



## **SER-300: Introdução ao Geoprocessamento**

Responsáveis: Dr. Antonio Miguel Vieira Monteiro e Dr. Cláudio Barbosa

Discente: Flávia Domingos Pacheco

**Distribuição espacial da plantação de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) pela agricultura familiar em municípios do Pará, Brasil**

**INTRODUÇÃO**

**ÁREA DE ESTUDO**

**MATERIAIS E MÉTODOS**

**RESULTADOS E DISCUSSÕES**

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

# Contextualização

## Números



## Símbolo



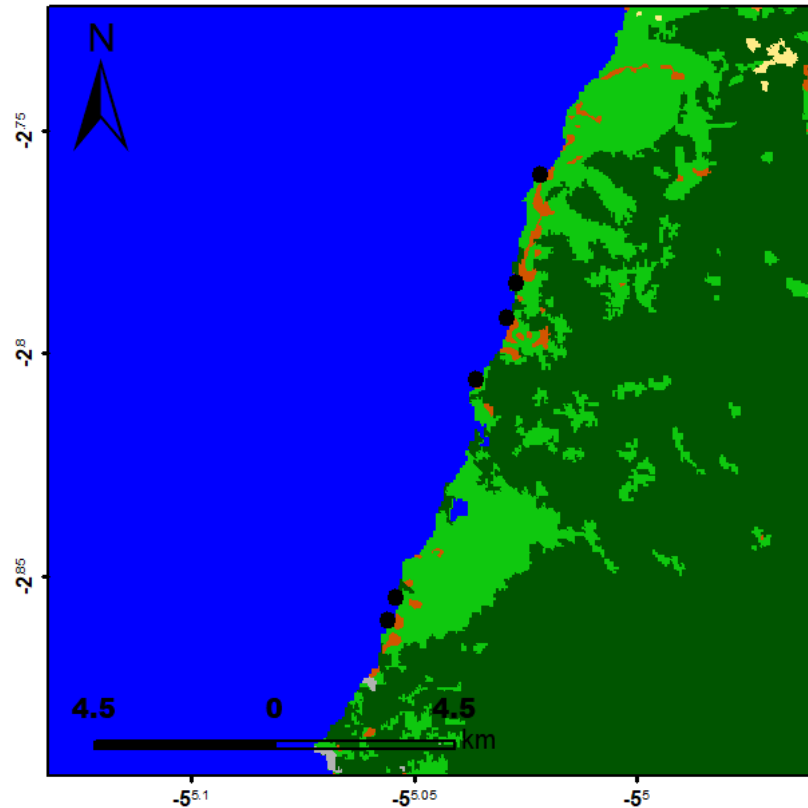
## Agricultura familiar



Identificar áreas de ocorrência de plantação de mandioca pela agricultura familiar a partir do uso de técnicas de inferência geográfica e analisar os resultados obtidos comparando com estudos prévios da região

# Características do cultivo de mandioca

## Mosaico de ocupação



MOSAICO_DE_OCUPACOES	Orange
HIDROGRAFIA	Blue
FLORESTA	Dark Green
AREA_NAO_OBSERVADA	Grey
PASTO_LIMPO	Light Yellow
PASTO_SUJO	Light Orange
AGRICULTURA_ANUAL	Orange
VEGETACAO_SECUNDARIA	Light Green

  
**TerraClass**  
(INPE; EMBRAPA, 2014)

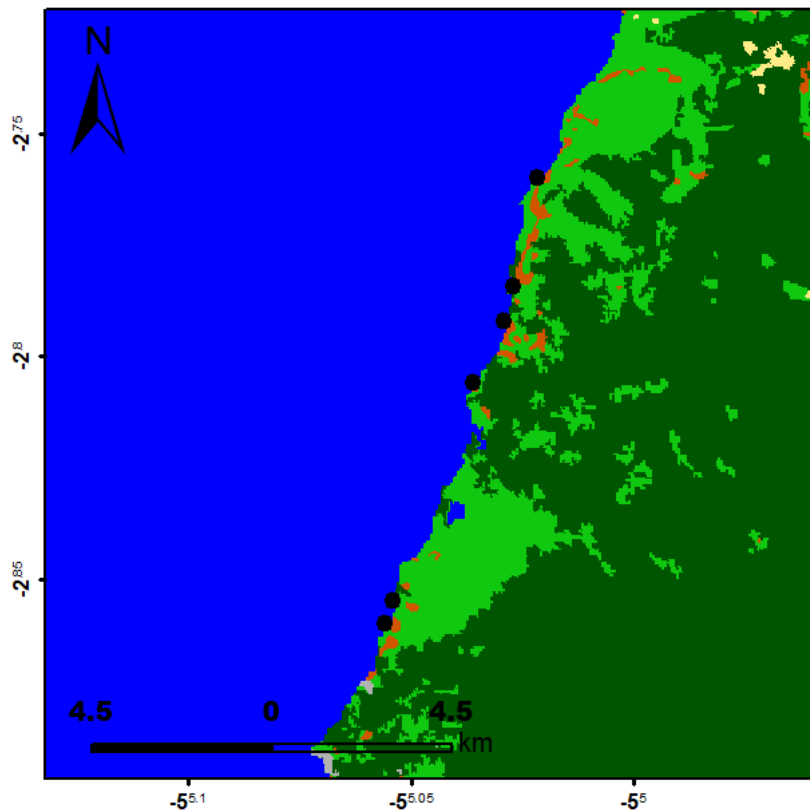


  
Laboratório de Investigação em  
Sistemas Socioambientais

Dados de campo (LiSS, 2015)

# Características do cultivo de mandioca

## Vegetação secundária



MOSAICO_DE_OCUPACOES	Orange
HIDROGRAFIA	Blue
FLORESTA	Green
AREA_NAO_OBSERVADA	Grey
PASTO_LIMPO	Yellow
PASTO_SUJO	Brown
AGRICULTURA_ANUAL	Light Orange
VEGETACAO_SECUNDARIA	Bright Green

  
**TerraClass**  
(INPE; EMBRAPA, 2014)

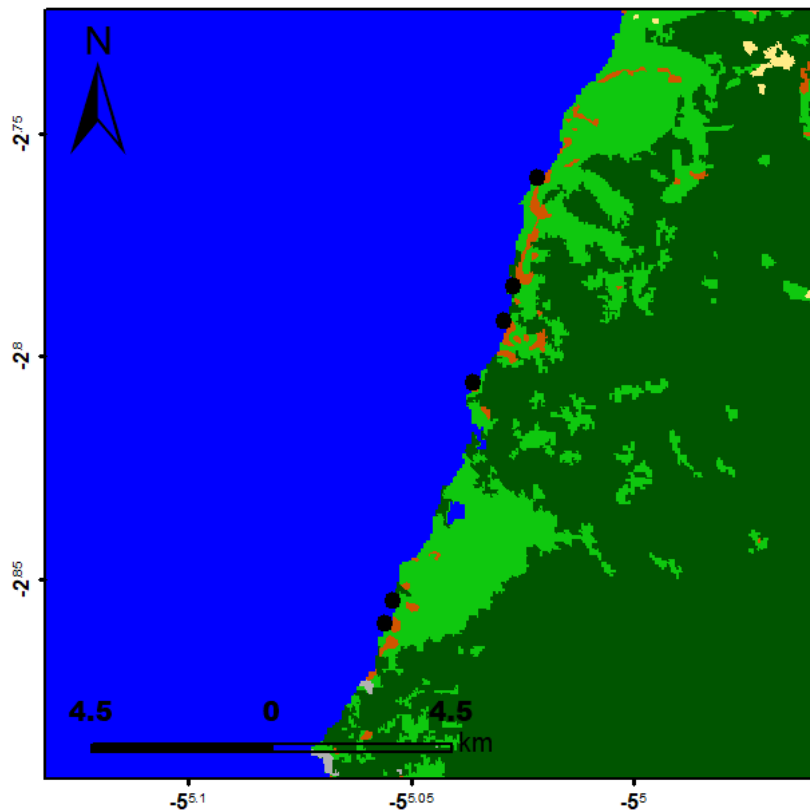


  
Laboratório de Investigação em  
Sistemas Socioambientais

Dados de campo (LiSS, 2015)

# Características do cultivo de mandioca

## Hidrografia



MOSAICO_DE_OCUPACOES	Orange
HIDROGRAFIA	Blue
FLORESTA	Green
AREA_NAO_OBSERVADA	Grey
PASTO_LIMPO	Yellow
PASTO_SUJO	Brown
AGRICULTURA_ANUAL	Light Orange
VEGETACAO_SECUNDARIA	Light Green

  
**TerraClass**  
(INPE; EMBRAPA, 2014)

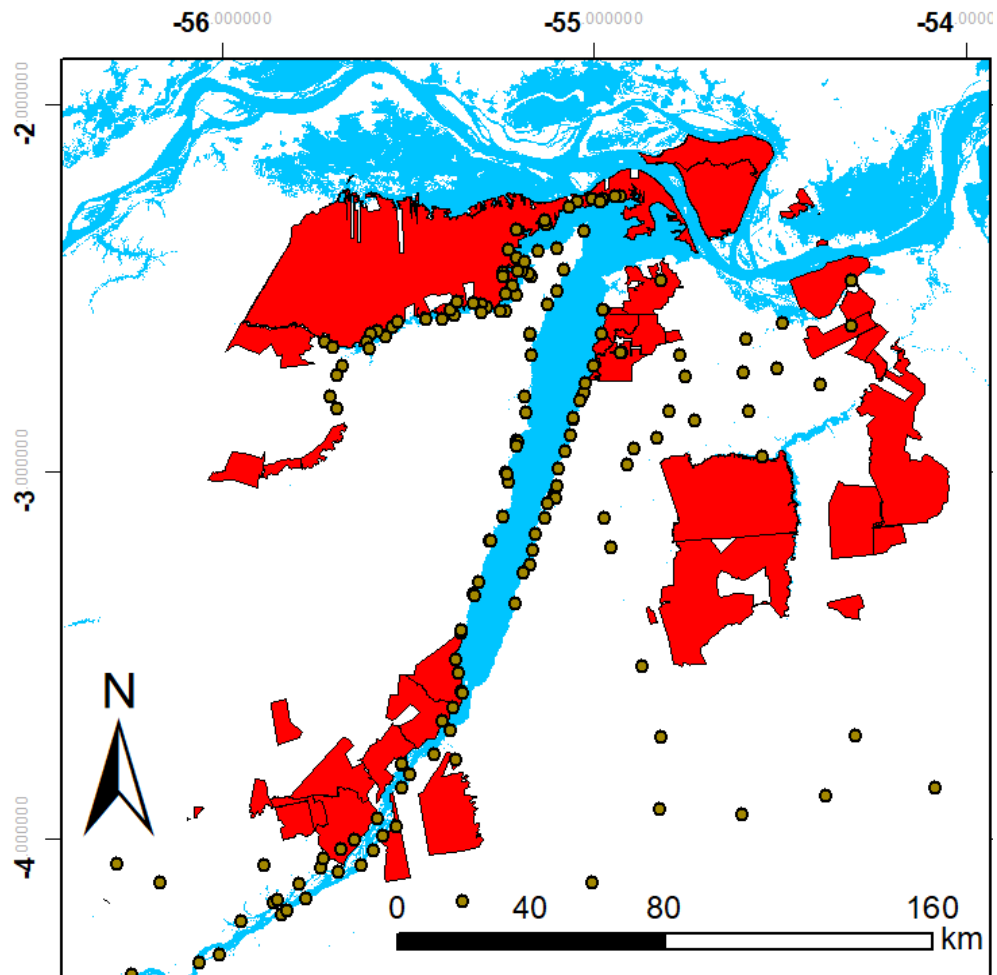


  
Laboratório de Investigação em  
Sistemas Socioambientais

Dados de campo (LiSS, 2016 e 2017)

# Características do cultivo de mandioca

## Vilas



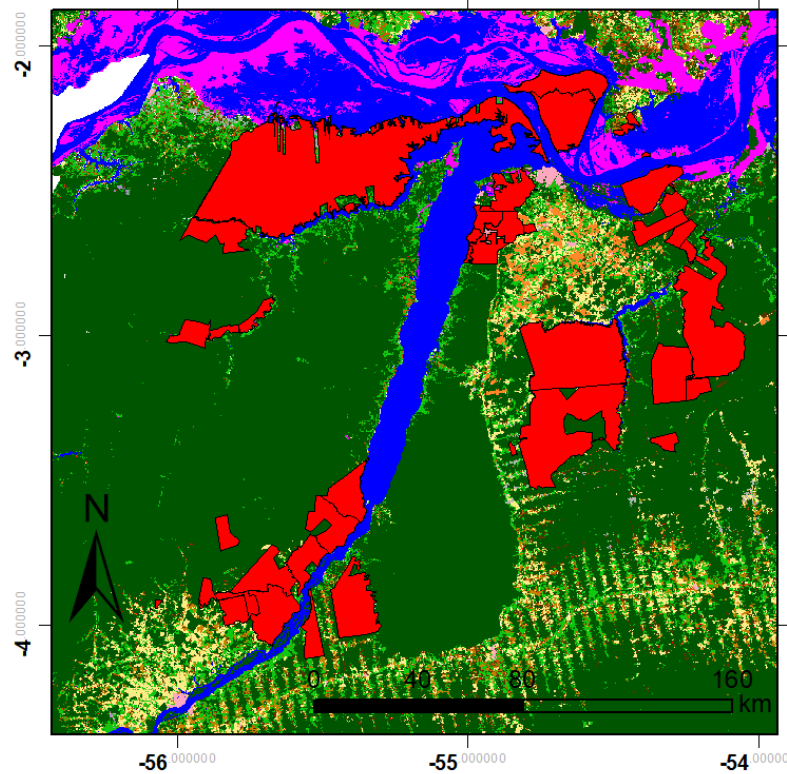
Censo agropecuário (IBGE, 2017)



Dados de campo (LiSS, 2018)

# Características do cultivo de mandioca

## Assentamentos



Assentamento	Red
MOSAICO_DE_OCUPACOES	Orange
HIDROGRAFIA	Blue
FLORESTA	Green
AREA_NAO_OBSERVADA	Grey
PASTO_LIMPO	Yellow
PASTO_SUJO	Brown
AGRICULTURA_ANUAL	Light Orange
VEGETACAO_SECUNDARIA	Light Green



(INPE; EMBRAPA, 2014)  
Acervo fundiário (INCRA, 2020)

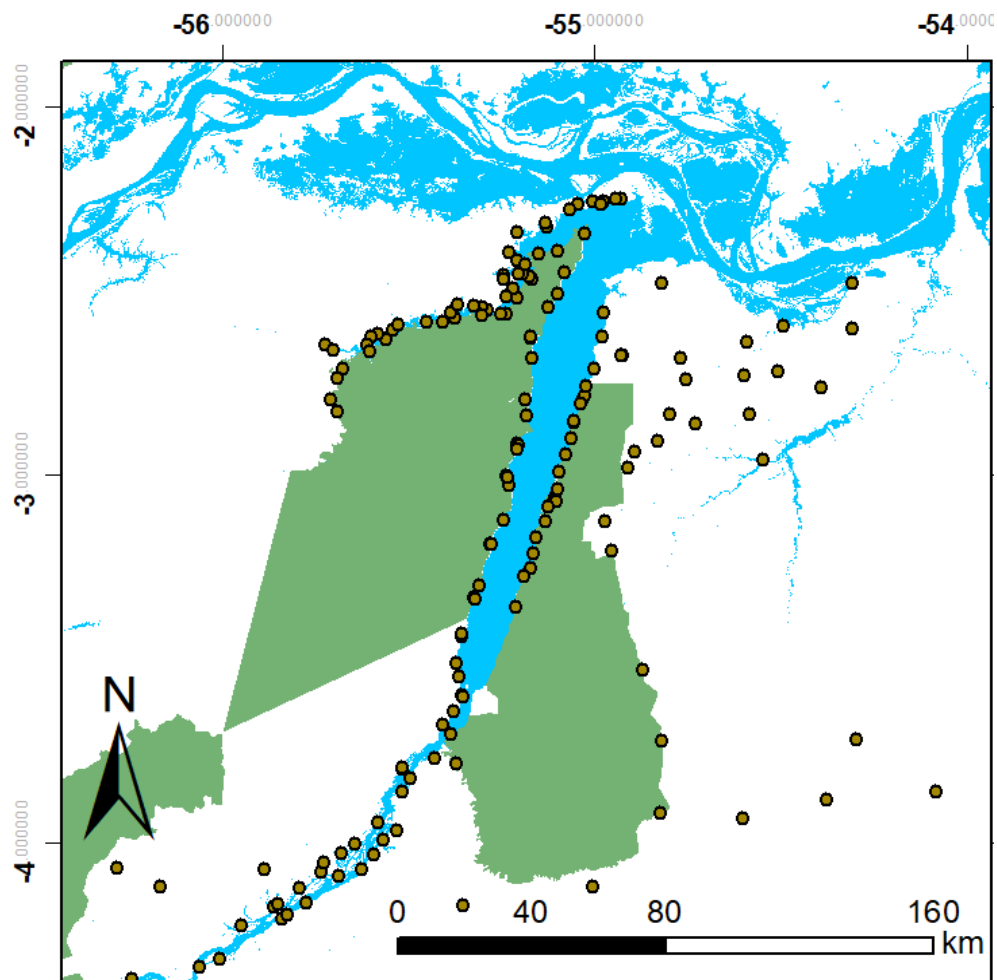


Dados de campo (LiSS, 2017)



# Características do cultivo de mandioca

# Unidade de conservação de uso sustentável



Unidades de conservação (IBGE, 2018)



Dados de campo (LiSS, 2015)

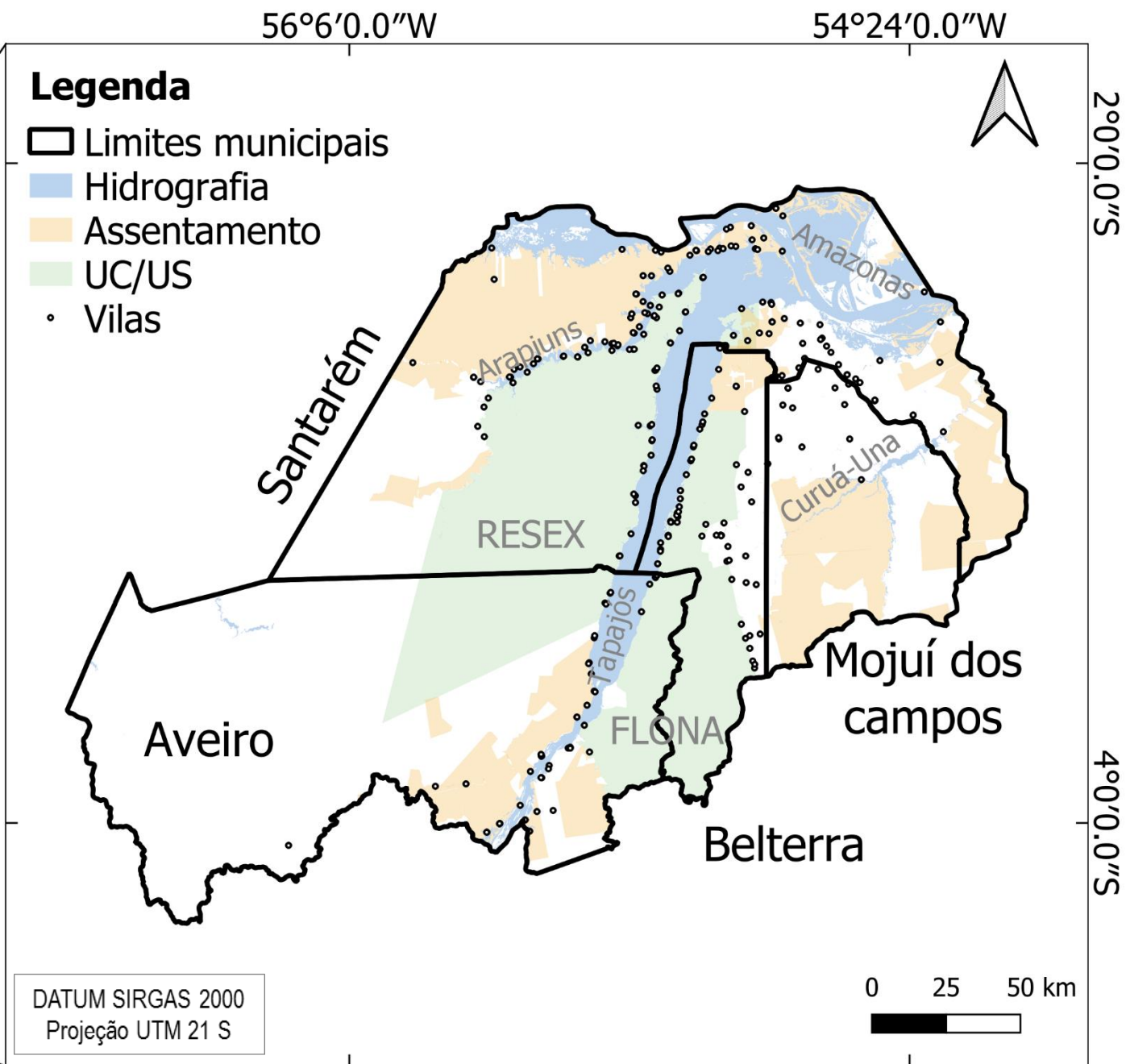
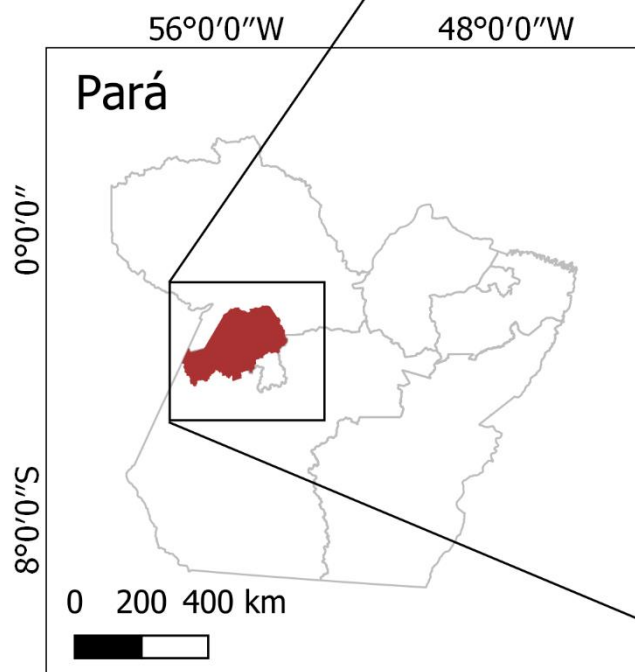
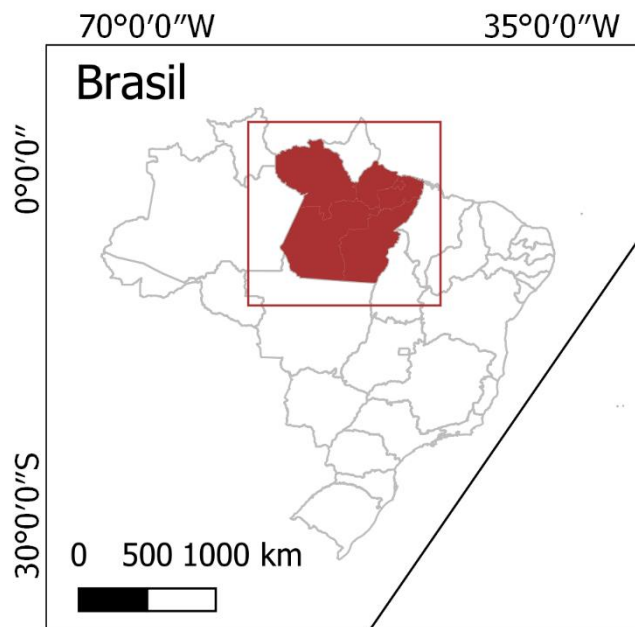
INTRODUÇÃO

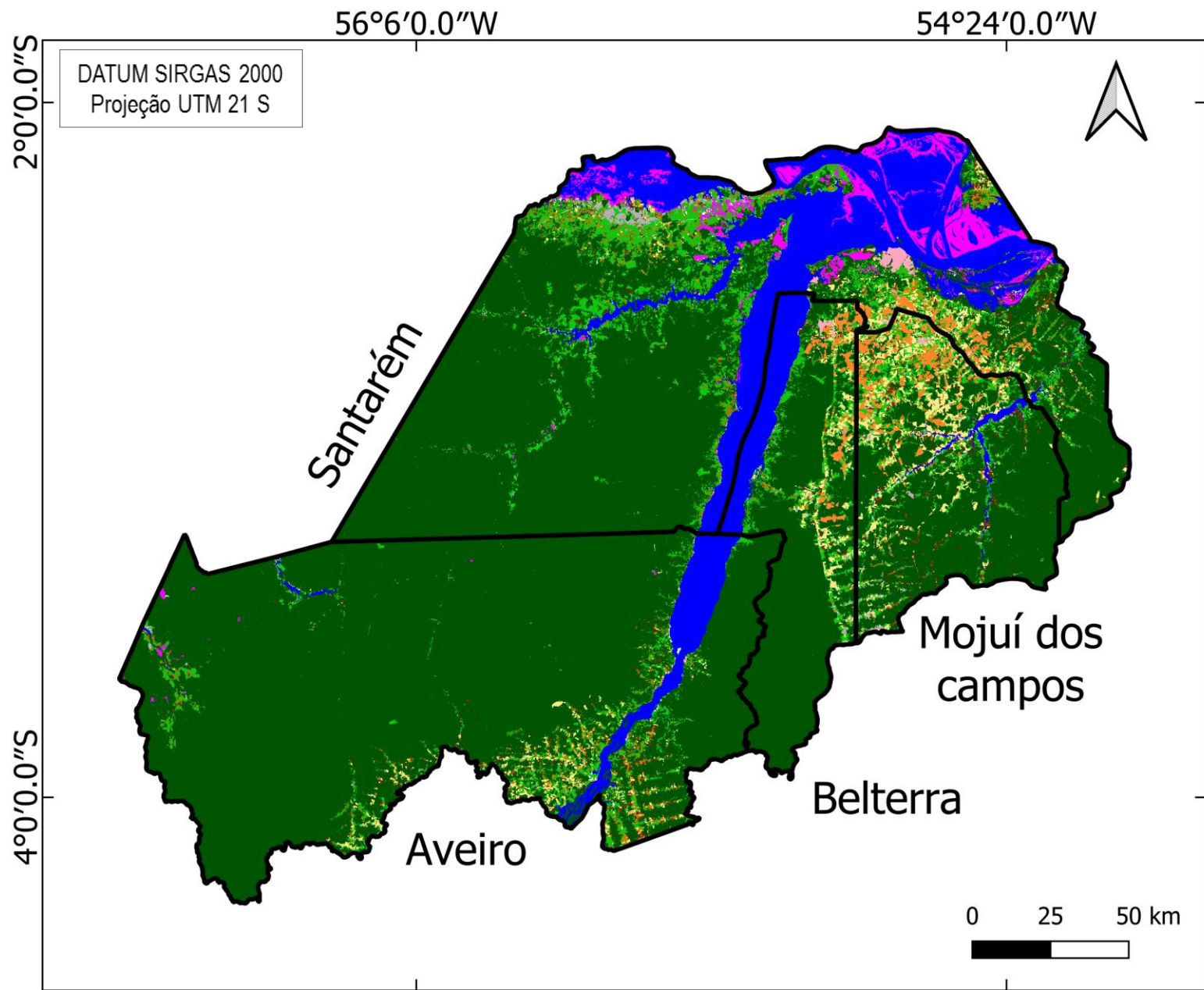
ÁREA DE ESTUDO

MATERIAIS E MÉTODOS

RESULTADOS E DISCUSSÕES

CONSIDERAÇÕES FINAIS





### Uso e cobertura da terra

- Agricultura anual
- Não observado
- Área urbana
- Floresta
- Mosaico de ocupações
- Pasto limpo
- Pasto sujo
- Reflorestamento
- Regeneração com pasto
- Mineração
- Vegetação secundária
- Outros
- Desflorestamento
- Hidrografia
- Não floresta

INTRODUÇÃO

ÁREA DE ESTUDO

**MATERIAIS E MÉTODOS**

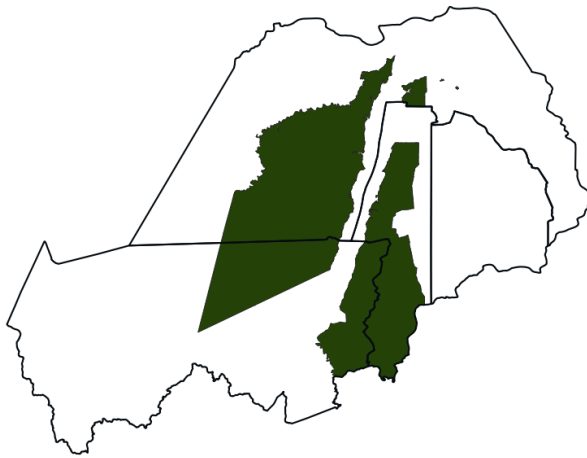
RESULTADOS E DISCUSSÕES

CONSIDERAÇÕES FINAIS

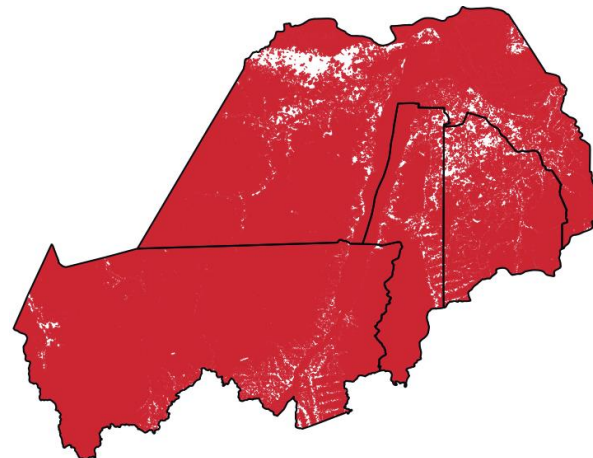
# Pré-processamento

## Máscara

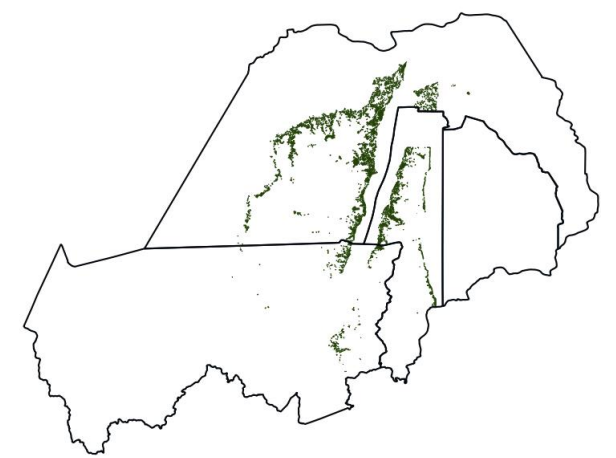
Área urbana, floresta primária, mineração, hidrografia, pasto limpo, pasto com solo exposto, reflorestamento e não-floresta



UC de uso sustentável



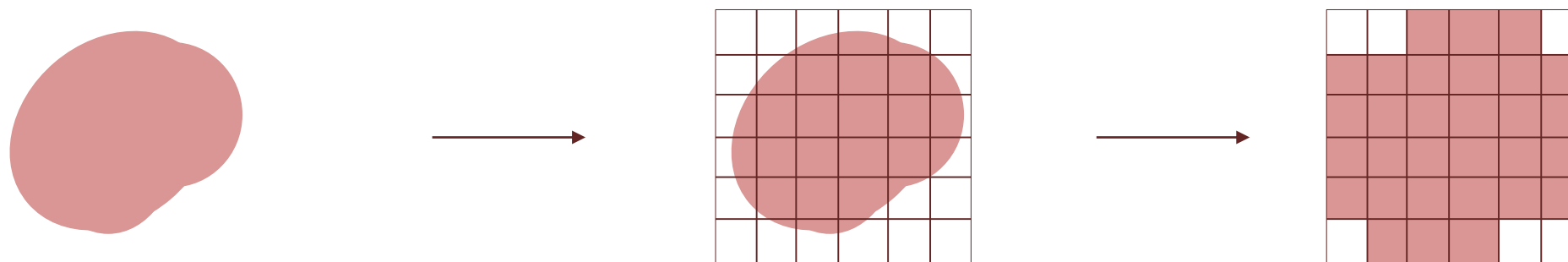
Máscara



UC uso sustentável final

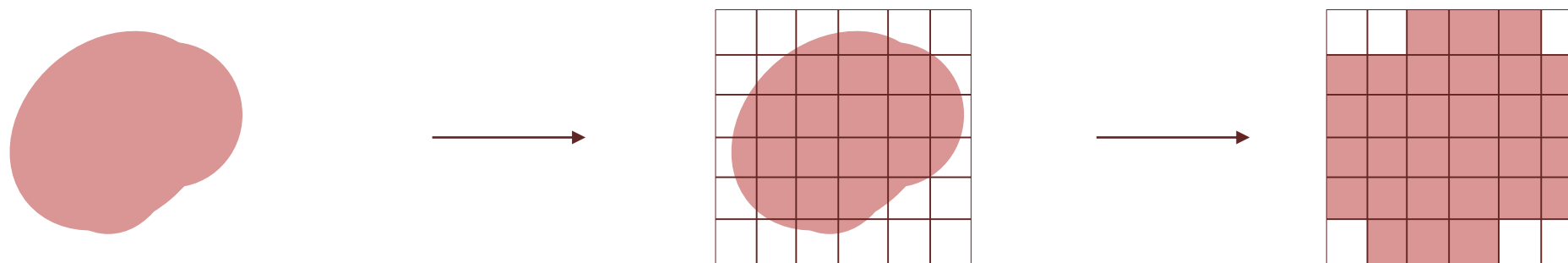
# Pré-processamento

INDICADOR	EXTRAÇÃO	VALORES DAS CÉLULAS
<b>Mosaico de ocupação</b>	% da classe na célula	[ 0.02, 1 ]
<b>Vegetação secundária</b>	% da classe na célula	[ 0.02, 1 ]
<b>Assentamentos</b>	Ausência/presença	0.02 ou 1
<b>Unidade de conservação de uso sustentável</b>	Ausência/presença	0.02 ou 1
<b>Corpos d'água</b>	Classe com maior intersecção	[ 0.02, 1 ]
<b>Vilas</b>	Classe com maior intersecção	[ 0.02, 1 ]



# Pré-processamento

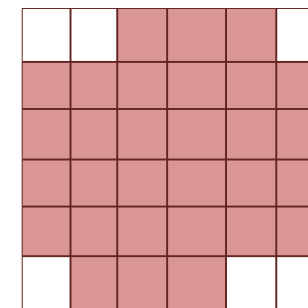
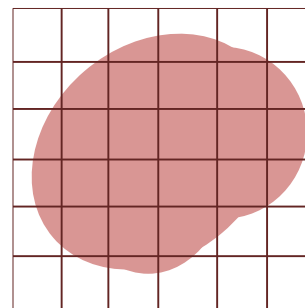
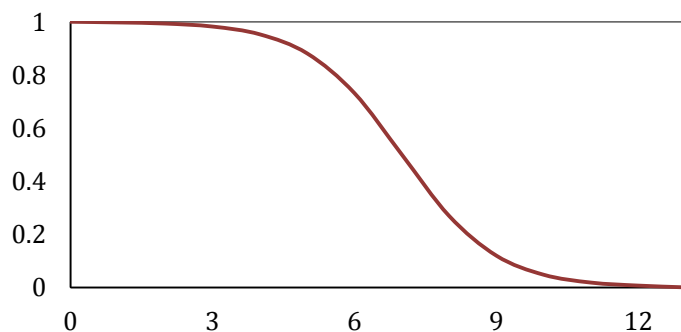
INDICADOR	EXTRAÇÃO	VALORES DAS CÉLULAS
Mosaico de ocupação	% da classe na célula	[ 0.02, 1 ]
Vegetação secundária	% da classe na célula	[ 0.02, 1 ]
Assentamentos	Ausência/presença	0.02 ou 1
Unidade de conservação de uso sustentável	Ausência/presença	0.02 ou 1
Corpos d'água	Classe com maior intersecção	[ 0.02, 1 ]
Vilas	Classe com maior intersecção	[ 0.02, 1 ]



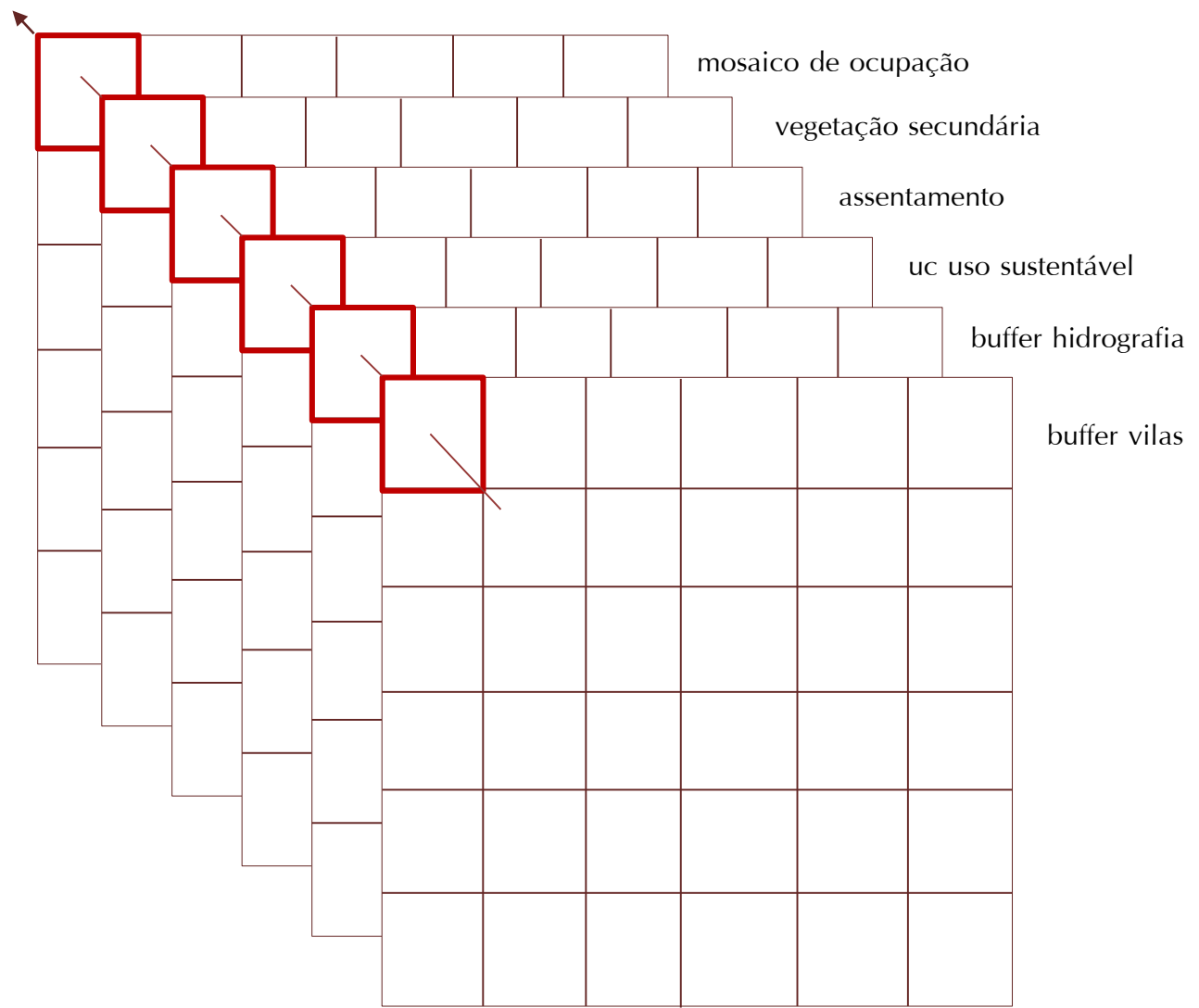


# Pré-processamento

INDICADOR	EXTRAÇÃO	VALORES DAS CÉLULAS
Mosaico de ocupação	% da classe na célula	[ 0.02, 1 ]
Vegetação secundária	% da classe na célula	[ 0.02, 1 ]
Assentamentos	Ausência/presença	0.02 ou 1
Unidade de conservação de uso sustentável	Ausência/presença	0.02 ou 1
<b>Corpos d'água</b>	Classe com maior intersecção	[ 0.02, 1 ]
<b>Vilas</b>	Classe com maior intersecção	[ 0.02, 1 ]



# Lógica fuzzy



# Lógica fuzzy

## Operador espacial gamma

$$\mu_i = (\text{soma algébrica fuzzy})^\gamma * (\text{produto algébrico fuzzy})^{1-\gamma}$$

$$\mu_{\text{combinação}} = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - \mu_i)$$

$$1 - [ (1-0.75) * (1-0.75) ]$$

=

$$0.9375$$

$$\gamma = 0.5$$

$$0.7262$$

$$\mu_{\text{combinação}} = \prod_{i=1}^n \mu_i$$

$$0.75 * 0.75$$

=

$$0.5625$$

$$\mu_i = \left[ \left( 1 - ((1 - vs) * (1 - m) * (1 - vi) * (1 - h) * (1 - a) * (1 - u)) \right)^\gamma * ((vs * m * vi * h * a * u)^{1-\gamma}) \right] * 100$$

# Escolha dos mapas

## Mapa de referência

Média aritmética

**0.92**

**0.91**

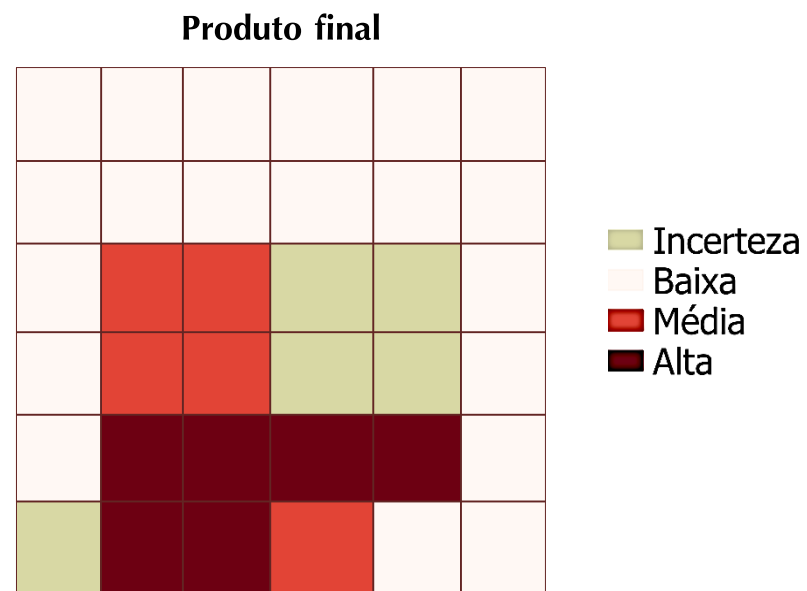
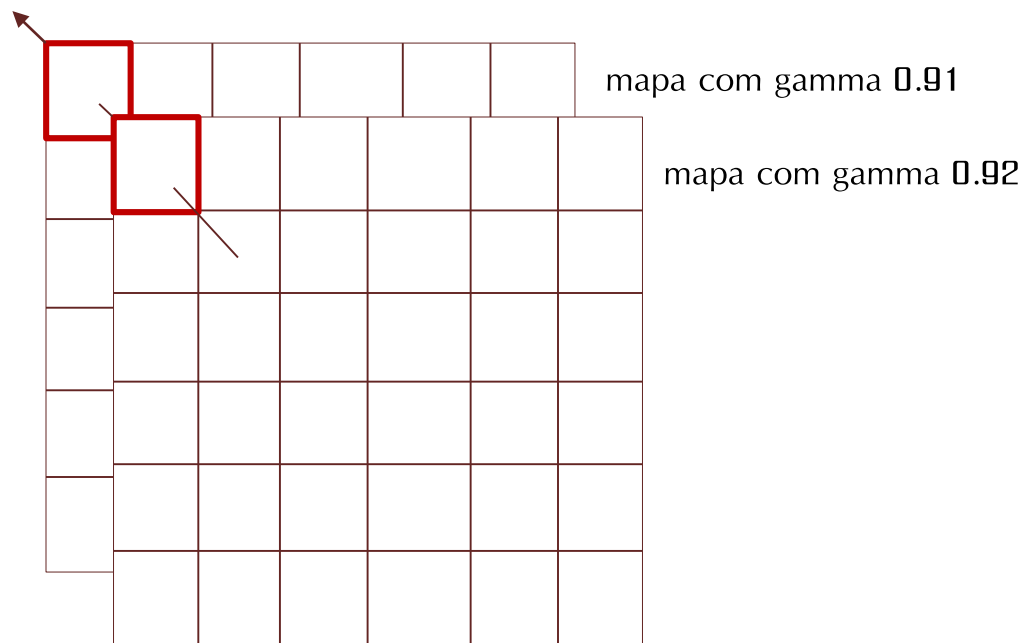
## Fatiamento

Baixa: [0, 0.3[

Média: [0.3, 0.6[

Alta: [0.6, 1]

# Mapa de mudança



# Análise dos resultados

**Bibliografia**



```
graph TD; A[Bibliografia] --> B[Laboratório de investigação em Sistemas Socioambientais]
```

Laboratório de investigação em Sistemas Socioambientais

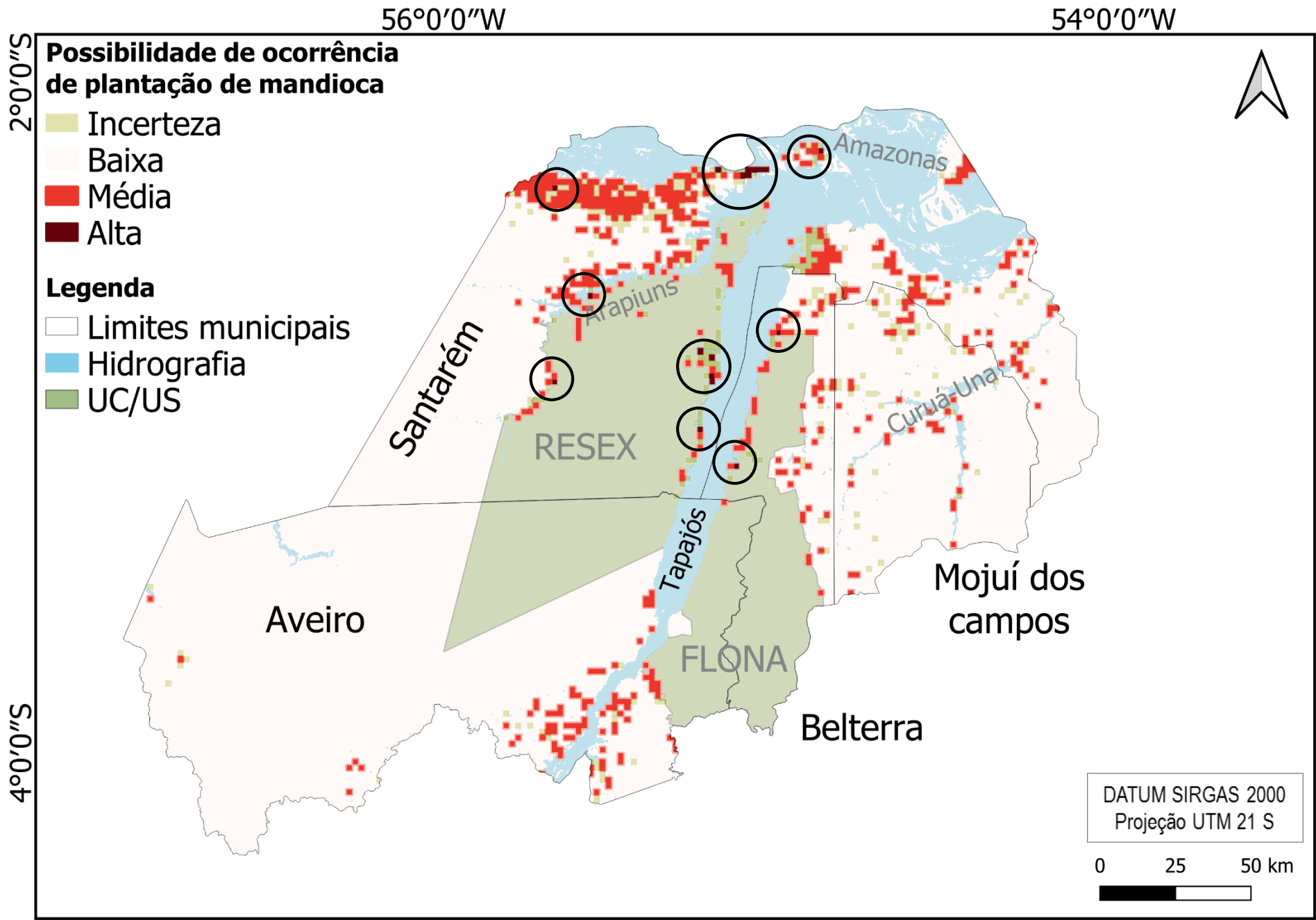
INTRODUÇÃO

ÁREA DE ESTUDO

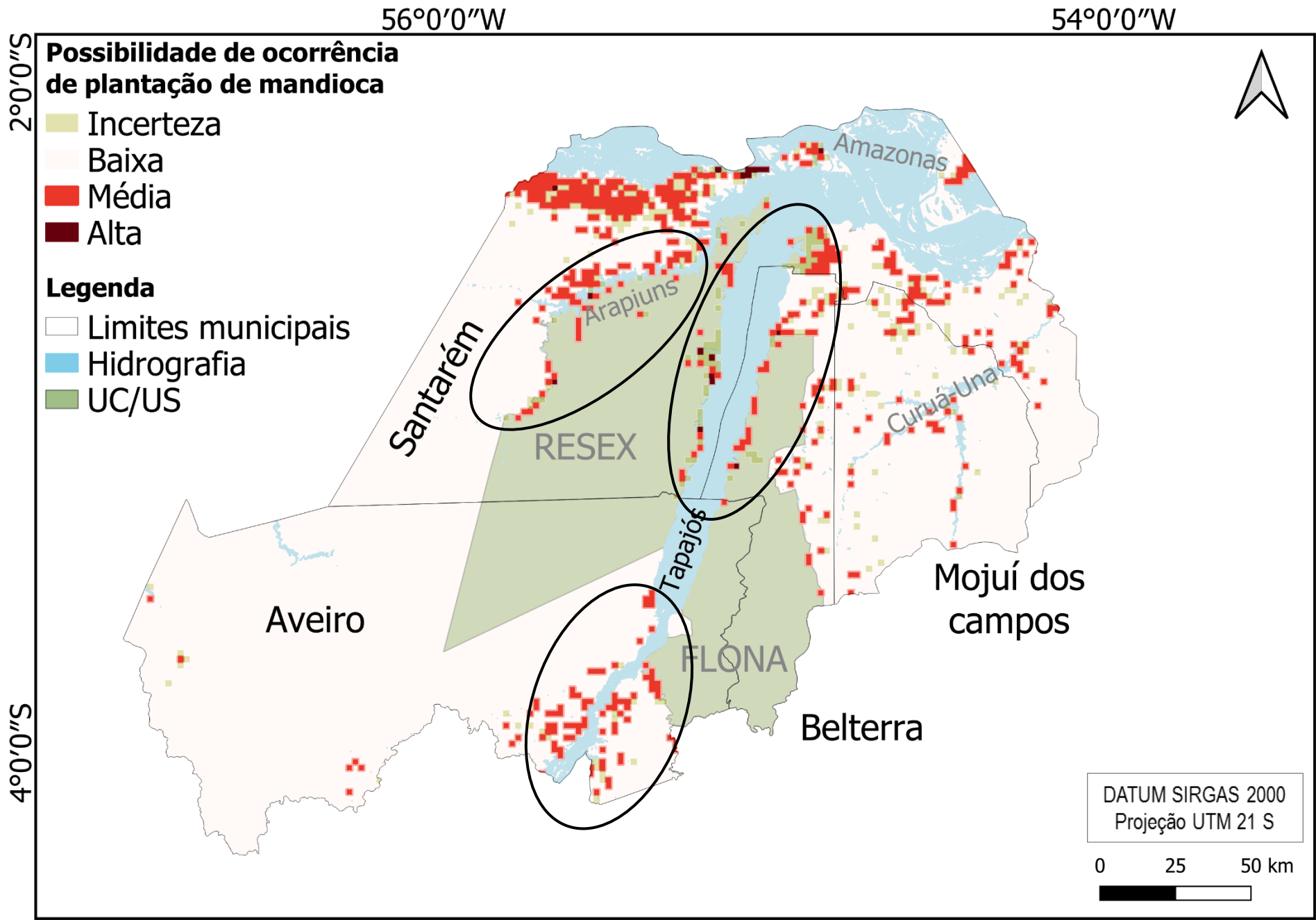
MATERIAIS E MÉTODOS

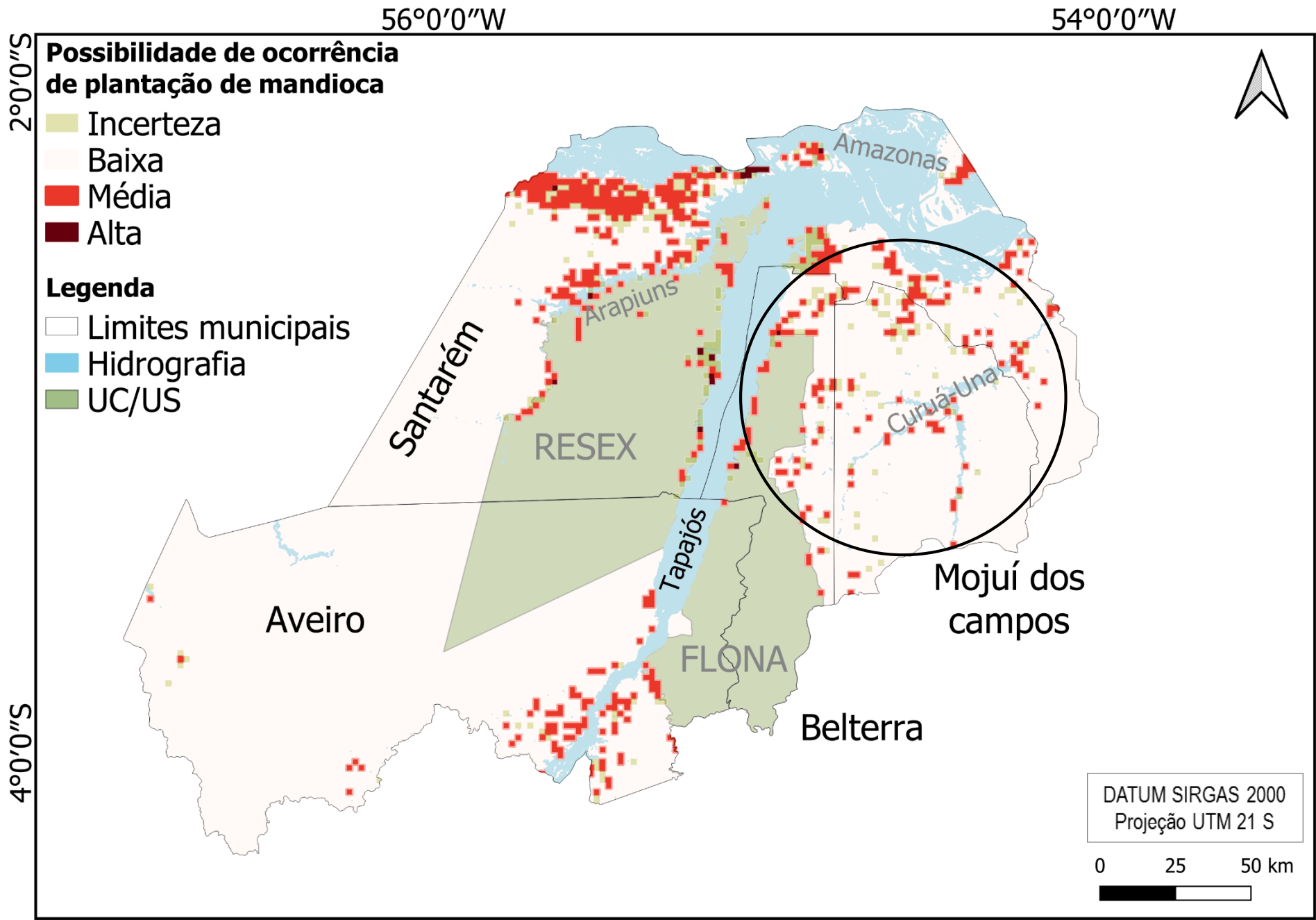
**RESULTADOS E DISCUSSÕES**

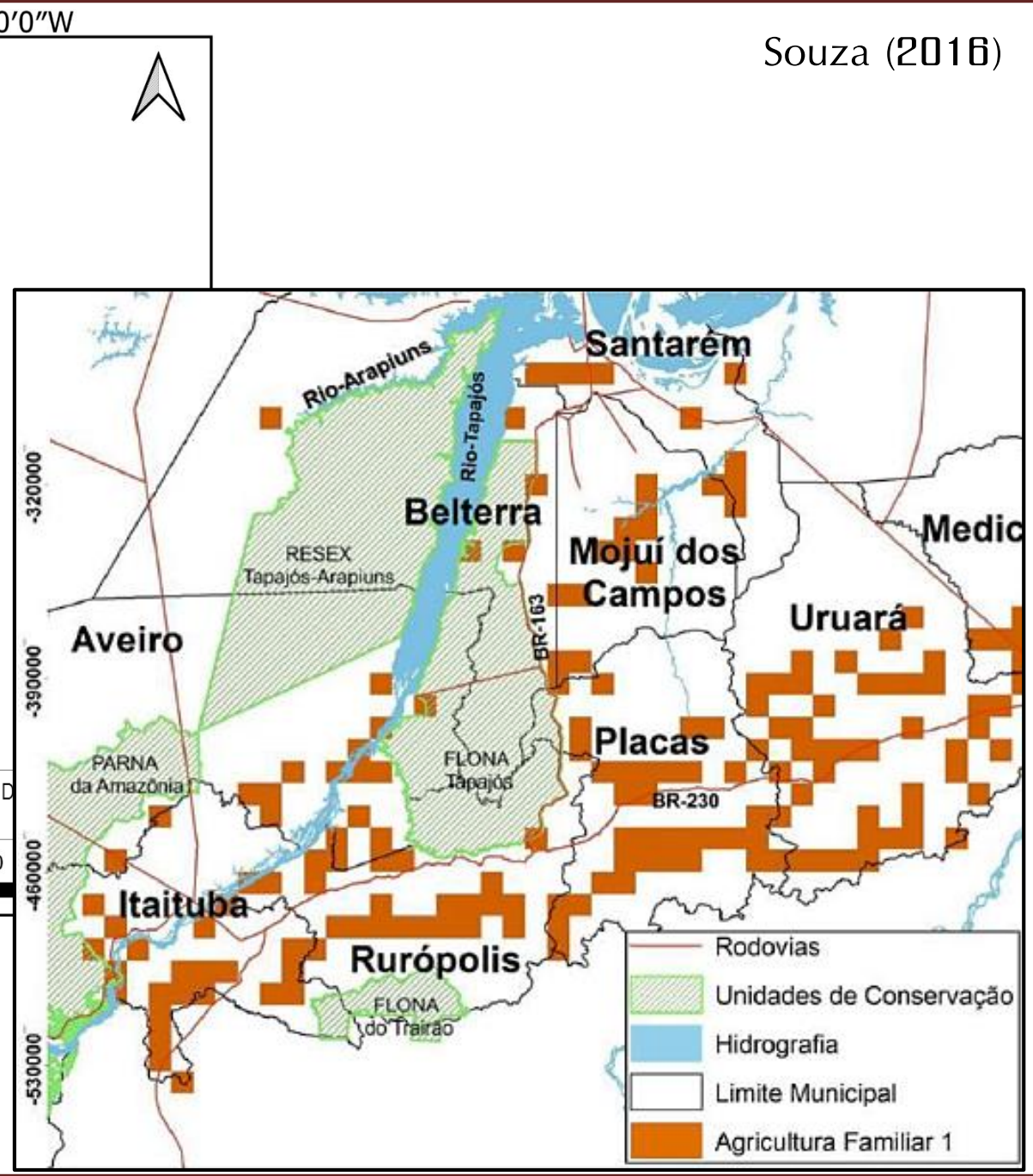
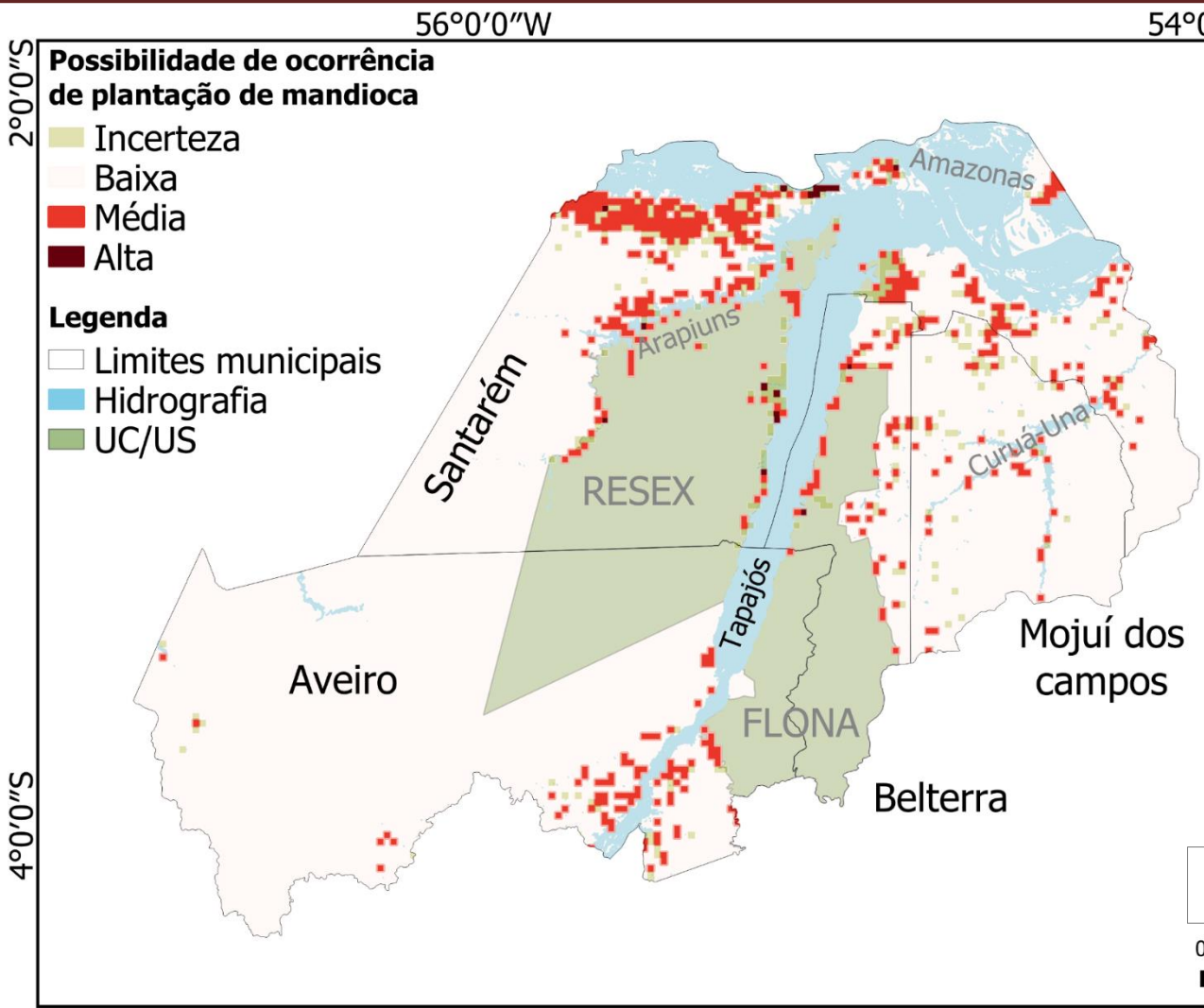
CONSIDERAÇÕES FINAIS

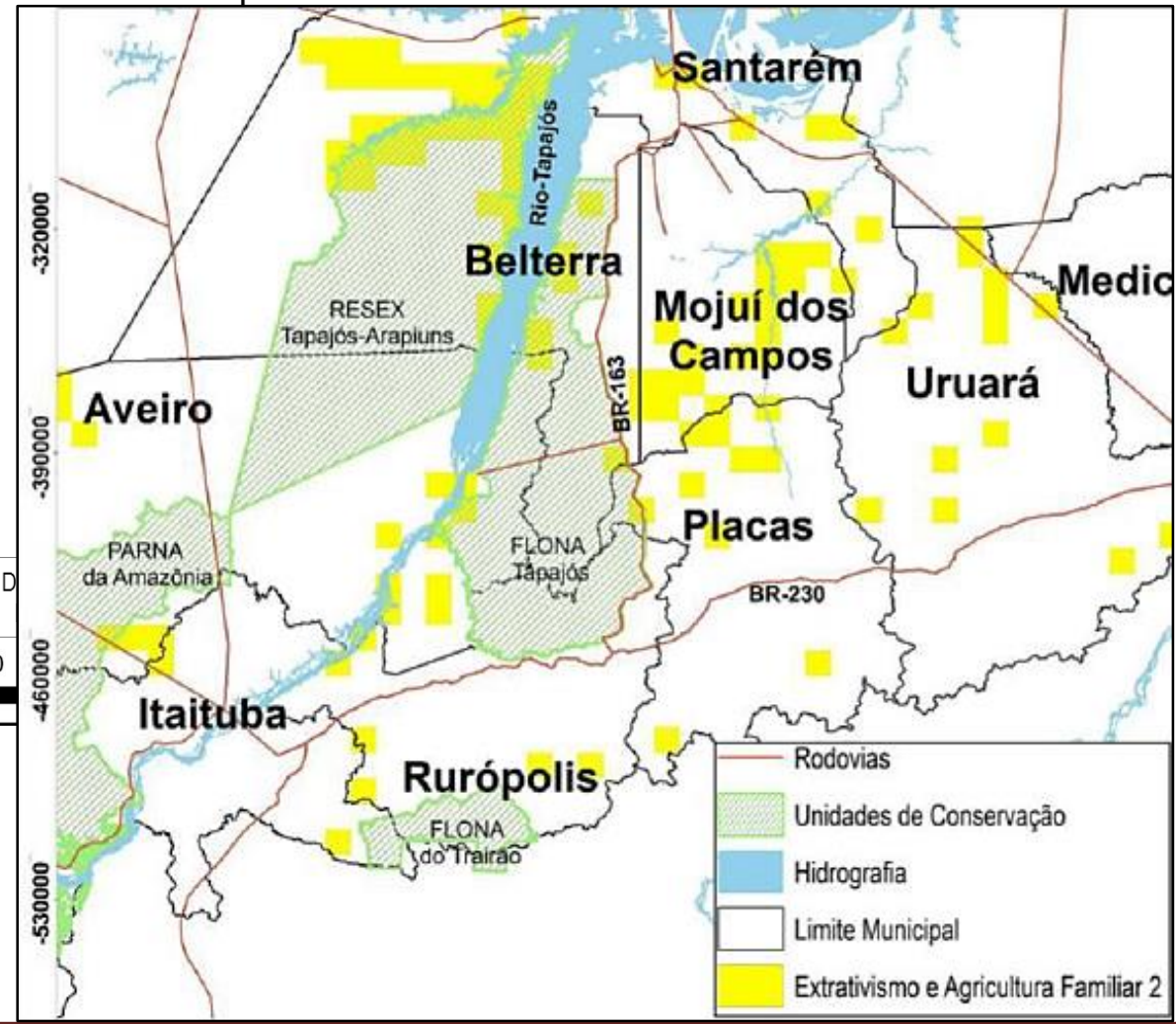
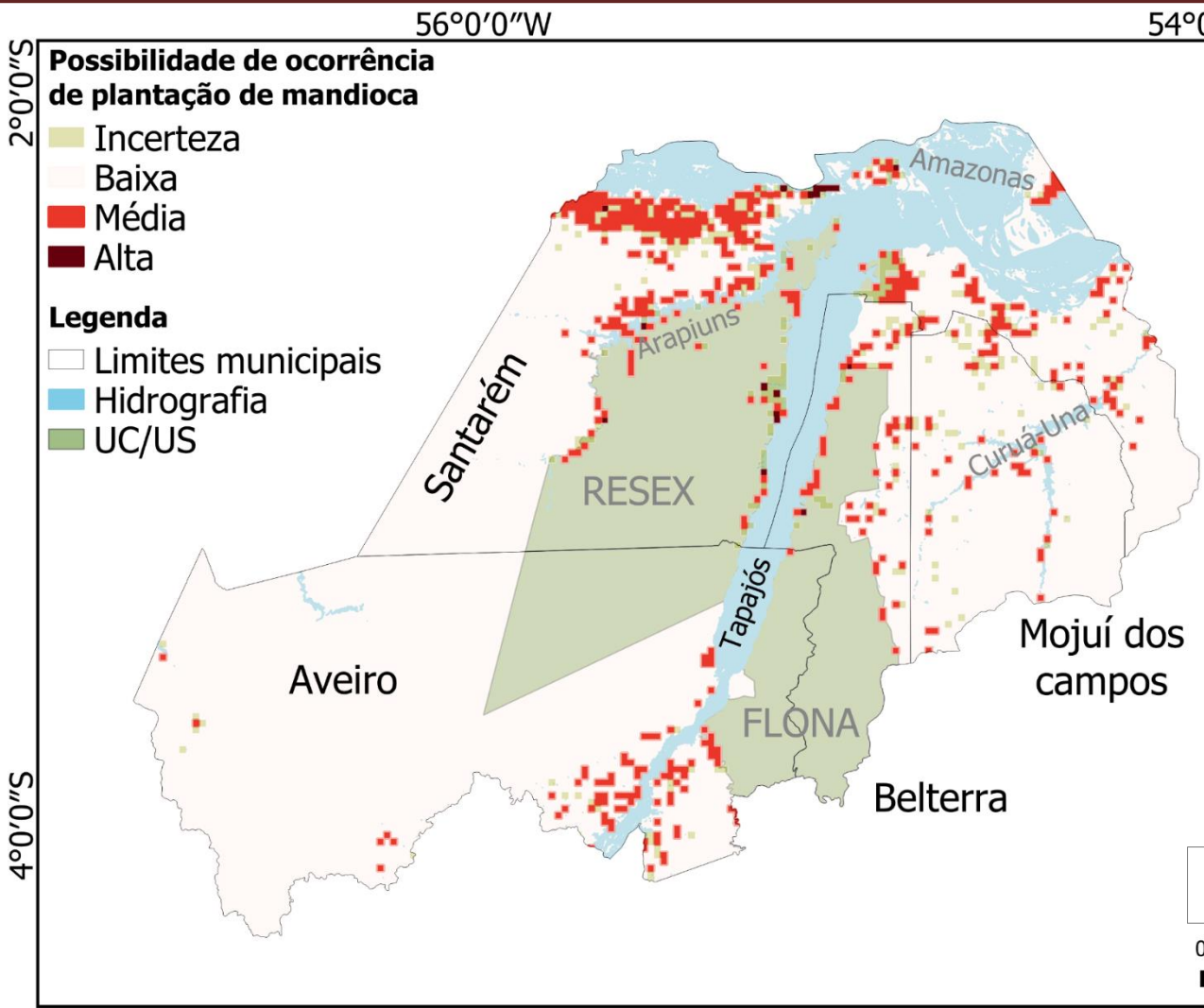












**INTRODUÇÃO**

**ÁREA DE ESTUDO**

**MATERIAIS E MÉTODOS**

**RESULTADOS E DISCUSSÕES**

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

# Encaminhamento final

Distribuição espacial

Determinar as áreas de exclusão é tão importante quanto determinar os indicadores do fenômeno

Espacialização de dados oficiais

Usar dados de HAND

Definição das classes precisa ser refinada

Mandioca pode ser utilizada como proxy de agricultura familiar

# Referências

- ALMEIDA, C.A; COUTINHO, A. C.; ESQUERDO, J. C. D. M.; ADAMI, M.; VENTURIERI, A.; DINIZ, C. G.; DESSAY, N.; DURIEUX, L.; GOMES, A. R. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. **Acta Amaz.**, Manaus, v. 46, n. 3, p. 291-302, Set. 2016. Disponível em <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0044-59672016000300291&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672016000300291&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 22 mar 2020. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201505504>.
- CAMARA, G.; MOREIRA, F. R.; BARBOSA, C.; ALMEIDA FILHO, R.; BÖNISCH, S. **Técnicas de inferência geográfica**. Universidade de São Paulo. 2011. Disponível em: <[www.ecologia.ib.usp.br/lepac/bie5759/cap9-inferencia.pdf](http://www.ecologia.ib.usp.br/lepac/bie5759/cap9-inferencia.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- CARVALHO, R.; ADAMI, M.; AMARAL, S.; BEZERRA, F. G.; AGUIAR, A. P. D. Changes in secondary vegetation dynamics in a context of decreasing deforestation rates in Pará, Brazilian Amazon. **Applied Geography**, v. 106, p. 40-19, 2019.
- EMBRAPA. **Análises gráficas dos principais produtos agropecuários do Estado do Pará: Cultura da Mandioca**. 2018. Disponível em: <[www.embrapa.br/congresso-de-mandioca-2018/mandioca-em-numeros](http://www.embrapa.br/congresso-de-mandioca-2018/mandioca-em-numeros)> Acesso em: 22 mar. 2020.
- ESCALADA, M. I. S. **Aplicação de Técnica Fuzzy em SIG como alternativa para o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)**. 1998. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <[www.dpi.inpe.br/cursos/ser301/trabalhos/isabel\\_zeefuzzy.pdf](http://www.dpi.inpe.br/cursos/ser301/trabalhos/isabel_zeefuzzy.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2020.
- IBGE. **Censo agropecuário**. 2017. Disponível em: <[censos.ibge.gov.br/agro/2017/](http://censos.ibge.gov.br/agro/2017/)>. Acesso em: 10 ago. 2020.
- PICANÇO, M. N. B. Comida, consumo e identidade: notas etnográficas por entre os processos migratórios da mandioca; do contexto brasileiro e paraense ao contexto europeu. **Mosaico**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 13, p. 203-221, nov. 2017. ISSN 2176-8943. Disponível em: <[bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/mosaico/article/view/70658/70314](http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/mosaico/article/view/70658/70314)>. Acesso em: 21 ago. 2020. [dx.doi.org/10.12660/rm.v8n13.2017.70658](https://doi.org/10.12660/rm.v8n13.2017.70658).



# Referências

SANTOS, L. C. **Agricultura familiar sustenta a produção de mandioca e a mesa do paraense**. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca – Governo do Estado do Pará. 2018. Disponível em: <[sedap.pa.gov.br/artigos/agricultura-familiar-sustenta-producao-de-mandioca-e-mesa-do-paraense](http://sedap.pa.gov.br/artigos/agricultura-familiar-sustenta-producao-de-mandioca-e-mesa-do-paraense)>. Acesso em: 20 jun. 2020.

SOUSA, F. F.; PIRAUX, M. A construção social da qualidade da farinha de mandioca em comunidades rurais na Amazônia paraense. **Novos Cadernos NAEA**, [S.l.], v. 18, n. 3, dez. 2015. ISSN 2179-7536. Disponível em: <[periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/1831](http://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/1831)>. Acesso em: 03 ago. 2020. <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v18i3.1831>.

SOUZA, A. R.; ESCADA, M. I. S.; MARUJO, R. F. B.; MONTEIRO, A. M. V. Cartografia do Invisível: Revelando a Agricultura de Pequena Escala com Imagens Rapideye na Região do Baixo Tocantins, Pa. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 38, p. 137-153, 11 dez. 2019. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/151603>>. Acesso em: 19 jun. 2020. <https://doi.org/10.11606/rdg.v38i1.151603>.

SOUZA, A. R. **Economia e natureza**: padrões de uso e cobertura da terra associados a atividades agropecuárias e extrativistas de comunidades do Sudoeste do Pará. 2016. 226 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, 2016. Disponível em: <[mtc-m21b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21b/2016/08.11.22.22/doc/publicacao.pdf](http://mtc-m21b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21b/2016/08.11.22.22/doc/publicacao.pdf)>. Acesso em: 19 jun. 2020.







# Grata!

Flávia Domingos Pacheco

Laboratório de investigação em  
Sistemas Socioambientais