

Identificação de Áreas Quentes de Desmatamento no Cerrado por Meio do Estimador de Densidade *Kernel*: Estudo de Caso nas Microrregiões de Gerais de Balsas e Barreiras no MATOPIBA

Yan Breno Azeredo Gomes da Silva

Disciplina: Introdução ao Geoprocessamento (SER-300)

Docentes: Dra. Silvana Amaral e Dr. Marcos Adami



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



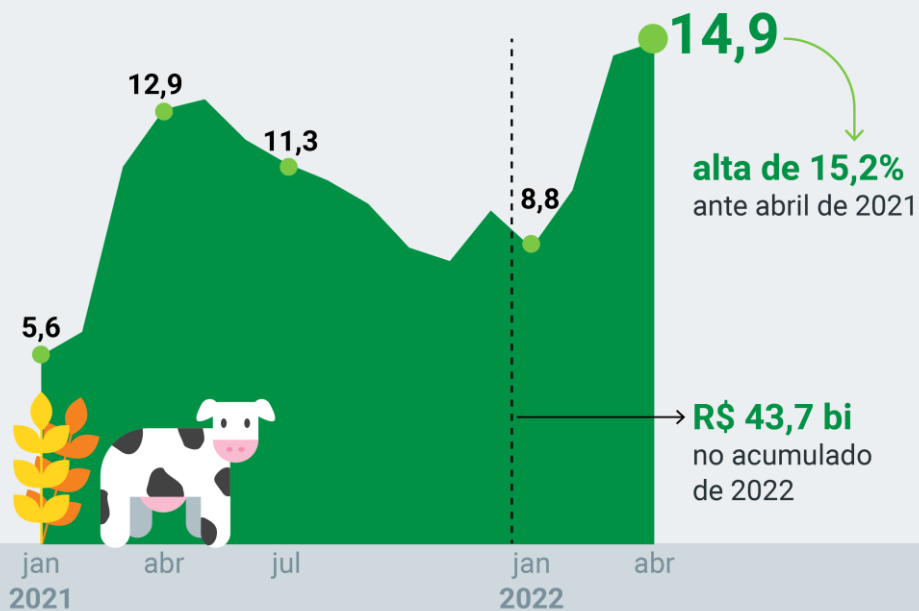
Introdução

O Contexto Geral e Objetivo

O Contexto Geral

AGRO BRASILEIRO TEM SUPERAVIT DE US\$ 43,7 BI NO ACUMULADO DE 2022

exportações do agronegócio (em US\$ bilhões)



fonte: Ipea

PODER
360

O **agronegócio** é uma atividade econômica crucial para a econômica nacional.

O Contexto Geral

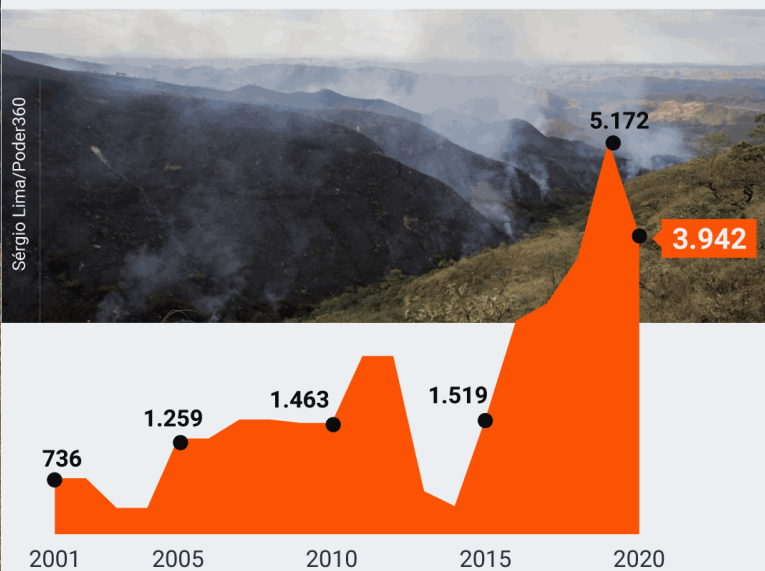
	 Soja	 Café	 Suco de Laranja	 Açúcar	 Carne de Frango	 Carne Bovina
Produção	MAIOR PRODUTOR MUNDIAL	MAIOR PRODUTOR MUNDIAL	MAIOR PRODUTOR MUNDIAL	MAIOR PRODUTOR MUNDIAL	3º MAIOR PRODUTOR MUNDIAL	2º MAIOR PRODUTOR MUNDIAL
Exportação	MAIOR EXPORTADOR MUNDIAL	MAIOR EXPORTADOR MUNDIAL	MAIOR EXPORTADOR MUNDIAL	MAIOR EXPORTADOR MUNDIAL	MAIOR EXPORTADOR MUNDIAL	MAIOR EXPORTADOR MUNDIAL
Share Mundial <small>(exportação)</small>	50%	33%	75%	36%	32%	24%

Essa **característica econômica** leva a adoção de **políticas de expansão** que resultam em **consequências** ambientais significativas no espaço...

O Contexto Geral

TAXA DE DESMATAMENTO DO CERRADO

km² desmatado



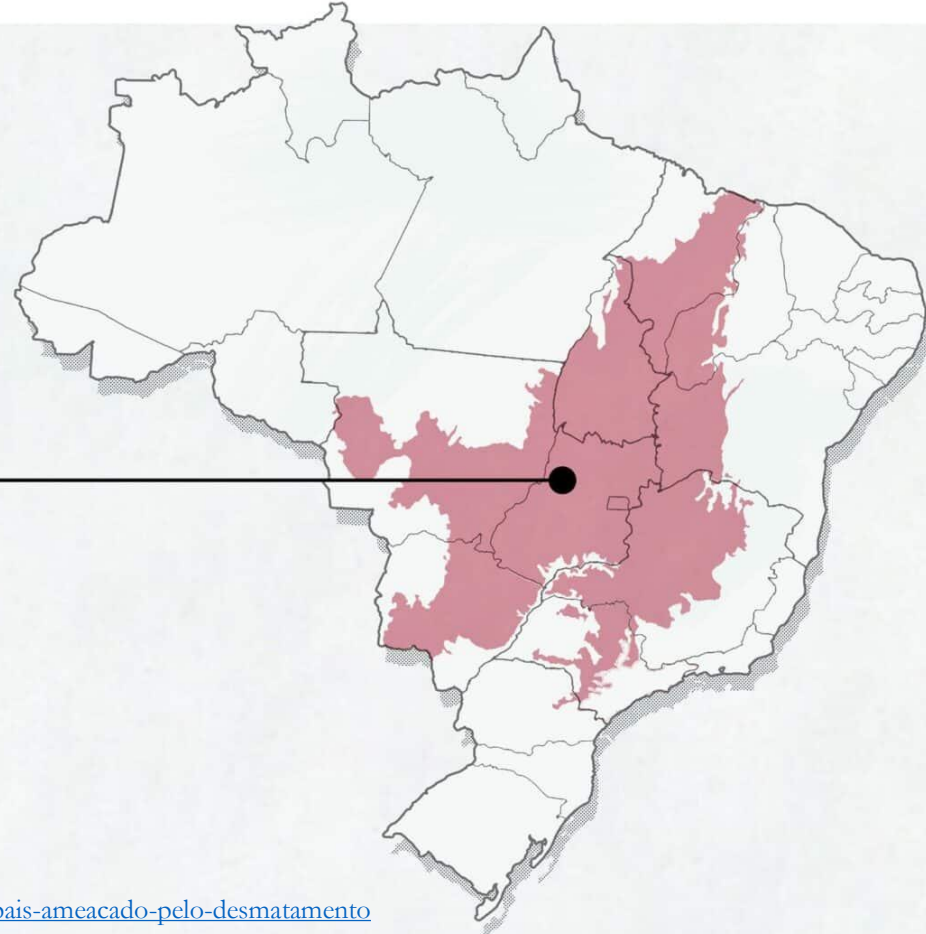
fonte: INPE

PODER
360

O Contexto Geral

Cerrado

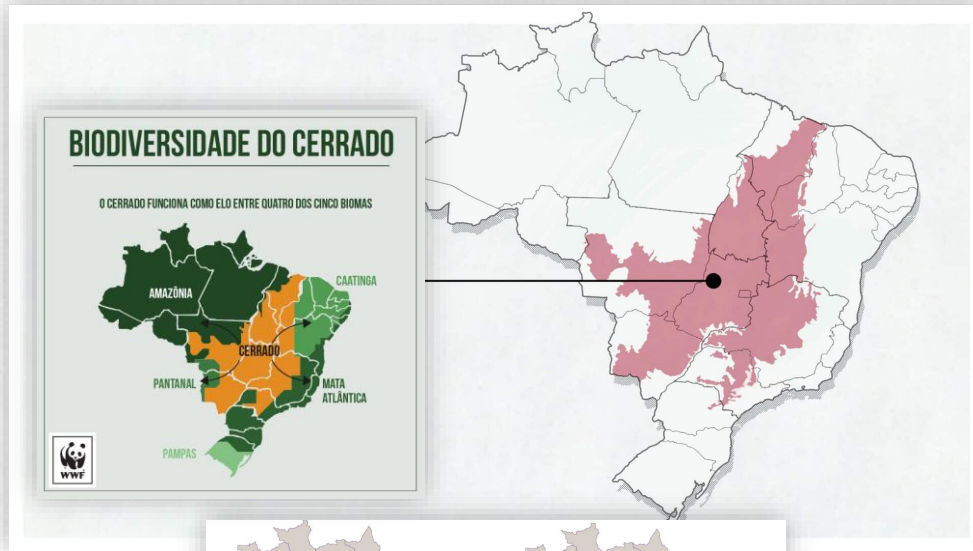
Ocupa 23% da área central do território nacional, é também considerado o coração do Brasil e a **savana** mais diversa do mundo: 5% dos animais estão ali.



<https://yam.com.vc/conexao/799032/cerrado-coracao-do-pais-ameacado-pelo-desmatamento>

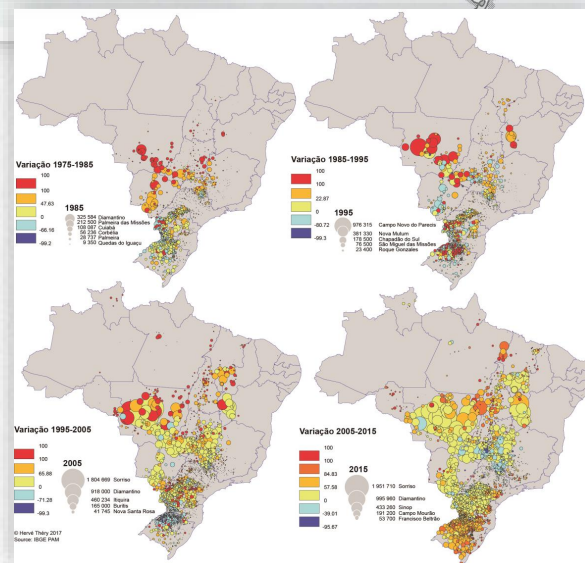
Considerado como um **hotspot** de biodiversidade mundial!

O Contexto Geral

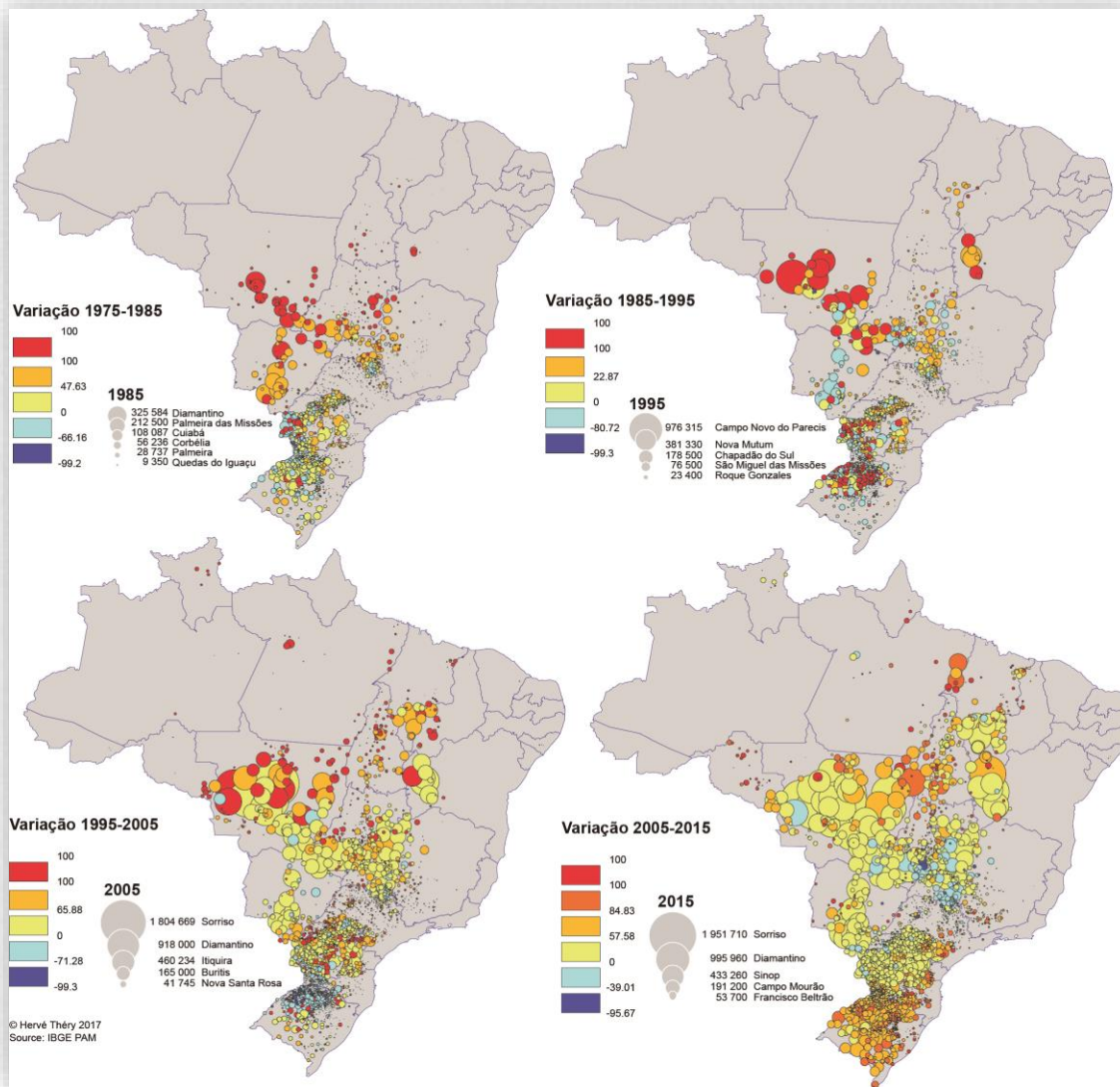


Além de sua **importância ecológica**, possui também uma **relevância econômica** significativa.

Representa cerca da metade das terras agrícolas do Brasil!



O Contexto Geral



Entre os anos de 2000 e 2014, as áreas agrícolas no Cerrado apresentaram um crescimento de 87%, sendo o cultivo da soja o principal fator de mudança no uso da terra.

Em termos de proporção, na safra 2013/2014, a soja representou aproximadamente 90% de toda a agricultura desenvolvida nesse bioma (CARNEIRO FILHO e COSTA, 2016)

O Contexto Geral

O ARCO DO DESMATAMENTO NO CERRADO

A dinâmica de expansão da fronteira agrícola no Cerrado dentro do Matopiba tem sido distinta à da Amazônia.

Nos chapadões que cobrem o Oeste da Bahia, Sul do Piauí e do Maranhão, na divisa com o Nordeste do Tocantins, o Cerrado é devastado, principalmente, para dar lugar a campos de soja.

Assim, tem se constituído, nas últimas décadas, um **“arco do desmatamento”** do Cerrado, associado à **expansão da fronteira no Matopiba**.

75%

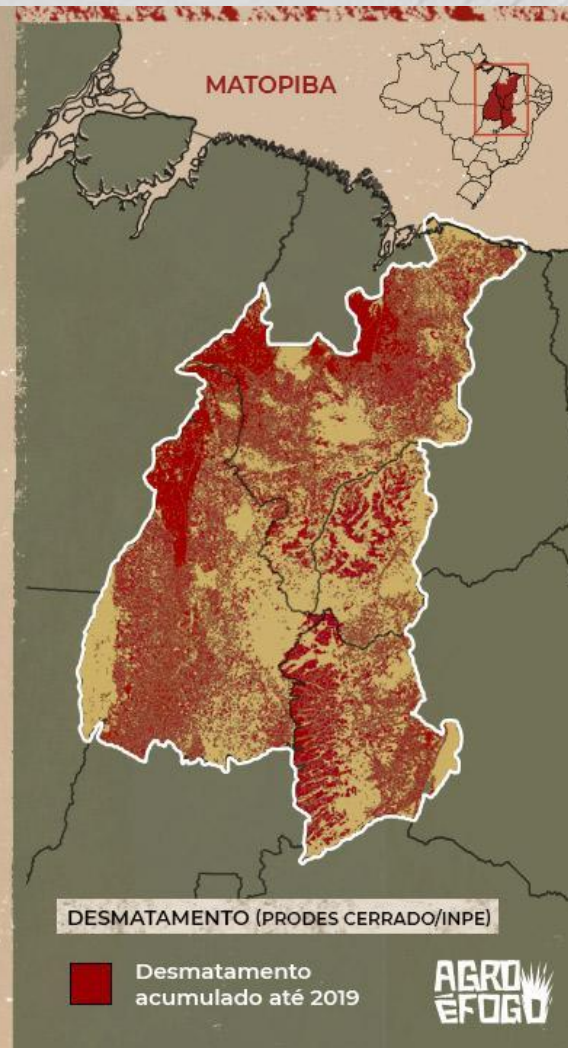
DA SOJA BRASILEIRA É EXPORTADA, SOBRETUDO PARA USO COMO RAÇÃO ANIMAL



Mapa adaptado: Projeto MapBiomias

USOS DO SOLO (2019):

Pastagem Agricultura



DESMATAMENTO (PRODES CERRADO/INPE)

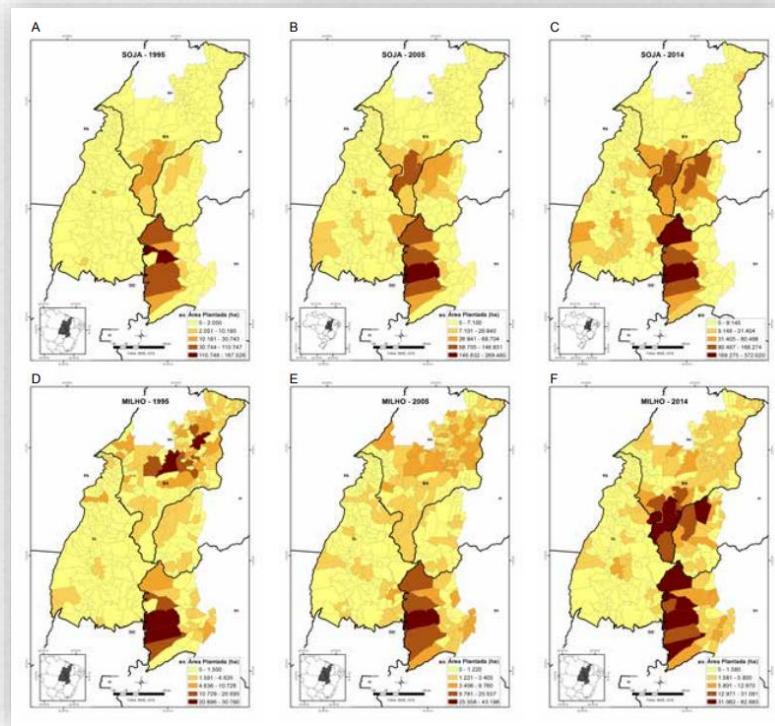
Desmatamento acumulado até 2019

AGRO É FOGO

O Contexto Geral

Matopiba em crescimento agrícola Aspectos territoriais e socioeconômicos¹

Édson L. Bolfe²
Daniel de C. Victória³
Elisio Contini⁴
Gustavo Bayma-Silva⁵
Luciana Spinelli-Araujo⁶
Daniel Gomes⁷



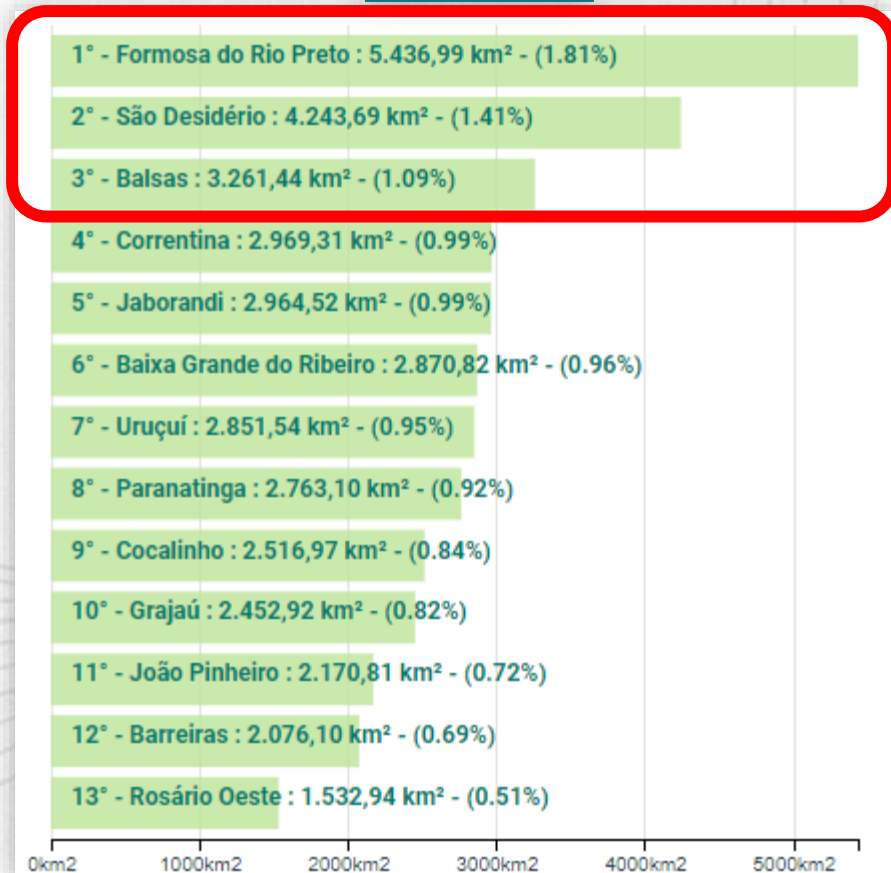
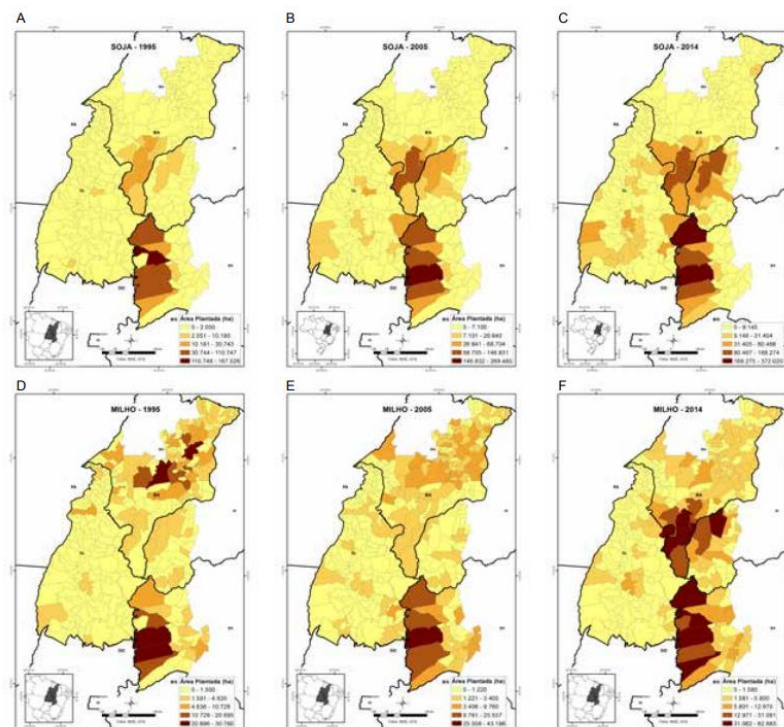
Trabalhos como de Bolfe et al (2016) destacam alguns municípios na expansão do cultivo da soja:

- Formosa do Rio Preto e São Desidério na Bahia;
- Balsas no Maranhão

O Contexto Geral

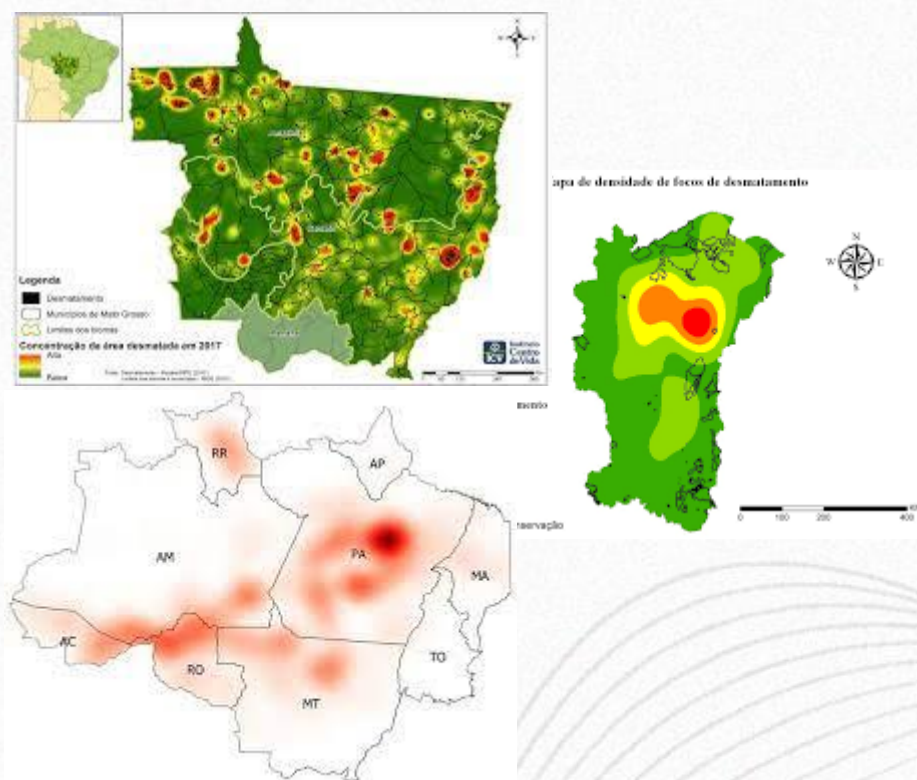
Matopiba em crescimento agrícola Aspectos territoriais e socioeconômicos¹

Édson L. Bolfe²
Daniel de C. Victória³
Elisio Contini⁴
Gustavo Bayma-Silva⁵
Luciana Spinelli-Araujo⁶
Daniel Gomes⁷



Objetivo

Então diante desse panorama, compreender a dinâmica de derrubada da vegetação na região mencionada, através da identificação de áreas quentes, torna-se um aspecto importante na elaboração de políticas ambientais que levem em consideração estratégias de preservação



Objetivo do trabalho:

- **Identificar** e **examinar** os focos de desmatamento, mediante a mapas de calor;
- Duas microrregiões de MATOPIBA, **Gerais de Balsas** e **Barreiras**, que abrangem os municípios de *Formosa do Rio Preto*, *São Desidério* e *Balsas*.;
- A análise será conduzida para os anos de 2018, 2019, 2020, 2021 e 2022, a partir de **estimativas de densidade kernel**, a fim de verificar suas respectivas **relações uso e cobertura da terra**.

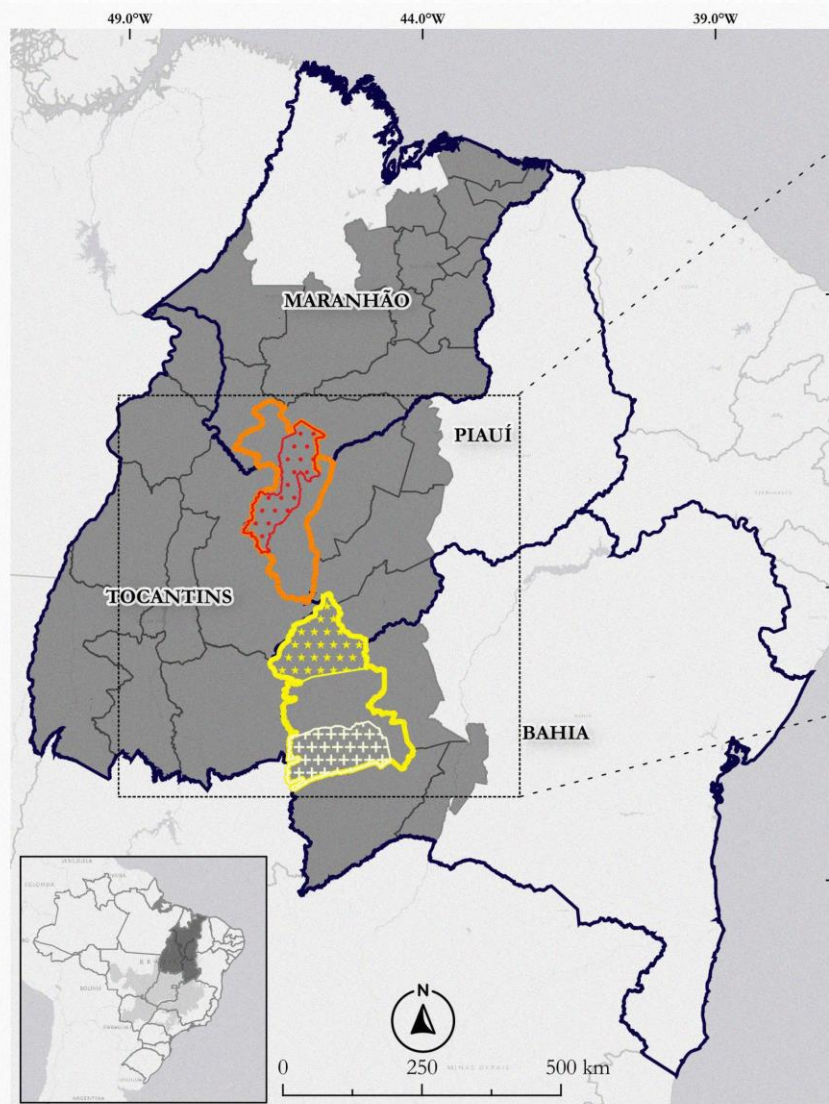
Exemplos de mapas de calor em estudos utilizando a estimativa kernel.

A satellite map of a region, likely in Brazil, showing a mix of green forested areas and brownish cleared land. A yellow outline highlights a specific area in the center of the map. The text 'Área de Estudo' is overlaid in large white font, and 'Gerais de Balsas e Barreiras' is overlaid in a smaller yellow font below it.

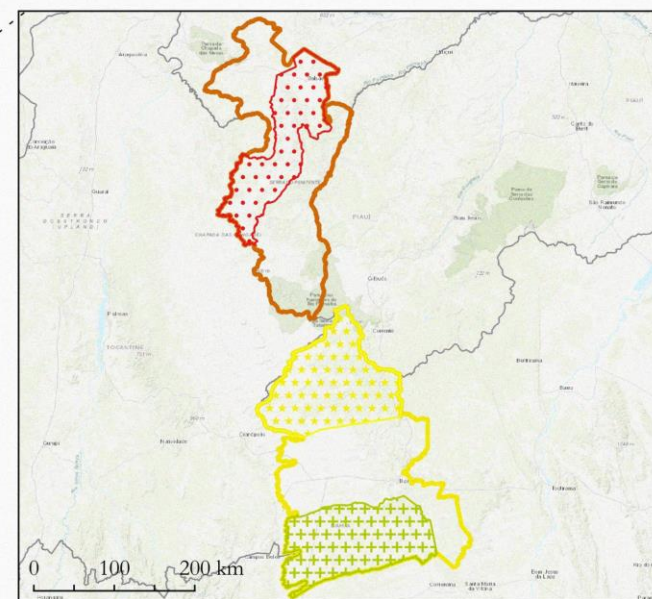
Área de Estudo

Gerais de Balsas e Barreiras

Área de Estudo



Região de MATOPIBA



- Perímetro MATOPIBA
- Estados MATOPIBA
- Microrregiões
- Microrregião Gerais das Balsas
- Microrregião Barreiras
- Municípios Analisados
- Balsas
- Formosa do Rio Preto
- São Desidério



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Base Digital: Matopiba GeoWeb
Datum: SIRGAS 2000



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



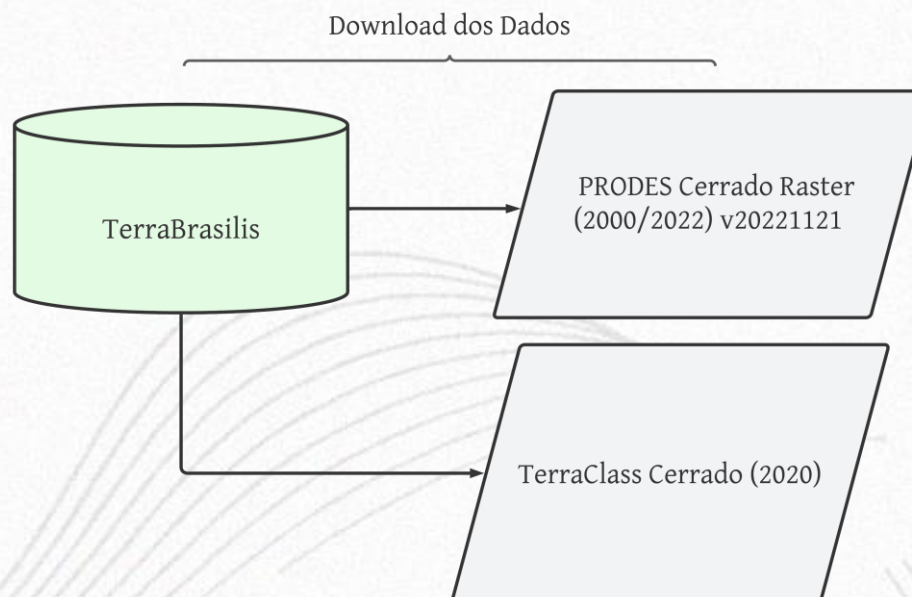
Materiais e Método

Materiais e Método



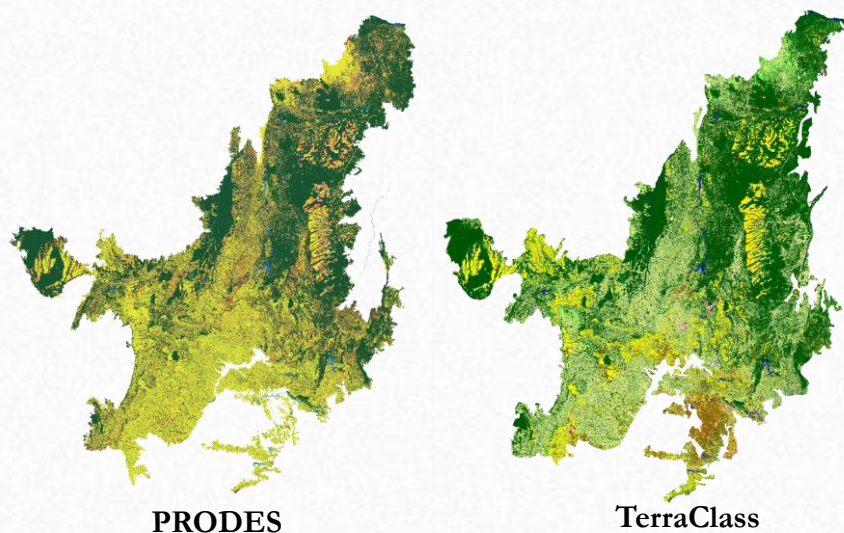
Dado de Desmatamento	Dado de Uso e Cobertura
Raster PRODES Cerrado <i>Versão 20221121</i>	Raster TerraClass Cerrado <i>2020</i>

Etapa 1 – Download dos Dados

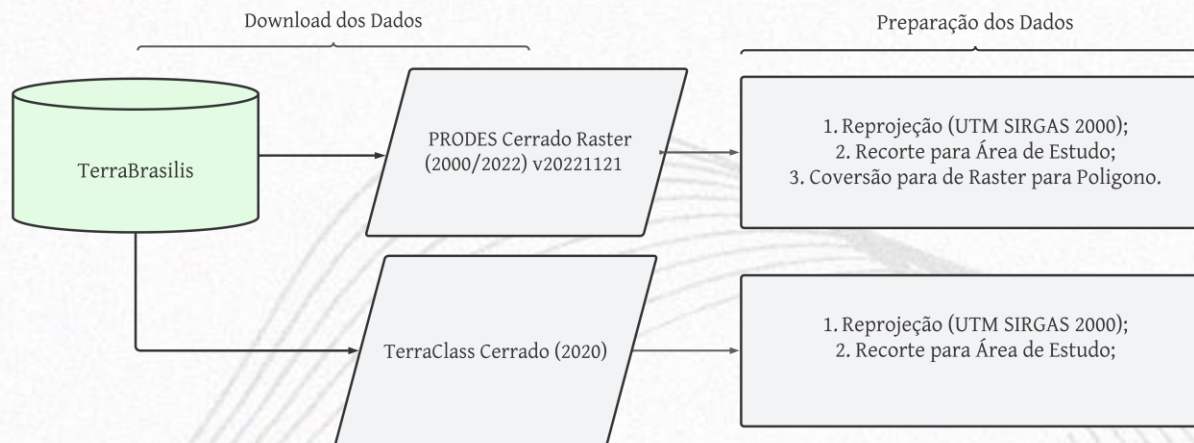


Materiais e Método

Etapa 2 – Preparação dos Dados

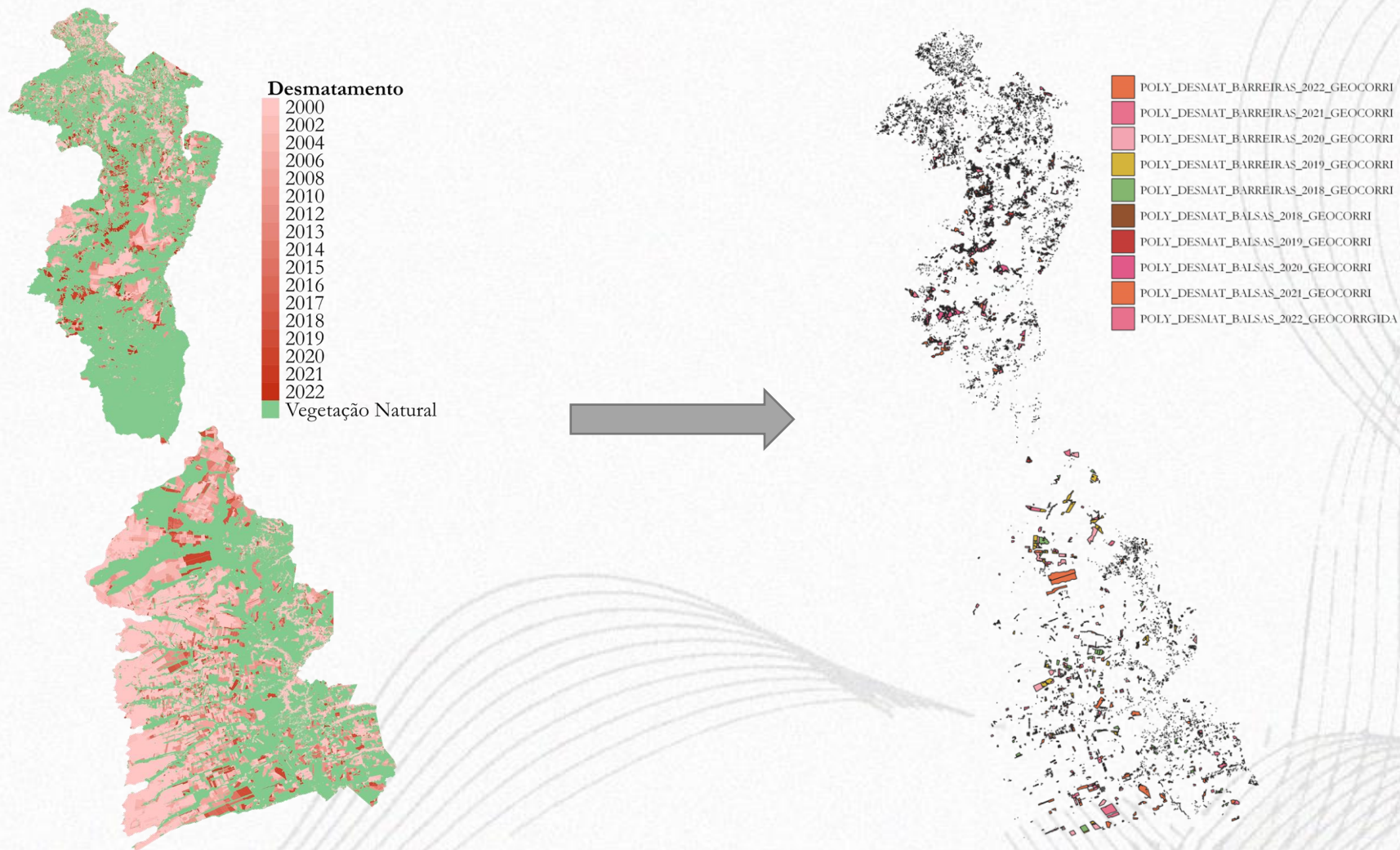


- Reprojeção dos dados (UTM SIRGAS 2000);
- Recorte para áreas de estudo;
- PRODES arquivo raster para polígono.



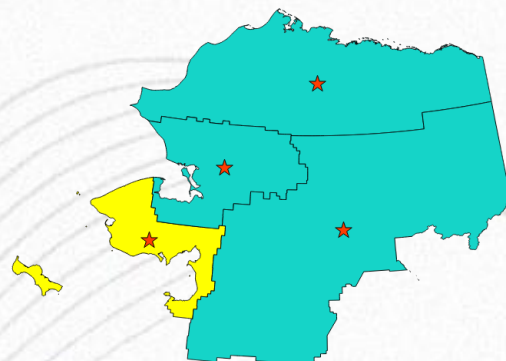
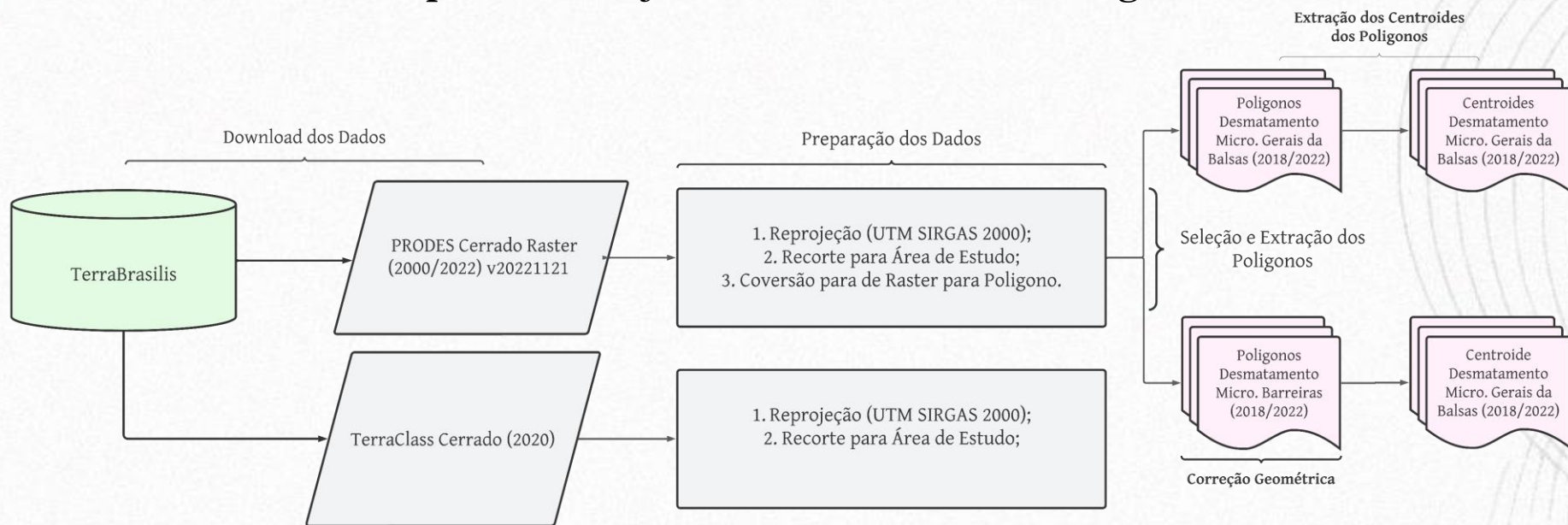
Materiais e Método

Etapa 3 – Extração e Seleção dos Polígonos



Materiais e Método

Etapa 4 – Extração dos Centroides dos Polígonos

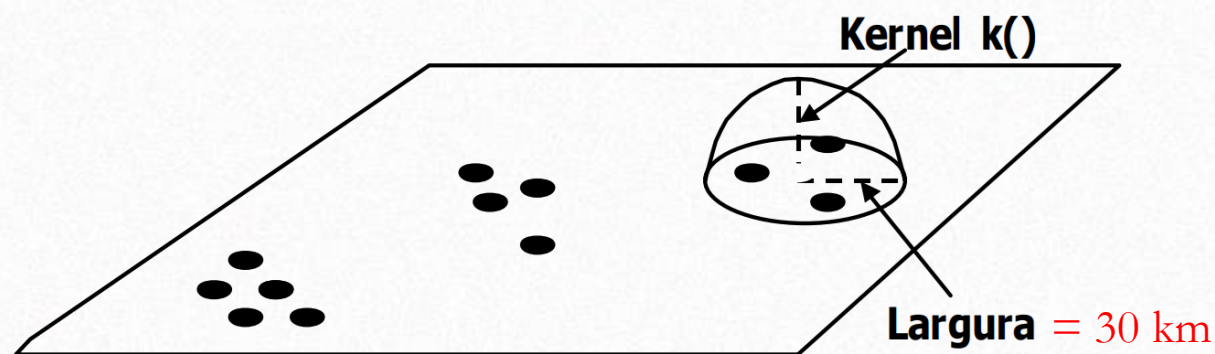


Materiais e Método

Etapa 5 – Aplicação da Estimativa Kernel

Técnica Bi-dimensional que resulta em uma superfície que reflete a intensidade de determinado fenômeno por unidade de área;

Função que realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influencia, atribuindo pesos com base na distancia de cada ponto em relação à localização de interesse.



$$\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - X_i}{h}\right)$$

K é a função kernel;

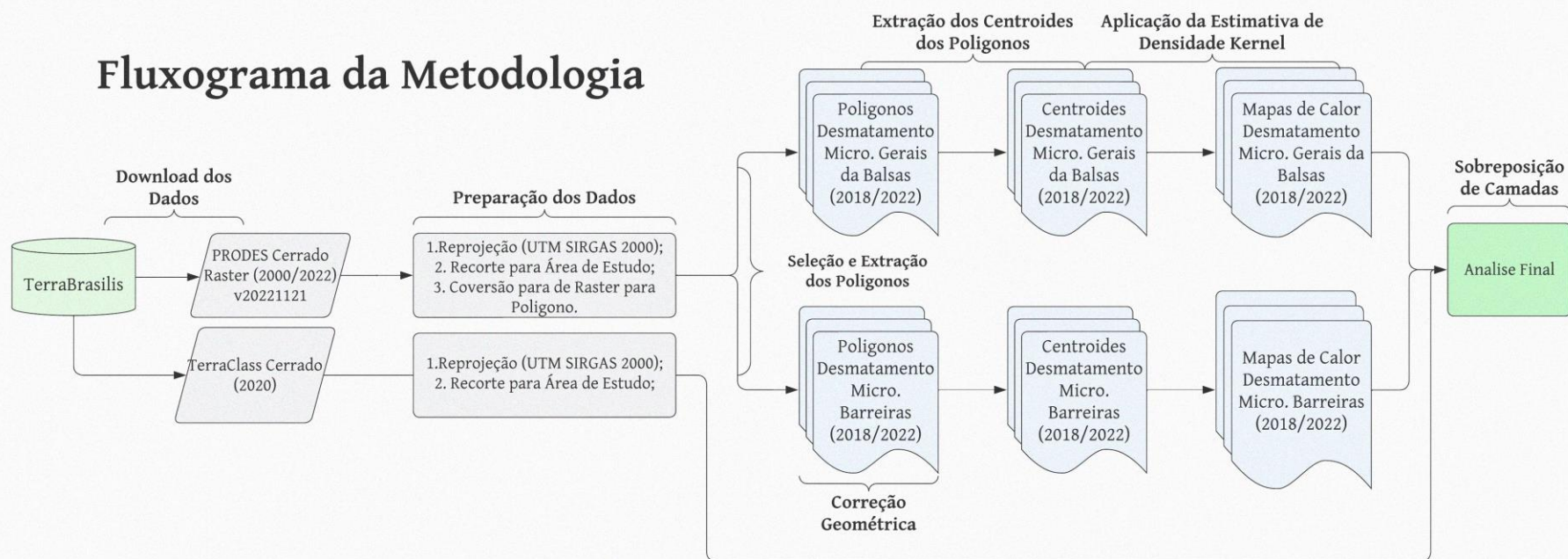
h é o raio de influencia/busca;

n é o número total de focos considerados

Materiais e Método

Etapa 6 – Analise dos Final dos Dados

Fluxograma da Metodologia

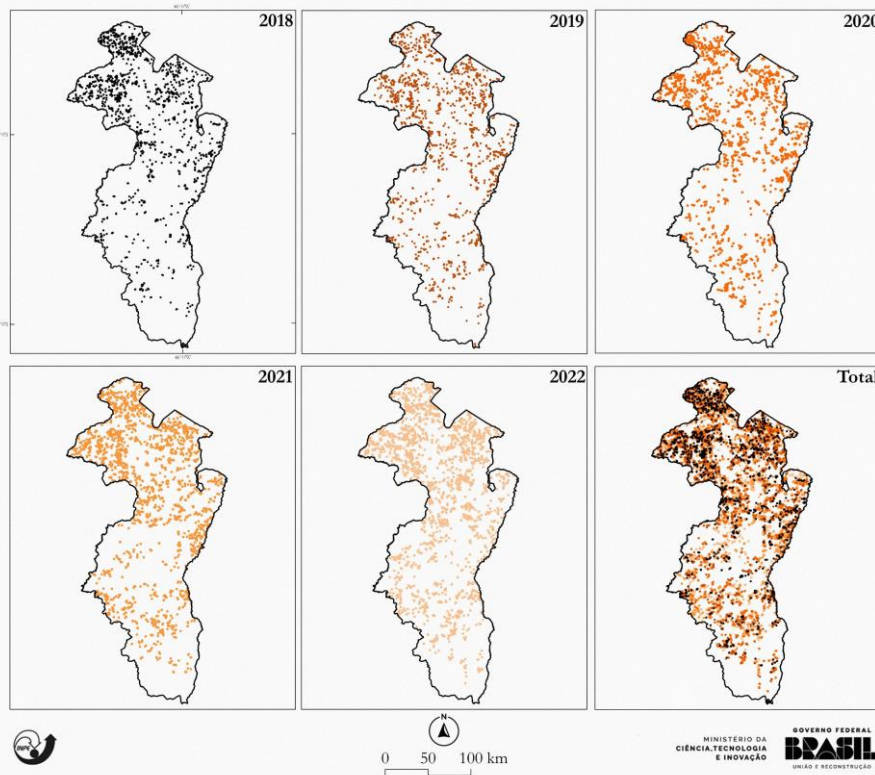


An aerial satellite map of a region, likely in Mexico, showing a yellow boundary that outlines a specific area. The map displays a mix of green vegetation, brownish terrain, and some urban or developed areas. A large white text 'Resultados' is overlaid on the left side of the map. The yellow boundary is irregular and follows a path through the landscape, possibly indicating a watershed or a specific administrative region. The text 'Resultados' is in a large, white, serif font, positioned in the lower-left quadrant of the image.

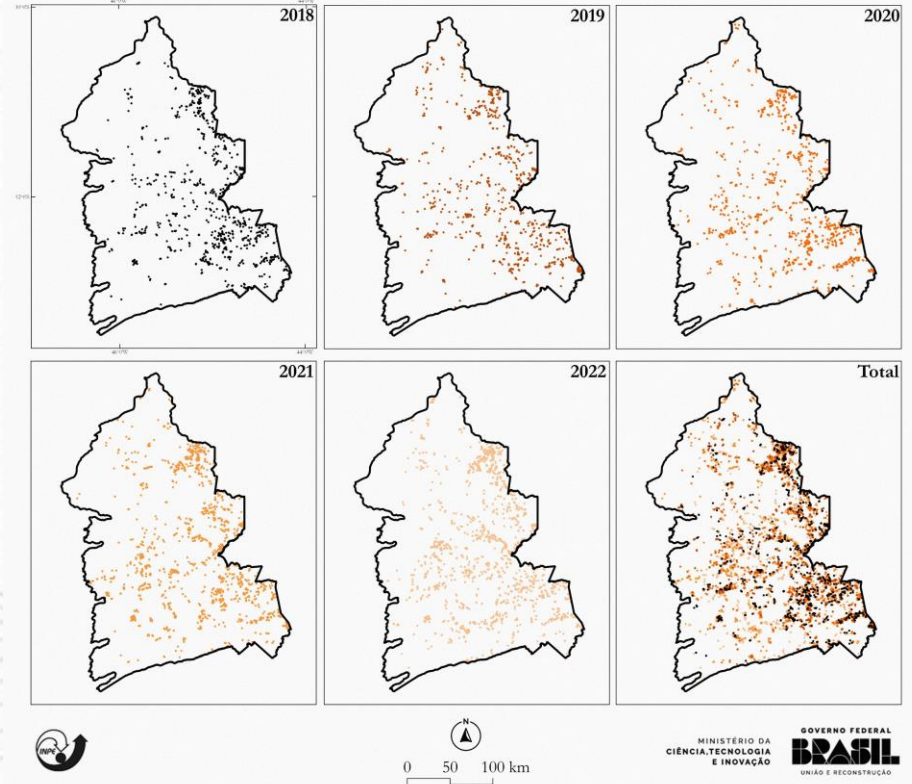
Resultados

Resultados: Focos

Focos de Desmatamento - Microrregião Gerais das Balsas

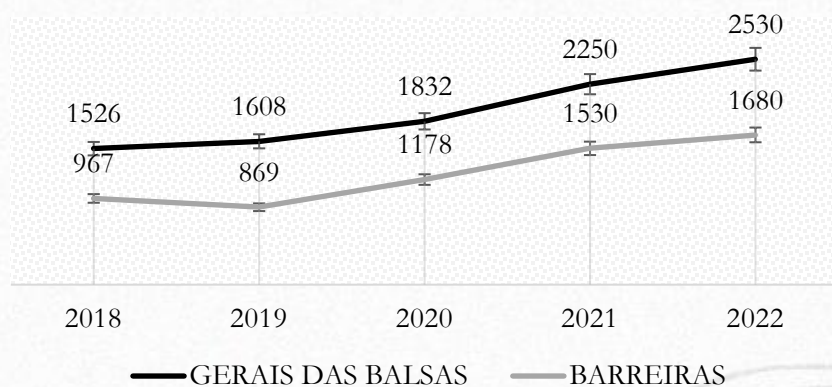


Focos de Desmatamento - Microrregião de Barreiras

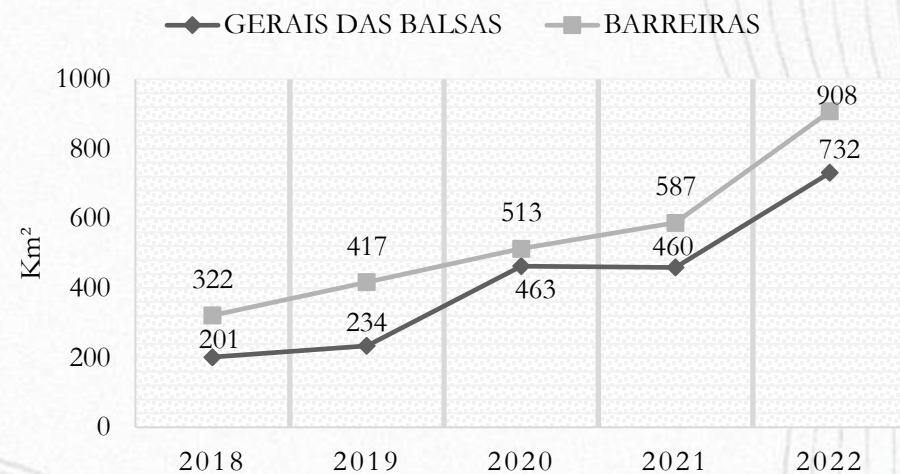


Resultados: Focos

Evolução Quantitativa dos Focos de Desmatamento

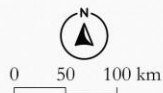
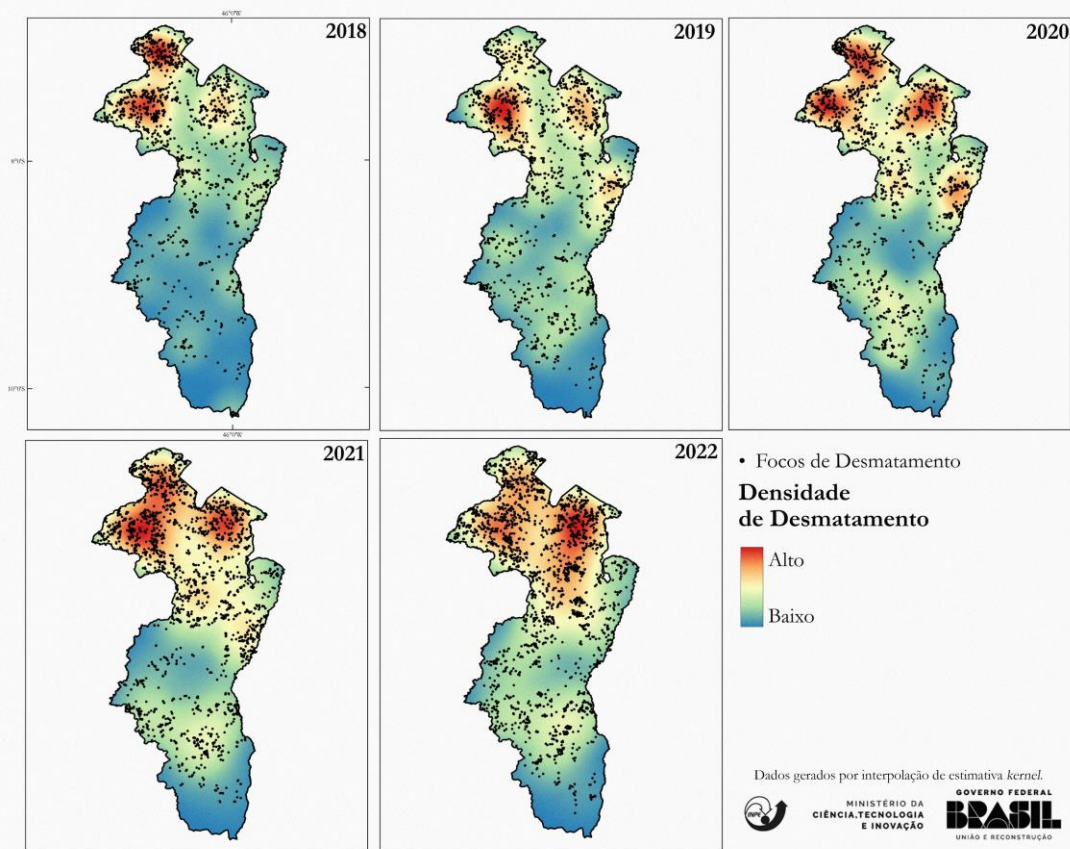


Área Desmatada

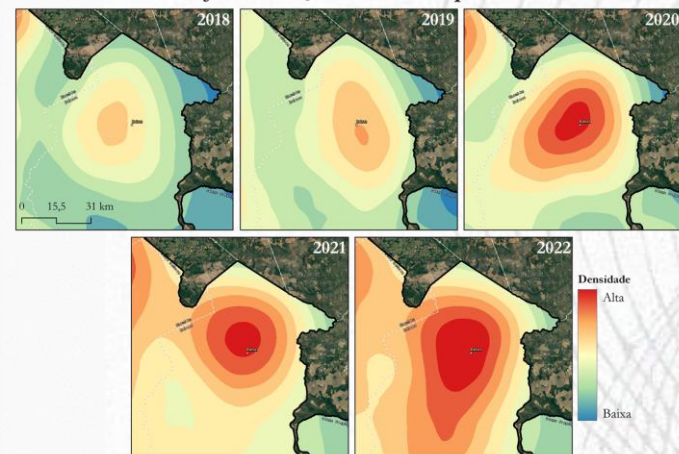


Resultados: Mapas de Calor

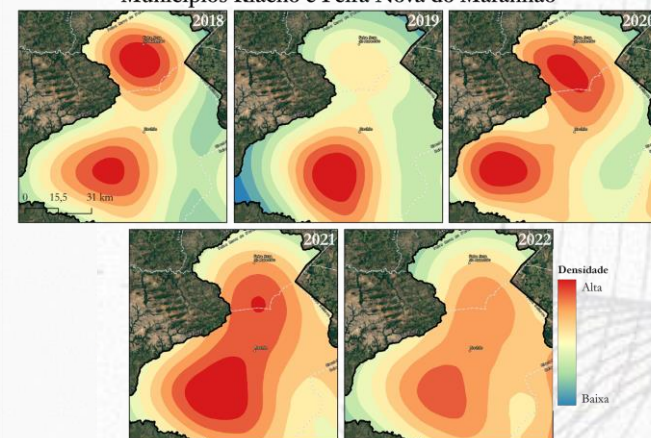
Mapas de Calor de Desmatamento - Microrregião de Gerais das Balsas



Evolução Área Quente - Município Balsas

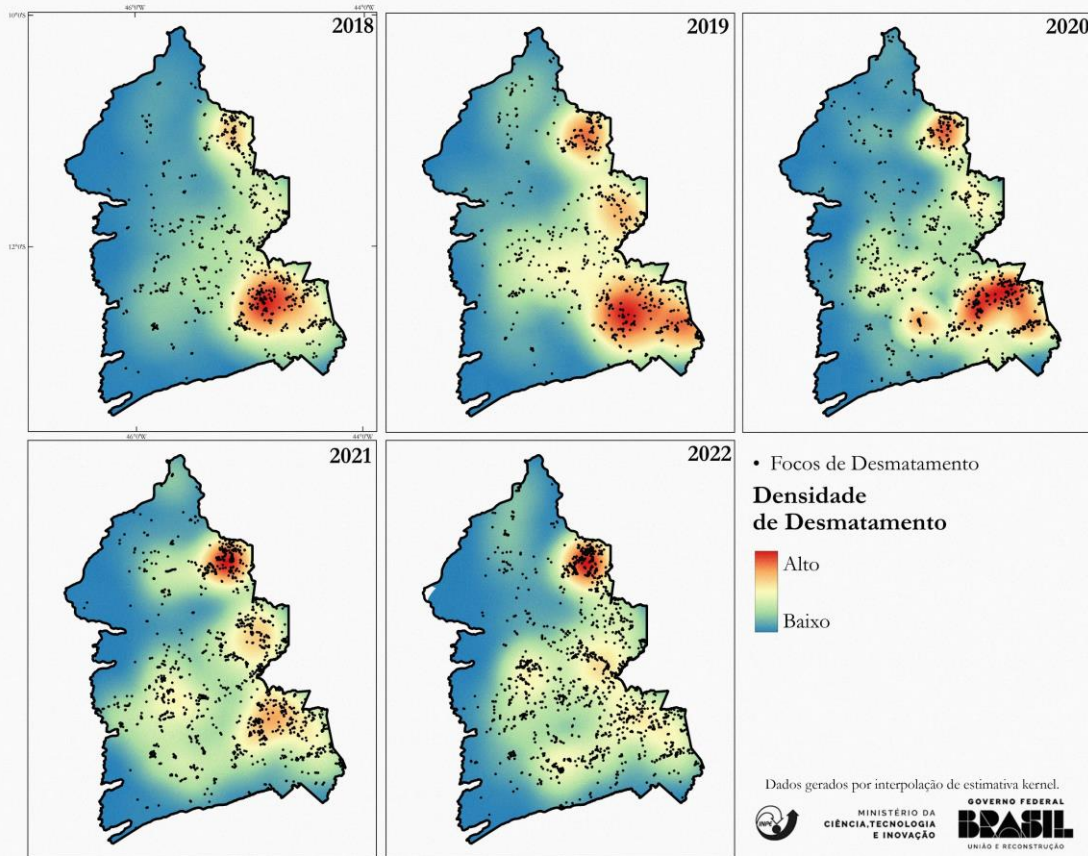


Evolução Área Quente - Municípios Riacho e Feira Nova do Maranhão

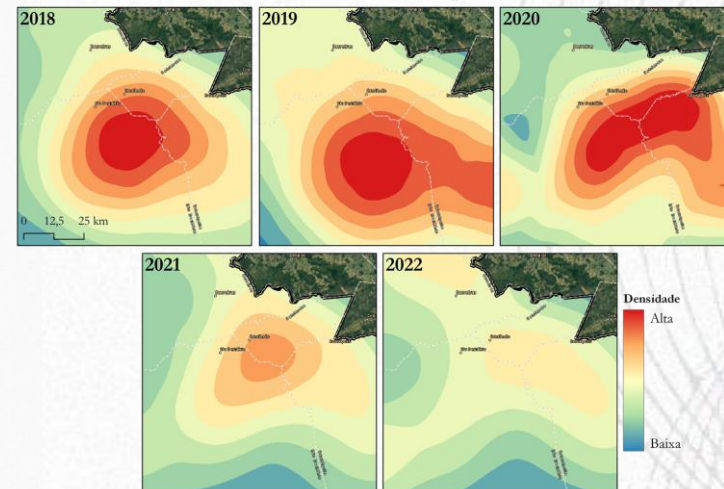


Resultados: Mapas de Calor

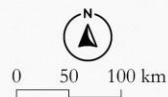
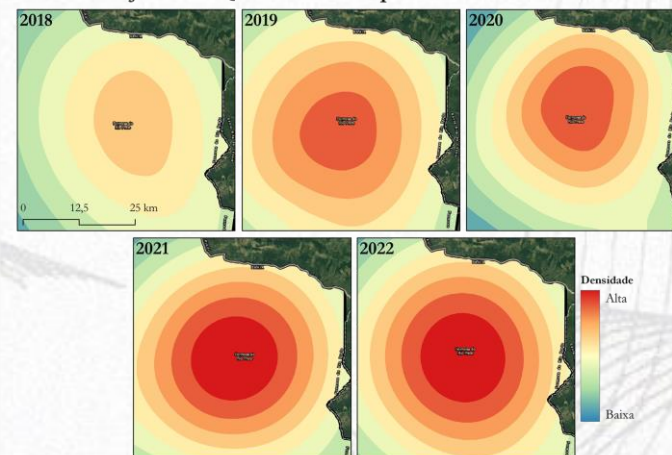
Mapas de Calor de Desmatamento - Microrregião de Barreiras



Evolução Área Quente - Município São Desidério

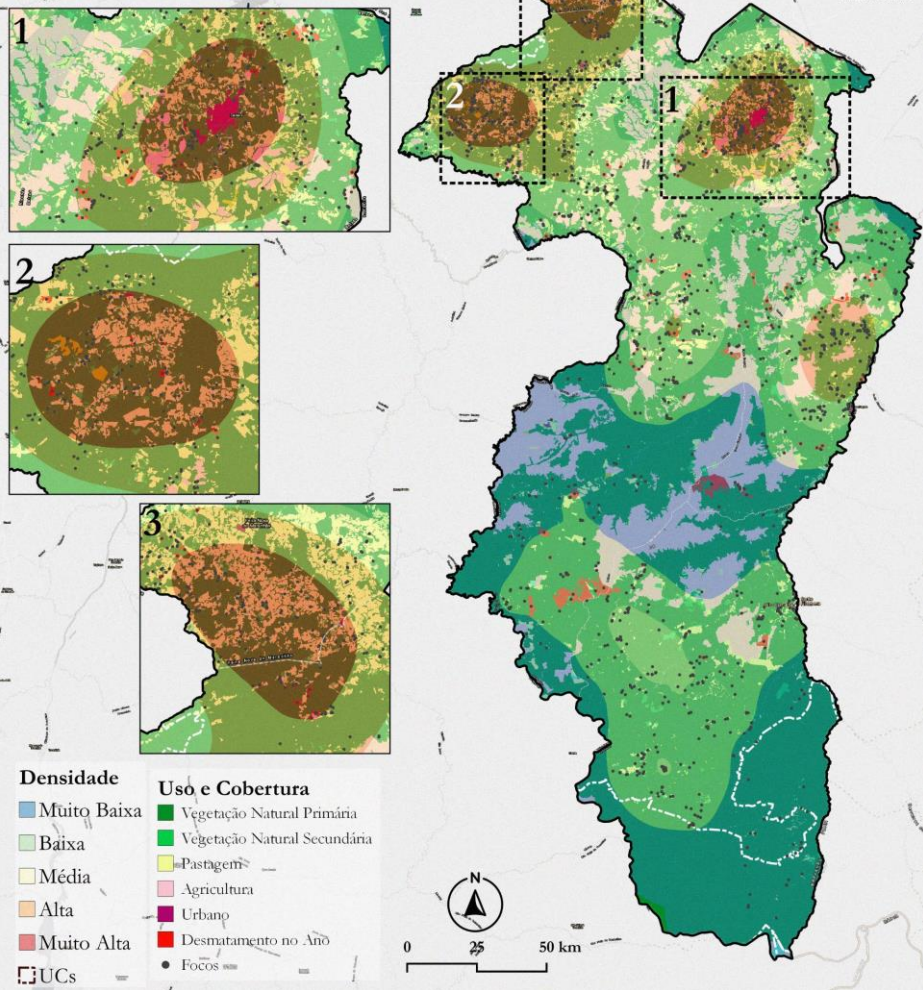


Evolução Área Quente - Município Formosa do Rio Preto

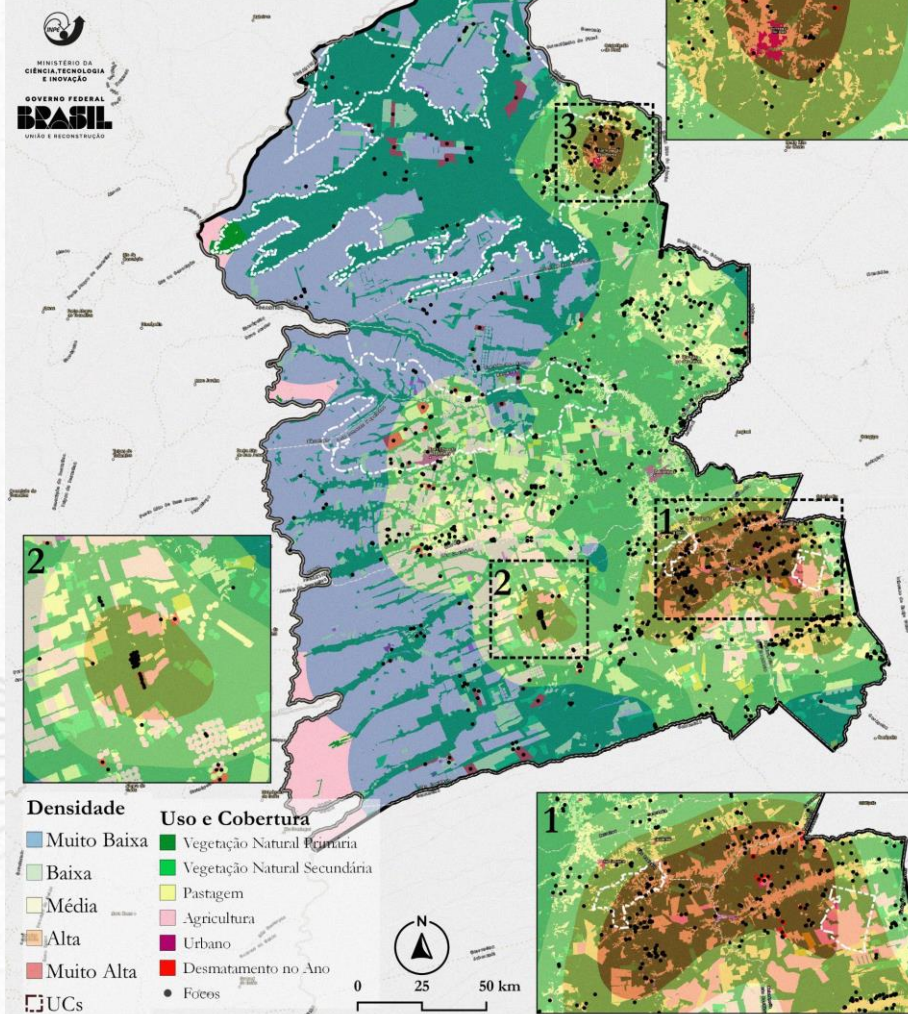


Resultados: Mapas de Calor/Usos e Coberturas

Densidade de Desmatamento e
Uso e Cobertura Gerais das Balsas
2020



Densidade de Desmatamento e
Uso e Cobertura Barreiras
2020



An aerial satellite map of a region, likely in Brazil, showing a yellow boundary outline that encloses a central area. The map displays a mix of green vegetation, brownish terrain, and some urban or developed areas. The word "Conclusão" is overlaid in large white text on the left side of the map.

Conclusão

Conclusão

Focos de Desmatamento:

- Verifica-se um aumento progressivo tanto em quantidade de focos como em área desmatada;
 - Gerais de Balsas maior quantidade de focos;
 - Barreiras maiores áreas convertidas.

Mapas de Calor e Uso da Terra:

- Variação na intensidade do desmatamento está ligada ao uso da terra:
 - Influencia da presença ou ausência de áreas agrícolas;
- Alta densidade: regiões onde não há presença de núcleos agrícolas consolidados;
 - Moderada densidade: presença de extensas áreas agrícolas;
 - Baixa densidade: áreas com a agricultura já consolidada.

Por fim esse resultados...

- Ressaltam a importancia de análises minuciosa dos padrões de desmatamento e o uso da terra;
 - Estratégias de desenvolvimento sustentável;

Obrigado!

Yan Breno Azeredo Gomes da Silva

yan.silva@inpe.br



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO