



Res. N°65/20-CEPE

Ficha 2 (variável)

|   |              |                   |   |               |                 |   |                                       |                 |                                       |   |  |  |
|---|--------------|-------------------|---|---------------|-----------------|---|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|---|--|--|
| Disciplina: Projeções Cartográficas I   |              |                   |   |               |                 |   |                                       |                 |                                       | Código: GA109                             |  |  |
| Natureza:<br>( X ) Obrigatória<br>( ) Optativa  |              |                   | ( X ) Semestral      ( ) Anual      ( ) Modular |               |                 |   |                                       |                 |                                       |   |  |  |
| Pré-requisito:<br>GA102 e CM301   |              |                   | Co-requisito: -                                 |               |                 | Modalidade: ( ) Presencial    ( ) Totalmente EAD    ( X ) CH em EAD: 60 h/a<br><b>( X ) 100% ERE (Ensino Remoto Emergencial, Res. N°65/20-CEPE)</b> |                                       |                 |                                       |   |  |  |
| <b>CH Total:</b><br>60h   |              |                   |   |               |                 |   |                                       |                 |                                       |   |  | <i>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFPEXT-PCC)</i> |
| <b>CH Semanal</b><br>(somadas as atividades síncronas e assíncronas)<br>6h  | Padrão (PD): | Laboratório (LB): | Campo (CP):                                     | Estágio (ES): | Orientada (OR): | Prática Específica (PE):  | Estágio de Formação Pedagógica (EFP): | Extensão (EXT): | Estágio de Formação Pedagógica (EFP): | Prática como Componente Curricular (PCC): |  |  |
| <b>EMENTA (Unidade Didática)</b>  |              |                   |   |               |                 |   |                                       |                 |                                       |   |  |  |
| Conceito de projeção cartográfica. Classificação das projeções cartográficas. Teoria das Distorções. Elipse Indicatriz de <i>Tissot</i> . Propriedades das representações cartográficas. Projeções cartográficas azimutais perspectivas. Projeções cartográficas equivalentes. Projeções cartográficas equidistantes.   |              |                   |   |               |                 |   |                                       |                 |                                       |   |  |  |
| <b>PROGRAMA (itens de cada unidade didática)</b>  |              |                   |   |               |                 |   |                                       |                 |                                       |   |  |  |
| Introdução. O problema da Cartografia. A Terra e modelos de Terra. Referenciais usados em Projeções Cartográficas. Conceito de Projeção Cartográfica. Classificação. Estudo de superfícies: curvas paramétricas, equações paramétricas. Primeiras quantidades fundamentais de <i>Gauss</i> . Arco infinitesimal numa superfície. Arco na superfície da esfera, arco na superfície do elipsoide. Arco no plano cartesiano. Distorção de escala. Comportamento da distorção de escala de acordo com a propriedade da projeção. Elipse Indicatriz de <i>Tissot</i> . Comportamento da Elipse Indicatriz de <i>Tissot</i> de acordo com a propriedade da projeção. Projeções Azimutais perspectivas e projeções azimutais analíticas. Condição matemática de equivalência. Representação equivalente do elipsoide em uma esfera. Projeções equivalentes |              |                   |   |               |                 |   |                                       |                 |                                       |   |  |  |
| <b>OBJETIVO GERAL</b>   |              |                   |   |               |                 |   |                                       |                 |                                       |   |  |  |
| Dar ao estudante a base conceitual e a base matemática, para a utilização, para a compreensão e para a identificação de projeções cartográficas.  |              |                   |   |               |                 |   |                                       |                 |                                       |   |  |  |
| <b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>  |              |                   |   |               |                 |   |                                       |                 |                                       |   |  |  |

Compreender como se produz a representação de uma projeção cartográfica, a partir de seus elementos definidores. Ser capaz de identificar a propriedade da projeção cartográfica a partir do comportamento da distorção de escala. Ser capaz de avaliar a extensão adequada ao uso de uma projeção cartográfica.

### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

No âmbito do Ensino Remoto Emergencial, a abordagem desta disciplina ocorrerá do seguinte modo:

1- atividades Síncronas relacionadas à transmissão de conceitos/bases teóricas/aspectos matemáticos (Ambiente *TEAMS*), com interação oral com estudantes por meio de apresentação de conteúdos da disciplina e com interações de motivação baseadas em perguntas e demanda de retorno em termos de acompanhamento;

2- atividades Síncronas de aplicação de conceitos em implementações computacionais (Ambiente *TEAMS* e ambiente computacional como *FerreMat*, *Octave* ou *MatLab*);

3- atividades Assíncronas, que admitirão interação nos mesmos moldes das interações havidas nas atividades Síncronas, porém como apoio à resolução das demandas nestas atividades.

### FORMAS DE AVALIAÇÃO

A avaliação será a realizada por meio das atividades Assíncronas e por meio de avaliação por algum procedimento *on-line*, na modalidade escrita. A avaliação será realizada ao final da disciplina no dia previsto para o seu término.

### CRONOGRAMA DE ATIVIDADES\*

Data de início: 05 /11 / 2020

Data de fim: 13 /02 / 2021

#Horário e Dia da Semana das atividades síncronas, se houver:

CRONOGRAMA GERAL:

| Semana      | Data   | Unidade Didática   |
|-------------|--|--|
| 1 a 4       | NOVEMBRO - dias 5-7; 12-14; 19-21; 26-28<br>As semanas estão separadas por ponto e vírgula ";", e os dias da semana separados por hífen "-". | Introdução. O problema da Cartografia. A Terra e modelos de Terra. Referenciais usados em Projeções Cartográficas. Conceito de Projeção Cartográfica. Classificação. Estudo de superfícies: curvas paramétricas, equações paramétricas. Primeiras quantidades fundamentais de <i>Gauss</i> . Arco infinitesimal numa superfície. Arco na superfície da esfera, arco na superfície do elipsoide. Arco no plano cartesiano. Conceito de distorção de escala. Comportamento da distorção de escala de acordo com a propriedade da projeção. Elipse Indicatriz de <i>Tissot</i> . Comportamento da Elipse indicatriz de <i>Tissot</i> de acordo com a propriedade da projeção. |
| 5 e 6       | DEZEMBRO - dias 3-5; 10-12   | Projeções azimutais perspectivas. Projeção azimutal gnomônica. Projeção azimutal estereográfica.   |
| 7 e 8       | JANEIRO - dias 21-23; 28-10  | Projeção azimutal ortográfica. Projeção azimutal equidistante analítica.   |
| 9 e 10      | FEVEREIRO - dias 4-6; 11-13  | Projeções equivalentes. Condição de equivalência. Projeção cilíndrica equivalente normal. Estimativa do valor numérico de área em superfícies equivalentes.  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
| Exame Final | 13 de fevereiro  |  |

*\*Não pode coincidir com datas de férias programadas*

\* O cronograma DETALHADO pode ser anexado em arquivo .pdf a este processo, se preferir, conforme Art. 7º, II da Resolução 65/20-CEPE

# Observar quadro de horários fornecido como sugestão pela Coordenação do Curso para atividades síncronas, se houver

## VAGAS PARA MATRÍCULAS\*: 20

Para o professor (a) é viável o aumento de vagas pela Coordenação de Curso, caso haja uma demanda maior após o início das matrículas?

Não ( )

Sim ( X ), autorizo que a coordenação aumente em até [2] vagas, além das vagas de matrículas citadas acima, caso haja mais demanda ao longo da oferta.

\*verificar solicitação da Coordenação de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, bem como o Art. 8º da Resolução nº 65/20-CEPE que dispõe que "o número de vagas em cada disciplina ou unidade curricular ofertada no período especial deverá ser, no mínimo, igual a 50% do número de vagas normalmente ocupadas em período letivo regular"

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

RICHARDUS, P, ADLER, R.K., Map Projections for Geodesists, Cartographers and Geographers. North-Holland Publishing Company, 1972.

MALING, D.H. , Coordinate Systems and Map Projections. London: George Philip and Son Limited, 1973 .

SANTOS, Adeildo Antão. Representações Cartográficas. Universidade Federal de Pernambuco. Editora Universitária. Recife. 1985.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

GEMAEL, C. Sistemas de Projeções. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. Universidade Federal do Paraná, 1975.

BAKKER, M.P.R., Cartografia Noções Básicas. Publicação No. 21- Marinha do Brasil, 1965

<http://ica-proj.kartografija.hr/map-projections.en.html>

[http://www.kartografija.hr/proj-wiki/index.php/Main\\_Page](http://www.kartografija.hr/proj-wiki/index.php/Main_Page)

**Docente Responsável:** Henrique Firkowski (CT/DGEOM)

**E-mail de contato do Docente Responsável:** firk@ufpr.br

**Chefe do Departamento de Geomática:** Hideo Araki (CT/DGEOM)

**Vice-Chefe do Departamento de Geomática::** Alex Soria Medina (CT/DGEOM)

*Vigência: Novo Período Especial previsto na Resolução N°65/20-CEPE.*



Documento assinado eletronicamente por **HENRIQUE FIRKOWSKI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 16/10/2020, às 11:59, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **HIDEO ARAKI, CHEFE DO DEPARTAMENTO DE GEOMATICA - CT**, em 20/10/2020, às 15:21, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **3025986** e o código CRC **5E1100B1**.

Explicações necessárias acerca do desenvolvimento da Disciplina e  
Normas/Orientações para a realização de Relatórios

1- Período das atividades

A disciplina de *Projeções Cartográficas I – GA109*, semestral e de carga horária total de 60h/a, será ministrada na modalidade *ERE- Ensino Remoto Emergencial*, de acordo com a *Resolução 65/20 – CEPE*, às **quartas** e **sextas-feiras**, no período **13:30h a 15:30h**. Estes horários são reservados para as atividades Síncronas. Na tabela abaixo estão apresentados os dias das atividades síncronas organizados por mês. Os números representam as cargas horárias (CH) a realizar. Nas duas últimas colunas estão representadas as cargas horárias destinadas às atividades Assíncronas. Esta organização respeita os períodos de *Recesso* e respeita algumas das imposições relativas a períodos de férias, ambos contidos na *Resolução*.

| Mês  | Dias de ativ. Síncronas  | CH / mês | CH acum. | CH assinc. | CH acum. Assinc. |
|------|--------------------------|----------|----------|------------|------------------|
| Nov. | 5-7; 12-14; 19-21; 26-28 | 16 h/a   | --       | 8 h/a      | --               |
| Dez. | 3-5; 10-12               | 8 h/a    | 24 h/a   | 4 h/a      | 12 h/a           |
| Jan. | 21-23; 28-30             | 8 h/a    | 32 h/a   | 4 h/a      | 16 h/a           |
| Fev. | 4-6; 11-13               | 8 h/a    | 40 h/a   | 4 h/a      | 20 h/a           |

CH / mês = carga horária no mês; CH acum. = carga horária acumulado por mês; CH assinc = carga horária destinada à atividade assíncrona por mês; e CH acum. Assinc = carga horária acumulada para atividades assíncronas.

Assim, serão destinadas 40h/a para Atividades Síncronas e 20h/a para Atividades Assíncronas, o que perfaz 60h/a. Será usada a interface *Microsoft TEAMS*, como meio de comunicação em atividades síncronas e como meio de administração de atividades assíncronas.

2- Atividades a desenvolver

Esta disciplina será desenvolvida tanto com atividades Síncronas quanto com atividades Assíncronas. As Atividades Síncronas, serão realizadas na forma de aulas em tempo real baseadas em *slides* e em atividades em tempo real de natureza prática. Os materiais relativos às atividades síncronas serão providos pelo professor. Assim, *slides*, funções computacionais, e outras necessidades para tais atividades síncronas serão providas. Além das atividades já descritas, haverá um conjunto de atividades (numeradas sequencialmente), que deverão ser realizadas pelo aluno em horário não coincidente com as atividades síncronas, estas serão as Atividades Assíncronas.

Tanto para as atividades síncronas, quanto para as atividades assíncronas, haverá atendimento via interface *TEAMS*, durante as atividades e também após as atividades síncronas. Meu acesso ao ambiente *TEAMS*, com propósito de atendimento pode ser acordado durante as aulas, ou pode ser combinado individualmente ou em conjunto.

3- Recurso para atividades de cálculo e de representação gráfica

Nos casos de atividades síncronas baseadas em operações de **cálculo** e de **representação gráfica**, poderão ser usados os ambientes, *FreeMat*, *MatLab*, *Octave*. Todos estes, oferecem um ambiente considerado como *interpretados*, *i.e.*, não são ambientes que propiciem a geração de código executável (.EXE) independente de um ambiente de interação. São sugeridos estes ambientes por serem muito parecidos entre si, utilizarem estrutura e comandos semelhantes entre si e semelhantes à Linguagem C. Além disso, são ambientes que proporcionam interatividade mais simples e, com isso, mais imediata. Por outro lado, se o estudante entender que o uso de outra(s) linguagem(ns) e/ou ambiente(s) lhe seja mais favorável, então estes serão aceitos, desde que tenha-se resultados documentados. Os ambientes *FreeMat* e *Octave* podem ser instalados livremente. Ambos apresentam as mesmas funcionalidades, para o uso em Projeções Cartográficas. O *Matlab* oferece uma versão estudantil, que deve ser procurada.

Em ocasiões adequadas disponibilizarei um conjunto de funções e de arquivos com a extensão (.m), válidos para *FreeMat*, *MatLab* e *Octave*. Deve-se fazer a ressalva de que alguns comandos escritos para um dos ambientes eventualmente não seja o mesmo em outro(s). A tentativa de executar arquivos pode, então, levar a erro que deve ser corrigido, eventualmente, pela adequação de um ou mais comandos. O uso do ambiente será iniciado em conjunto numa atividade síncrona. As dificuldades de interação podem ser tratadas durante ou após as atividades síncronas.

#### 4- Composição de relatório

Como as atividades assíncronas propostas são numeradas, solicita-se que o(s) arquivo(s) encaminhado(s) tenha(m) como início o nome do autor, seguindo de “\_Ativ\_n”, em que “n” é o número da atividade. Se houver mais de um arquivo deve-se adicionar o sufixo “\_P\_i”, em que “i” é o número da parte. Assim, por exemplo, *Joao\_Ativ\_1.doc*, ou *Joao\_Ativ\_1\_P\_1.doc*, *Joao\_Ativ\_1\_P\_2.doc*, para documentos texto do *Word* (extensão .docx ou .doc). Para envio de arquivos de funções muda-se para *Joao\_Ativ\_1\_Calculo\_azimute.m*, para uma função escrita para o cálculo de azimutes, e se for arquivo *python* a identificação do arquivo poderia ser *Joao\_Ativ\_1\_Calculo\_azimute.py*. O envio de arquivo .doc ou .docx é uma comodidade que me permite realizar a avaliação e a escrita de comentários no próprio arquivo, o que é um ganho para ambos (professor e aluno). Não é recomendável a inserção de arquivos .m em textos do *Word*, pois isso implica na perda da formatação do arquivo texto do programa e acarreta desconforto ao leitor, daí a sugestão de enviar mais arquivos na mesma atividade.

Um relatório de uma atividade deve ter uma estrutura formal. Para isso deve-se ter uma página de rosto com as informações de disciplina, número da atividade, autor. As questões a resolver devem ser apresentadas na mesma ordem de sua solicitação, e devem conter seu enunciado.

As figuras inseridas devem ser legíveis, numeradas e devem ser citadas no texto, ou deve haver algum comentário associado. Figuras criadas pelo autor do relatório podem ficar se a citação e fonte. No entanto, qualquer figura, cuja autoria seja outra que o autor do relatório, deve ter sua fonte explicitada.

Do mesmo modo que a autoria de figuras, tabelas deve ser apresentada, os textos devem ter sua autoria explicitada se não tiver sido escrito pelo autor do relatório. Isso inclui cópias de texto, que a rigor devem ser postas entre aspas. Esta imposição, parece ser trabalhosa ou acarretar em mais trabalho, no entanto isso é benéfico para a fixação de referências bibliográficas e para o autor.

A inserção de tabelas deve ser recurso corrente entre aqueles que apresentam resultados numéricos de operações que realizam, sejam elas de coleta ou de tratamentos de dados. Uma tabela, portanto, é um recurso de organização e de comunicação, de dados ou mesmo textos. A

comunicação de dados por meio de tabelas demanda por cuidados na sua “montagem”. Não podem faltar unidades, a distribuição dos dados deve ser atrativa à leitura, a hierarquia dos dados é importante, e o uso de cores deve ser realizado para orientar a leitura e a interpretação dos dados ali expostos.

As palavras de origem estrangeira devem ser escritas em caracteres itálicos, *Microsotf*, *GPS*, *FreeMat*. Deve-se evitar a escrita de nomes de variáveis por extenso, p.ex., para latitude se usa a letra grega  $\phi$  (que se lê ‘fi’), e para a longitude  $\lambda$  (se lê ‘lambda’) e para a diferença de longitude usar  $\Delta\lambda$  ao invés de *DeltaLambda*. Isso serve para qualquer variável. As unidades devem ser adicionadas aos valores, expressas por extenso ou por símbolo,  $a = 6.378.137\text{m}$ , para semieixo maior do elipsoide, ou textualmente “ o semieixo maior do elipsoide,  $a$ , tem valor de 6.378.147 metros para o elipsoide adotado no SIRGAS ”.