice**. Wien, Fouth, Spring Verlag, Revised Edit, 1997, 3389 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Resolução Nº 23**, de 21 de fevereiro de 1989. Altera o apêndice II da R.PR-22/83. 1989.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Introdução ao Processamento Digital de Imagens**. Manuais Técnicos em Geociências – número 9. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/ManuaisdeGeociencias/Introducao%20ao%20Processamento%20Digital%20de%20Imagens.pdf>>. Acesso em: 11/04/2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **O sistema de referência SIRGAS2000**. Belo Horizonte: IBGE, 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Resolução do Presidente – 1/2005**: altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro. Artigo 24 do Estatuto aprovado pelo Decreto n. 4.740, de 13 de junho de 2003. 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sistema de Referência Geocêntrico SIRGAS 2000**. 2005. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/sirgas/16257-centro-de-analise-ibge.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 11/04/2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Acesso e uso de dados geoespaciais**. Manual de Geociências, Nº 14. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 147p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101675.pdf>>. Acesso em: 11/04/2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **RBMC - Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/metodos-e-outros-documentos-de-referencia/outros-documentos-tecnicos-geo/16258-rede-brasileira-de-monitoramento-continuo-dos-sistemas-gnss-rbmc.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 11/04/2022.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCR). **Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais**. 3ª Edição. 2013. Disponível em: <https://sigef.incr.gov.br/static/documentos/norma_tecnica_georreferenciamento_imoveis_rurais_3ed.pdf>. Acesso em: 11/04/2022.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCR). **Manual Técnico de Posicionamento**. Georreferenciamento de Imóveis Rurais. 1ª Edição. 2013. Disponível em: <https://sigef.incr.gov.br/static/documentos/manual_tecnico_posicionamento_1ed.pdf>. Acesso em: 11/04/2022.
- INTERNATIONAL TERRESTRIAL REFERENCE FRAME (ITRF). 2022. **Transformation Parameters between ITRF2005 and ITRF2000**. Disponível em: <https://itrf.ign.fr/ITRF_solutions/2005/tp_05-00.php>. Acesso em: 11/04/2022.
- JENSEN, J. R. **Introductory digital image processing: a remote sensing perspective**. 3rd. New Jersey : Prentice Hall, 2005.
- MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicações**. São Paulo: UNESP, 2000. 287p.
- MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações**. 2ª Edição. São Paulo: UNESP, 2008. 476p.
- MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e metodologias de aplicação**. 4ª Edição. Viçosa: UFV, 2011.
- TORGE, W. **Geodesy**. Berlin, Walter Gruyter, 2001.
- WOLF, P. R., DEWITT, B. A. **Elements of photogrammetry with applications in GIS**. 3rd Edition. Singapore: McGraw Hill, 2000, 608p.

Complementar

COELHO, L., BRITO, J. N. **Fotogrametria Digital**. Rio de Janeiro: UERJ, 2007. Disponível em: <https://laptopope.webnode.com/_files/200000166-592785a262/APOSTILA_FOTOGRAFIA_DIGITAL_UERJ_2009.pdf>. Acesso em: 11/04/2022.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97p.

GEMAEL, C. **Referenciais cartesianos utilizados em Geodésia**. Curitiba, UFPR, 1981.

GEMAEL, C. **Introdução à Geodésia geométrica (1ª Parte)**. Curitiba, UFPR, 1987.

GEMAEL, C. **Introdução à Geodésia geométrica (2ª Parte)**. Curitiba, UFPR, 1988.

GEMAEL, C. **Introdução à Geodésia Física**. Curitiba: Editora UFPR, 1999. 302p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Noções Cartográficas – Para Base Operacional Geográfica | Noções Cartográficas – Para Base Operacional Geográfica – Módulos I, II e III**. Rio de Janeiro: IBGE, 1985. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/metodos-e-outros-documentos-de-referencia/revista-e-manuais-tecnicos/16494-nocoos-cartograficas-para-base-operacional-geografica.html?edicao=16505&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 11/04/2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Tabelas para calculos no sistema de projeção Universal Transverso de Mercator (UTM)**. Elipsóide Internacional de 1967 - 2ª Edição. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv82267.pdf>>. Acesso em: 11/04/2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Recomendações para Levantamentos Estáticos - GPS**. Abril/2008. Disponível em: <https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/recom_gps_internet.pdf>. Acesso em: 11/04/2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Rio de Janeiro: IBGE, 2015. **Término do Período de Transição para Adoção no Brasil do SIRGAS2000**. Disponível em: <https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/nota_tecnica_termino_periodo_transicao_sirgas2000.pdf>. Acesso em: 11/04/2022.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais**. 1ª Edição. Novembro/2003. Disponível em: <<https://ide.geobases.es.gov.br/documents/214>>. Acesso em: 11/04/2022.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais**. 2ª Edição (Revisada). Agosto/2010.

LANG, S. **Análise da paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

LOCH, C. **A interpretação de imagens aéreas: noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais**. 4ª Edição. Florianópolis: UFSC, 2001.

MARTINELLI, M. **Curso de Cartografia Temática**. São Paulo, Manuais Contexto, 1991.

MARTINELLI, M. **Mapas da geografia e cartografia temática**. São Paulo, Contexto, 2006.

OLIVEIRA, C. **Curso de Cartografia Moderna**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 152p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=281158>>. Acesso em: 11/04/2022.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 7ª Edição. Uberlândia: EDUFU, 2009.

ZUQUETTE, L. V.; GANDOLFI, N. **Cartografia Geotécnica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

WOLF, P. R. **Elements of photogrammetry: with air Photo Interpretation and Remote Sensing**. 2ª Edição. London: McGraw-Hill, 1983.

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Maria Lígia Chuerubim, Professor(a) do Magistério Superior**, em 10/01/2024, às 15:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5092148** e o código CRC **6D397C45**.