

## SUBPROJETO 5: Estudo das Trajetórias de Padrões e Processos na Caracterização das Dinâmicas de Desmatamento na Amazônia

COORDENAÇÃO: MARIA ISABEL SOBRAL ESCADA

## Subprojeto 5

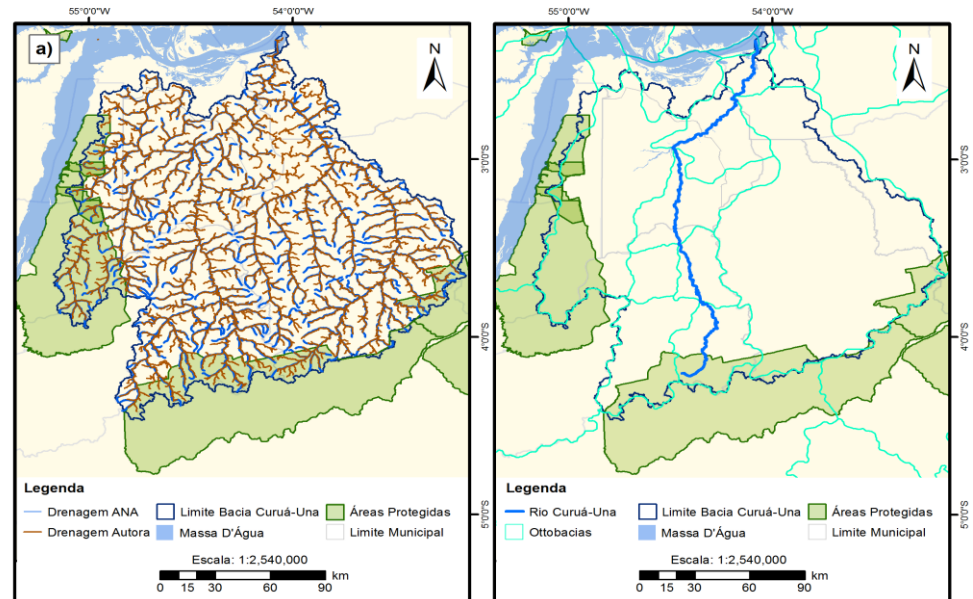
**Objetivo.** *Análise e descrição de diferentes padrões espaciais de desmatamento e de sua evolução na Amazônia, caracterizando componentes relacionados com:*

- *Uso e cobertura da terra e as dinâmicas das fronteiras de ocupação da Amazônia*
- *População e os assentamentos humanos*
- *Dinâmica e composição das massas d'água*

# Subprojeto 5

*Para isso foram desenvolvidas ferramentas para análise de padrões de mudança de uso e cobertura :*

- GeoDMA;
- TerraRadar;
- TerraHidro;

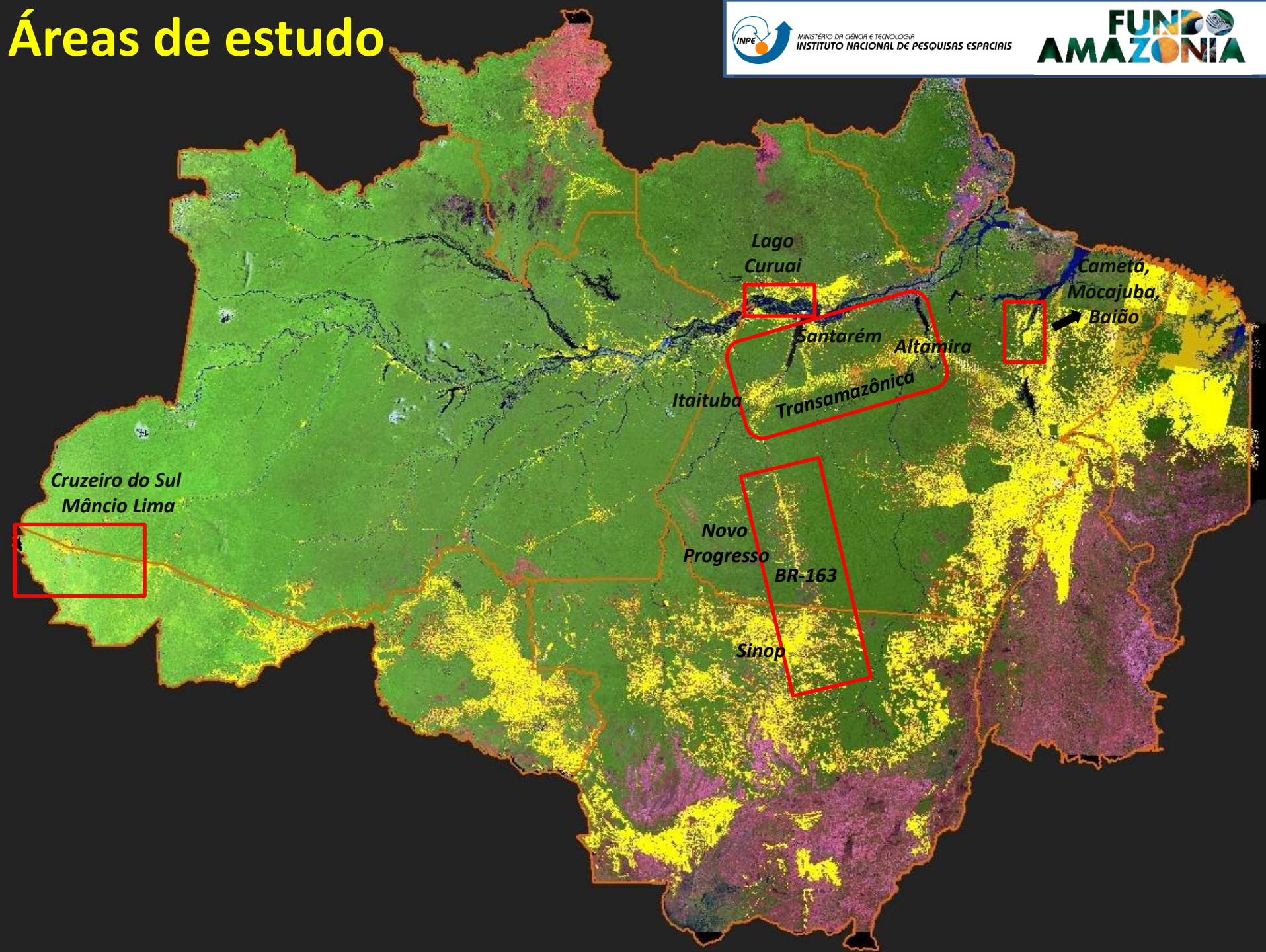




# Áreas de estudo



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



# Indicadores de Produção

## Atividades de campo (15)

Terra firme.....08

Rio.....05

Rio e Terra Firme.....02

Dissertações concluídas.....14

Dissertações em andamento.....08

Teses concluídas.....06

Teses em andamento.....06

Artigos publicados em periódicos.....17

Artigos aceitos para publicação em periódicos.....04

Artigos submetidos e em preparação.....10

Artigos apresentados em Conferência Internacional.....11

Artigos apresentados em Conferência Nacional.....45



## DPI/SERE/INPE

1. Maria Isabel Sobral Escada
2. Antônio Miguel Vieira Monteiro
3. Silvana Amaral
4. Sidnei Sant'Anna
5. Sérgio Rosim
6. Claudio Clemente Barbosa
7. Thales Korting
8. João Ricardo Freitas
9. Camilo Daleles Renó
10. Leila Maria Fonseca
11. Emiliano Castejon
12. Luis Eduardo Maurano
13. Paulo Gurgel
14. Luciano Dutra

## Celetistas

1. Adriana Gomes Affonso
2. Alexandre Cupertino Jardim
3. Ana Paula Dal'Asta
4. Anielli Rosane de Souza
5. Étore Maccaro
6. Gabriel Crivellaro Gonçalves
7. Marcelo Sandoval
8. Raian Vargas
9. Vinícius do Prado Capanema

## Colaboradores/INPE

1. Lidiane Cristina Costa
2. Danilo Rodrigues Avancine
3. Matheus Macul
4. Mariane Reis
5. Vagner Camilotti
6. Afonso Henrique Oliveira
7. Gabriela Veneziani S. Santos
8. Renata M Ribeiro
9. Alecsandro C. O. Silva
10. Thales Vaz Pena
11. Mikhaela Pletsch
12. Bruna Braga
13. Alana K. Neves
14. Vinicius Dória
15. Taise Farias Pinheiro
16. Gabriel Bragione
17. Felipe Lobo
18. Rodrigo Begotti
19. Bruna Neves
20. Maria Paula da Silva
21. Daniel Andrade Maciel
22. Daniel Schaffer Ferreira Jorge
23. Lino A. S. Carvalho
24. Vitor Martins

## Colaboradores Externos

1. Ana Cláudia D. Cardoso– UFPA
2. Kamila D. Oliveira - UFPA
3. Francisco Assis Costa – NAEA/UFPA
4. Danilo A. Fernandes- NAEA/UFPA
5. Carolina Duque Moutinho – UFABC
6. Fred Ramos – FGV
7. Anne Elisabeth Lacques (IRD, FR)
8. Pierre Fruchard (IRD, FR)
9. Thales Miranda (UFPA)
10. Cláudia Codeço (FioCruz - RJ)
11. Raquel Lana (FioCruz - RJ)

## Colaboradores Atividade de Campo

1. Seu Heleno – CRA/INPE
2. Genílson Lira – LBA/Santarém
3. Seu Flaurido Lira – Santarém
4. Josafá – Mocajuba
5. Júnior - Cametá

# TRAJETÓRIAS DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA NA AMAZÔNIA: PRINCIPAIS RESULTADOS



## Estudos realizados em diferentes escalas

1. Amazônia Legal – Paisagens produzidas em diferentes contextos de uso e cobertura da terra (Affonso et al, em preparação);
2. **Trajetórias de degradação florestal** em diferentes estágios da fronteira: Os casos de Sinop e Novo Progresso – 1984 a 2015 (Pinheiro, 2015; Pinheiro et al, 2016; Pinheiro et al, submetido; Capanema, 2017; Capanema et al, em revisão);
3. **Padrões de uso e cobertura da terra** associados a diferentes atividades agropecuárias e extrativistas de comunidades no Sudoeste do Pará (Camilotti, 2016; Souza, 2016; Souza et al, 2017);
4. Trajetória das mudanças de uso e cobertura da terra em **estimativas de perda de solo** em uma região de expansão agrícola na Amazônia: A bacia do rio Curuá-Una, PA. (Costa, L.C.; Affonso, A. G; Escada, M. I. S, submetido; Costa, L. C., 2018)
5. **Padrões de uso e cobertura da terra** associados a diferentes atividades agropecuárias e extrativistas em Mocajuba, Cametá e Baião, PA; (Souza e Veneziani, em desenvolvimento)



## Dinâmicas da cobertura da terra na Am: Paisagens produzidas em diferentes contextos do uso da terra

- Dados do monitoramento de floresta INPE
  - PRODES - desmatamento
  - DEGRAD – degradação florestal
  - TERRACCLASS – vegetação secundária - Sub 1

- Células de 10 X 10 km



% Áreas desmatadas até 2014



% Degradação florestal 2008 a 2014



% Regeneração 2008 a 2014

## Estudos realizados em diferentes escalas

1. Amazônia Legal – Paisagens produzidas em diferentes contextos de uso e cobertura da terra (Affonso et al, em preparação);
2. Trajetórias de degradação florestal em diferentes estágios da fronteira: Os casos de Sinop e Novo Progresso – 1984 a 2015 (Pinheiro, 2015; Pinheiro et al, 2016; Pinheiro et al, submetido; Capanema, 2017; Capanema et al, em revisão);
3. Padrões de uso e cobertura da terra associados a diferentes atividades agropecuárias e extrativistas de comunidades no Sudoeste do Pará (Camilotti, 2016; Souza, 2016; Souza et al, 2017);
4. Trajetória das mudanças de uso e cobertura da terra em estimativas de perda de solo em uma região de expansão agrícola na Amazônia: A bacia do rio Curuá-Una, PA. (Costa, L.C.; Affonso, A. G; Escada, M. I. S, submetido; Costa, L. C., 2018)
5. Padrões de uso e cobertura da terra associados a diferentes atividades agropecuárias e extrativistas em Mocajuba, PA; (Souza e Veneziani, em desenvolvimento)



# ECONOMIA E NATUREZA: PADRÕES DE USO E COBERTURA DA TERRA ASSOCIADOS A ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS E EXTRATIVISTAS DE COMUNIDADES DO SUDOESTE DO PARÁ

Souza, A. R.; Monteiro, A. M. V; Escada, M.I.S (2018)  
Souza, A. R (2016)

# Sudoeste do estado do Pará

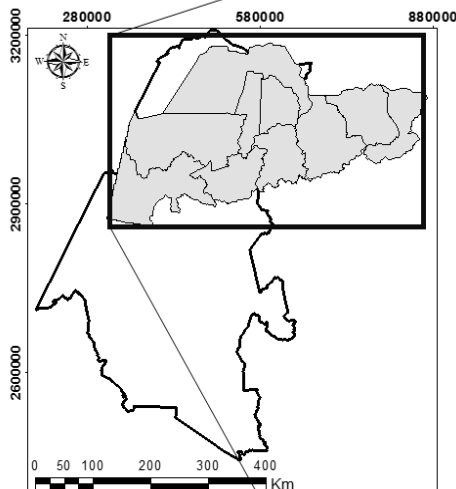


MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

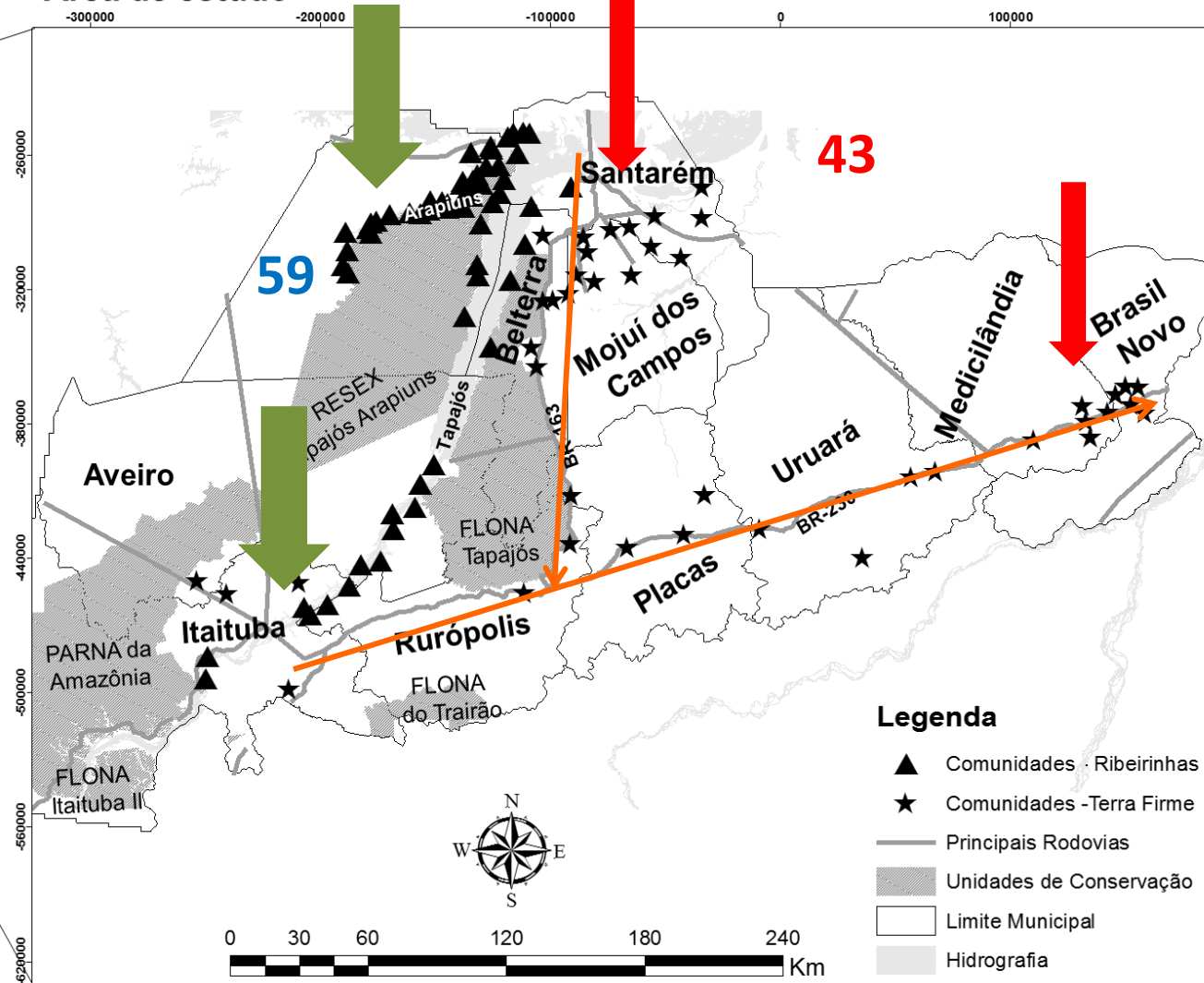
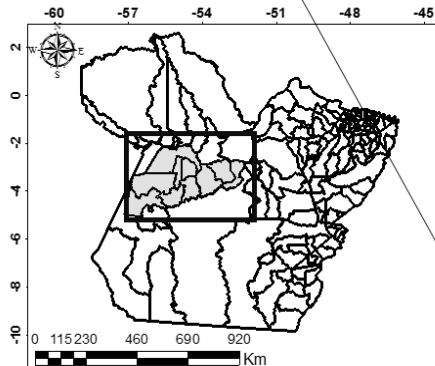


## Área de estudo

### DFS da BR-163



### Estado do Pará



## Construção da tipologia de padrões baseada em modelos teóricos

- **Modelos teóricos** : Boserup (1970) e Costa (2009), complementados por Brondízio e Siqueira (1997) e Homma (2012). →→ Categorização dos sistemas produtivos agropecuários e extrativistas.
- **Informações de campo**: Compreensão da dinâmica e dos agentes sociais presentes na da área de estudo – coleta de dados em 2012, 2013, 2014, 2015

### Definição das categorias baseada nos agentes sociais presentes na área de estudo



Patronal  
Agricultura Anual



Transitório (entre  
Patronal e Agricultura  
familiar



Extrativismo e  
Agricultura familiar2



Patronal Pecuária



Agricultura familiar1



Extrativismo

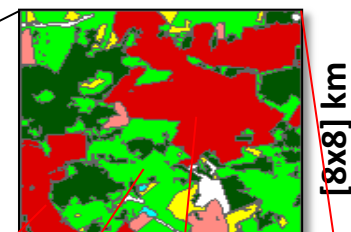
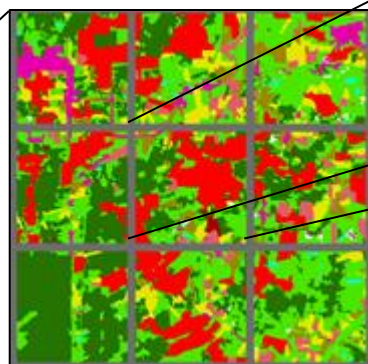


# Definição do Tamanho das Células

- **Padrões espaciais:** Padrões de uso e cobertura da terra observados a partir de dados provenientes de imagens de satélites - TerraClass. Refinamento: RapidEye (5 m)
- **Espaço celular:** Os padrões observados foram delimitados por células de [8x8] km.

## Definição de Tamanho

- Distâncias máximas percorridas em atividades de caça (PEREIRA e FABRÉ, 2009; RAMOS, 2013)
- Informações de campo (ESCADA et al., 2013; DAL'ASTA et al., 2014; AFFONSO et al., 2016)



Forma

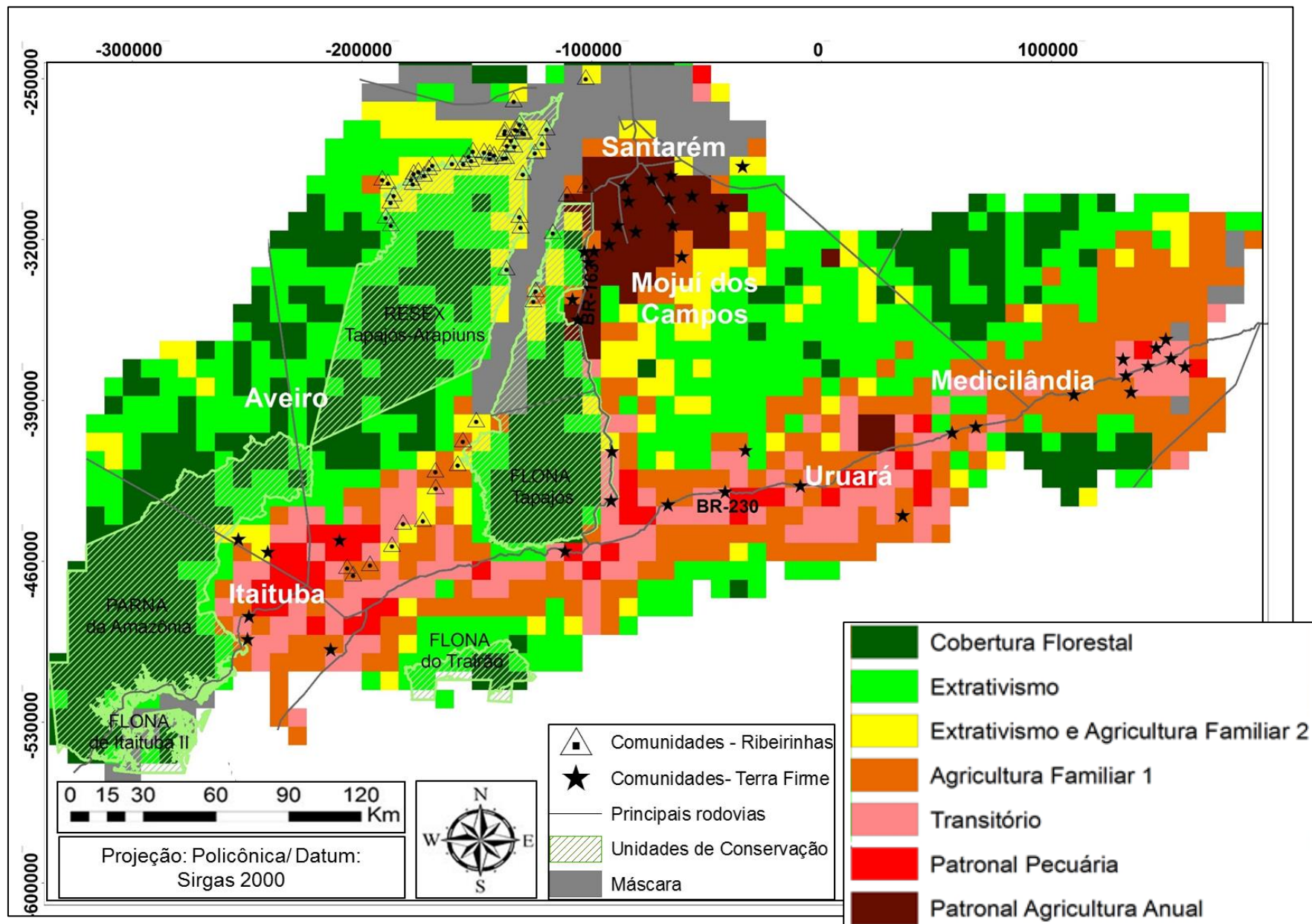
Densidade

Composição

Tamanho



# Tipologia de padrões de uso e cobertura da terra



# Integração de escalas

Escala da paisagem



Paisagem

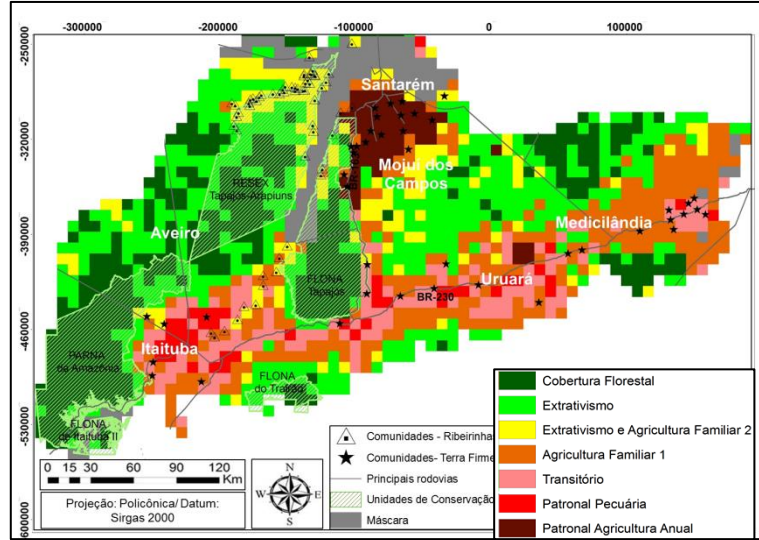
Escala da economia local



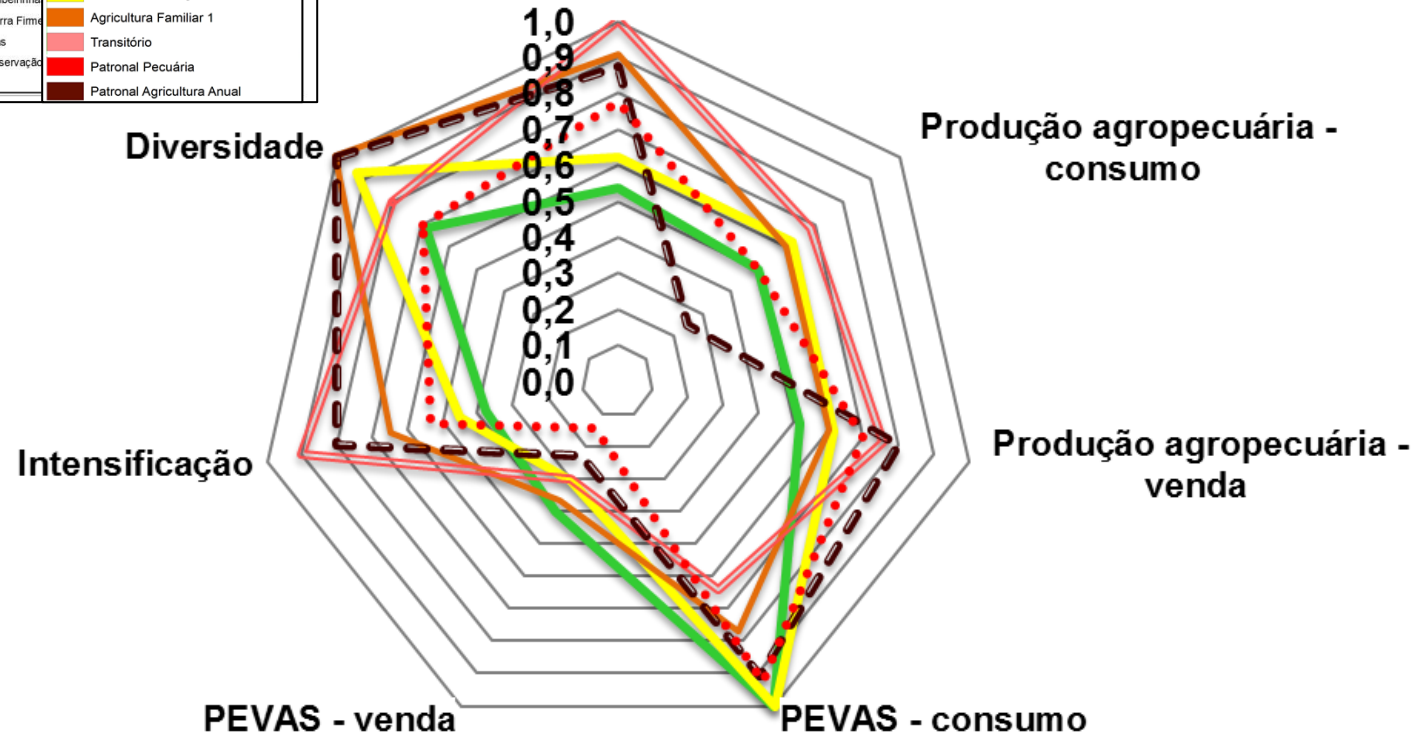
Economia



# Tipologia de padrões de uso e cobertura da terra



## Acesso Potencial aos Mercados Locais



- Extrativismo
- Agricultura Familiar 1
- - Patronal Agricultura Anual

- Extrativismo e Agricultura Familiar 2
- Transitório
- ..... Patronal Pecuária

# Considerações

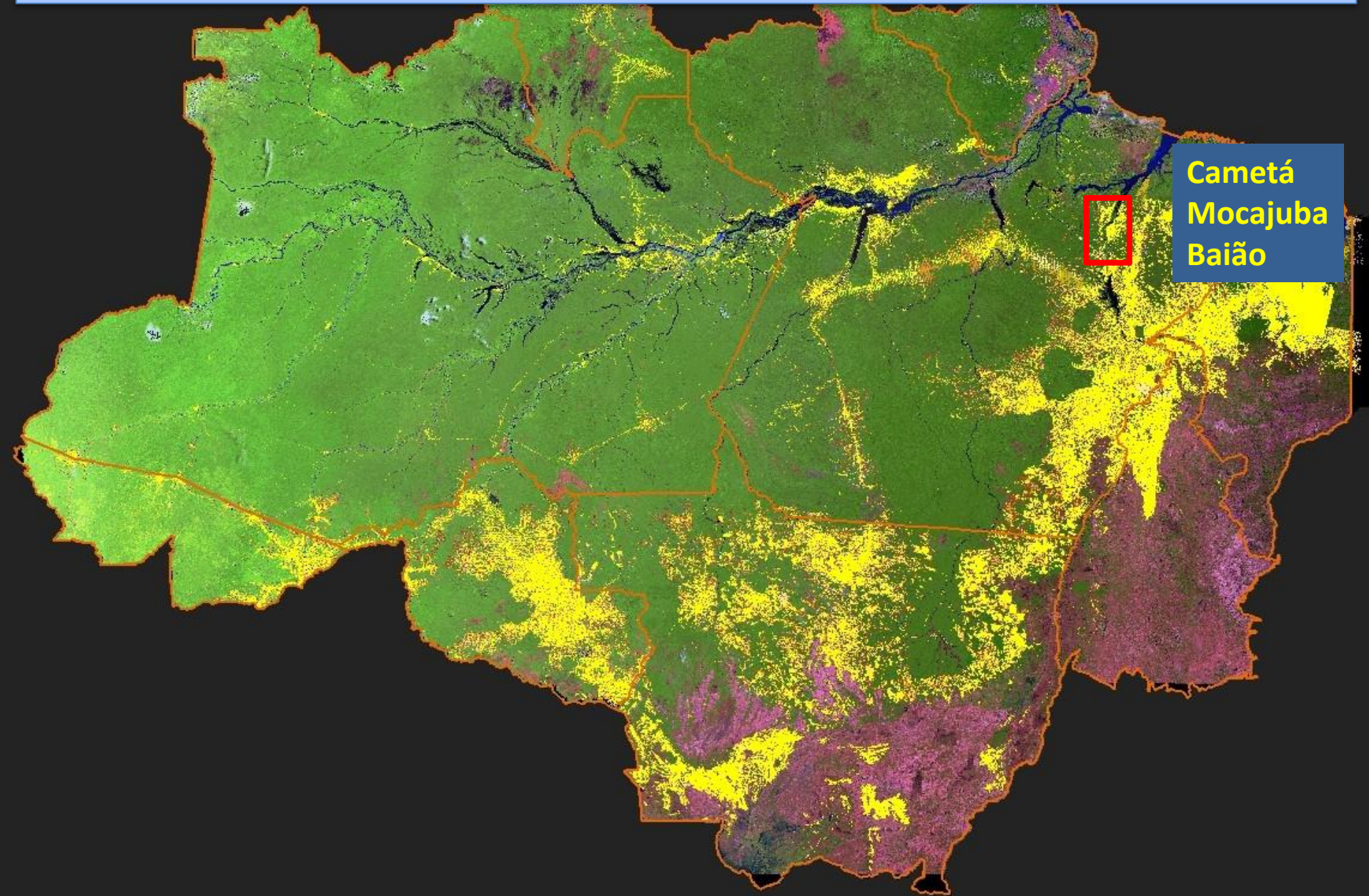
- Metodologia possibilita observar a dinâmica das comunidades e de seu entorno, concomitantemente, articulando a paisagem com núcleos populacionais e suas formas de produção.
- Dá visibilidade aos sistemas de produção existentes: Da agricultura em larga escala ao extrativismo e à produção de pequena escala.
  - A paisagem na região de Santarém não foi inteiramente transformada pelo agronegócio, restando áreas utilizadas em atividades de subsistência e extrativistas.
  - Possibilita pensar arranjos produtivos (e em políticas públicas) potencialmente inclusivos, considerando as populações e suas formas de produção.



## Estudos realizados em diferentes escalas

1. Amazônia Legal – Paisagens produzidas em diferentes contextos de uso e cobertura da terra (Affonso et al, em preparação);
2. Trajetórias de degradação florestal em diferentes estágios da fronteira: Os casos de Sinop e Novo Progresso – 1984 a 2015 (Pinheiro, 2015; Pinheiro et al, 2016; Pinheiro et al, submetido; Capanema, 2017; Capanema et al, em revisão);
3. Padrões de uso e cobertura da terra associados a diferentes atividades agropecuárias e extrativistas de comunidades no Sudoeste do Pará (Camilotti, 2016; Souza, 2016; Souza et al, 2017);
4. Trajetória das mudanças de uso e cobertura da terra em estimativas de perda de solo em uma região de expansão agrícola na Amazônia: A bacia do rio Curuá-Una, PA. (Costa, L.C.; Affonso, A. G; Escada, M. I. S, submetido; Costa, L. C., 2018)
5. Padrões de uso e cobertura da terra associados a diferentes atividades agropecuárias e extrativistas em Mocajuba, PA; (Souza e Veneziani, em desenvolvimento)

# Padrões de uso e cobertura da terra associados a diferentes atividades agropecuárias e extrativistas no Nordeste do Pará



# Padrões de uso e cobertura da terra associados a diferentes atividades agropecuárias e extrativistas no Nordeste do Pará

- Objetivo

Mapear e caracterizar *padrões de uso e cobertura da terra associados a atividades agropecuárias e extrativistas*.

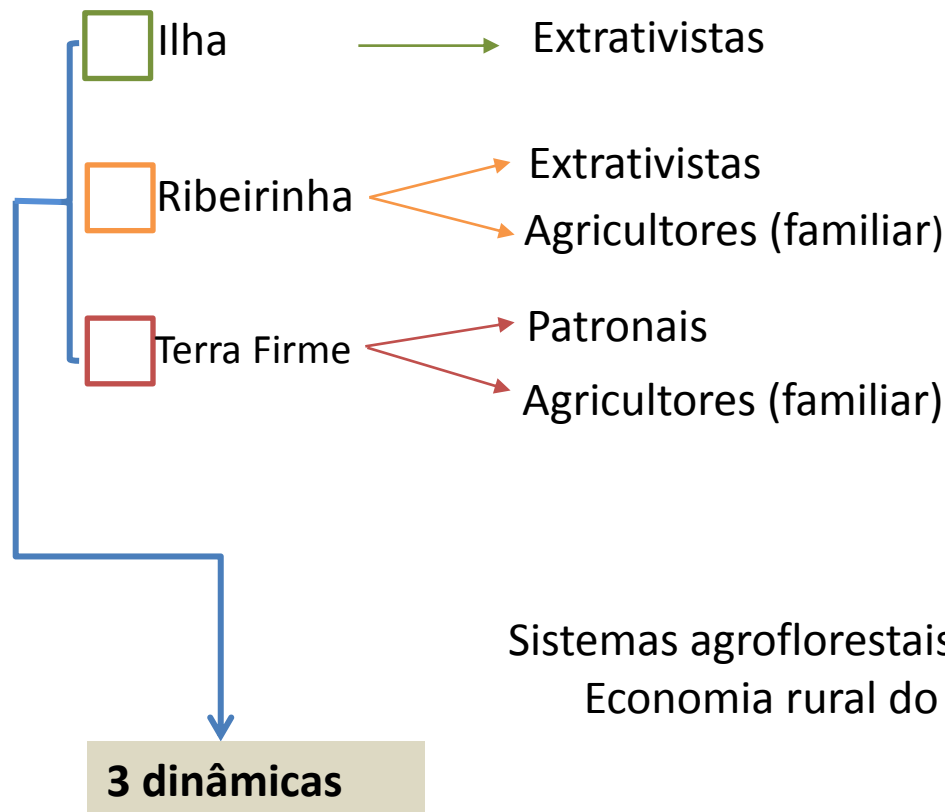
- Desafios

- Mapeamento de agricultura de pequena escala (Refinamento do TerraClass): Pimenta, cacau, mandioca.
  - Imagens RapydEye 2 – Res. Espacial de 5m
- Mapeamento de áreas potenciais de ocorrência de açaí: Várzeas X Floresta – SRTM - hand



# Construção Teórica da Tipologia de Padrões da Paisagem Mocajuba/Cametá

**COSTA (2009)- Trajetórias Tecnológicas, SOUZA (2016)- Tipologia de Padrões ( Tapajós) e expedição de Campo 2016, 2017 e 2018.**

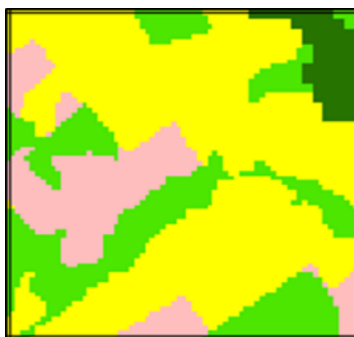


Sistemas agroflorestais representam 22% da Economia rural do Pará (Costa, 2016)



# Definição dos Agentes e Identificação dos Padrões da Paisagem – células de 2 X2 km

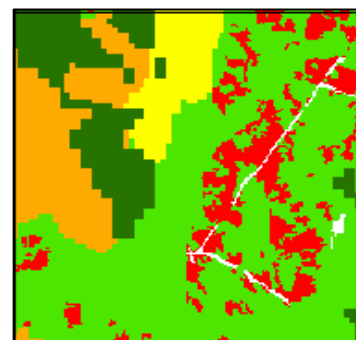
**Patronal Pecuária**



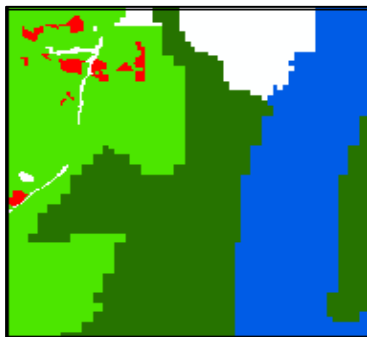
**Transitório**



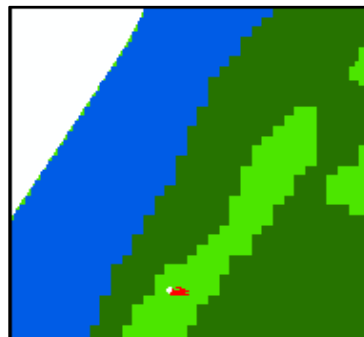
**Agricultura Familiar 1**










**Extrativismo e Agricultura familiar 2**

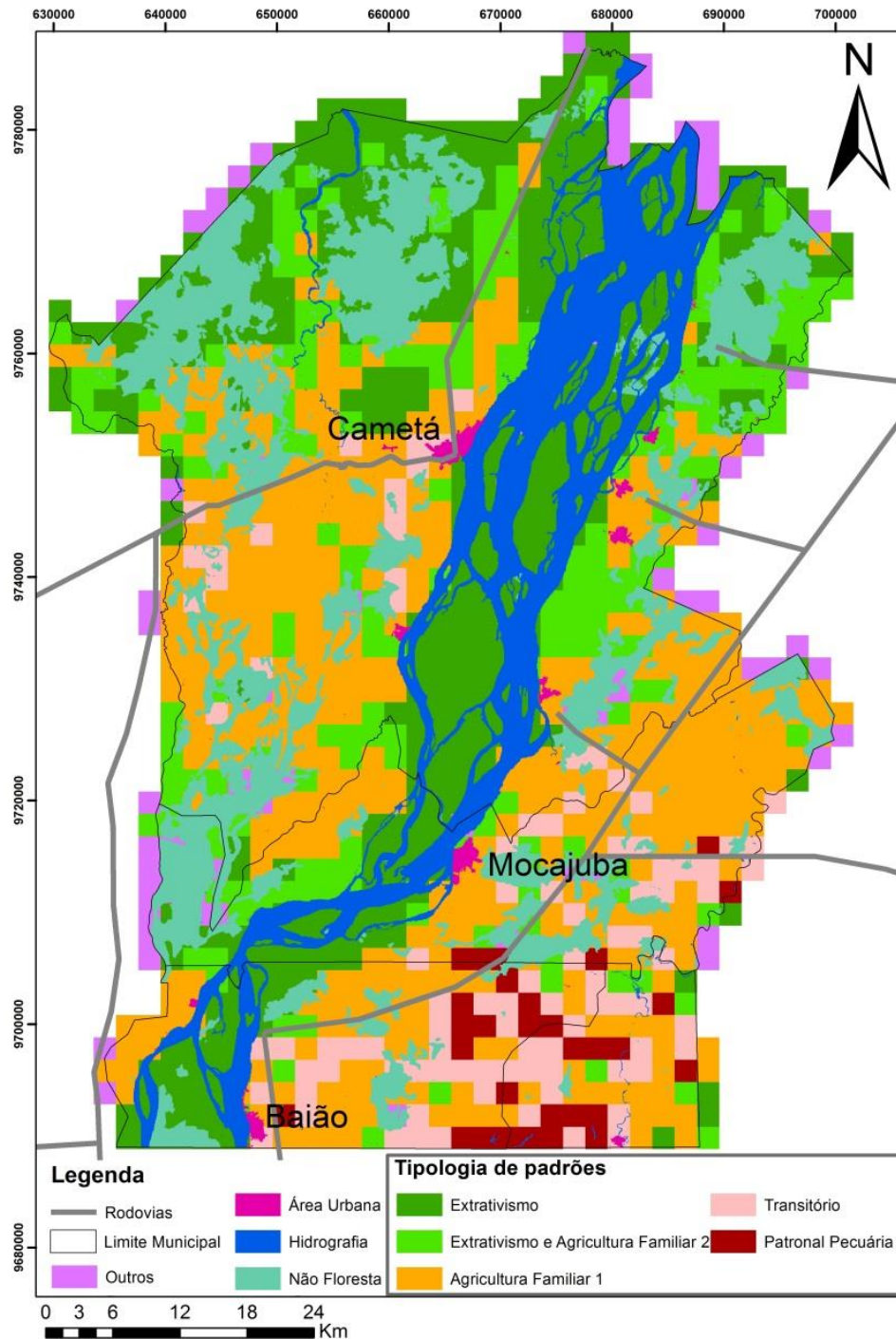


**Extrativismo**



-  Agricultura de Pequena Escala
-  Floresta
-  Hidrografia
-  Pasto Limpo
-  Pasto Sujo
-  Regeneração com Pasto
-  Vegetação Secundária





# Representação Espacial

Dados de entrada:

TerraClass-2014 refinado com RapidEye

Mineração de Dados, Boosting 99



## Matriz de confusão

### Treinamento

Erro 0( 0.0%)

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	<-classified as
28	24	18	9	18	28	(a): class AgFamiliar1 (b): class ExtAgFamiliar2 (c): class Extrativismo (d): class Outros (e): class Patronal (f): class Transitorio

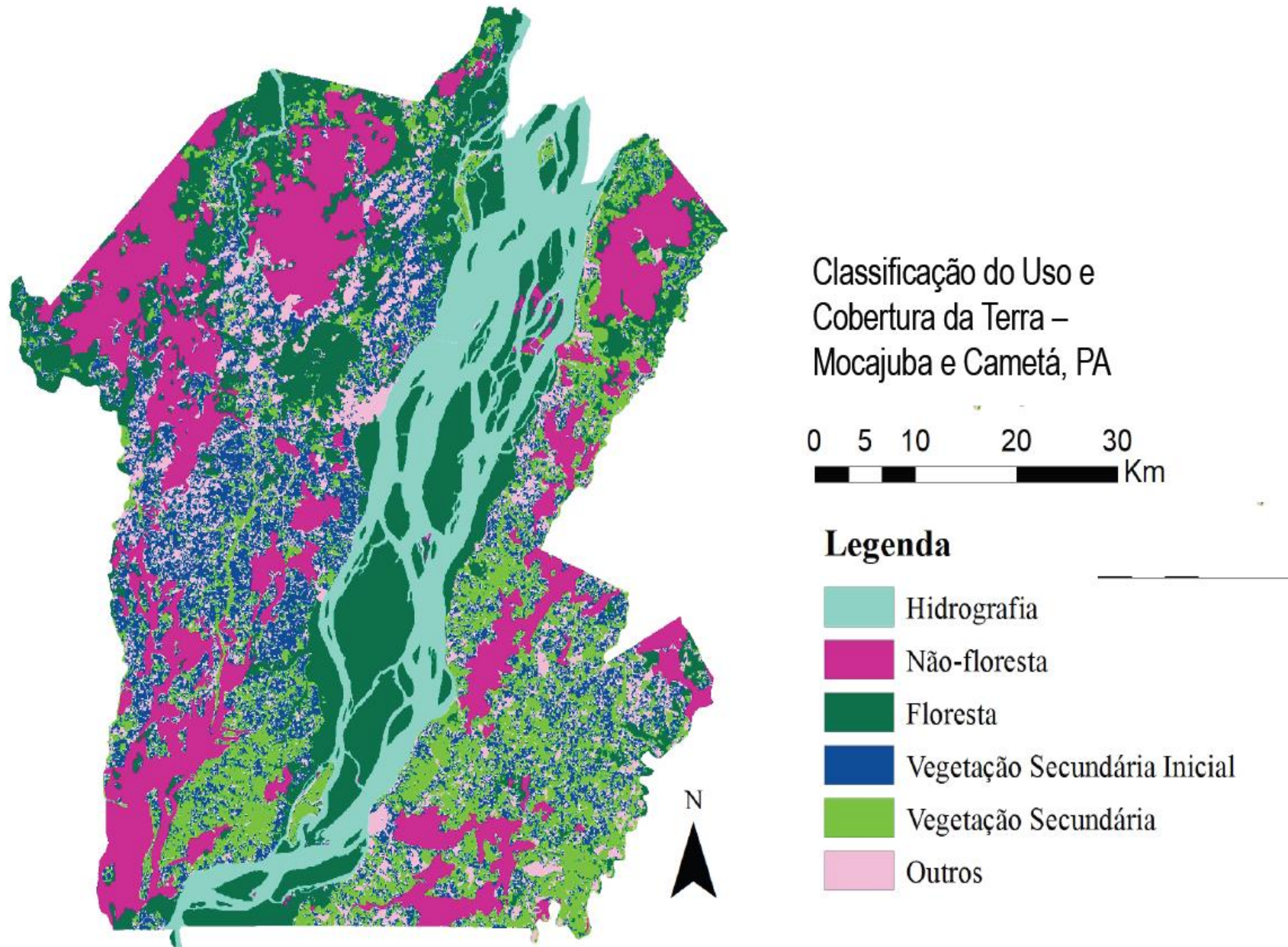
### Teste

Erro (11.6%)

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	<-classified as
11	18				3	(a): class AgFamiliar1 (b): class ExtAgFamiliar2 (c): class Extrativismo (d): class Outros (e): class Patronal (f): class Transitorio
1	1	26	5	5	1	
1				2	11	

# Mapa Potencial de Ocorrência de Açaí– Mocajuba e Cametá, PA

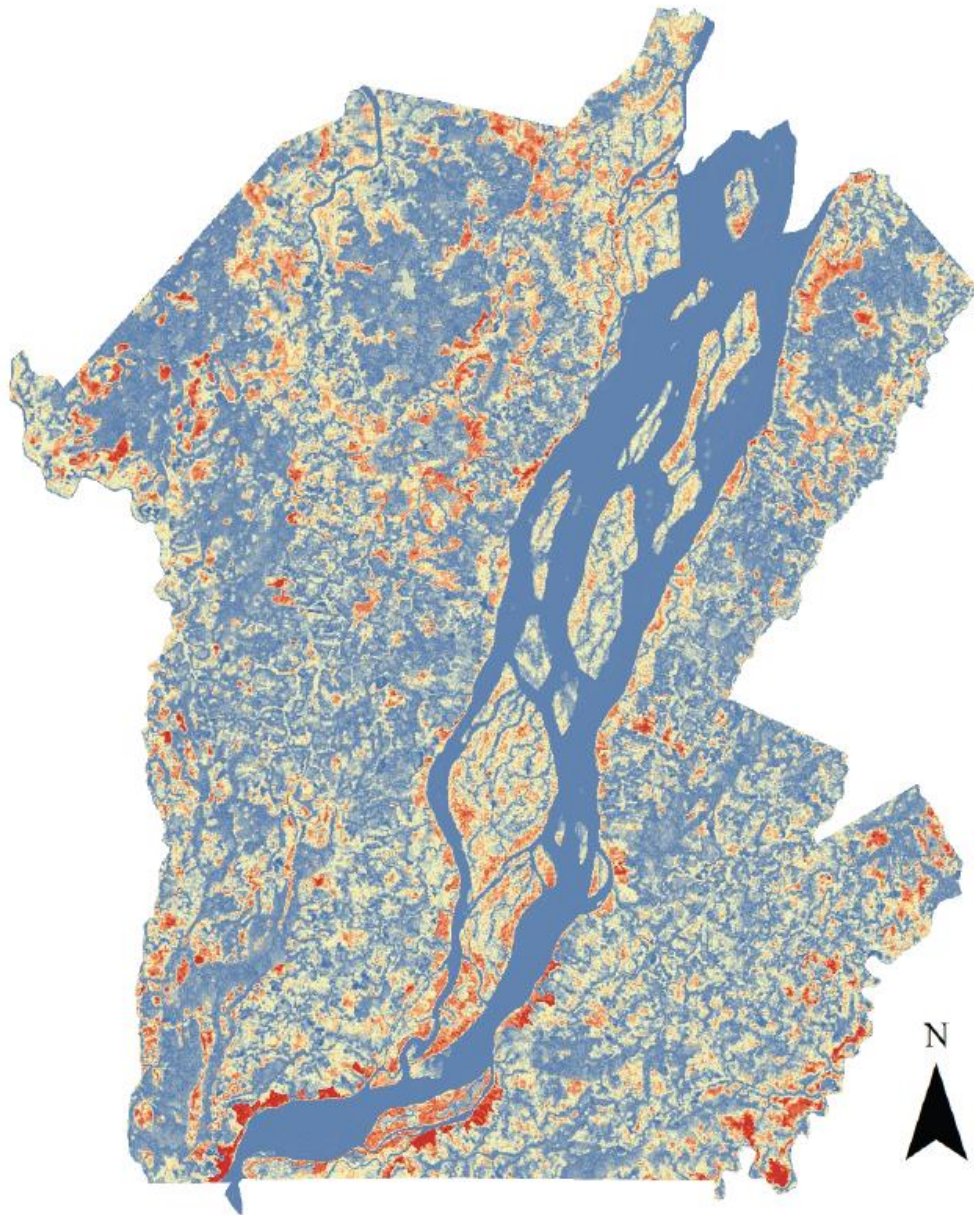
2016





# Mapa Potencial de Ocorrência de Açaí – Mocajuba e Cametá, PA

Algoritmo hand aplicado a área de estudo  
Avaliação com dados de campo



**Legenda**

0 5 10 20 30 Km

**Valor**



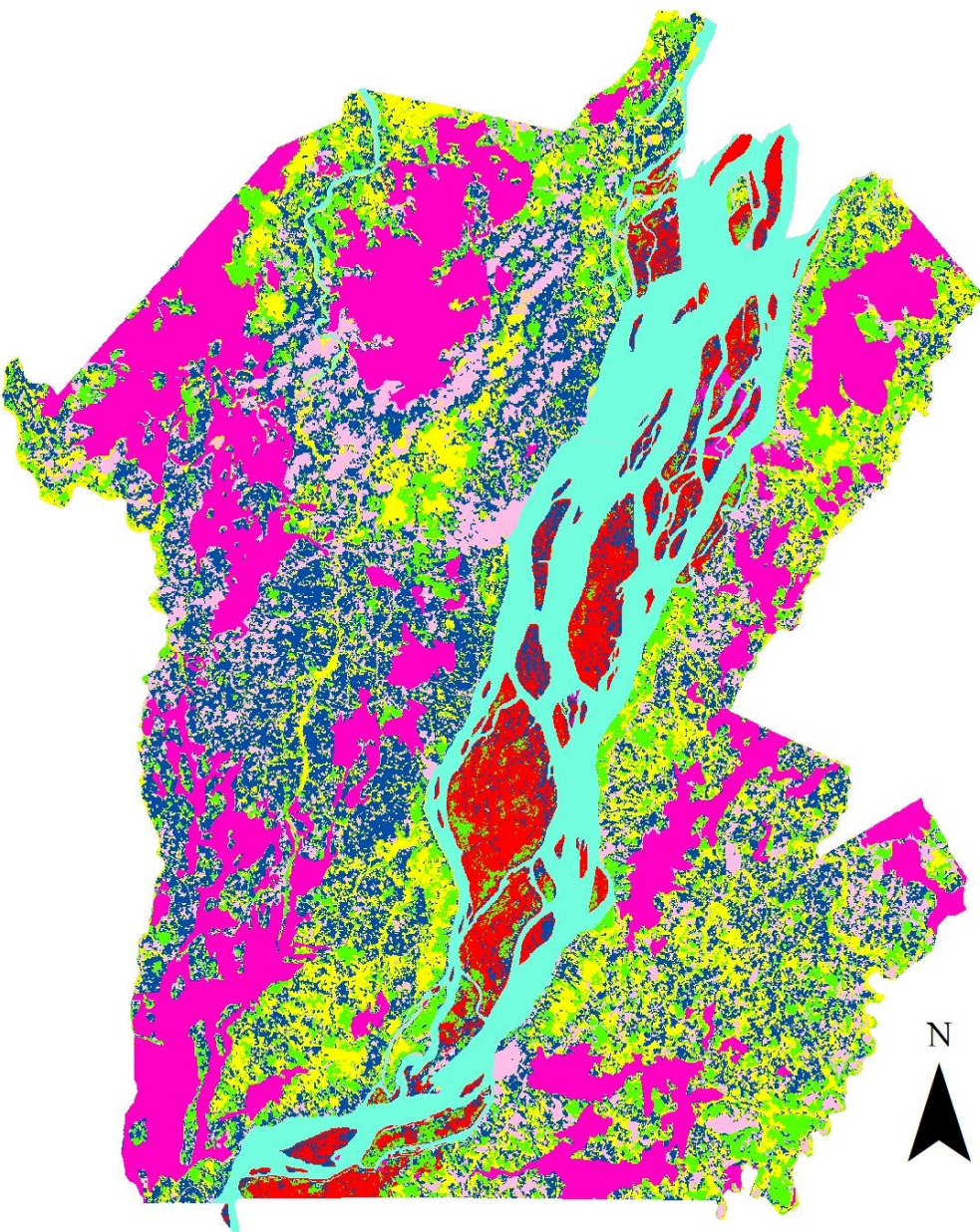
Alto : 57

Baixo : -16

Santos, G. V. S.; Souza, A. R.; Escada, M. I. S., 2018



# Mapa Potencial de Ocorrência de Açaí – Mocajuba e Cametá, PA



## Legenda

0 5 10 20 30 Km

- Hidrografia
- Não-Floresta
- Vegetação Secundária Inicial
- Alto potencial de ocorrência de açaí
- Potencial de ocorrência de açaí
- Vegetação Secundária
- Outros

# Continuidade

- Avaliação e correção dos dados do Hand e dos mapas de uso e cobertura da terra com dados de campo e secundários;
- Avaliação dos mapas de potencial ocorrência do açaí com dados de campo;

## Trabalhos futuros

- Evolução temporal dos padrões da paisagem, dos agentes e trajetórias tecnológicas associadas (1991, 2000...2016, 2018)
- Análise dos arranjos produtivos locais do açaí e de outros produtos produzidos na região.



Obrigada!

# FUNDO AMAZONIA



MINISTÉRIO DO  
PLANEJAMENTO,  
DESENVOLVIMENTO E GESTÃO

MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE



Seminário MSA - Monitoramento Ambiental por Satélite no Bioma Amazônia.  
13 e 14 de agosto de 2018, São José dos Campos - SP