



CENTRO UNIVERSITÁRIO  
UNITOP

# AGRONOMIA

Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento

Prof. M.Sc. **Paulo Augusto**

Palmas, 21 de novembro de 2024

# Quem sou eu?

- Graduado em Ciência da Computação e Mestre em Modelagem Computacional do Conhecimento (*Modelagem de distribuição geográfica de espécie nativa*);
- Servidor de carreira do Estado do Tocantins desde 2000;
- Atualmente trabalho na Secretaria do Planejamento e Orçamento do Tocantins (Zoneamento);
- Ciência de Dados (modelagem computacional de sistemas), Geoprocessamento (Geotecnologias) e Sensoriamento Remoto;
- Infraestrutura de Dados Espaciais, metadados, integração e interoperabilidade de dados e sistemas de informação.
- Contato: [sousatecnologia@gmail.com](mailto:sousatecnologia@gmail.com)

# Regras de convivência

- Uso de celular;
  - Chamada e controle de frequências;
  - Conversas paralelas;
  - Início e término das aulas;
  - Critérios de avaliação.
- 
- *20% da nota: Atividades disponibilizadas online e/ou em laboratório;*
  - *80% da nota: Prova presencial em sala de aula pré-agendada;*

# Calendário

- ◆ 21 e 22/11 – Aula presencial;
- ◆ 23/11 – Atividades postadas no portal;
- ◆ 25 a 28/11 – Aulas presenciais;
- ◆ 30/11 – Atividades postadas no portal;
- ◆ 02 e 03/12 – Aulas presenciais;
- ◆ 04/12 – Prova I;
- ◆ 05 e 06/12 – Aula presencial;
- ◆ 07/12 – Atividades postadas no portal;
- ◆ 09 a 13/12 – Aulas presenciais;
- ◆ 14/12 – Atividades postadas no portal;
- ◆ 16/12 – Aulas presenciais;

- ◆ 17/12 – Prova II;
- ◆ 20/12 – Exame final do módulo IV.

16 dias presenciais.

NOVEMBRO/2024							DEZEMBRO/2024						
S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D
				1	2	3							1
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22
25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29
							30	31					

# Ementa

- ◆ Introdução à cartografia (histórico, aplicações)
  - Produtos cartográficos (mapas, cartas, plantas e atlas);
  - Categoria de atividades cartográficas (referência e temática);
  - Classificação dos produtos cartográficos (uso geral, temático e especial);
  - Escalas
- ◆ Geoprocessamento: definições e principais aplicações.
- ◆ Sistemas de Informações Geográficas - SIGs. Representações computacionais de mapas.
- ◆ Análise quantitativa e qualitativa de imagens.
- ◆ Obtenção de dados em campo com apoio do aparelho receptor de GPS.
- ◆ Implementação de bancos de dados georreferenciados em SIG. Confecção de mapas e perfis topográficos com apoio de SIG.

# Ementa

## ◆ Sensoriamento Remoto (SR):

- Princípios Físicos do Sensoriamento Remoto;
- Principais Sistemas Sensores;
- Comportamento Espectral dos Alvos (Solo, Vegetação e Água);
- Interpretação Visual de Dados;
- Aplicação de Sensoriamento Remoto nas Ciências Agrárias;
- Introdução. Imagem digital. Princípios básicos do tratamento de imagens digitais. Métodos de tratamento de imagens digitais. Programas de pré-processamento. Realces: manipulação do contraste; filtros espaciais; Classificação de padrões. Classificação supervisionada e não supervisionada. Integração do sensoriamento remoto com o geoprocessamento aplicados as ciências agrárias e ambientais

# Objetivos Gerais da disciplina

## ◆ Gerais

- Promover o conhecimento em conceitos e técnicas relacionados aos sistemas de informação geográfica (SIGs) como ferramenta de análises espaciais por meio do geoprocessamento e cartografia digital aplicado à análise geofísica, ambiental e a economia espacial.

## ◆ Específicos

- Caracterizar os SIGs e os dados geográficos;
- Abordar técnicas digitais de processamento de dados e sua aplicação à análise espacial;
- Discutir normas e orientações metodológicas da representação cartográfica de temas geográficos;
- Conhecer e aplicar as técnicas de geoprocessamento com enfoque em sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas a fim de realizar análises ambientais e uso da terra com o apoio de sistemas computacionais.

# Roteiro

## ◆ Bases cartográficas

- Princípios de Cartografia;
- Projeções Cartográficas;
- Séries Cartográficas;
- Sistemas Referenciais e de Coordenadas;
- Princípios de concepção de Mapas.

## ◆ Sistemas de Informações Geográficas (SIGs)

- Processo de representação computacional de dados espaciais;
- Modelos de dados em SIGs;
- Arquitetura e tipos de SIGs;
- Padrões de armazenamento de dados em SIGs;
- Elaboração de Mapas em SIGs;
- Análises Espaciais.

## ◆ Sensoriamento Remoto

- Princípios Físicos do Sensoriamento Remoto;
- Comportamento Espectral dos Alvos;
- Sistemas de Sensoriamento Remoto;
- Tratamento Digital de Imagens.




# Qual seu conhecimento em geografia?

- ◆ A Cartografia é um campo da ciência geográfica que tem diversos ramos de atuação. NÃO é um objeto de estudo da Cartografia
  - a) os mapas.
  - b) os croquis.
  - c) os satélites.
  - d) as plantas.
  - e) as cartas.

# Qual seu conhecimento em geografia?

◆ A Cartografia é um campo da ciência geográfica que tem diversos ramos de atuação. NÃO é um objeto de estudo da Cartografia

- a) os mapas.
- b) os croquis.
-  c) os satélites.
- d) as plantas.
- e) as cartas.

Os satélites não são objetos de estudo da Cartografia, mas sim ferramentas de tecnologia avançada que são utilizadas para produzir imagens, que, por sua vez, podem ser empregadas para levantamentos espaciais diversos.


# Qual seu conhecimento em geografia?

◆ Como é chamado o ramo da Cartografia responsável pelo estudo das características físicas da superfície terrestre?

- a) Cartografia Social.
- b) Cartografia Sistemática.
- c) Cartografia Contemporânea.
- d) Cartografia Temática.
- e) Cartografia Física

# Qual seu conhecimento em geografia?

◆ Como é chamado o ramo da Cartografia responsável pelo estudo das características físicas da superfície terrestre?

- a) Cartografia Social.
-  b) Cartografia Sistemática.
- c) Cartografia Contemporânea.
- d) Cartografia Temática.
- e) Cartografia Física

A Cartografia Sistemática ou cartografia de referência, também chamada de Cartografia Topográfica, é aquela que tem como objetivo a representação espacial de fenômenos atrelados aos aspectos físicos do planeta, como formações geológicas, geomorfológicas e pedológicas.

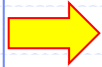
# Qual seu conhecimento em geografia?

- ◆ O mapa é um dos elementos mais comuns de representação cartográfica. Um elemento que NÃO é obrigatório em um mapa é a:
  - a) escala.
  - b) legenda.
  - c) orientação.
  - d) coloração.
  - e) titulação.

# Qual seu conhecimento em geografia?

◆ O mapa é um dos elementos mais comuns de representação cartográfica. Um elemento que NÃO é obrigatório em um mapa é a:

- a) escala.
- b) legenda.
- c) orientação.
- d) coloração.
- e) titulação.



A coloração não é um elemento obrigatório de um mapa, visto não há necessidade da variável cor para que um mapa seja um objeto cartográfico. Os quatro elementos que são obrigatórios em um mapa são: título, escala, legenda e orientação (coordenadas).

# Qual seu conhecimento em geografia?

- ◆ Qual período histórico teve como consequência um grande avanço na Cartografia em razão dos deslocamentos geoespaciais?
  - a) Revolução Verde.
  - b) Primeira Guerra.
  - c) Grandes Navegações.
  - d) Partilha Africana.
  - e) Revolução Industrial.

# Qual seu conhecimento em geografia?

◆ Qual período histórico teve como consequência um grande avanço na Cartografia em razão dos deslocamentos geoespaciais?

- a) Revolução Verde.
- b) Primeira Guerra.
-  c) Grandes Navegações.
- d) Partilha Africana.
- e) Revolução Industrial.

O período das Grandes Navegações, com o avanço dos instrumentos de navegação e a descobertas de novos territórios, possibilitou o desenvolvimento da ciência cartográfica por meio da necessidade de levantamentos geográficos diversos.

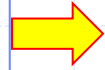


# Qual seu conhecimento em geografia?

- ◆ As coordenadas geográficas são importantes para o entendimento de um mapa. Elas são formadas por meio de linhas imaginárias chamadas de:
  - a) paralelos e meridianos.
  - b) latitude e longitude.
  - c) cônica e cilíndrica.
  - d) latitude e altitude.
  - e) verticais e horizontais.

# Qual seu conhecimento em geografia?

◆ As coordenadas geográficas são importantes para o entendimento de um mapa. Elas são formadas por meio de linhas imaginárias chamadas de:



- a) paralelos e meridianos.
- b) latitude e longitude.
- c) cônica e cilíndrica.
- d) latitude e altitude.
- e) verticais e horizontais.

As coordenadas geográficas são linhas imaginárias dispostas na superfície terrestre que possibilitam a localização de um ponto no espaço global. As linhas horizontais são chamadas de paralelos, e as linhas verticais são chamadas de meridianos.

# Qual seu conhecimento em geografia?

- ◆ O elemento do mapa que é o responsável pela relação entre a distância real da superfície terrestre e a área cartografada é chamado corretamente de:
  - a) coordenada geográfica.
  - b) seta norte.
  - c) título.
  - d) bússola.
  - e) escala cartográfica.

# Qual seu conhecimento em geografia?

◆ O elemento do mapa que é o responsável pela relação entre a distância real da superfície terrestre e a área cartografada é chamado corretamente de:

a) coordenada geográfica.

b) seta norte.

c) título.

d) bússola.



e) escala cartográfica.

A escala é o elemento obrigatório de uma representação cartográfica que indica a relação matemática entre a distância real do terreno e a distância representada no mapa.

# Qual seu conhecimento em geografia?

- ◆ As projeções cartográficas são fruto da representação da superfície esférica do planeta em um plano. São exemplos de classificação de projeções cartográficas, exceto:
  - a) proporção.
  - b) cônica.
  - c) azimutal.
  - d) plana.
  - e) conforme.

# Qual seu conhecimento em geografia?

◆ As projeções cartográficas são fruto da representação da superfície esférica do planeta em um plano. São exemplos de classificação de projeções cartográficas, exceto:



- a) proporção.
- b) cônica.
- c) azimutal.
- d) plana.
- e) conforme.

A proporção não é uma classificação plausível no contexto das projeções cartográficas. Elas são classificadas em relação à sua superfície de projeção (cônica, cilíndrica, plana) e em relação às suas propriedades (conforme, equidistante, equivalente).

# Dados geográficos

## ◆ Dados geográficos

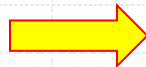
Esse é dado geográfico?



# Dados geográficos

## ◆ Dados geográficos

Esse é dado geográfico?



**Não**, pois não tem informação de localidade.

Na verdade não é um mapa, mas sim uma figura.

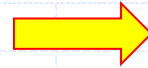




# Dados geográficos

## ◆ Dados geográficos

Esse é dado geográfico?

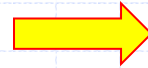


# Dados geográficos

## ◆ Dados geográficos

Esse é dado geográfico?

**Sim**, pois tem informação de localização, legenda, sistema de coordenadas



# Dados geográficos – O que são?

- ◆ **Espaço geográfico:** meio físico onde as entidades geográficas coexistem.
- ◆ **Entidade geográfica:** qualquer entidade identificável do mundo real, possuindo características espaciais e relacionamentos espaciais com outras entidades geográficas.
- ◆ **Dado espacial:** dado que descreve fenômenos aos quais esteja associada alguma dimensão espacial (tem coordenadas numéricas).  
Ex: uma imagem de ecografia;
- ◆ **Dados geográficos ou geoespaciais ou georreferenciados:** são fenômenos geográficos que ocorrem na superfície terrestre, num determinado instante ou período de tempo, e em que a sua **localização** é parte importante do dado.

# Dados geográficos o que são?

## ◆ Outros exemplos:

- Fenômenos naturais - ex: um rio, dados de chuva;
- Antrópicos - ex: uma rodovia, um hospital;
- Fatos - ex: uma epidemia;
- Algo ainda inexistente - ex: planejamento de um bairro.

# Dados geográficos – Características

- ◆ Possuem três características fundamentais: espaciais, não-espaciais e temporais
  - **Espaciais:** informam a posição geográfica do fenômeno e sua geometria – Onde?
  - **Não-espaciais:** descrevem o fenômeno – Como?
  - **Temporais:** informam o tempo de validade dos dados geográficos e suas variações sobre o tempo – Quando?

A representação espacial de uma entidade geográfica é a descrição da sua forma geométrica associada à posição geográfica.

# Dados geográficos – Propriedades

Possuem propriedades topológicas e geométricas.

## ◆ Topológicas (não-métricas)

- São baseadas nas posições relativas dos objetos no espaço como conectividade, orientação (de, para), adjacência e contenção.

## ◆ Geométricas:

Propriedades métricas que representam a geometria das entidades, obtidas a partir de feições geométricas primitivas, tais como pontos, linhas e polígonos.

- **Linha:** comprimento, sinuosidade, orientação, forma e inclinação;
- **Polígonos:** perímetro e área da superfície, forma e inclinação;
- **Entidades tridimensionais:** volume.

# Relacionamentos Espaciais

- ◆ Definem a relações entre entidades espaciais
- ◆ São essenciais nas aplicações geográficas já que no contexto do espaço geográfico as relações entre entidades espaciais são tão importantes quanto as próprias entidades.

Ex.:

- Estradas que cruzam um município;
- Cidades do Tocantins por onde passam o Rio Tocantins;
- Cidades vizinhas à Palmas.

# Relacionamentos Espaciais

## ◆ Topológicos:

- Considera as relações que descrevem os conceitos de vizinhança, incidência, sobreposição, mantendo-se invariante ante a transformações como escala e rotação.
- Ex.: disjunto, adjacente, dentro de.

## ◆ Métricos e de distância:

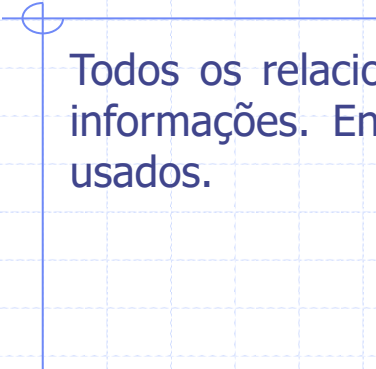
- Considera distâncias e direções; expressam a métrica das feições com referência a um sistema de coordenadas.
- Ex.: perímetro; a 5 m de;

## ◆ Fuzzy:

- Envolve termos que não são claramente entendidos como relacionamentos padrão.
- Ex: próximo a, perto, longe, na região de.

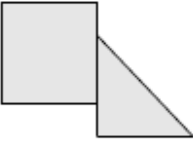


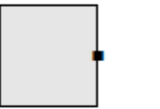

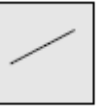



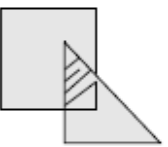

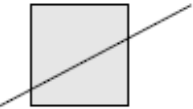

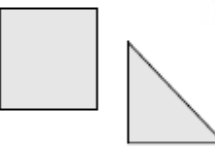





# Relacionamentos Espaciais

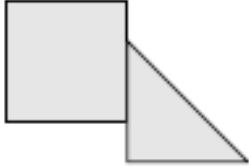




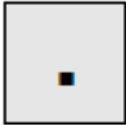


Todos os relacionamentos são importantes para o armazenamento e recuperação das informações. Entre todas as classes de relacionamentos, os topológicos são os mais usados.

# Relacionamentos Espaciais

Encontra	Dentro	Sobrepõe	Cruza	Disjunto
   	    	 	 	   

# Relacionamentos Espaciais

Adjacencia	Coincide/ Igual	Contém
	 	  

# Dados Geográficos

## ◆ Perguntas:

Análise	Pergunta Geral	Exemplo
Condição	"O que está..."	"Qual a população desta cidade?"
Localização	"Onde está...?"	"Quais as áreas com declividade acima de 20%?"
Tendência	"O que mudou...?"	"Esta terra era produtiva há 5 anos?"
Roteamento	"Por onde ir.. ?"	"Qual o melhor caminho para o metrô?"
Padrões	"Qual o padrão....?"	"Qual a distribuição da dengue em Fortaleza?"
Modelos	"O que acontece se...?"	"Qual o impacto no clima se desmatarmos a Amazônia?"