



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”



Sistemas de Informação Geográfica (SIGs): Conceitos e Aplicações



Departamento de Engenharia de Biossistemas (LEB)

Prof. Dra. Ana Cláudia dos Santos Luciano



CONTEÚDO

- CONTEXTUALIZAÇÃO
- DEFINIÇÃO E CONCEITOS
- HISTÓRICO
- CARACTERÍSTICAS
- COMPONENTES E ESTRUTURA
- TIPO DE DADOS USADOS EM SIG
- ANÁLISE ESPACIAL
- APLICAÇÕES AGRÍCOLAS



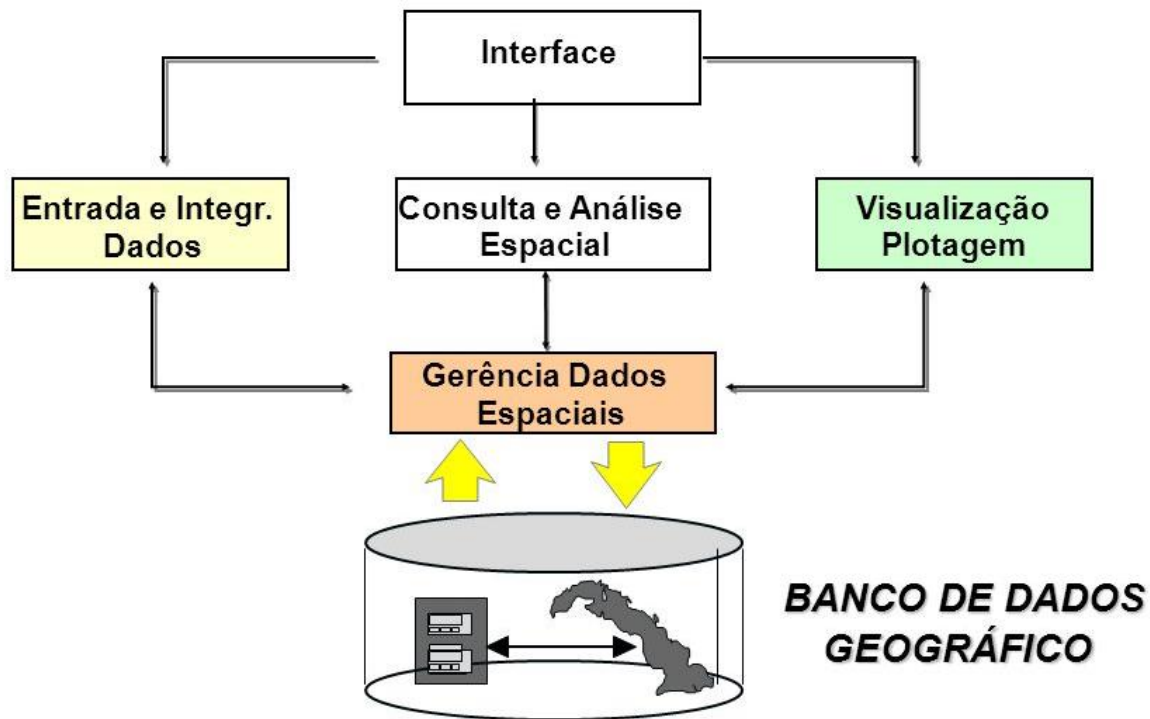
CONCEITOS

FUNÇÕES DO SIG ...

- Integrar informações geoespaciais numa base única (dados cartográficos, censitários e de cadastramento, imagens de satélite, redes e modelos de elevação digital);
- Cruzar informações através de algoritmos de manipulação para gerar mapeamentos derivados;
- Consultar, recuperar, visualizar e permitir saídas gráficas para o conteúdo da base de dados geocodificados.



ESTRUTURA DO SIG



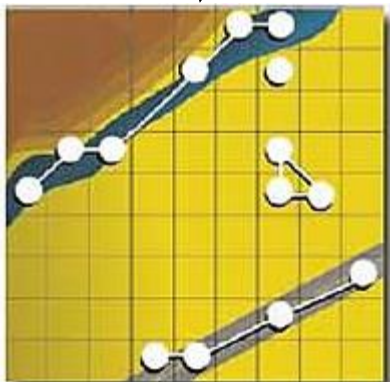
● DADOS ESPACIAIS

Representação

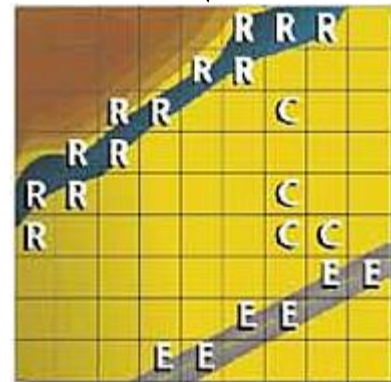
- Matricial ou Raster
- Vetorial



Mundo real



Vetorial



Matricial



O que é o Banco de Dados

Um banco de dados pode ser simples ou complexo (nuvem)!

- 1 Tabela (ângulos, azimutes, distâncias)
- 2 Registro das informações de talhões no tempo e no espaço
- 3 Combinação de dados topográficos, climáticos, remotos, agrônômicos e etc...





Construindo um Banco de Dados





ESTRUTURA DO SIG





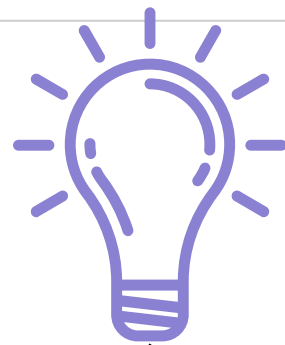
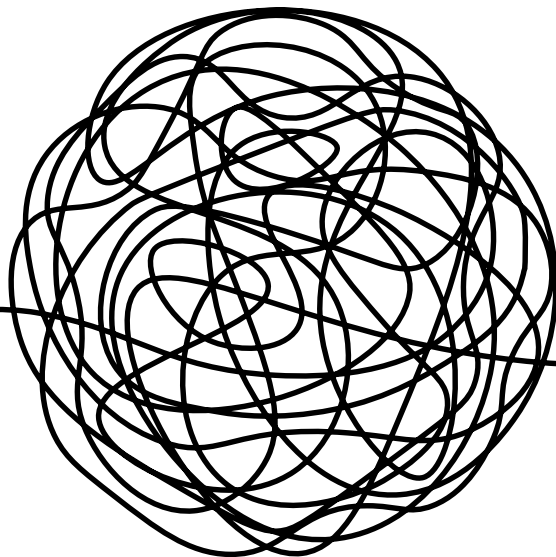
SOFTWARES

- ArcGIS – vetor e raster
- ENVI – raster
- QGIS – vetor e raster (gratuito)
- TERRSET– raster
- SPRING - raster e vetor (gratuito)
- R - raster e vetor
- Processamentos em nuvem - Google e Amazon –
vetor e raster



ANÁLISE DE DADOS

Grande volume
de **dados**
Estruturados!



Informação!

Mapa
Tabela
Gráfico

Operações

Lógica Matemática Trigonométricas

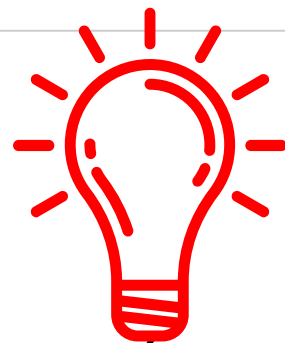
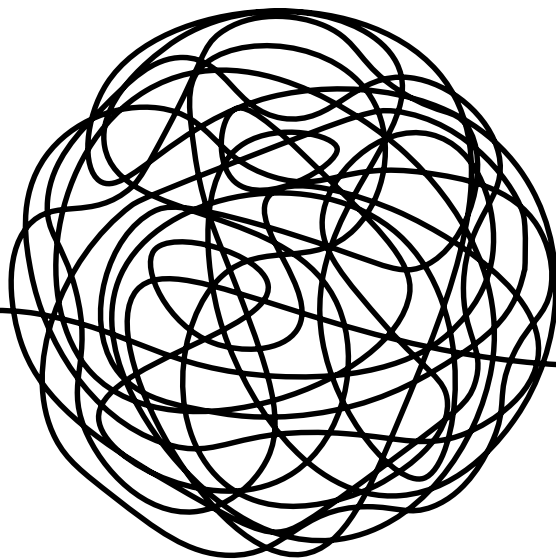
Estatísticas

Multivariadas



ANÁLISE DE DADOS

Grande volume
de **dados**
Ruins!



Informação
Ruim!
Mapa
Tabela
Gráfico

Operações

Lógica Matemática Trigonométricas

Estatísticas

Multivariadas

ANÁLISE ESPACIAL

- Aspecto importante dos dados geográficos;
- Representar as relações entre os diversos dados;
- Permite ir além dos meros mapas coloridos, e estabelecer uma quantificação explícita da variabilidade espacial dos fenômenos em estudo;
- Permite modelar a distribuição dos dados, por meio de técnicas de Estatística Espacial.



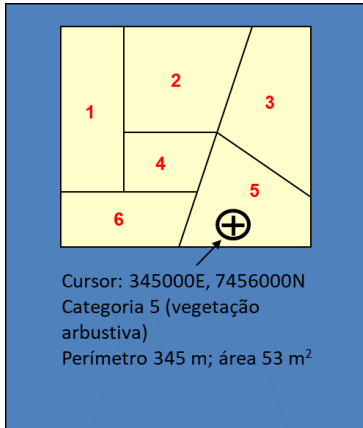
OPERAÇÕES EM ANÁLISE ESPACIAL

- Operações lógicas;
- Operações matemáticas;
- Operações trigonométricas;
- Operações estatísticas;
- Operações multivariadas.

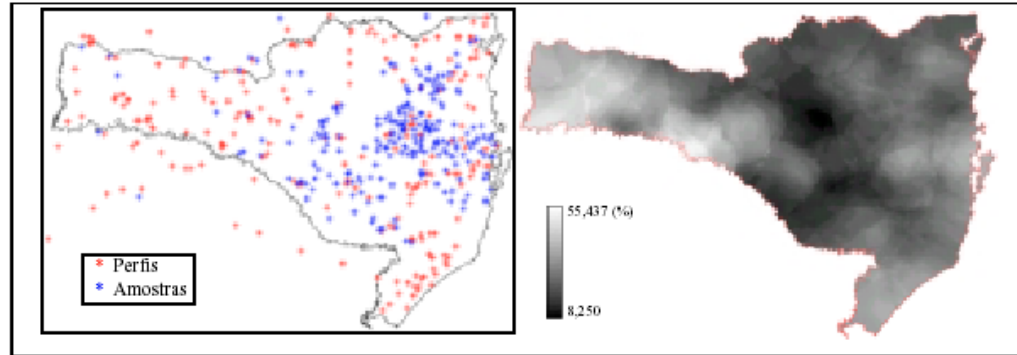


EXEMPLOS DE ANÁLISE ESPACIAL

Consulta



Interpolação

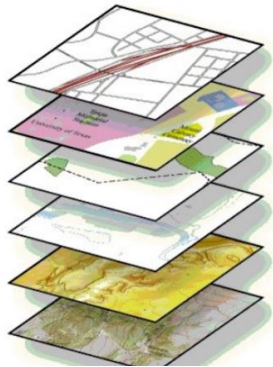


Exemplos: Declividade, mapa de solos, zonas de manejo

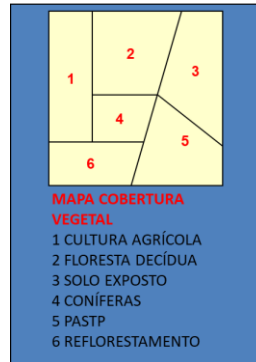


EXEMPLOS DE ANÁLISE ESPACIAL

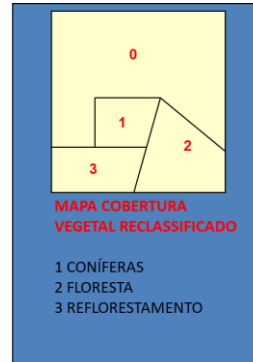
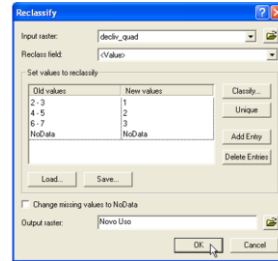
Sobreposição



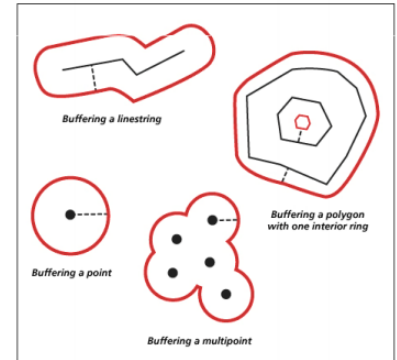
- Rodovias
- Uso da Terra
- Municípios
- Hidrografia
- Relevô
- Mapa base



Reclassificação



Proximidade



ANÁLISE DE DADOS ESPACIAIS NO AGRONEGÓCIO

- Análise de dados geográficos.
- Representa relação entre os dados.
- Variabilidade espacial dos fenômenos.
- Modelagem espacial dos dados.





APLICAÇÕES AGRÍCOLAS

- Planejamento agropecuário;
- Estocagem e escoamento da produção agrícola;
- Classificação de solos e vegetação;
- Adubação diferenciada;



APLICAÇÕES AGRÍCOLAS

- Gerenciamento de bacias hidrográficas;
- Planejamento de barragens;
- Cadastramento de propriedades rurais;
- Mapeamento do uso da terra.



APLICAÇÕES AGRÍCOLAS

Mapas de aptidão agrícola

- Estudo Caso 1: Sudoeste de Goiás
- Quais áreas priorizar para expansão da cana-de-açúcar?
- Dados
 - Mapas de declividade – MDE ASTER (Declividade $\leq 12\%$)
 - Mapa de uso da terra – Landsat e classificação
 - Mapa de drenagem
 - Áreas de preservação permanente
 - ZAE



APLICAÇÕES AGRÍCOLAS

Software: ArcGis 10.4

- Distância de áreas prioritárias para preservação de biodiversidade
- Distância de usinas
- Distância de estradas
- Distância das linhas de transmissão de energia
- Tipo de solo (5 classes)
- Uso atual da terra



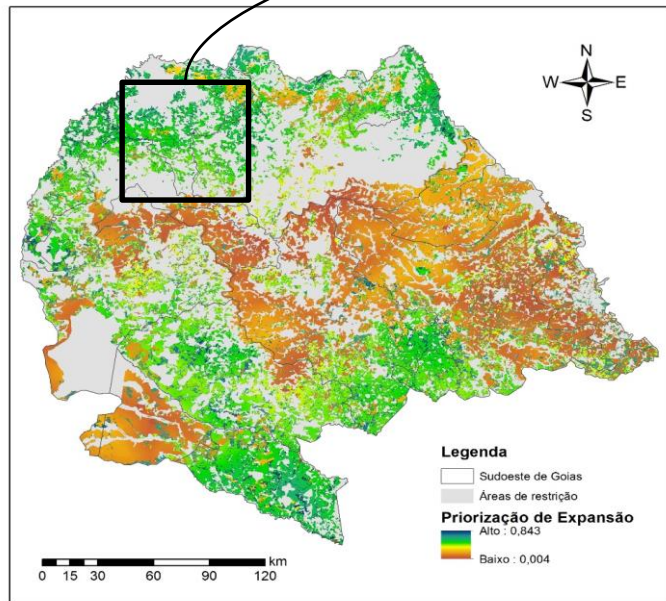
Superfícies de
Dist.Euclidiana

Transformação
para Raster



Dados foram normalizados de 0 a 1 (*fuzzy linear*)

APLICAÇÕES AGRÍCOLAS



Valores mais altos de priorização:

- Próximo as áreas restritas (APP ou cana):
 - Proximidade com unidades industriais;
 - Solos favoráveis ao cultivo.
- **39%** dos 3,2 Mha tem valores acima de 0,5 (**1,2 Mha**).
- Revisão do ZAE para atualização de áreas disponíveis.

APLICAÇÕES AGRÍCOLAS

Mapas de aptidão agrícola

Estudo Caso 2:

- Quais áreas são potenciais para remoção da palha de cana-de-açúcar?

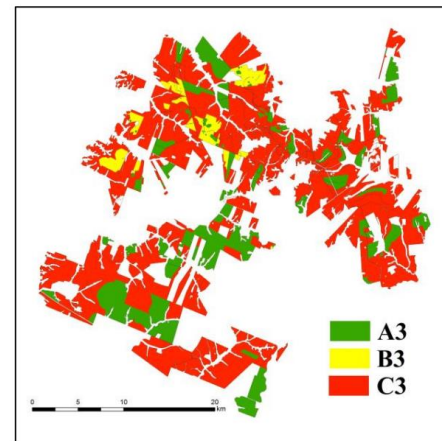
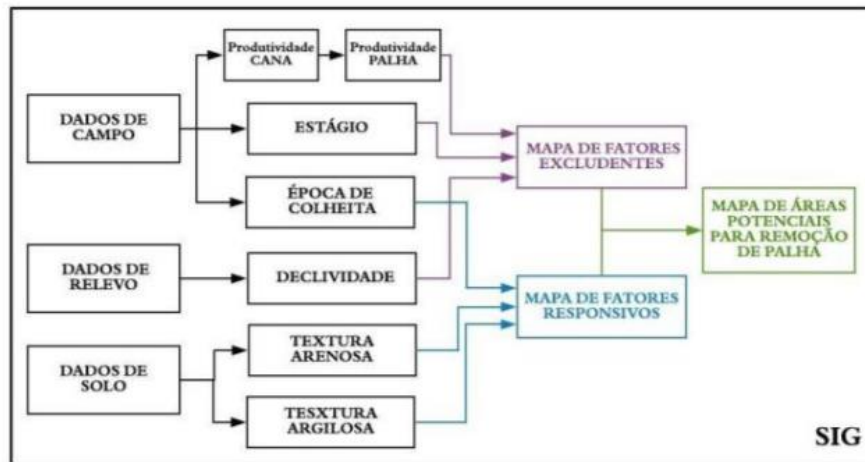


Figura 6. Mapa de áreas potenciais de remoção de palha (A3: apto, B3: restrito, C3: inapto).

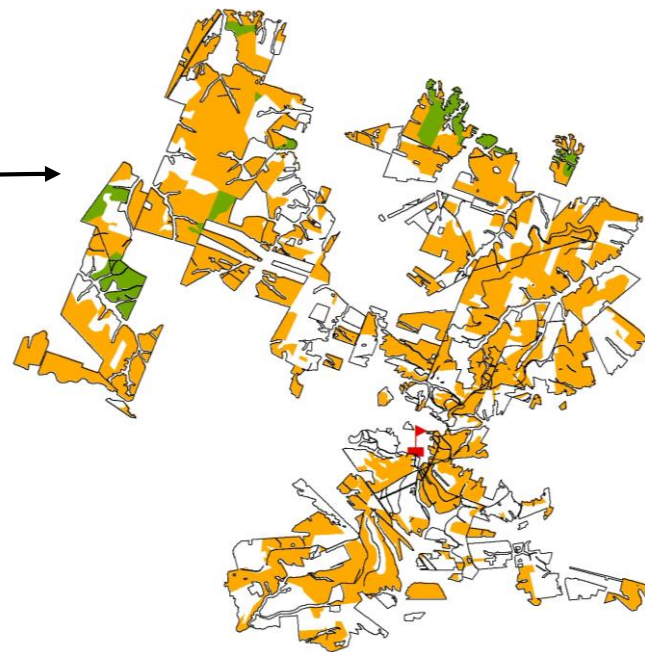


APLICAÇÕES AGRÍCOLAS

- Custo de remoção considerando rotas de recolhimento e conservação de recursos naturais

Mapa de custos de remoção - rotas de recolhimento

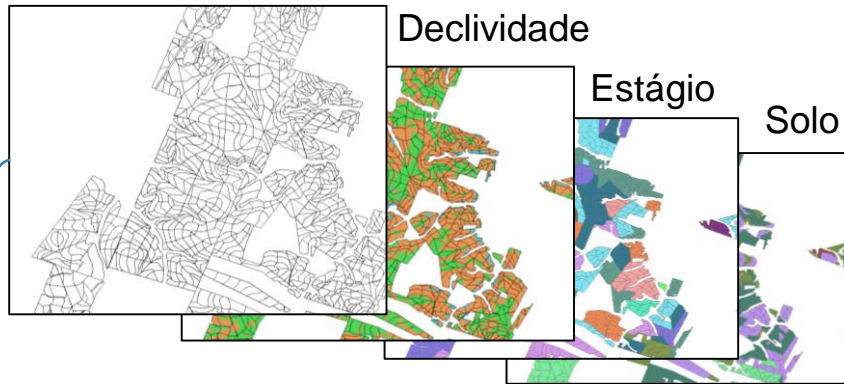
- Disponibilidade de palha
- Distância



Integral Fardo Usina

ESTUDO DE CASO: USINA DE CANA-DE-AÇÚCAR

Talhões



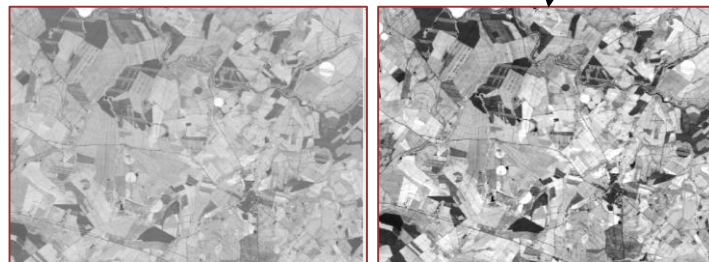
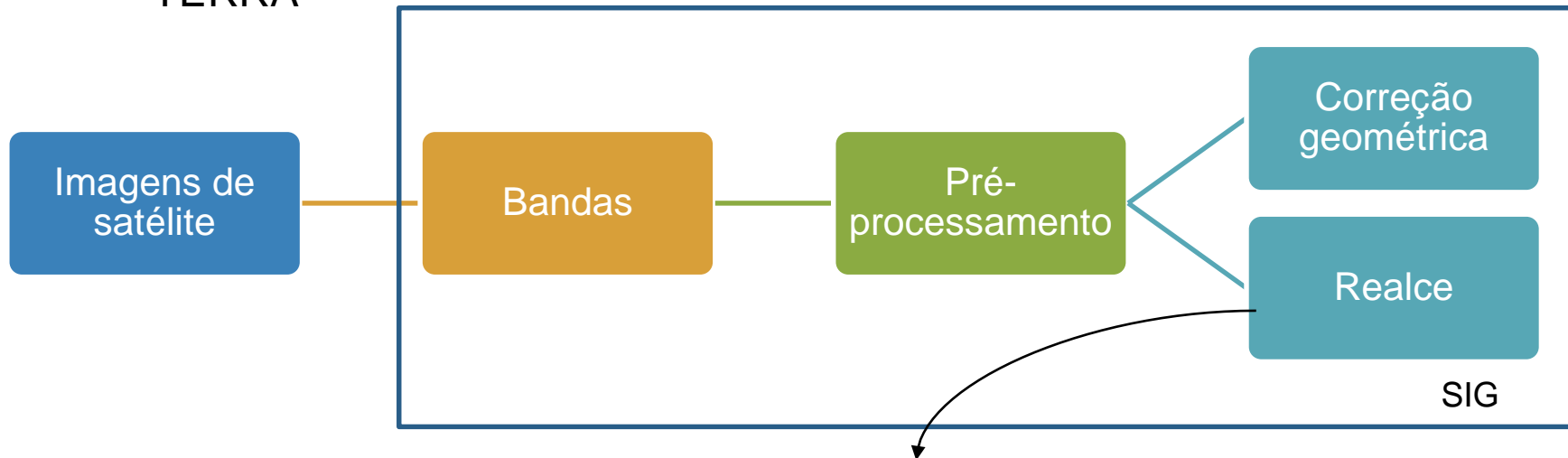
- Vetor: espaço geográfico fixo (dados são dinâmicos) : associados aos atributos (variedade, estágio de corte,...);

- Raster: espaço geográfico descontínuo: mapa de declividade, mapa de solos = verificar a perda de solos no local

Talhão	Estágio	Época de colheita	Textura do solo	Declividade (%)	Produtividade (ton/ha)
1	4ºcorte	21/10/2016	Arenoso	0-3	60
2	2ºcorte	10/08/2016	Argiloso	0-3	80
3	Reforma	02/03/2016	Arenoso	>3	-

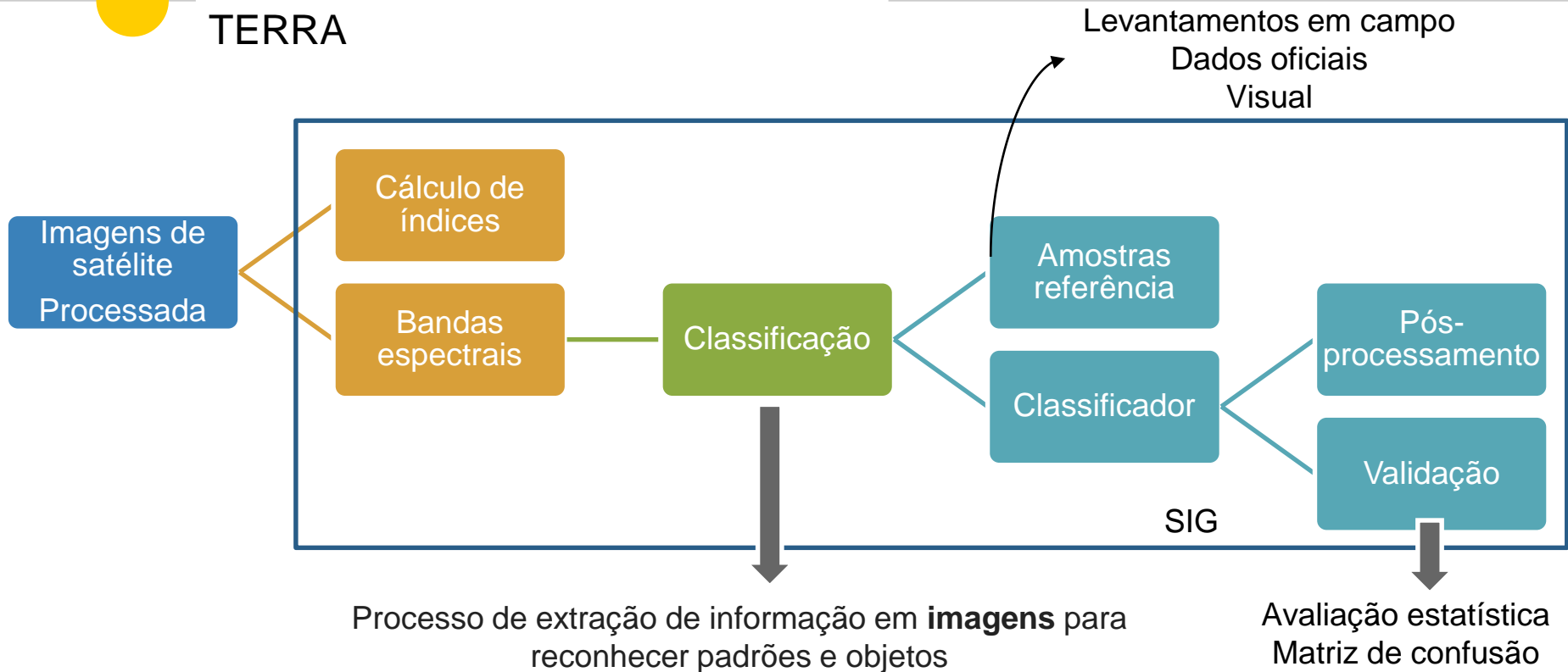


MAPA DE USO E COBERTURA DA TERRA



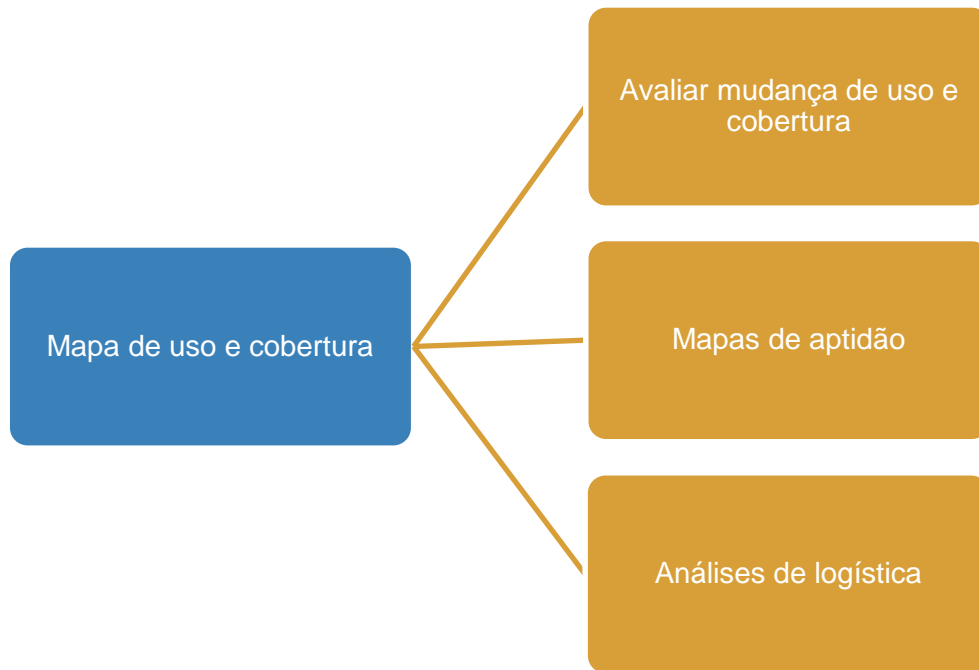


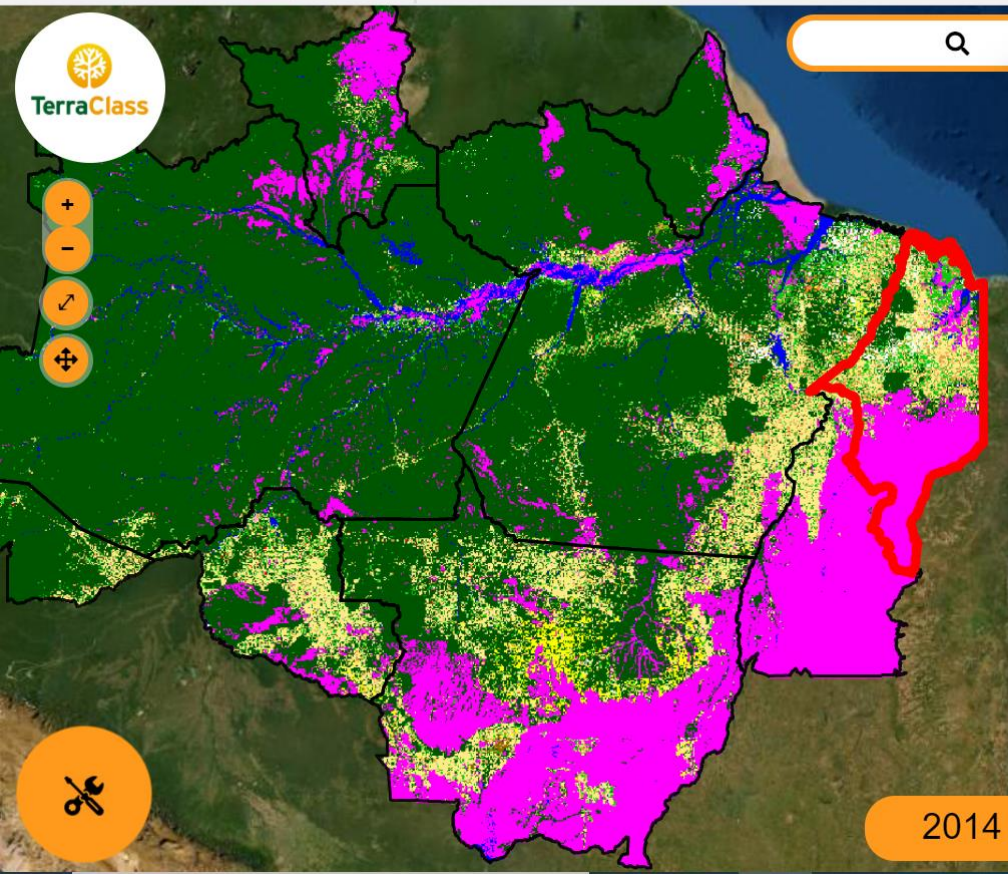
MAPA DE USO E COBERTURA DA TERRA





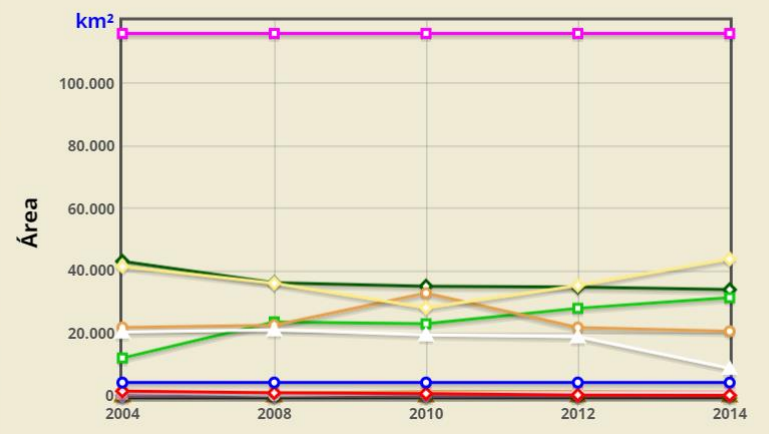
MAPA DE USO E COBERTURA DA TERRA





Q

[2004 ↔ 2014] MARANHÃO (UF)



- Veg. Primária
- Past. Arbustiva
- Agric. Semiperene
- Urbanizada
- Desflor. Ano
- Veg. Secundária
- Past. Herbácea
- Agric. Temp.
- Outros
- Não Floresta
- Silvicultura
- Agric. Perene
- Mineração
- Não Observado
- Corpo D'água

2014

500 km
-0.2873°, -46.3085°