



# Conceitos: Quem é Quem no Mundo “Geo”?

Édipo Henrique Cremon

[edipo.cremon@inpe.br](mailto:edipo.cremon@inpe.br)

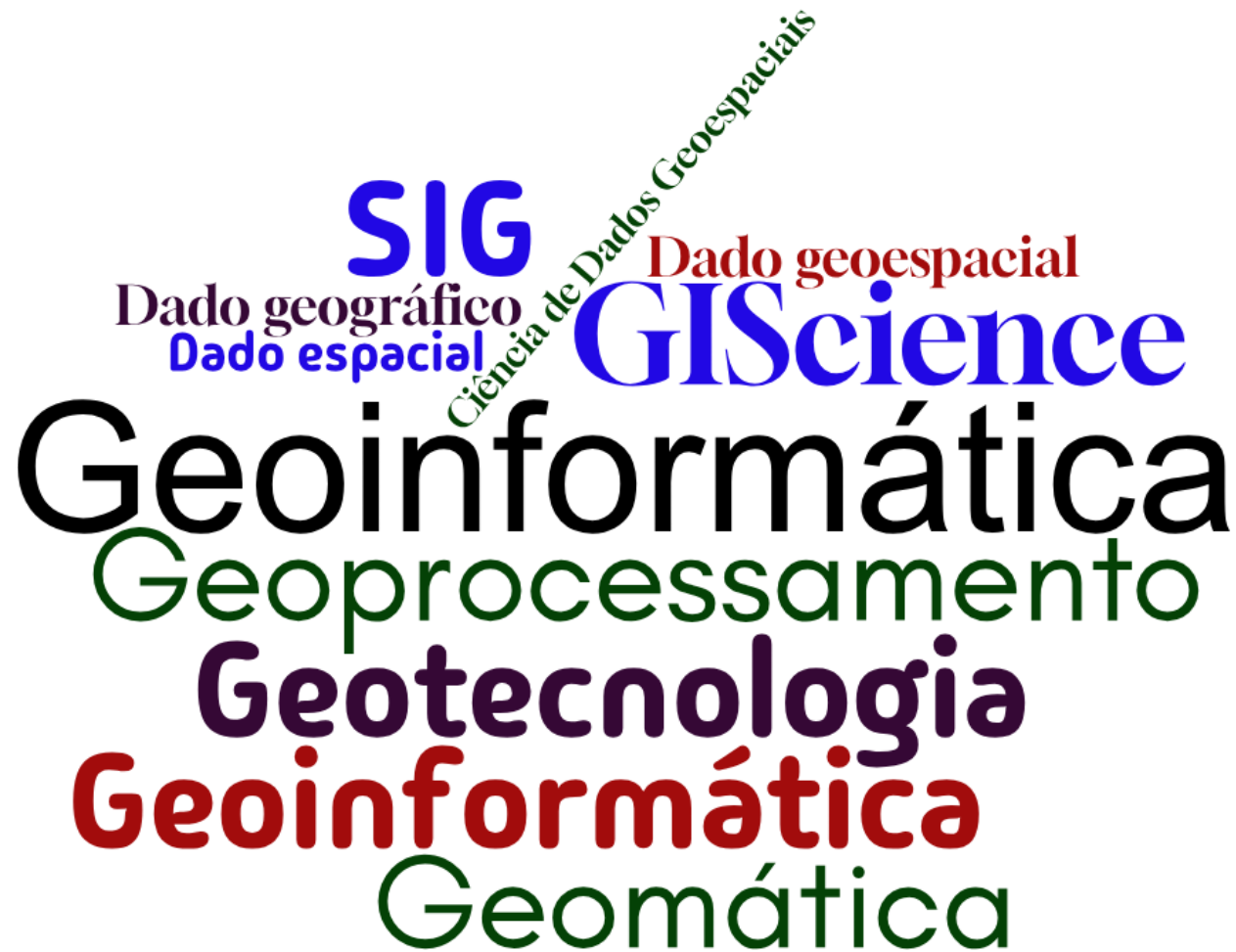
SER-350-3 & CAP395  
Introdução à Geoinformática

# Por que a terminologia importa?

- O universo "geo" é rico em termos que se sobrepõem, competem e evoluem conforme a tecnologia avança. Usar o termo correto é questão de estilo e também de precisão científica, comunicação interdisciplinar e reconhecimento institucional.

Nesta aula, navegaremos por conceitos fundamentais, compreendendo suas origens, definições normativas e como cada um se posiciona no ecossistema da informação geoespacial.

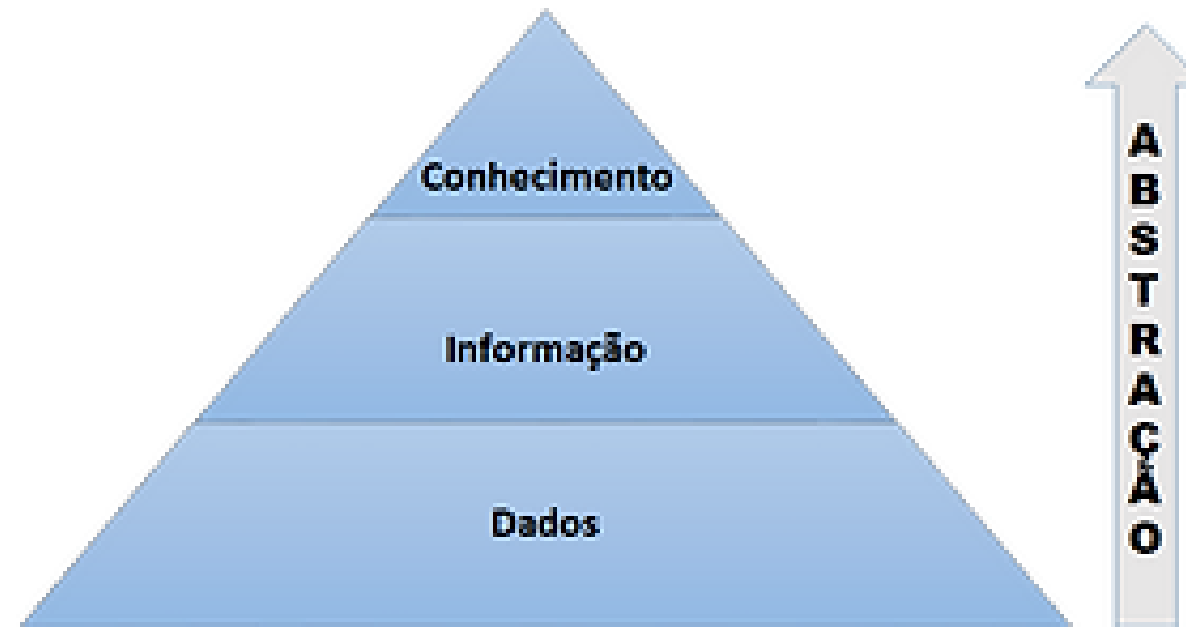
# Panorama do Ecossistema Terminológico



Cada conceito ocupa um papel específico neste ecossistema

Alguns são disciplinas científicas, outros definem tecnologias ou práticas operacionais. Ao final da aula, você saberá exatamente onde cada um se encaixa.

# Dado $\neq$ Informação



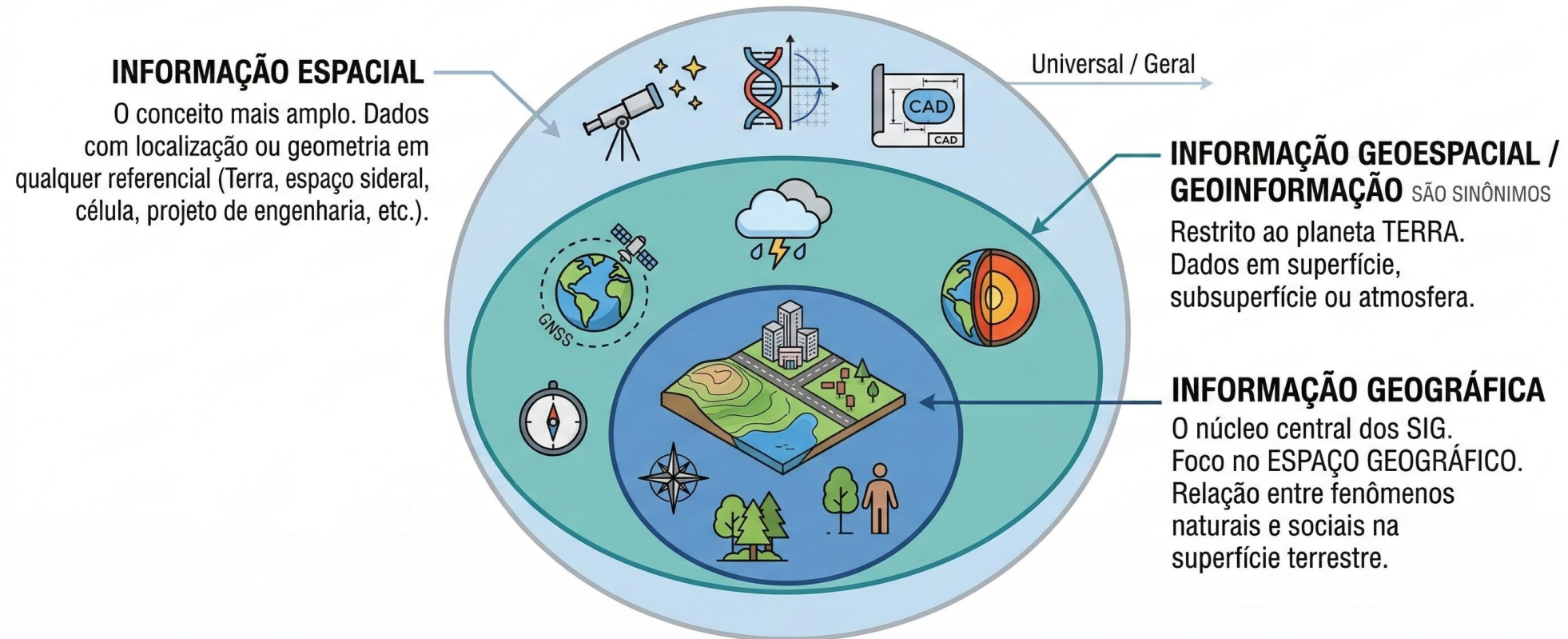
# Quem é Quem no Mundo “Geo”?

- Informação geográfica
- Informação geoespacial
- Geoinformação
- Informação espacial



# Quem é Quem no Mundo “Geo”?

## CONCEITOS DE INFORMAÇÃO NO CONTEXTO DA CIÊNCIA DA GEOINFORMAÇÃO



A estrutura mostra que a **Informação Geográfica** é o núcleo específico de análise no SIG, inserido no **contexto mais amplo da Informação Geoespacial** (ou Geoinformação) sobre a Terra, que por sua vez é um subconjunto da Informação Espacial universal. O prefixo ‘Geo’ restringe à Terra.

# Geoinformática

O termo **Geoinformática** foi cunhado na Europa e sistematizado por Samuelson em 1988 (Suécia). Combina *geo* (Terra) + *informática* (aglutinação de “Informação” e “Automática”, sugerindo o processamento automatizado da informação), representando o tratamento automático de informações relativas à Terra.

- Ciência e tecnologia para **aquisição, armazenamento, processamento e visualização** de informação espacial
- Engloba estruturas de **dados, algoritmos, web services, análise de objetos e fenômenos espaço-temporais** e **ontologias** geográficas
- Funciona como **ponte entre geociências e ciência da computação**
- O termo tem forte tradição europeia e adoção crescente na América Latina

# Geoinformática

No Brasil, a introdução desse conceito ocorreu impulsionada pelo INPE, que inclusive organiza periodicamente, desde 1999, o [Simpósio Brasileiro de Geoinformática \(GeoInfo\)](#).



07/12/2026 a 09/12/2026

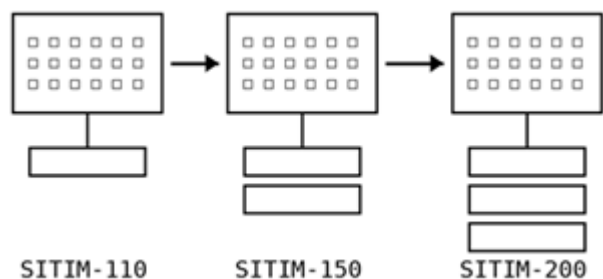
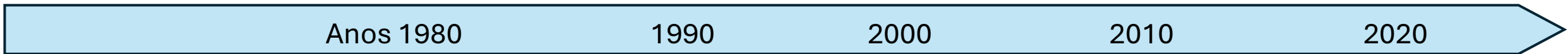
<https://geoinfobr.github.io/>

# Geoinformática

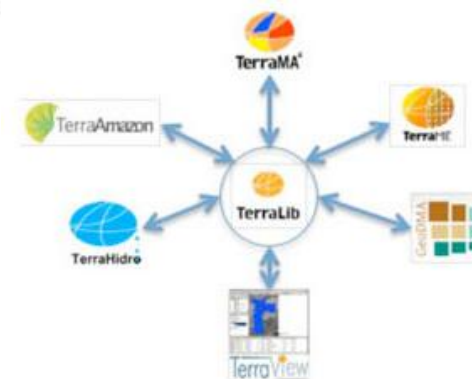
O INPE tem contribuído ativamente para o desenvolvimento tecnológico da geoinformática



Brazil Data Cube



SISTEMAS DE TRATAMENTO DE IMAGENS (SITIM)  
SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SGI)



<http://mar.te.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte@80/2009/02.10.17.52/doc/554-557.pdf?ibiurl.language=pt-BR>

# Geomática

Criado por **Dubuisson nos anos 1960–1980** no Canadá francófono, o termo **Geomática** unifica sob um único conceito todas as técnicas de medição, coleta e gestão de dados sobre a superfície terrestre.

## Definição ISO/TC 211

Disciplina que integra coleta, distribuição, armazenamento, análise e apresentação de dados referenciados à Terra

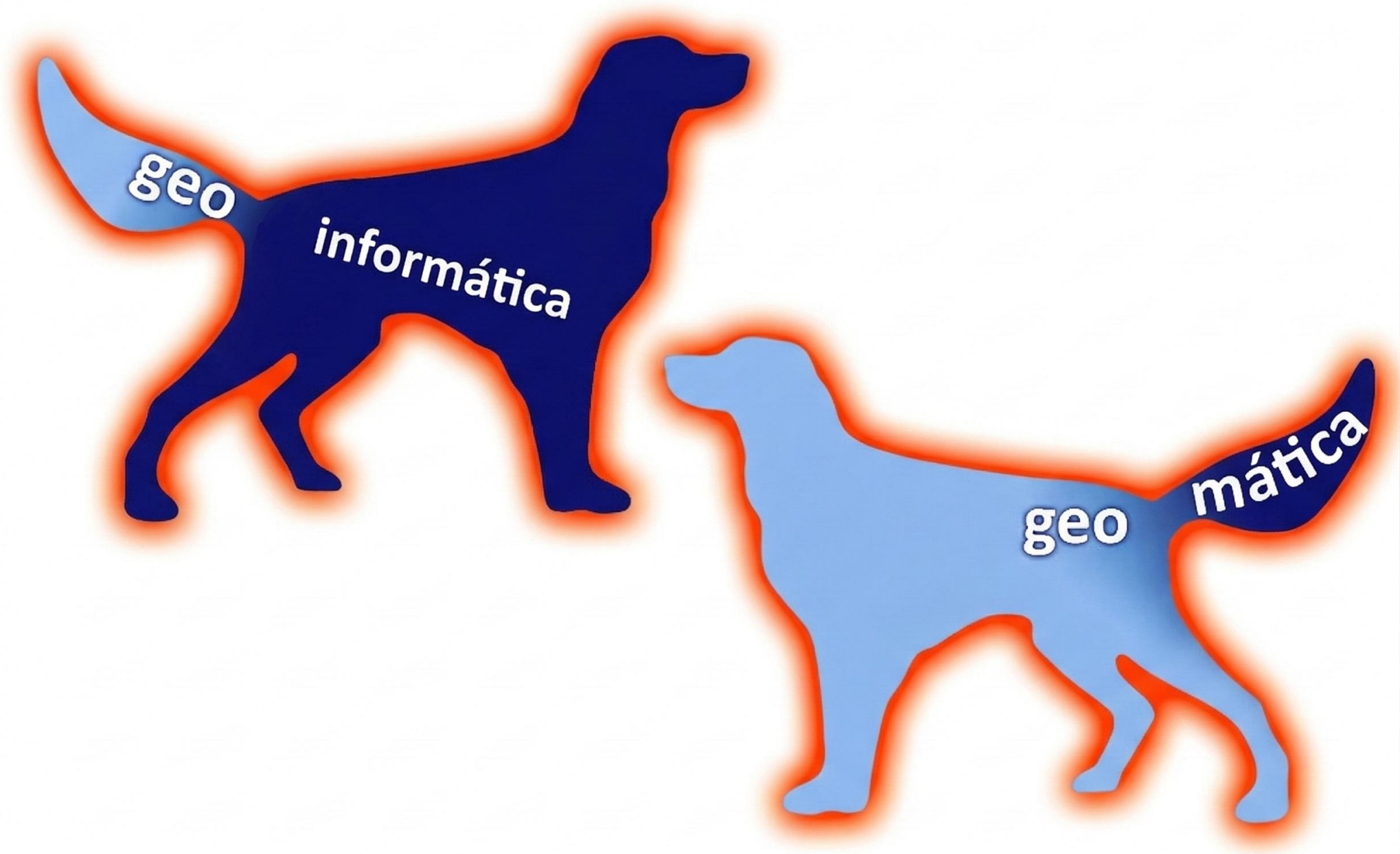
## Componentes principais

- Topografia e geodésia
- Sensoriamento remoto
- GNSS/GPS
- Cartografia digital

## Adoção Global

Preferido no **Canadá, França e Austrália**; nos EUA o termo concorrente é *GIScience*; no Brasil coexiste com Geoinformática e Geoprocessamento





## Geomática



### Origem:

Tradição franco-canadense (Dubuisson/Paradis, anos 1960-80).

### Ênfase:

Engenharia, Agrimensura, Geodésia e métodos de aquisição física da Terra.



## Geoinformática



### Origem:

Tradição europeia central/sueca (Samuelson, 1988).

### Ênfase:

Ciência da Computação, arquitetura de TI e estruturas de dados aplicadas ao espaço.

**Enquanto a Geomática traz a terra para o computador (Engenharia), a Geoinformática leva a computação para o espaço (TI).**

# GIScience - Ciência da Geoinformação

## O que é GIScience?

**Geographic Information Science** — ou **Ciência da Geoinformação** em português — foi definida por **Michael Goodchild em 1992** como o estudo científico dos princípios fundamentais que sustentam os sistemas de informação geográfica.

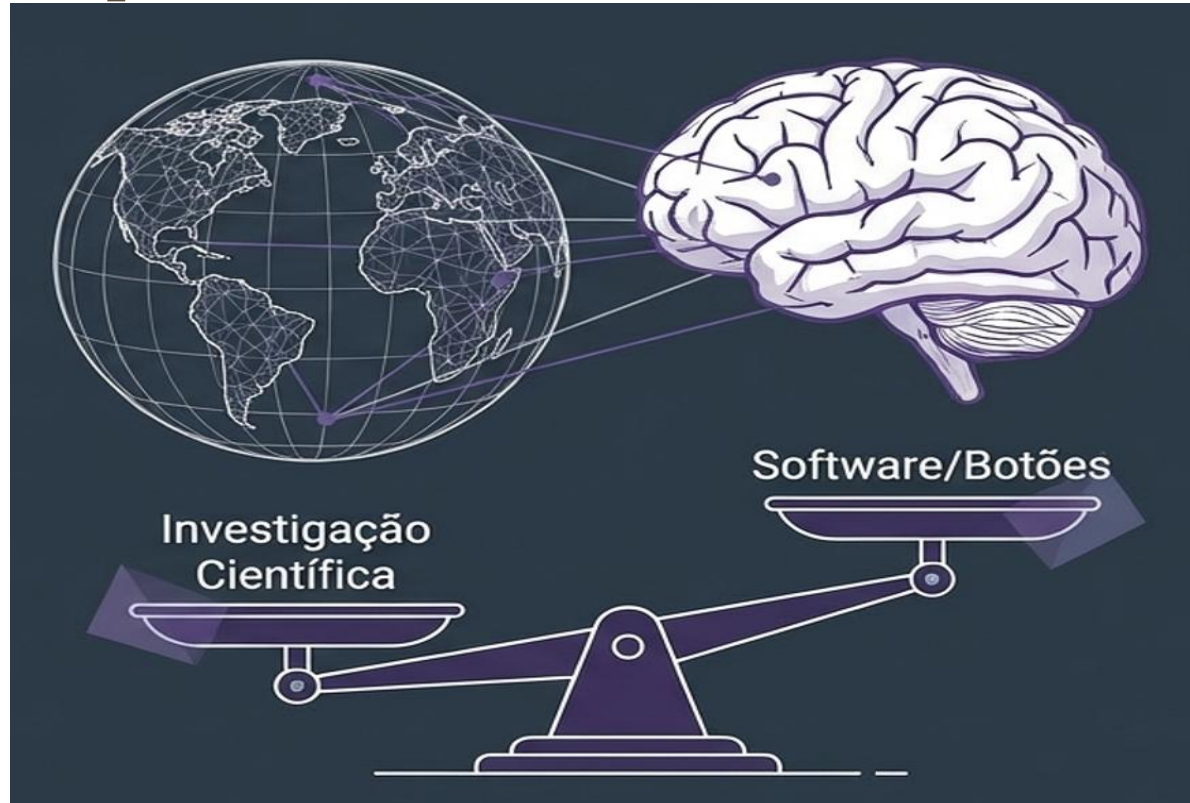


**A distinção chave de Goodchild:** GIS responde "como fazer"; GIScience responde "o que sabemos sobre o espaço e como representá-lo". É a diferença entre a ferramenta e a epistemologia.

GIS (Sistema)	GIScience (Ciência)
Ferramenta operacional	Disciplina científica
Foco em funcionalidades	Foco em fundamentos teóricos
Uso por técnicos	Pesquisa acadêmica
Produtos e análises	Ontologias e epistemologia
ArcGIS, QGIS, TerraView	Artigos, modelos conceituais

# GIScience - Ciência da Geoinformação

O que é GIScience?



## Ontologia

•ὄν (*ón*, genitivo *ontos*) → “ser”, “aquilo que existe”, “ente”

•λόγος (*lógos*) → “estudo”, “discurso”, “tratado”, “razão”

## GIS (Sistema)

Ferramenta operacional

Foco em funcionalidades

Uso por técnicos

Produtos e análises

ArcGIS, QGIS, TerraView

## GIScience (Ciência)

Disciplina científica

Foco em fundamentos teóricos

Pesquisa acadêmica

Ontologias e epistemologia

Artigos, modelos conceituais

# Geoprocessamento

**Geoprocessamento** representa a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica (Câmara; Davis, 2001). O termo é amplamente usado no Brasil (fortemente influenciado pelo INPE) com uma visão interdisciplinar abrangente.

- Engloba captura, armazenamento, edição, análise e visualização de dados geoespaciais
- Na visão brasileira (INPE), inclui dimensões interdisciplinares e sociais
  - Espaço geográfico computacionalmente representado funciona como uma linguagem comum (Câmara; Monteiro, 2001)
- **Não é um sistema** -> é um conjunto de processos e técnicas
- Abrange a integração de diversas tecnologias (SIG, Sensoriamento Remoto, GNSS)

Na América do Norte e na maioria dos países europeus, o termo geoprocessamento é geralmente empregado como ferramentas computacionais em ambientes de software de SIG, principalmente no ecossistema [ESRI](#).

# Geoprocessamento



Câmara e Davis (2001)

<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap1-introducao.pdf>

# Geotecnologia

Geotecnologias = tecnologias geoespaciais

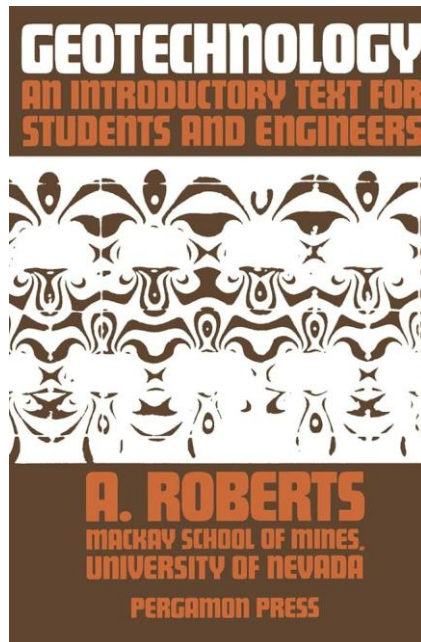
O surgimento do termo está estreitamente associado aos desenvolvimentos da indústria geoespacial nos Estados Unidos, onde passou a ser amplamente utilizado no mercado de trabalho e no setor tecnológico para designar profissões e indústrias vinculadas ao processamento de dados geoespaciais, incluindo equipamentos e sistemas projetados para aquisição e análise de dados (Gewin, 2004).

No Brasil e em outros países da América Latina, a forma plural “geotecnologias” é amplamente utilizada em contextos acadêmicos e aplicados para se referir, de forma coletiva, a tecnologias como SIG, sensoriamento remoto e navegação por satélite empregadas na análise geográfica.

# Geotecnologia

Geotecnologias = tecnologias geoespaciais

O surgimento do termo está estreitamente associado aos desenvolvimentos da indústria geoespacial nos Estados Unidos, onde passou a ser amplamente utilizado no mercado de trabalho e no setor tecnológico para designar profissões e indústrias vinculadas ao processamento de dados geoespaciais, incluindo equipamentos e sistemas projetados para aquisição e análise de dados (Gewin, 2004).



❏ **Atenção:** Geotecnologia ≠ Geotecnia.

Geotecnia é engenharia de solos e fundações. Há textos que adotam o termo “geotecnologia” no contexto geotécnico.

Geotecnologia é o conjunto de tecnologias de coleta e processamento de informação geoespacial, com forte orientação para o mercado e a indústria.



# Ciência de Dados Geoespaciais

Ciência de Dados Geospaciais, ou Ciência de Dados Geográficos, ou ainda, Ciência de Dados Espaciais (*Spatial Data Science*)

Está alinhada a um conceito mais recente na hierarquia geoespacial, surgindo da intersecção entre a ciência de dados moderna e a GIScience tradicional (Scheider et al., 2020). Integra métodos de **machine learning**, **big data** e **computação em nuvem** à volume massivos de dados geoespaciais.

## Debate Disciplinar

É uma subdisciplina da GIScience? Uma especialização da ciência de dados? Ou uma nova disciplina autônoma? O debate acadêmico ainda está em aberto.

## Métodos Centrais

Regressão espacial, clustering geográfico, redes neurais convolucionais para imagens de sensoriamento remoto, análise de trajetórias

# Ciência de Dados Geoespaciais

Ciência de Dados Geospaciais, ou Ciência de Dados Geográficos, ou ainda, Ciência de Dados Espaciais (*Spatial Data Science*)

- A escolha do termo “*data*” em vez de “*information*” no nome do campo é deliberada.
- Hu (2020) atribui essa opção à recente popularização do termo “*data science*” e à crescente importância dos dados em si.
- Esse movimento marca uma mudança sutil em relação à década de 1990, quando Michael Goodchild cunhou o termo “*Geographic Information Science*”, em parte para alinhar-se ao acrônimo já estabelecido “GIS”.



# Ciência de Dados Geoespaciais



## Salários de Cientista De Dados (Brasil) ⓘ

Experiência

Todos os anos de experiência

Salário base

**R\$ 6 mil - R\$ 12 mil/**  
mês

R\$ 9 mil/mês Salário base médio

Remuneração variável ⓘ

R\$ 1 mil/mês Média

R\$ 563 - R\$ 2 mil/mês Faixa

Sobre nossos dados

 Confiança muito alta · Última atualização: 30 de jun. de 2025 ·  
1,8 mil salários enviados

# Ciência de Dados (*Data Science*)



# Ciência de Dados Geoespaciais

Esri Academy

Get the latest information on training and certification during coronavirus disease 2019 (COVID-19).

MOOC

## Spatial Data Science: The New Frontier in Analytics

Sign In

(8442)

Duration: 6 Weeks (2-3 hours of study per week)

Cost: Free

**Ciência de Dados Geográficos**

**Ciência de Dados Geoespaciais**

**Ciência de Dados Espaciais**

https://rspatial.org

### Spatial Data Science

Search

- Introduction to R
- Spatial data with "raster"
- Spatial data with "terra"

RSpatial » Spatial Data Science with R [View R code](#)

## Spatial Data Science with R

The materials presented here teach spatial data analysis and modeling with *R*. *R* is a widely used programming language and software environment for data science. *R* also provides unparalleled opportunities for analyzing spatial data for spatial modeling.

# Ciência de Dados Geoespaciais



**Analista de  
Geoprocessamento**



**Cientista de Dados  
Geoespaciais  
(*Geospatial Data  
Scientist*)**

**Linked in**





# Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG, ou GIS do acrônimo em inglês *Geographic Information Systems*) são definidos como conjuntos computacionais de ferramentas destinadas à **coleta, armazenamento, recuperação, manipulação, análise e visualização de dados geoespaciais** representativos do mundo real (Burrough, 1986; Aronoff, 1989; Clarke; Parks; Crane, 2006).

De acordo com Câmara e Queiroz (2001), há pelo menos três grandes maneiras de utilizar um SIG:

- como ferramenta para produção cartográfica;
- como suporte para análise espacial de fenômenos;
- como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação geoespacial.



# Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

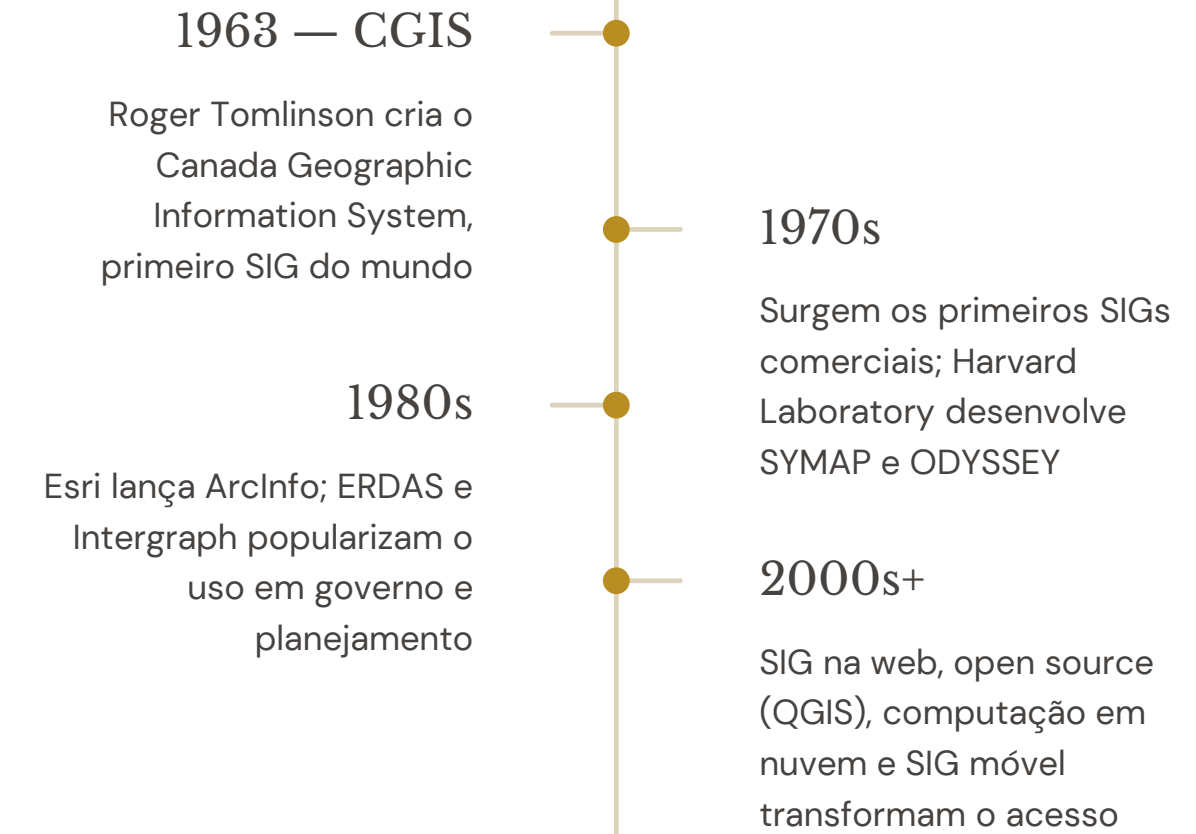
## Funções Genéricas de SIG:

- Captura de dados geográficos
- Armazenamento e gerenciamento de dados geográficos
- Visualização de dados geográficos em diferentes formatos
- Compartilhamento de informações geográficas
- Integração de dados
- Análise espacial
- Tomada de decisões

# Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

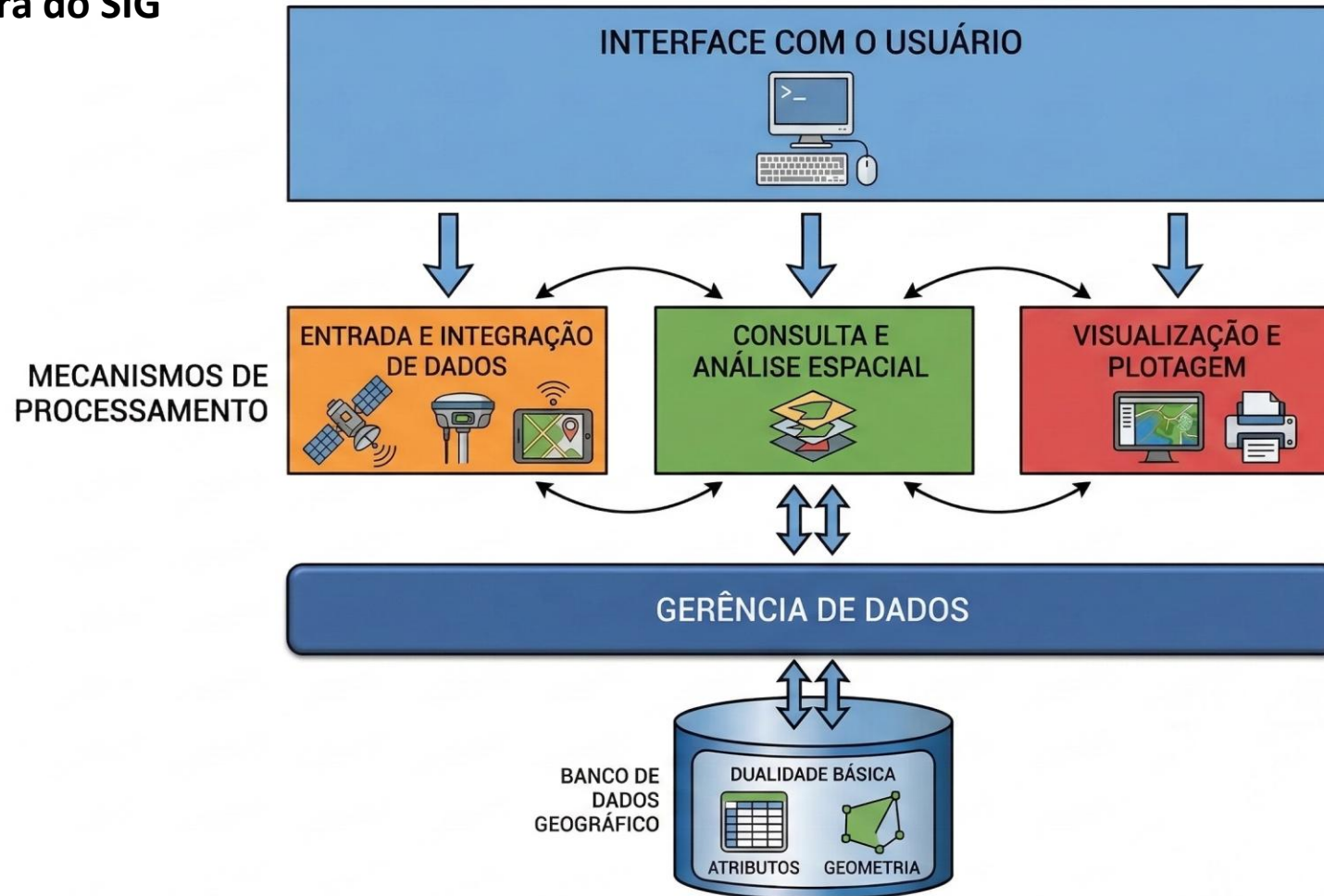
O SIG ocupa uma posição operacional como ferramenta tecnológica, enquanto o campo científico que investiga seus fundamentos é frequentemente associado a diferentes denominações, como Ciência da Geoinformação (GIScience), Geomática, Geoinformática ou Geoprocessamento.

## Marcos Históricos



# Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

## Estrutura do SIG



# Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

Componentes do SIG





# Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

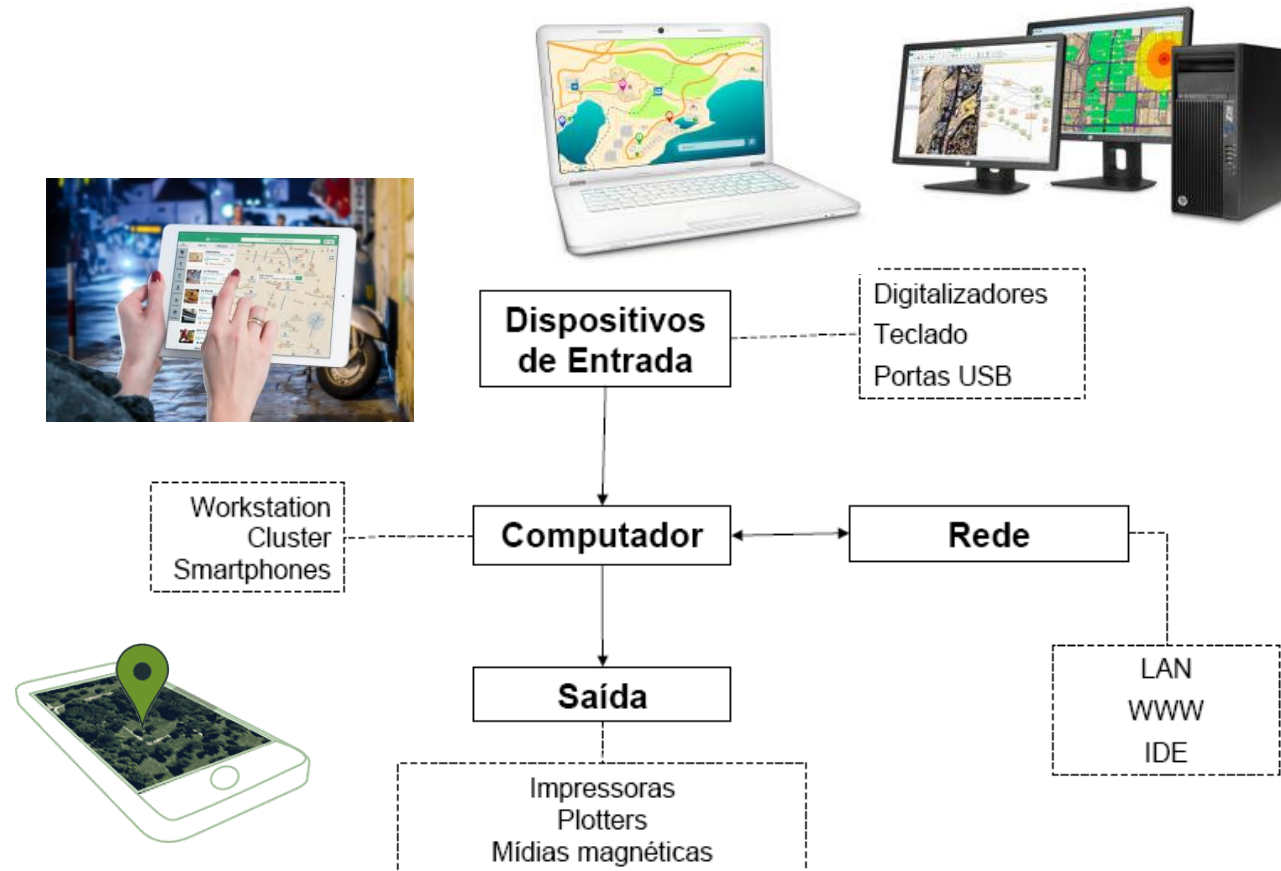
## Componentes do SIG – Pessoas (Recursos humanos)

Qual o perfil dos profissionais GIS?

- Formação contínua (cursos, eventos, leitura, etc);
- Rede de contatos e bom relacionamento pessoal;
- Colaboração;
- Conhecimento em mais de um software;
- Conhecimento em alguma linguagem de programação é um diferencial (ex.: Python, R).

# Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

## Componentes do SIG – Hardware



# Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

Componentes do SIG – Software

Comerciais x Gratuitos x Livre



Geospatial Analysis Tools



**SAGA**

System for Automated Geoscientific Analyses



SPRING

MapWindow  
GIS



ArcGIS Pro

TerraView



Geospatial Monitoring and Modeling System

idrisi



ILWIS

QGIS

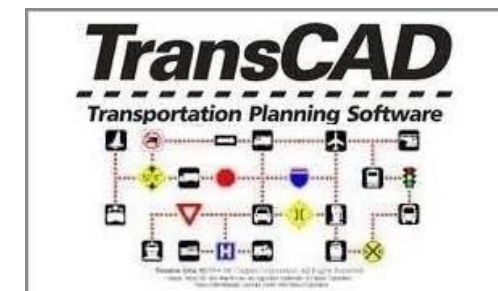


gv  
SIG



GRASS

Global Mapper



**TransCAD**

Transportation Planning Software



# Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

## Componentes do SIG – Análise/Métodos

- Gerenciamento do Banco de dados geográficos
- Análise espacial;
- Topologia
- Processamento de imagens
- Análise digital do terreno
- Visualização/Plotagem

# Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

## Componentes do SIG – Dados

- Dados não espaciais
  - Ajudam a descrever as características do objeto espacial;
  - Podem fornecer informações qualitativas ou quantitativas;
  - Uma maneira simples de armazenar atributos é com o uso de tabelas.

<sup>1</sup> ID	NOME	DADOS
1	==	35.8
2	==	Sim
3	==	Rua Principal
4	==	

**Você pode trabalhar com tabelas em ambiente SIG, sem necessariamente estar vinculado a uma geometria geoespecial.**

# Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

## Componentes do SIG – Dados

- Classificação: geoespaciais e não espaciais
- Dados geoespaciais
  - Representação Vetorial
  - Representação Matricial (raster)





# Atividade

Você deverá construir um **Diagrama de Venn** (conjuntos com áreas de interseção, englobamento e exclusão) que organize logicamente os conceitos abaixo, fundamentado na literatura científica:  
Geoinformática; Geomática; GIScience (Ciência da Informação Geográfica / Ciência da Geoinformação); Geotecnologias; Geoprocessamento; Ciência de Dados Geoespaciais; SIG (Sistemas de Informação Geográfica) + **O seu curso de origem:** Sensoriamento Remoto **OU** Computação (Aplicada).

## Instruções Passo a Passo:

**Passo 1: O Diagrama de Venn.** Desenhe graficamente como esses 8 conjuntos se relacionam. *Dicas de reflexão:* O SIG é apenas uma ferramenta (subconjunto) dentro do Geoprocessamento? As Geotecnologias englobam o Sensoriamento Remoto? A Ciência de Dados Geoespaciais é uma interseção entre a GIScience e a Computação? A Geoinformática está contida na Computação ou vice-versa?

**Passo 2: A Justificativa Teórica (Redação).** O diagrama por si só não possui "certo ou errado" absoluto, mas deve ser justificável. Escreva um texto (entre 400 e 800 palavras) explicando o seu diagrama. Você deve citar a literatura fornecida para defender por que posicionou um conceito dentro do outro ou por que criou uma interseção.

Pode usar o Canva, PowerPoint ou outra ferramenta gráfica de sua preferência.



# Material de apoio

<https://edipocremon.github.io/geoinfo-book/>