

# Monitoramento Espacial e Inteligência na Agricultura

## Seminário:

Imagens de Satélites e Aéreas na Agricultura e Gestão Territorial

Édson Bolfe

Pesquisador, Chefe-Adj. P&D  
Embrapa Monitoramento por Satélite

*São Paulo, 06 de maio de 2014.*

*(15h00 as 16h00)*

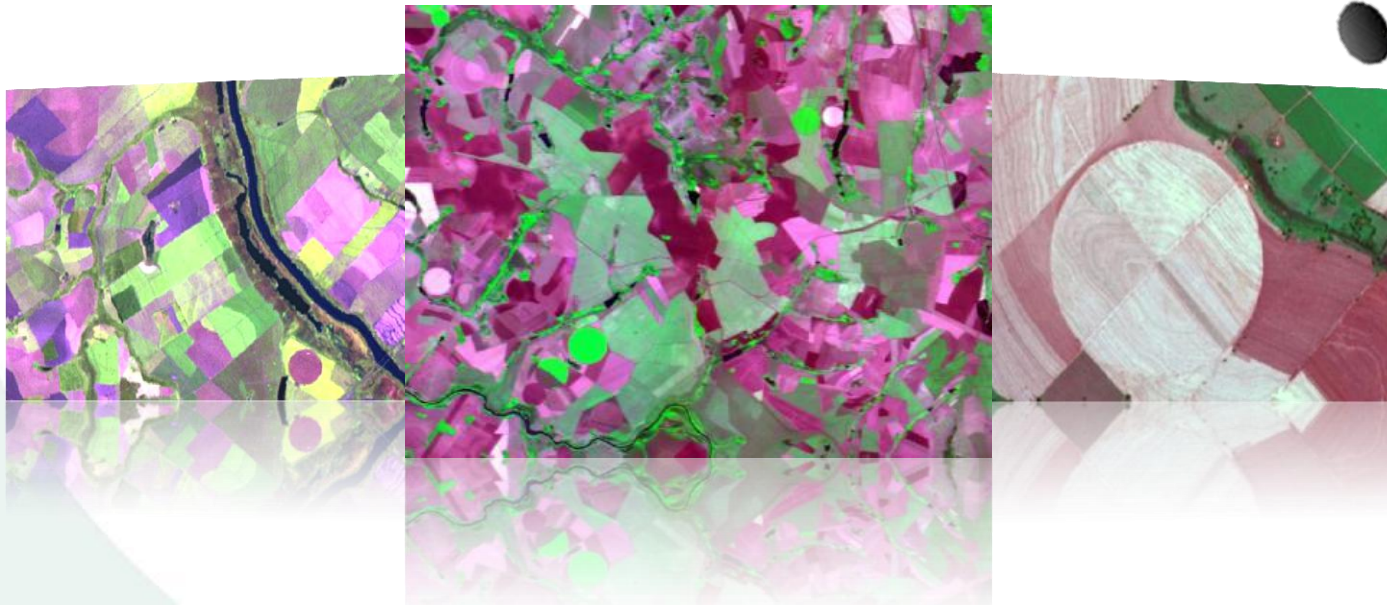
# Quais os desafios do monitoramento espacial da agricultura?

- Diversidade de sistemas de produção
- Dinâmica espaço-temporal no uso das terras
- Falta de mapeamentos sistemáticos e precisão
- Fortes contrastes regionais
- Escalas diferenciadas

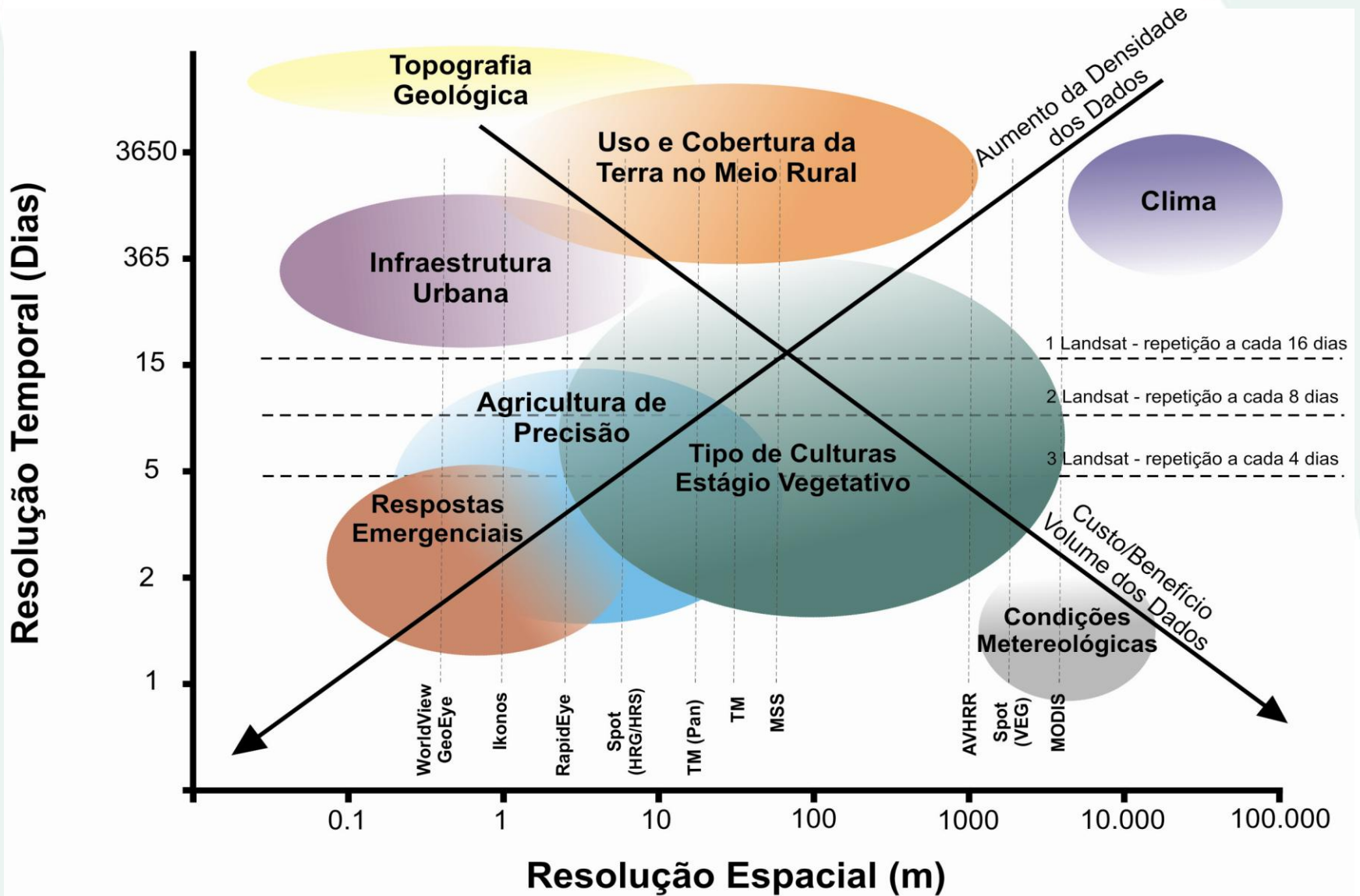


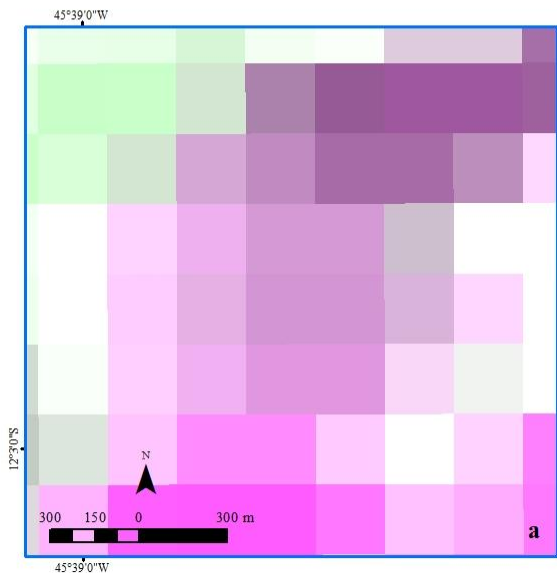
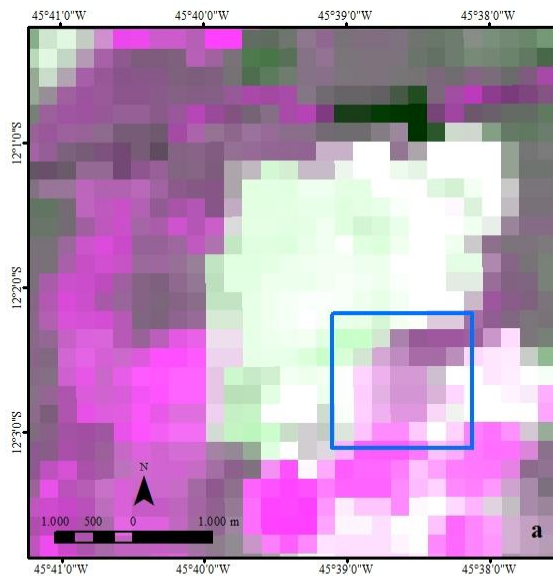
# Quais as oportunidades do monitoramento agrícola?

- ✓ Número crescente de satélites e potencialidades
- ✓ Maior precisão e disponibilidade e redução de custos
- ✓ Crescimento do mercado de observação da Terra
- ✓ Programas de pesquisa de monitoramento por satélite
- ✓ **Apoio ao ordenamento territorial e políticas públicas**



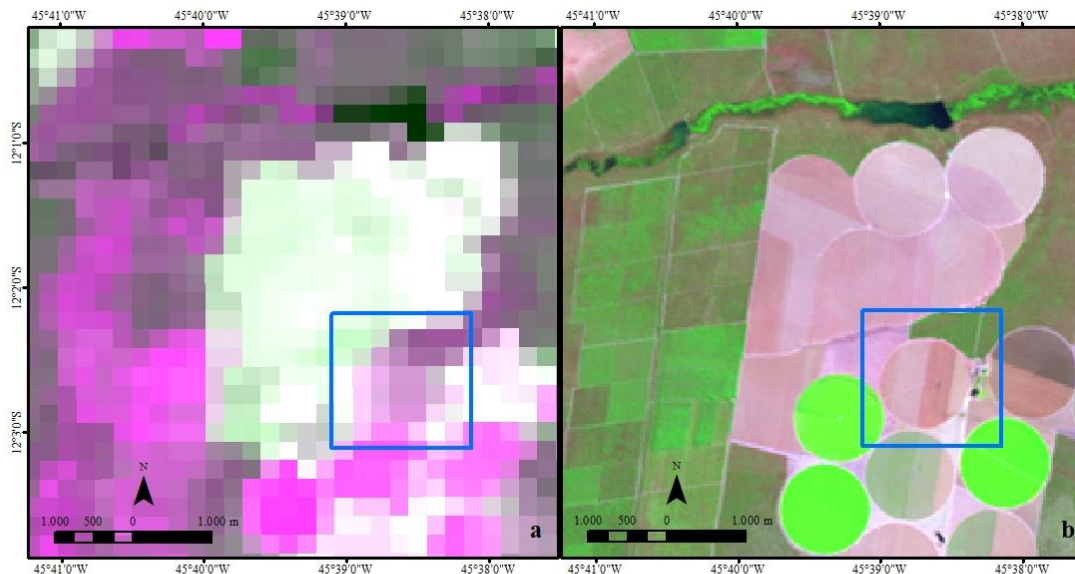
# Escalas x Resolução





## Terra/Modis - 250m

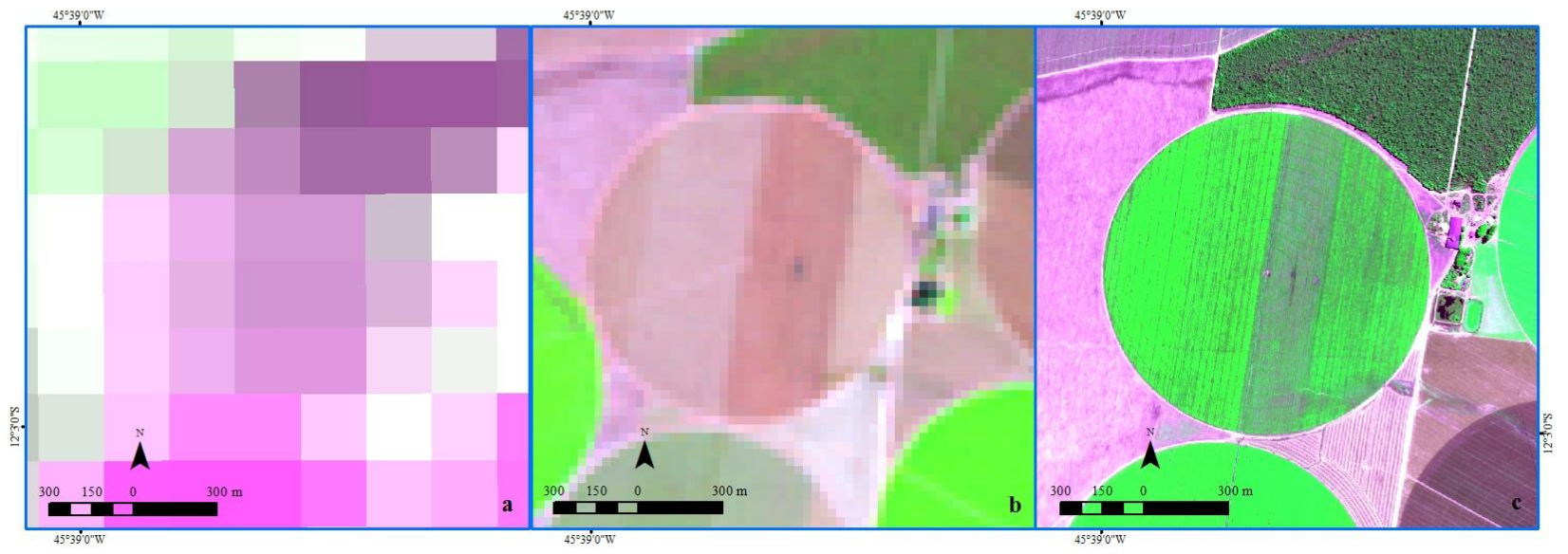
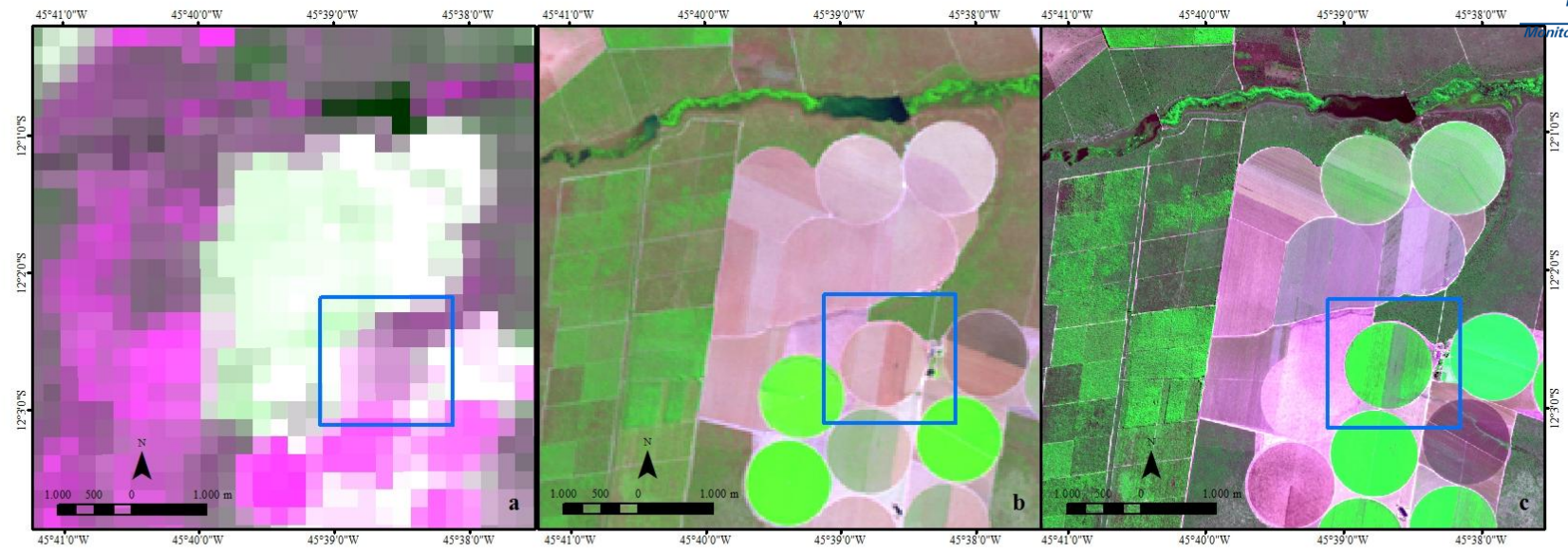
Imagens de Satélite de região de agropecuária no município de Luiz Eduardo Magalhães (BA) - 2011.



**Terra/Modis - 250m**

**Landsat 5 - 30m**

**Imagens de Satélite de região de agropecuária no município de Luiz Eduardo Magalhães (BA) - 2011.**



**Terra/Modis - 250m**

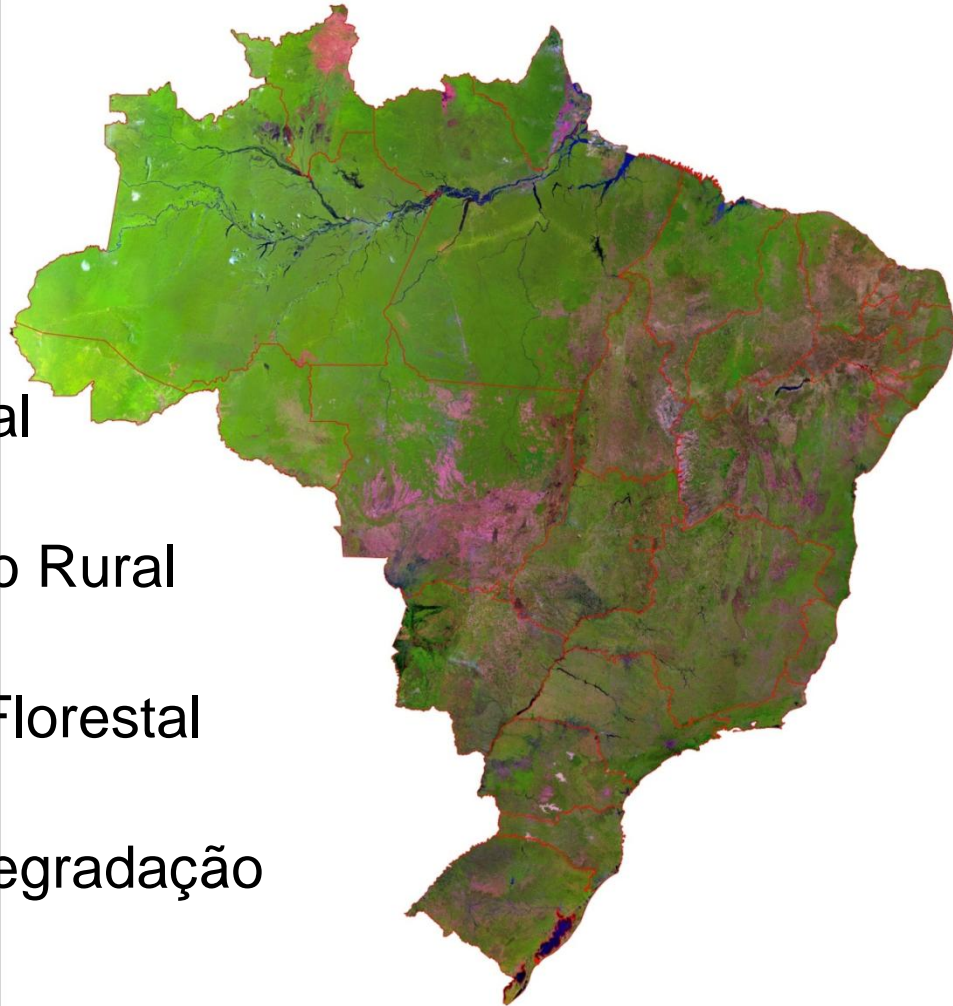
**Landsat 5 - 30m**

**GeoEye 1 - 1,5m**

**Imagens de Satélite de região de agropecuária no município de Luiz Eduardo Magalhães (BA) - 2011.**

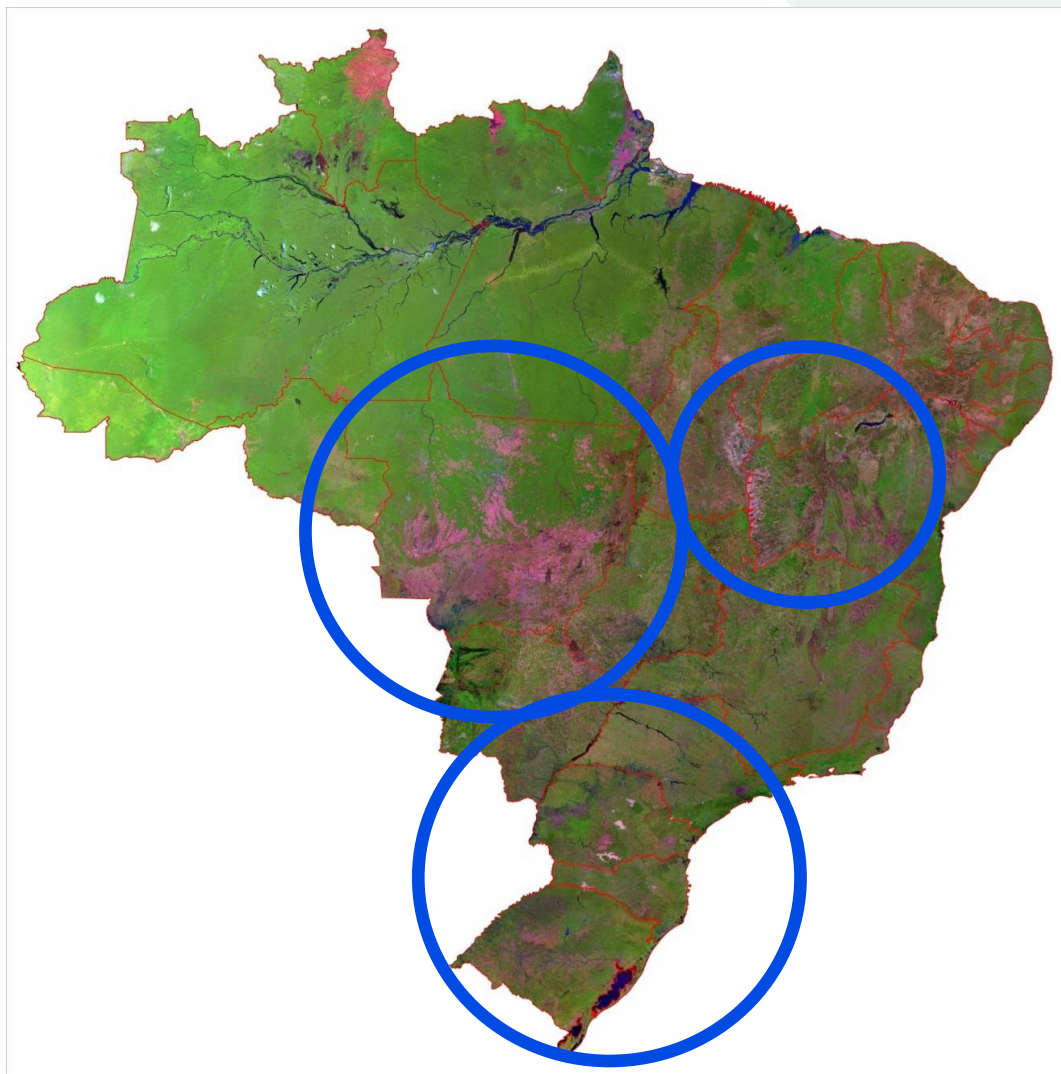
# Algumas Aplicações – Inteligência Geoespacial na Agricultura

- Mapeamentos Agrícolas
- Zoneamentos e Aptidão Agrícola
- Análise Multiescalar no Meio Rural
- Logística e Infraestrutura no Meio Rural
- Apoio a Legislação Ambiental e Florestal
- Identificação de Processos de Degradação  
(pastagens e florestas)

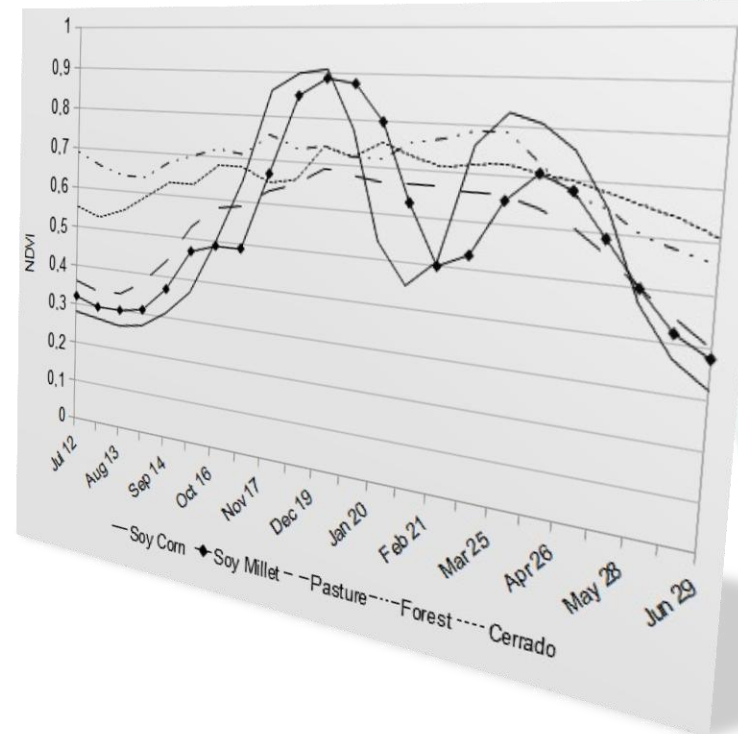
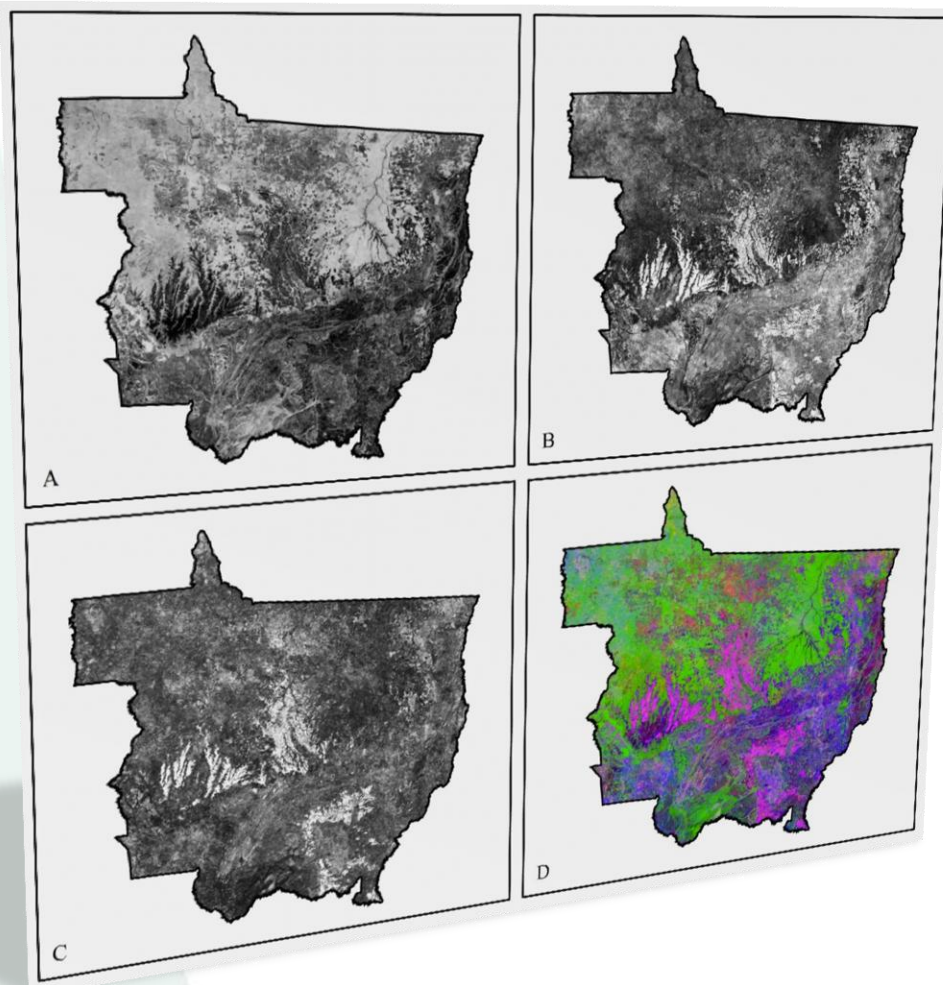




# IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DE ÁREAS AGRÍCOLAS NO BRASIL



# IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS AGRÍCOLAS NO BRASIL (MATO GROSSO)

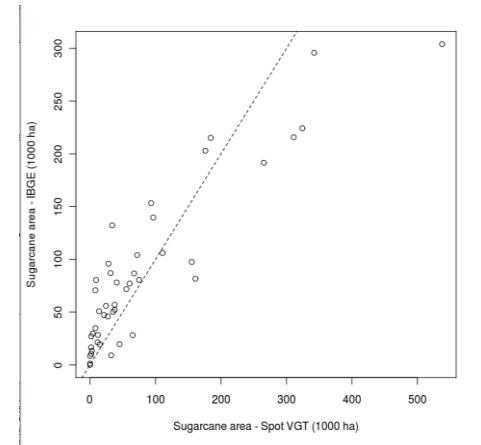
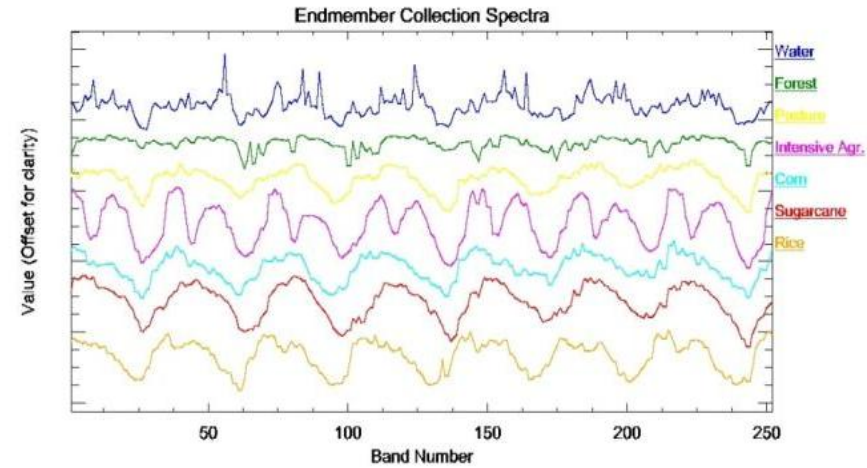
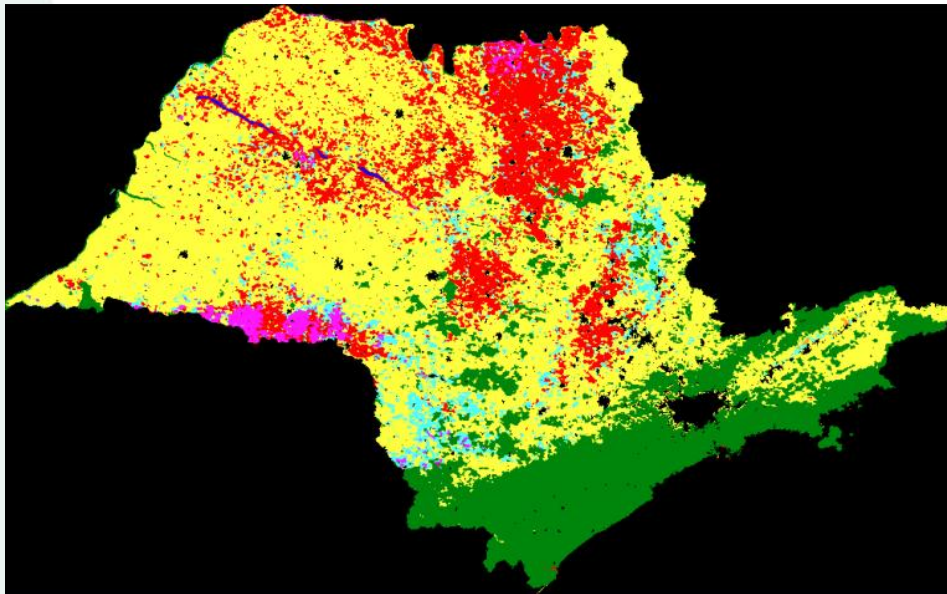


VICTORIA, DANIEL DE CASTRO ; PAZ, ADRIANO ROLIM DA ; COUTINHO, ALEXANDRE CAMARGO ; KASTENS, JUDE ; BROWN, J. CHRISTOPHER. Cropland area estimates using Modis NDVI time series in the state of Mato Grosso, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 1270-1278, 2012.

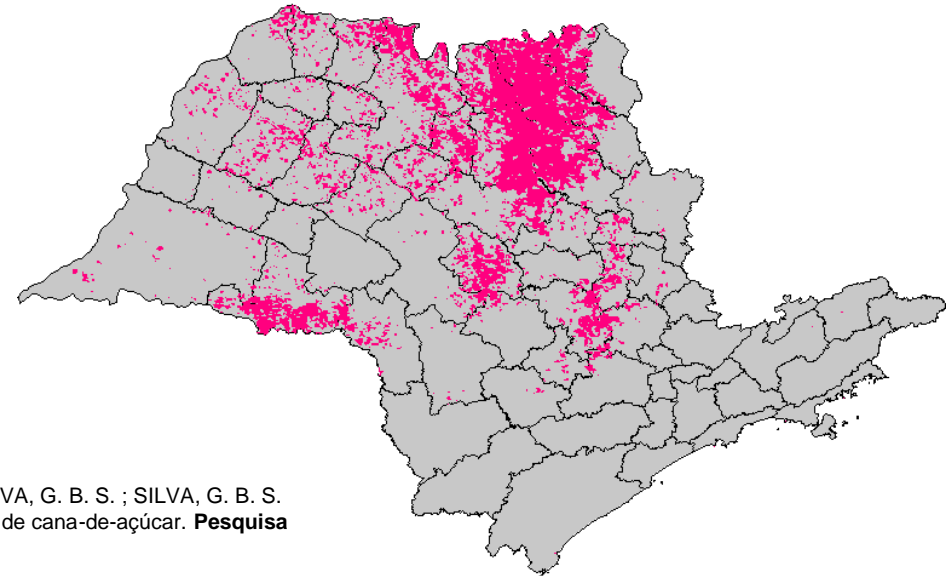
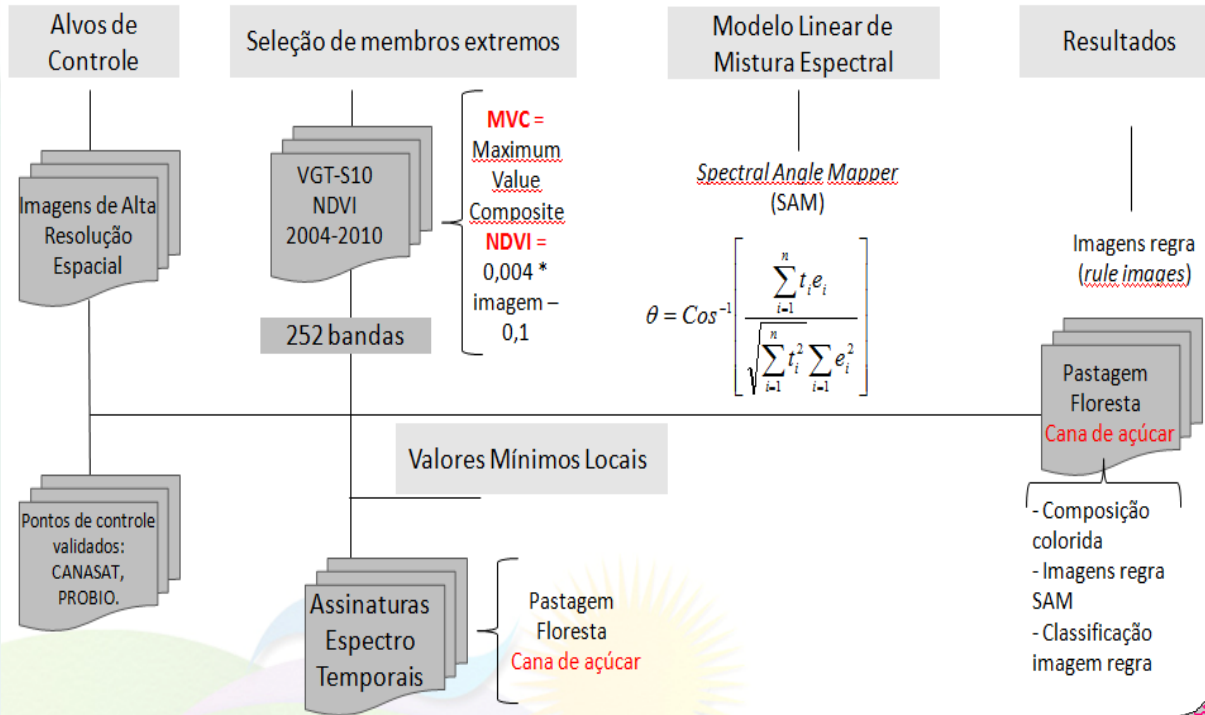
BROWN, J. CHRISTOPHER ; KASTENS, JUDE H. ; COUTINHO, ALEXANDRE CAMARGO ; VICTORIA, DANIEL DE CASTRO ; BISHOP, CHRISTOPHER R. Classifying multiyear agricultural land use data from Mato Grosso using time-series MODIS vegetation index data. **Remote Sensing of Environment**, v. 130, p. 39-50, 2013.

# IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS AGRÍCOLAS NO BRASIL (SÃO PAULO)

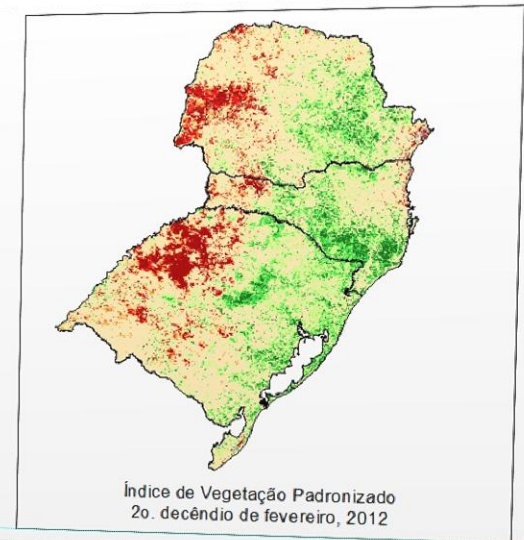
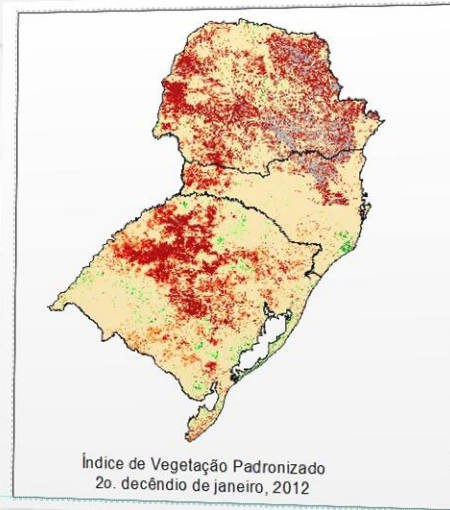
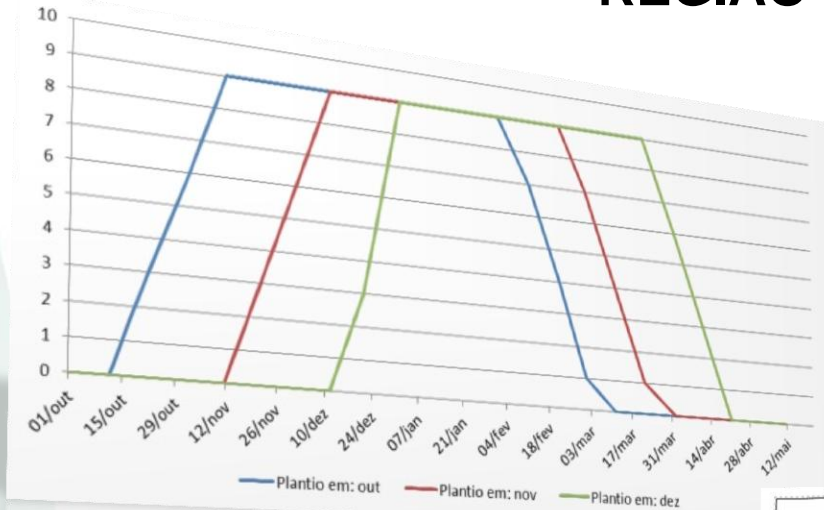
## Spot Vegetation - Análise Espectro-Temporal 2001-2011



# IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS AGRÍCOLAS NO BRASIL (CANA DE AÇÚCAR - SÃO PAULO)



# INDICATIVO DE ÁREAS AFETADAS POR QUEBRAS DE SAFRA REGIÃO SUL 2011/2012



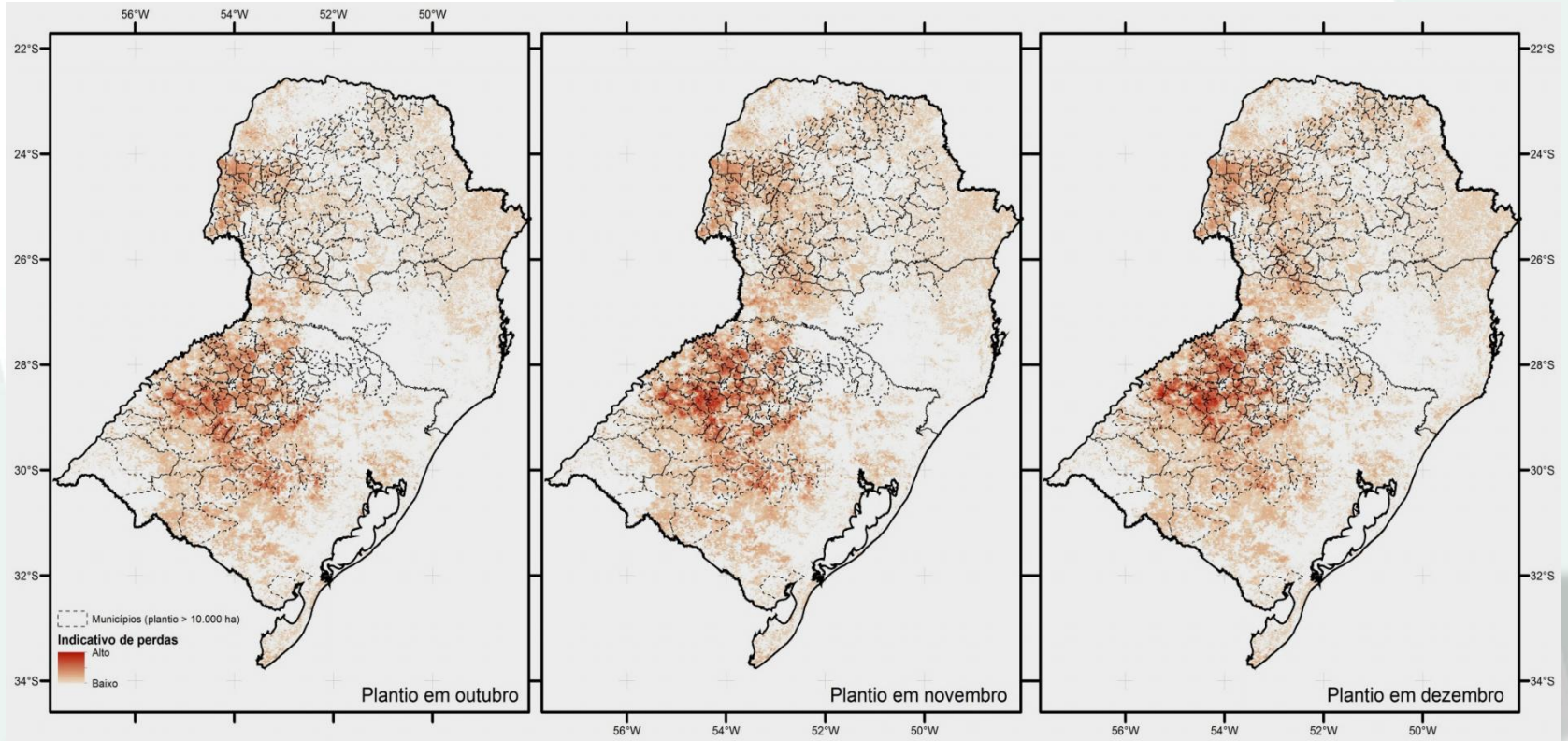
## Dados:

Série Temporal de Índice Padronizado de Vegetação - SpotVeg

## Análise:

Período crítico do desenvolvimento da cultura (10 dias após a emergência / até 50 dias após floração = 3 meses, ou 9 decêndios

# INDICATIVO DE ÁREAS AFETADAS POR QUEBRAS DE SAFRA REGIÃO SUL 2011/2012

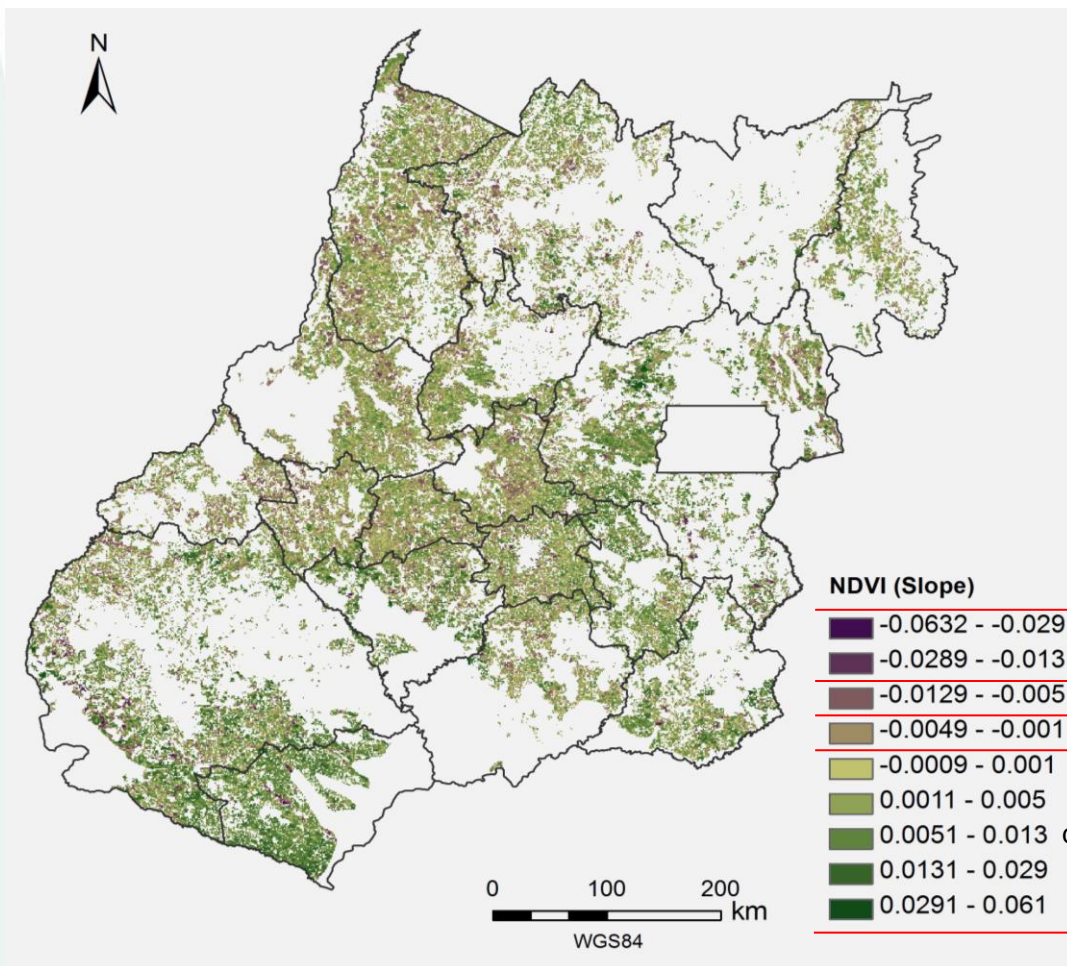


**Destaque:** Municípios com mais de 10.000 ha de área plantada na safra 2011/2012

**INDICATIVO DE  
PROCESSO DE  
DEGRADAÇÃO  
DE PASTAGENS  
NO BRASIL**



# INDICATIVO DE PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS (GOÍAS)



## Dados:

Série Temporal de Satélite Spot/Veg  
Máscara de Pastagens – PROBIO (2006)

## Análise:

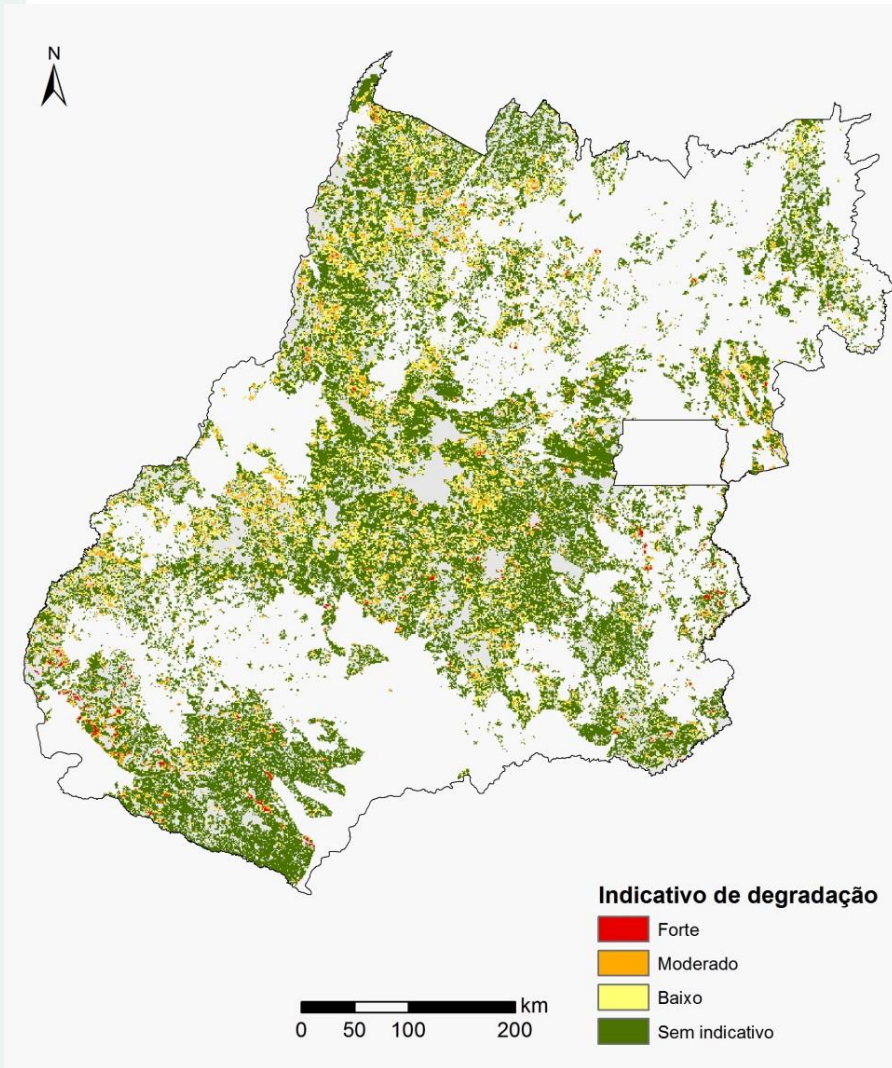
Análise espectro-temporal  
Tendência de longo prazo da  
cobertura vegetal  
(2001/2011 anos)

ANDRADE, R. G.; LEIVAS, J. F.; GARÇON, E. A. M.; SILVA, G. B. S.; LOEBMANN, D. G. S. W.; VICENTE, L. E.; BOLFE, E. L.; VICTORIA, D. C. **Monitoramento de processos de degradação de pastagens a partir de dados Spot Vegetation**. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2011 (Boletim de P&D).

GREGO, C. R.; RODRIGUES, C. A. G.; NOGUEIRA, S. F.; GIMENES, F. M. A.; OLIVEIRA, A.; ALMEIDA, C. G. F. de; FURTADO, A. L. S.; DEMARCHI, J. J. A. A. Variabilidade espacial do solo e da biomassa epígea de pastagem identificada por meio de geostatística. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, p. 1404-1412-1404-1412, 2012.

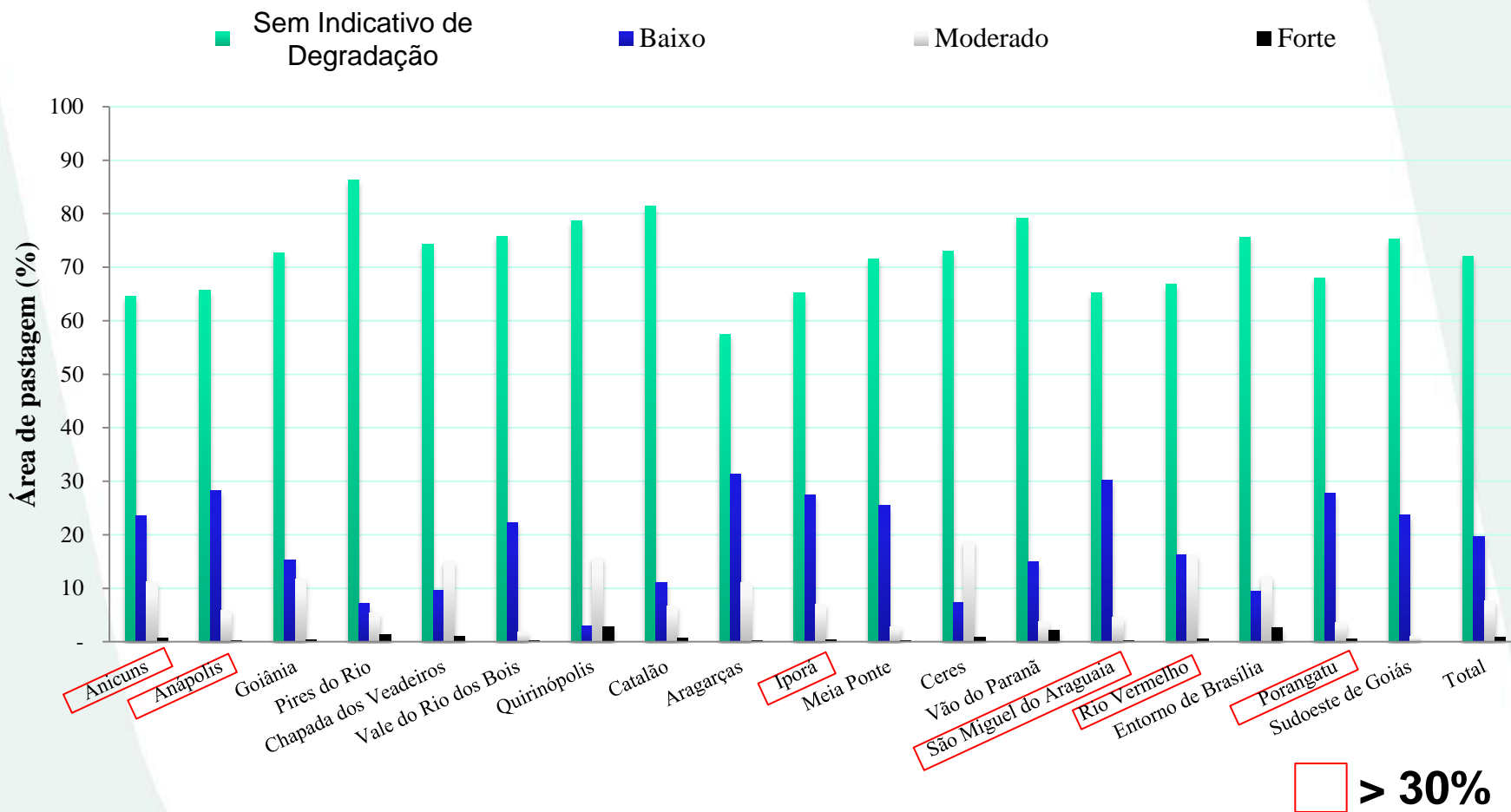


# INDICATIVO DE PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS (GOÍAS)



**27%**  
**(3.600.000 ha)**  
**COM**  
**INDICATIVO**  
**DE**  
**DEGRADAÇÃO**

# INDICATIVO DE PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS (GOIÁS)

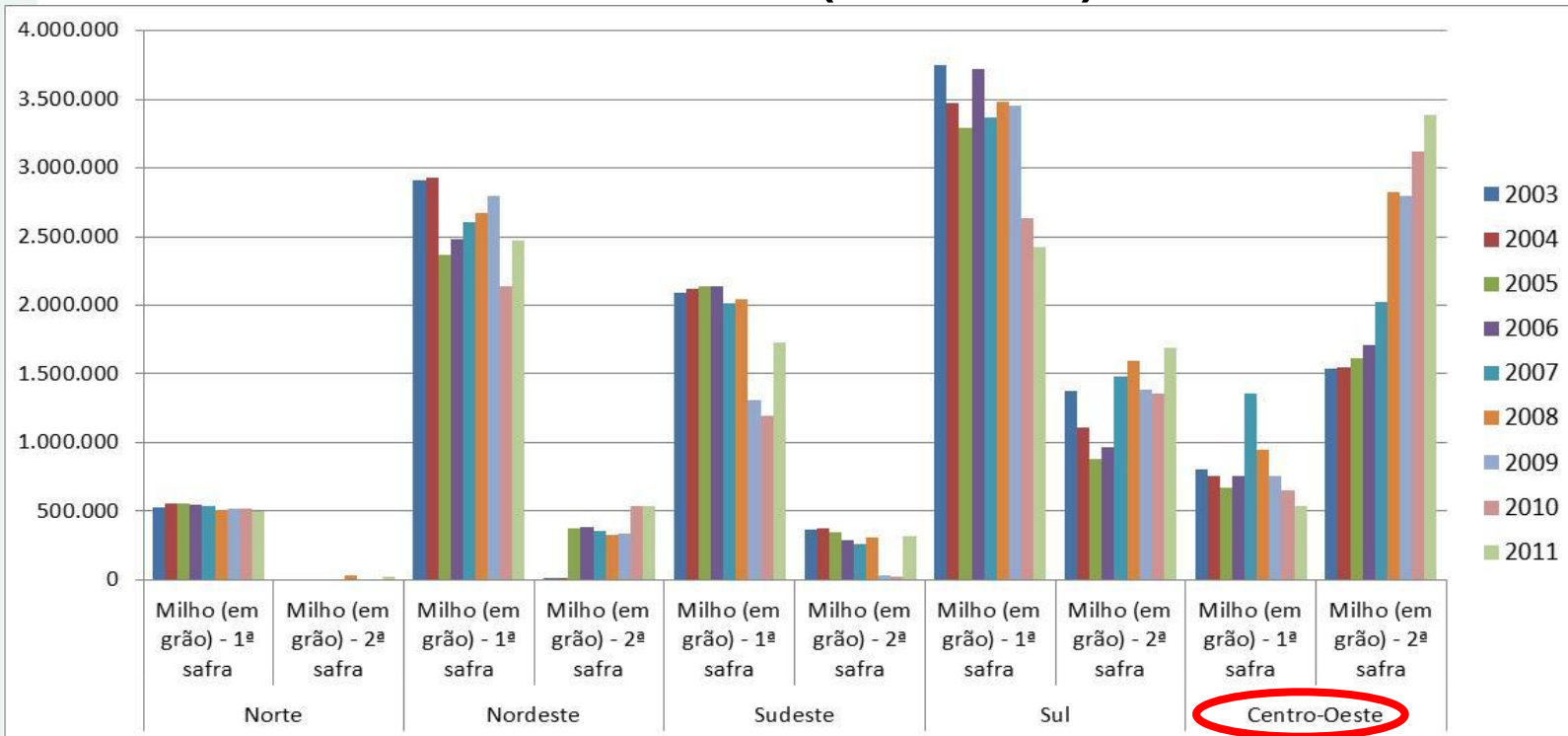


**Componente Geoespacial em Políticas Públicas:**  
*Programa ABC – Agricultura de Baixo Carbono*

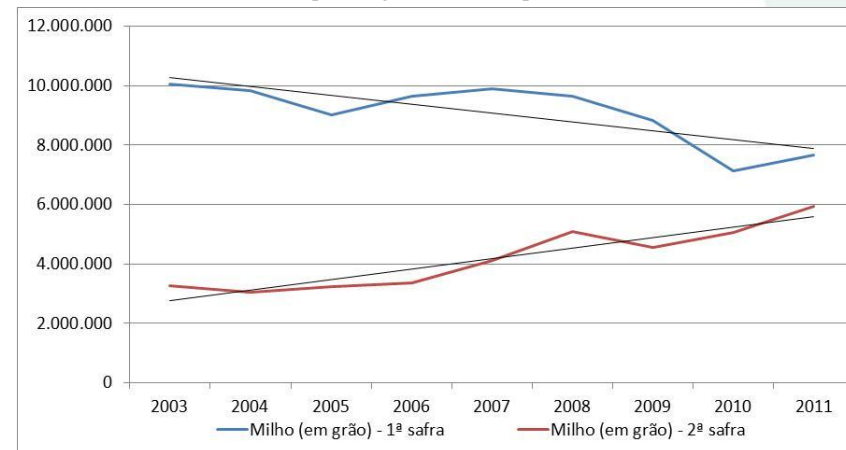
# APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL



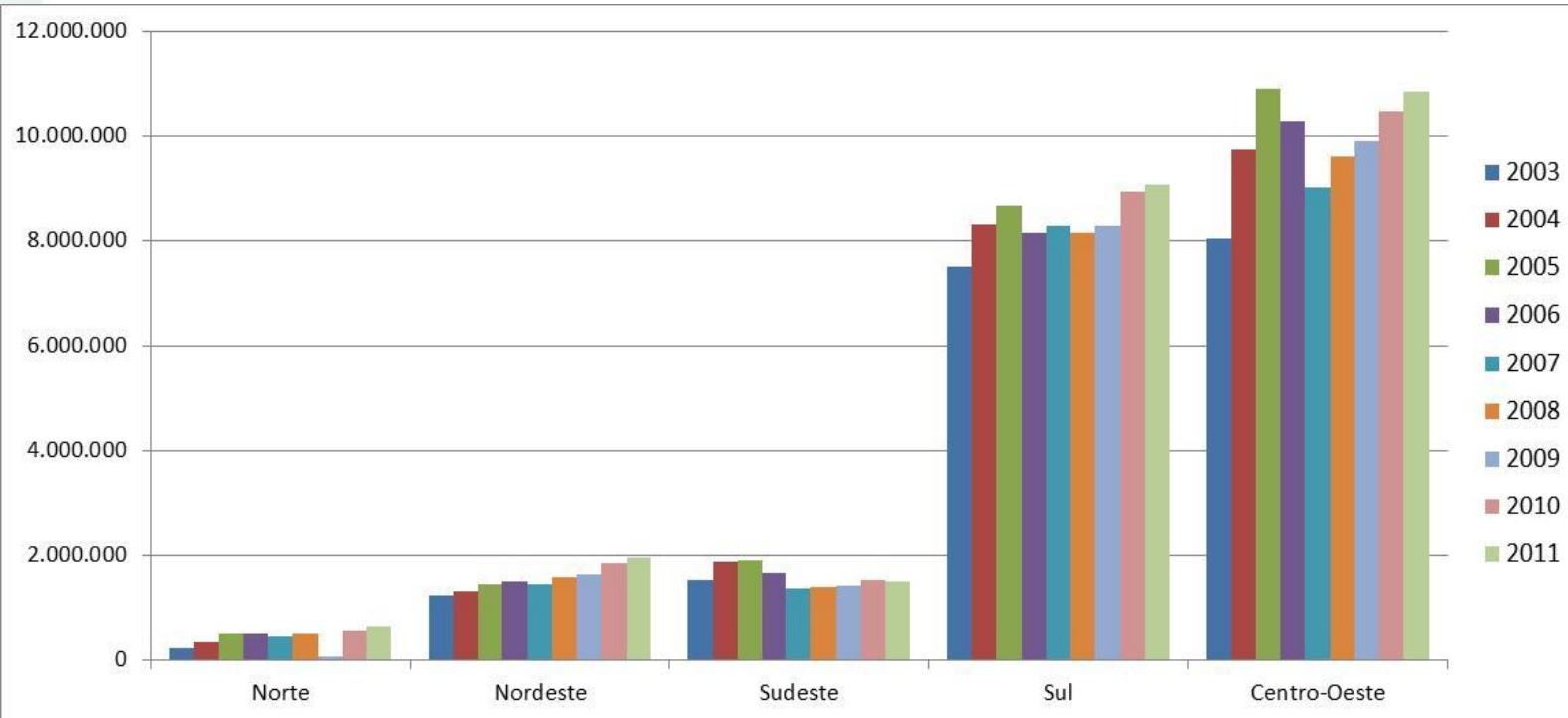
# ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DE ÁREA PLANTADA (ha) 1ª e 2ª SAFRAS MILHO - BRASIL (2003/2011)



Fonte: IBGE – Pesquisa Agrícola Municipal.



# ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DE ÁREA PLANTADA (ha) 1ª SAFRÀ SOJA - BRASIL (2003/2011)



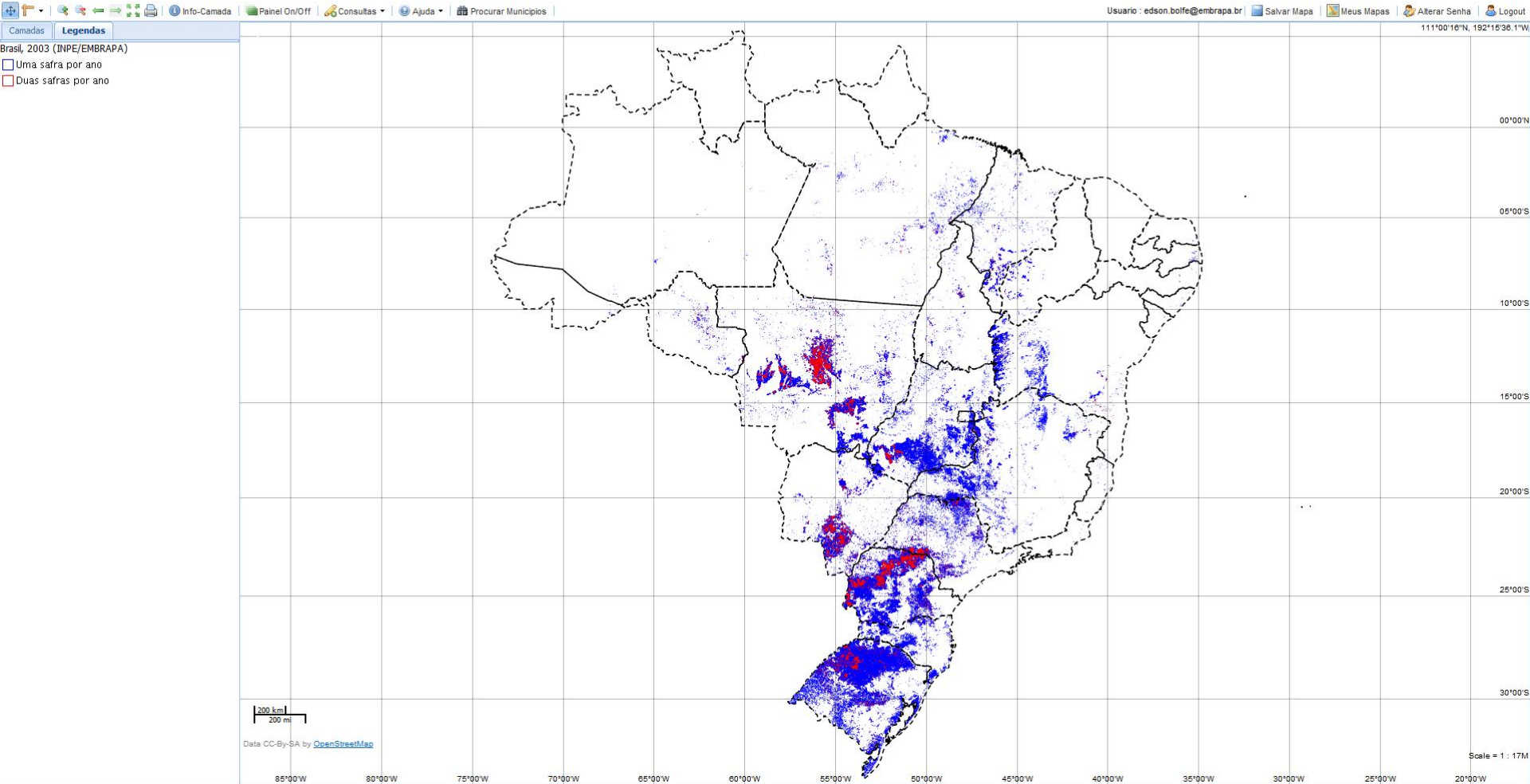
Fonte: IBGE – Pesquisa Agrícola Municipal.

## ÁREA PLANTADA X PRODUÇÃO CRESCENTE

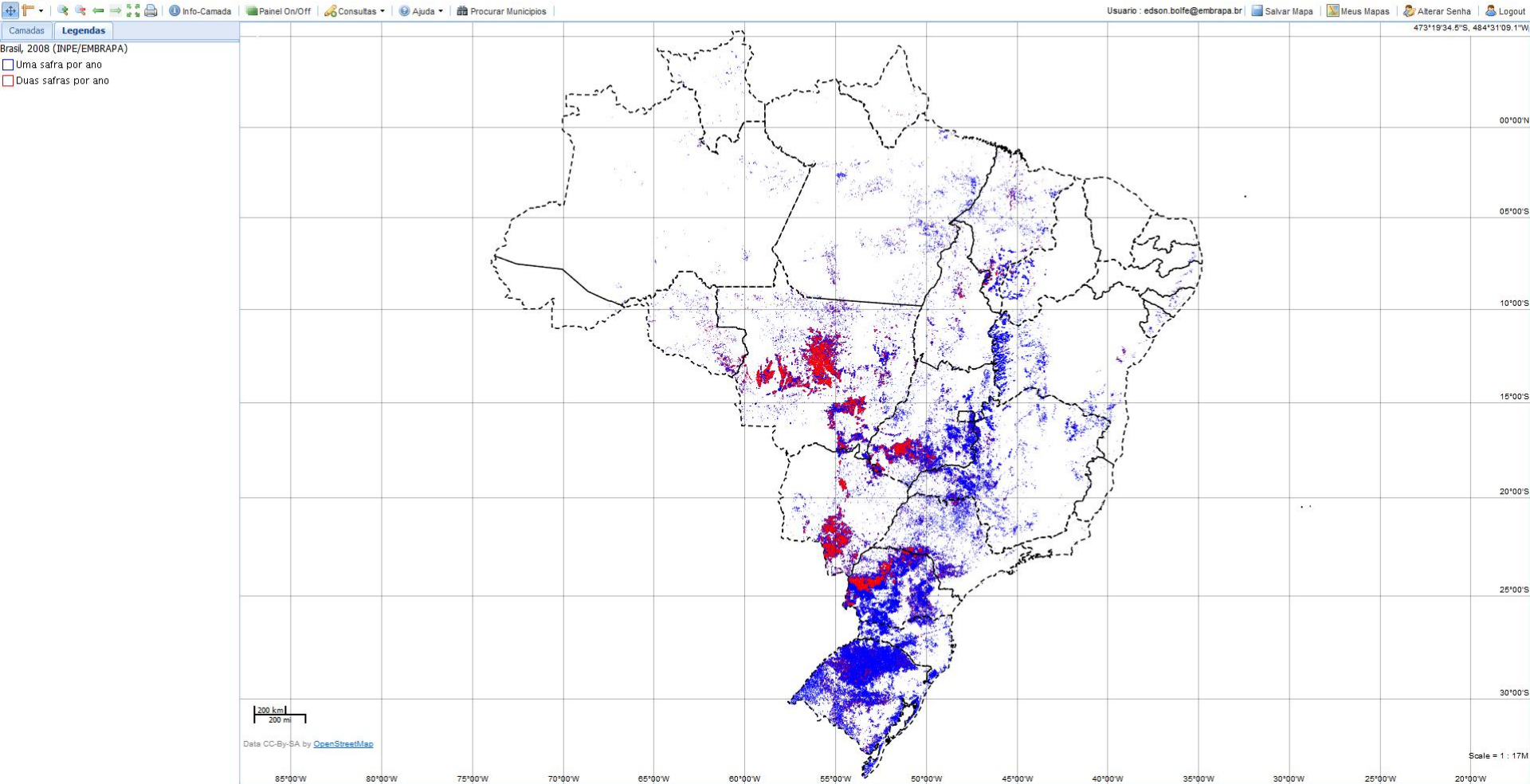
(PRODUTIVIDADE & INTENSIFICAÇÃO)

**PERGUNTAS GEOESPACIAIS:  
- ONDE, COMO, PORQUÊ?**

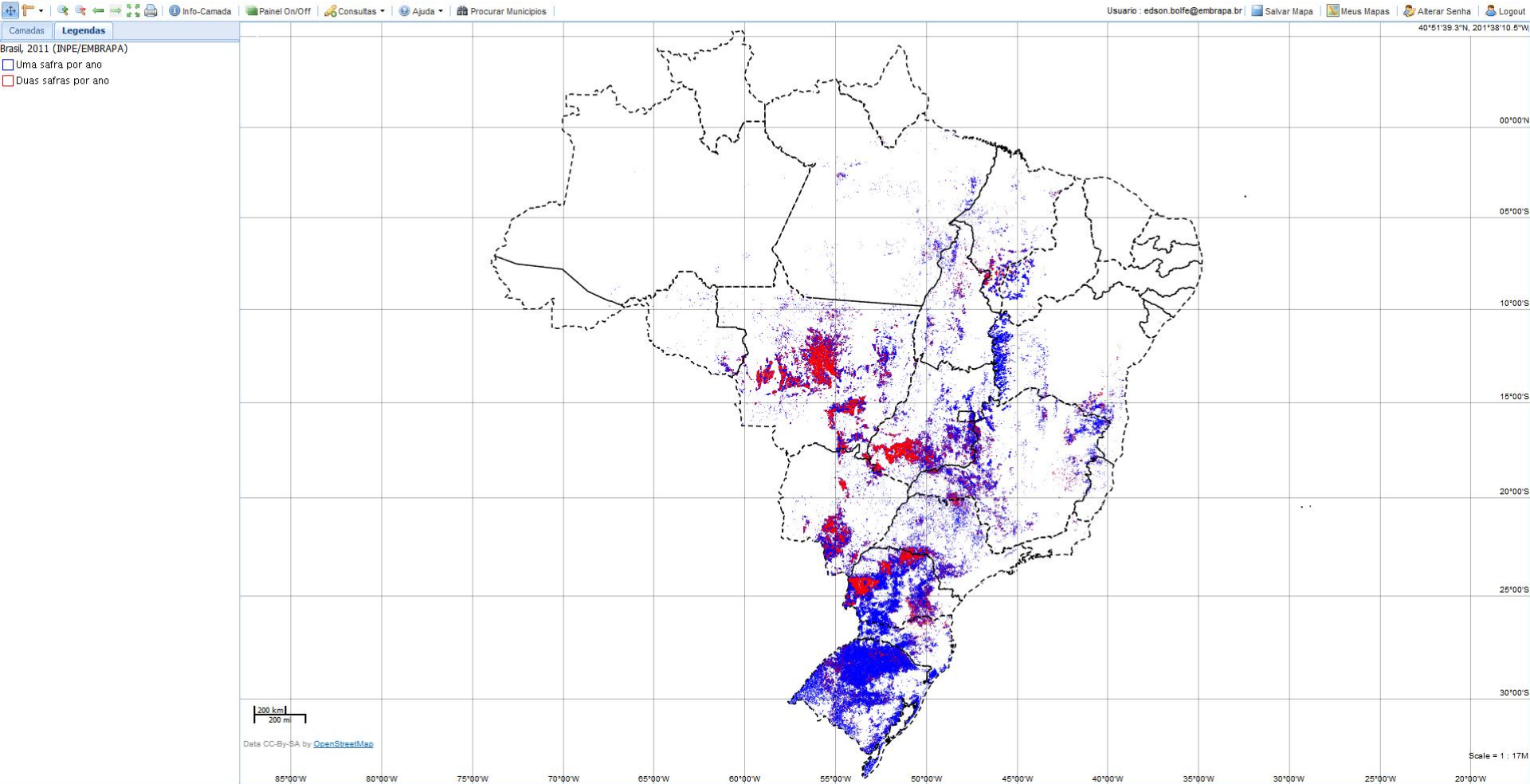
# ANÁLISE ESPACIAL DA EVOLUÇÃO DE ÁREAS PLANTADAS 1ª e 2ª SAFRAS / LARGA ESCALA – BRASIL (2003)



# ANÁLISE ESPACIAL DA EVOLUÇÃO DE ÁREAS PLANTADAS 1ª e 2ª SAFRAS / LARGA ESCALA – BRASIL (2008)

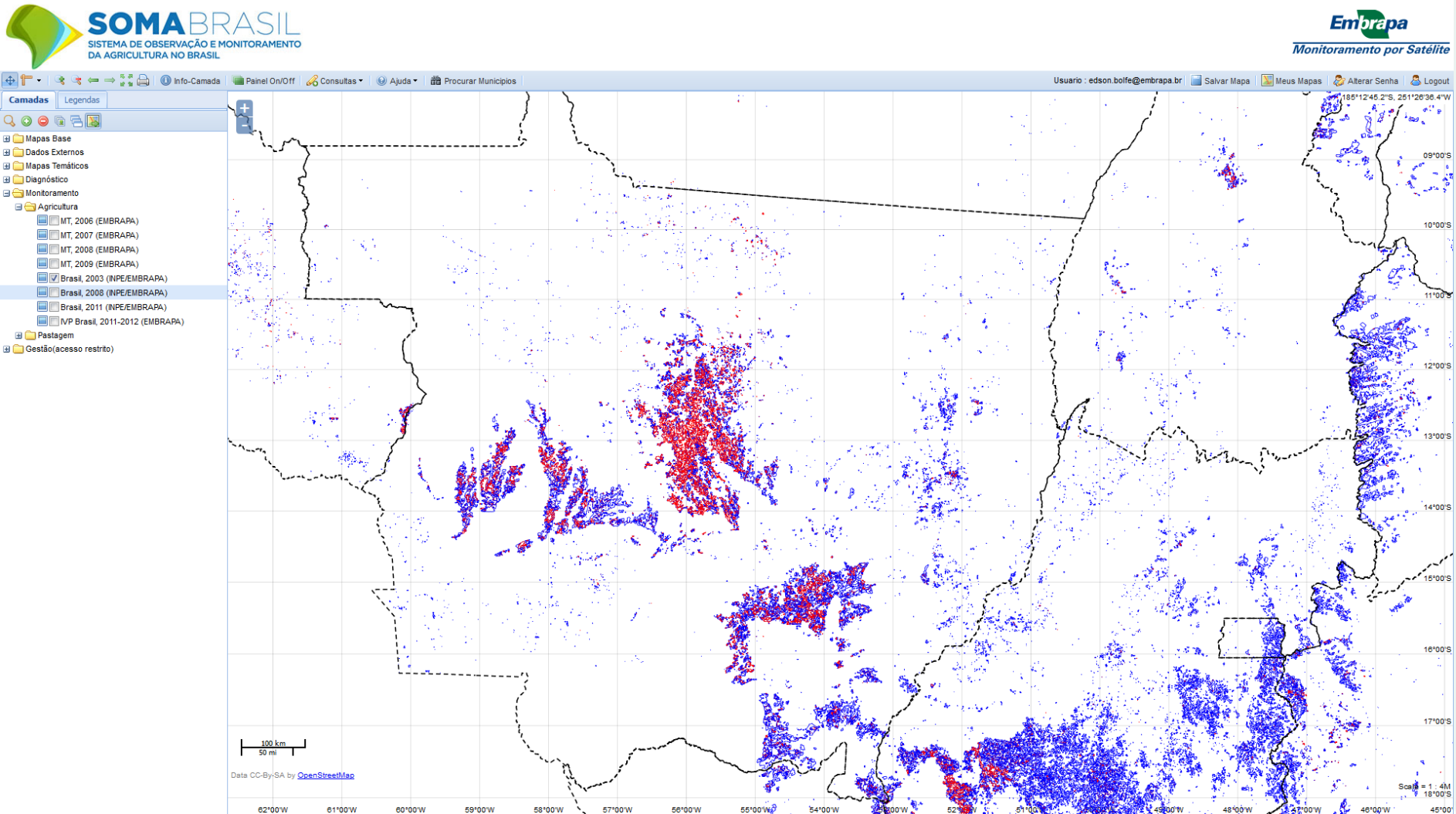


# ANÁLISE ESPACIAL DA EVOLUÇÃO DE ÁREAS PLANTADAS 1ª e 2ª SAFRAS / LARGA ESCALA – BRASIL (2011)

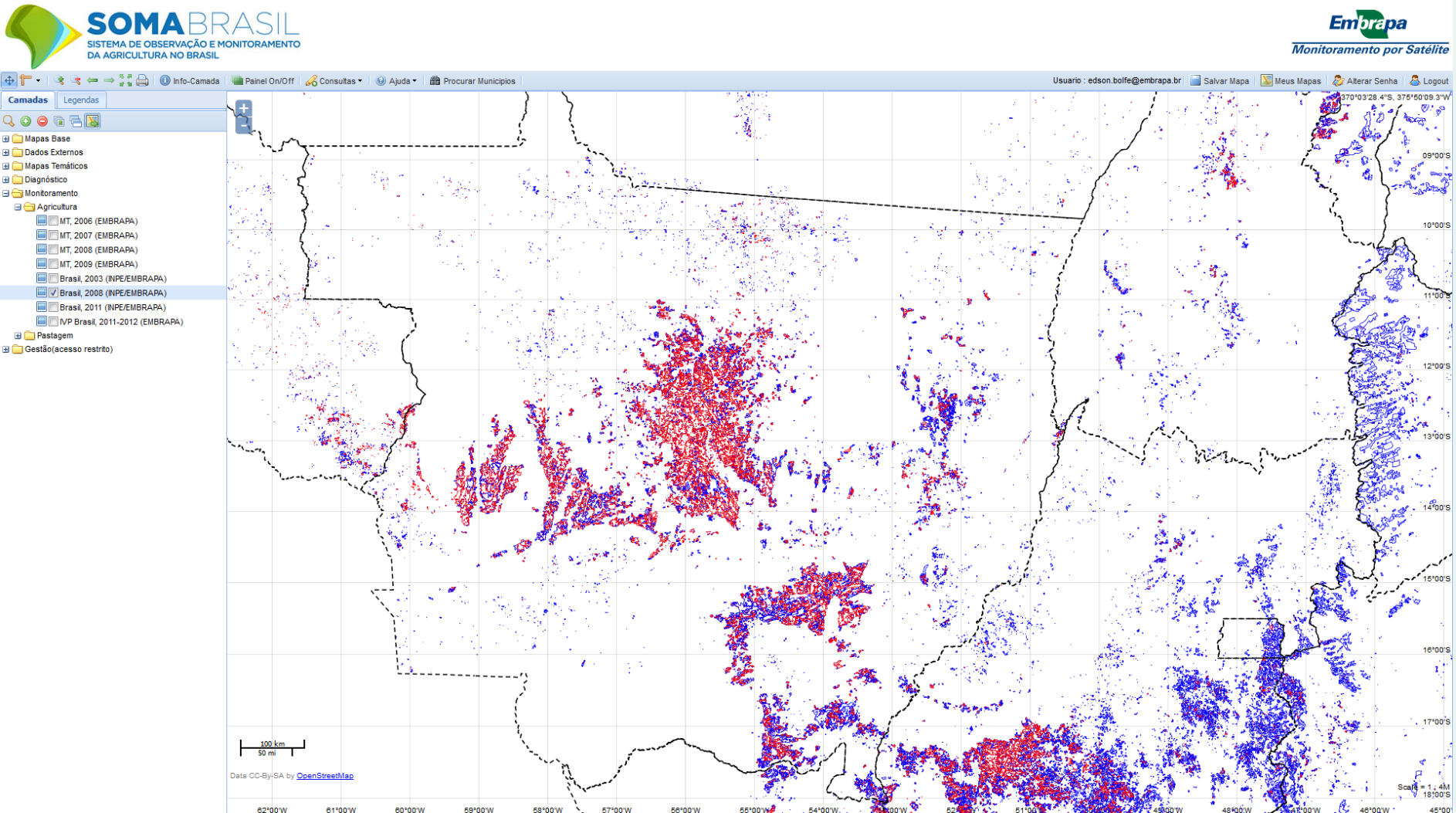




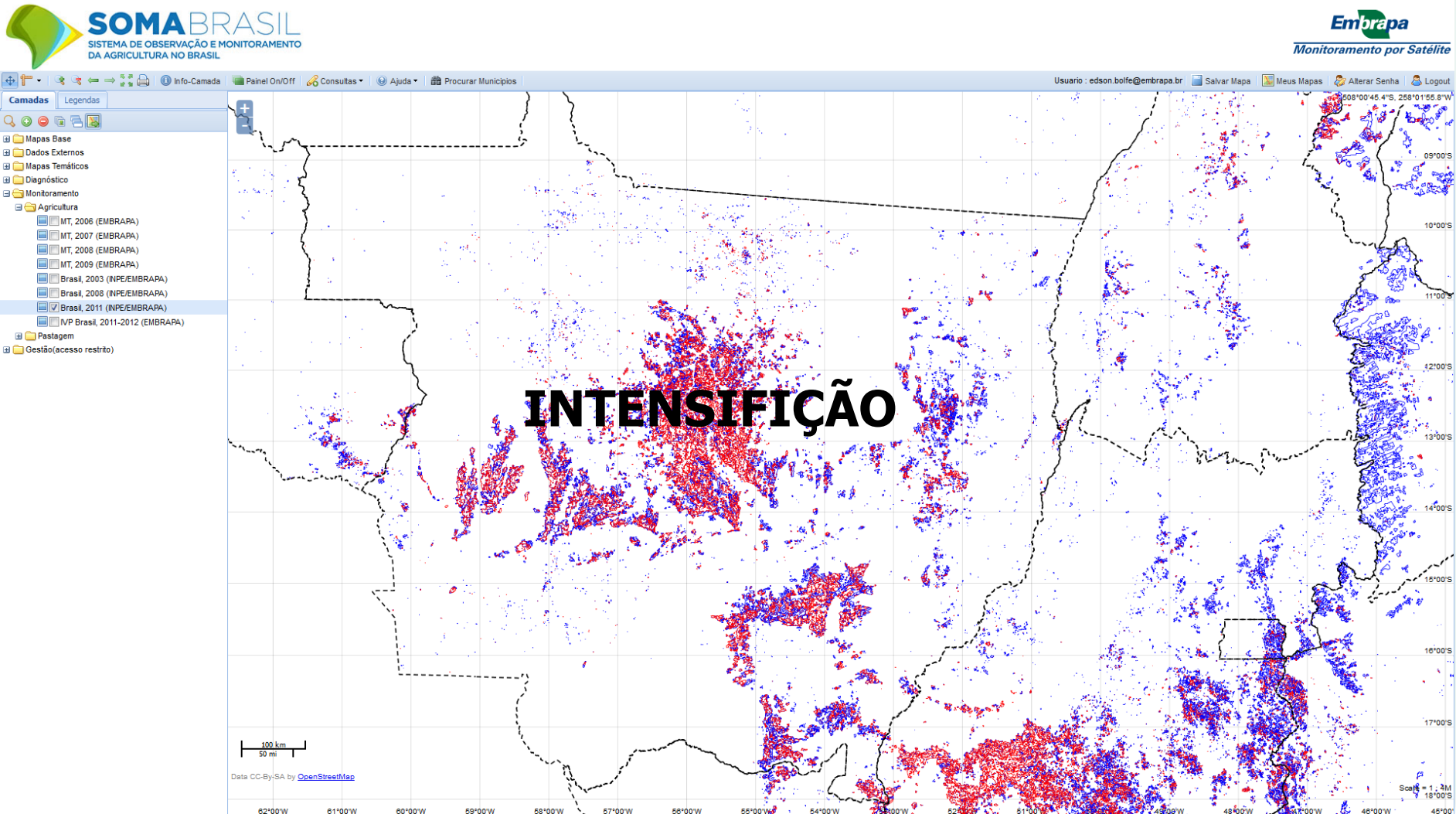
# ANÁLISE ESPACIAL DA EVOLUÇÃO DE ÁREAS PLANTADAS 1ª e 2ª SAFRAS / LARGA ESCALA – MATO GROSSO (2003)



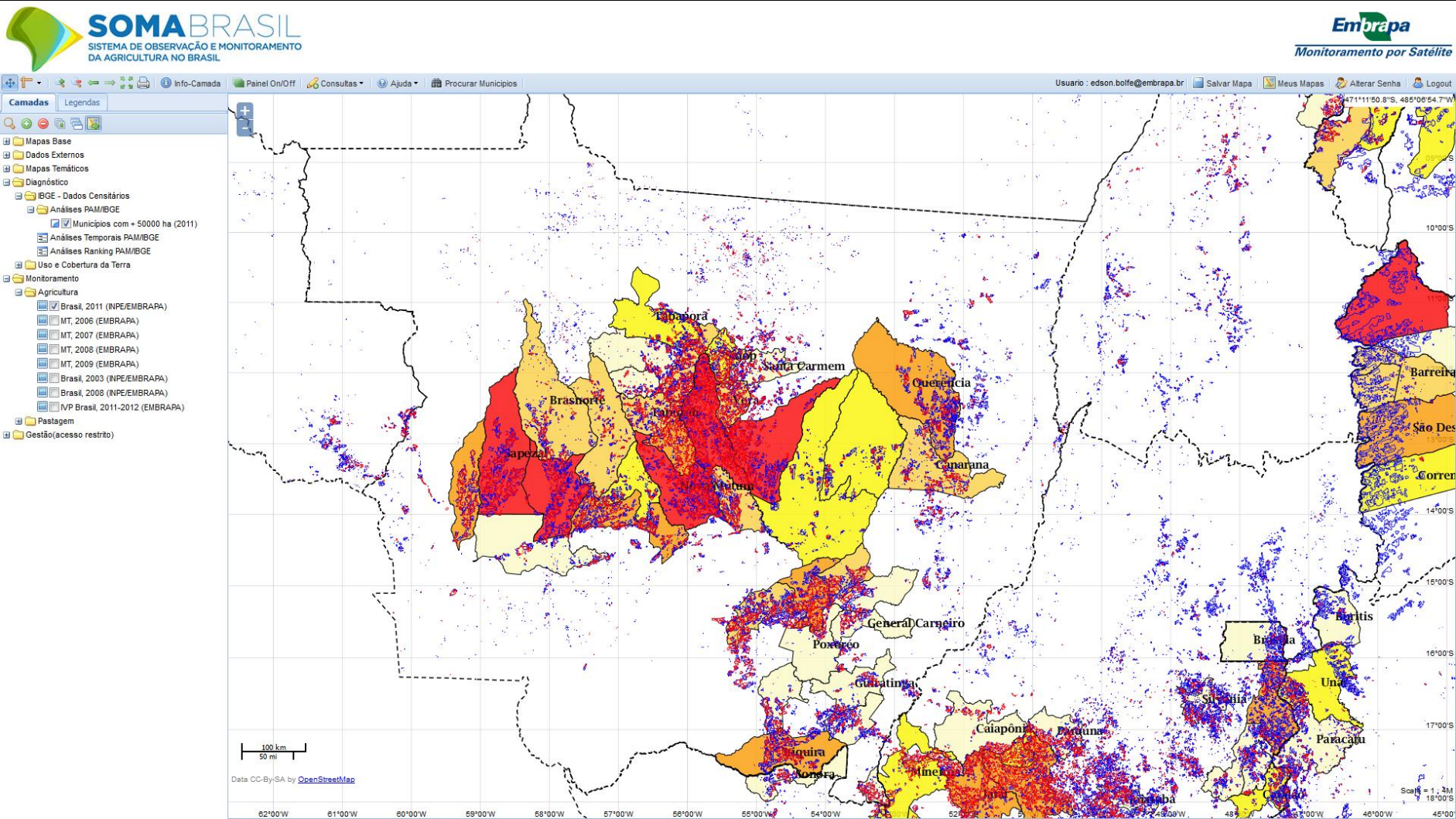
# ANÁLISE ESPACIAL DA EVOLUÇÃO DE ÁREAS PLANTADAS 1ª e 2ª SAFRAS / LARGA ESCALA – MATO GROSSO (2008)



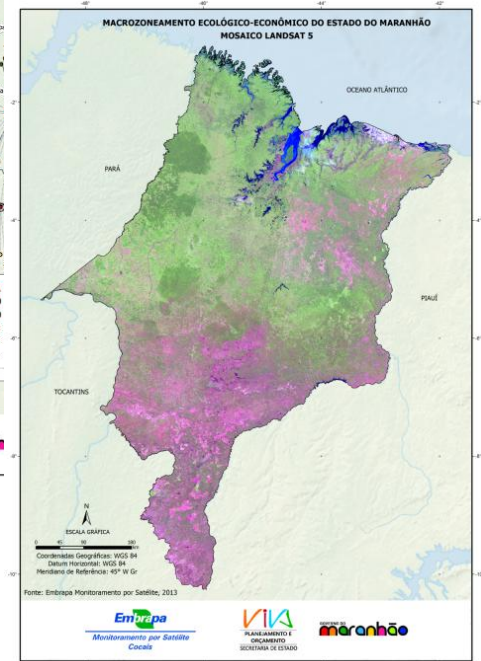
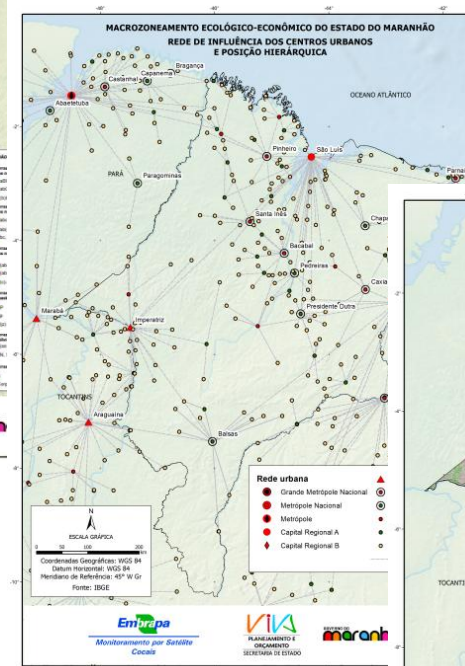
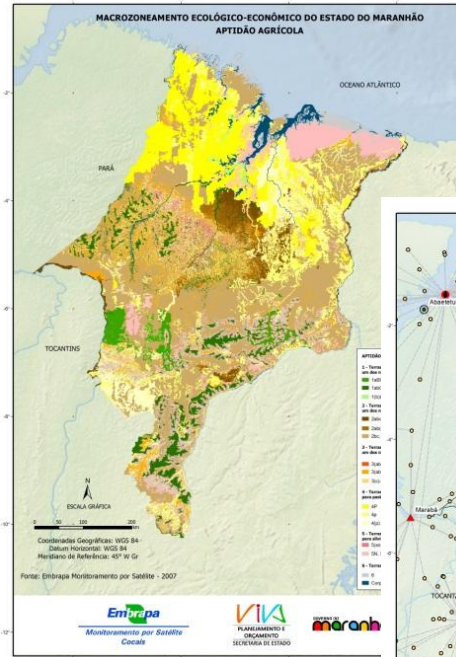
# ANÁLISE ESPACIAL DA EVOLUÇÃO DE ÁREAS PLANTADAS 1ª e 2ª SAFRAS / LARGA ESCALA – MATO GROSSO (2011)



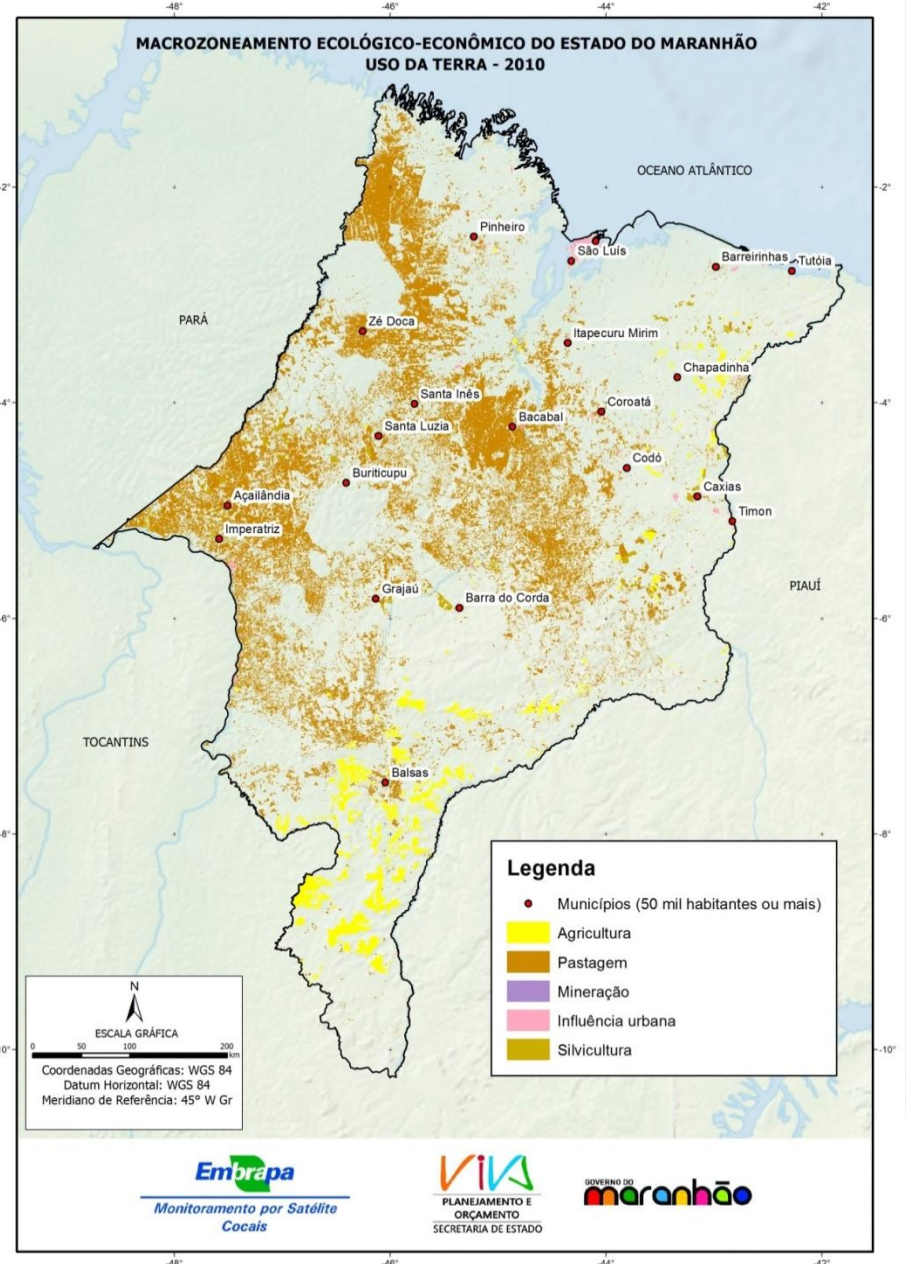
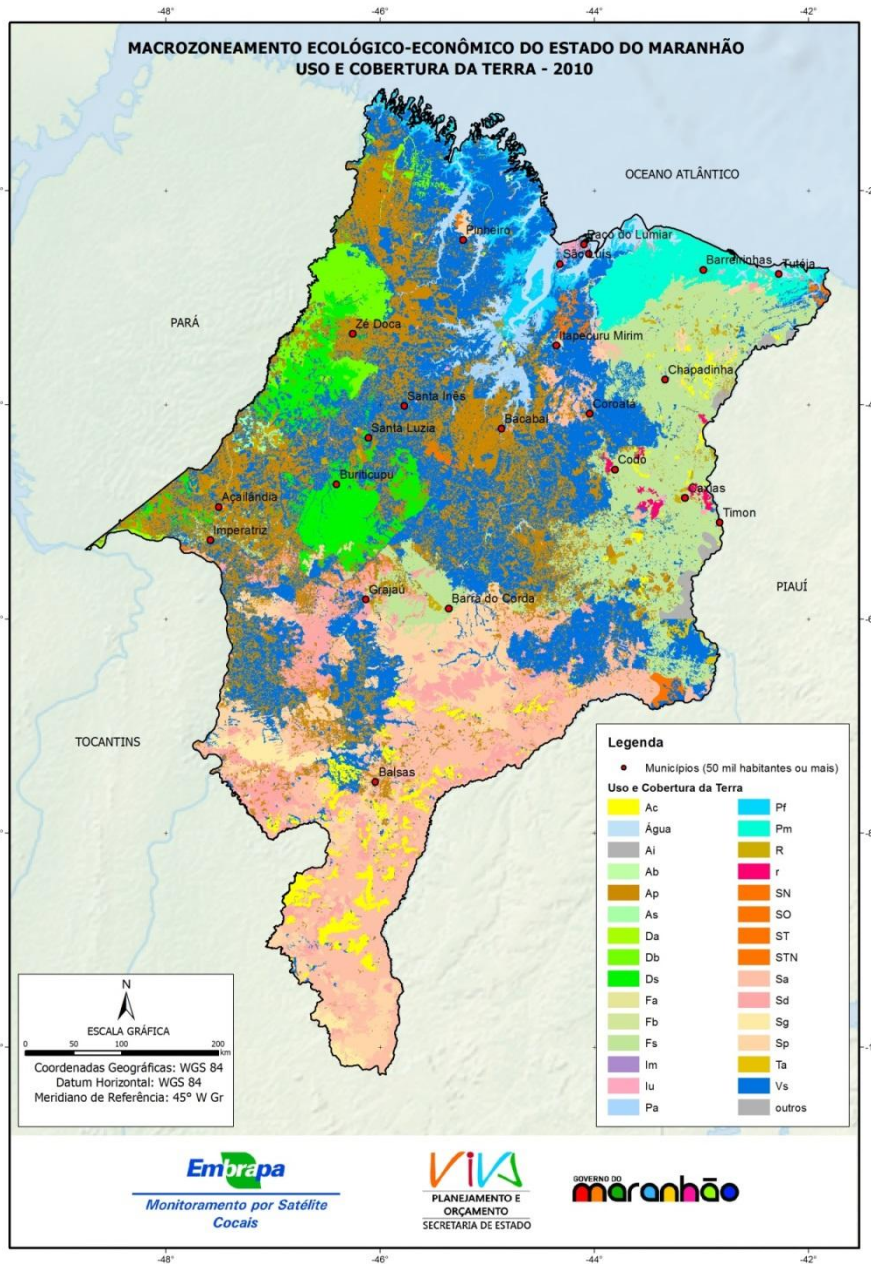
# ANÁLISE ESPACIAL DA EVOLUÇÃO DE ÁREAS PLANTADAS 1ª e 2ª SAFRAS / LARGA ESCALA – MATO GROSSO (2011 X MUNICÍPIOS)



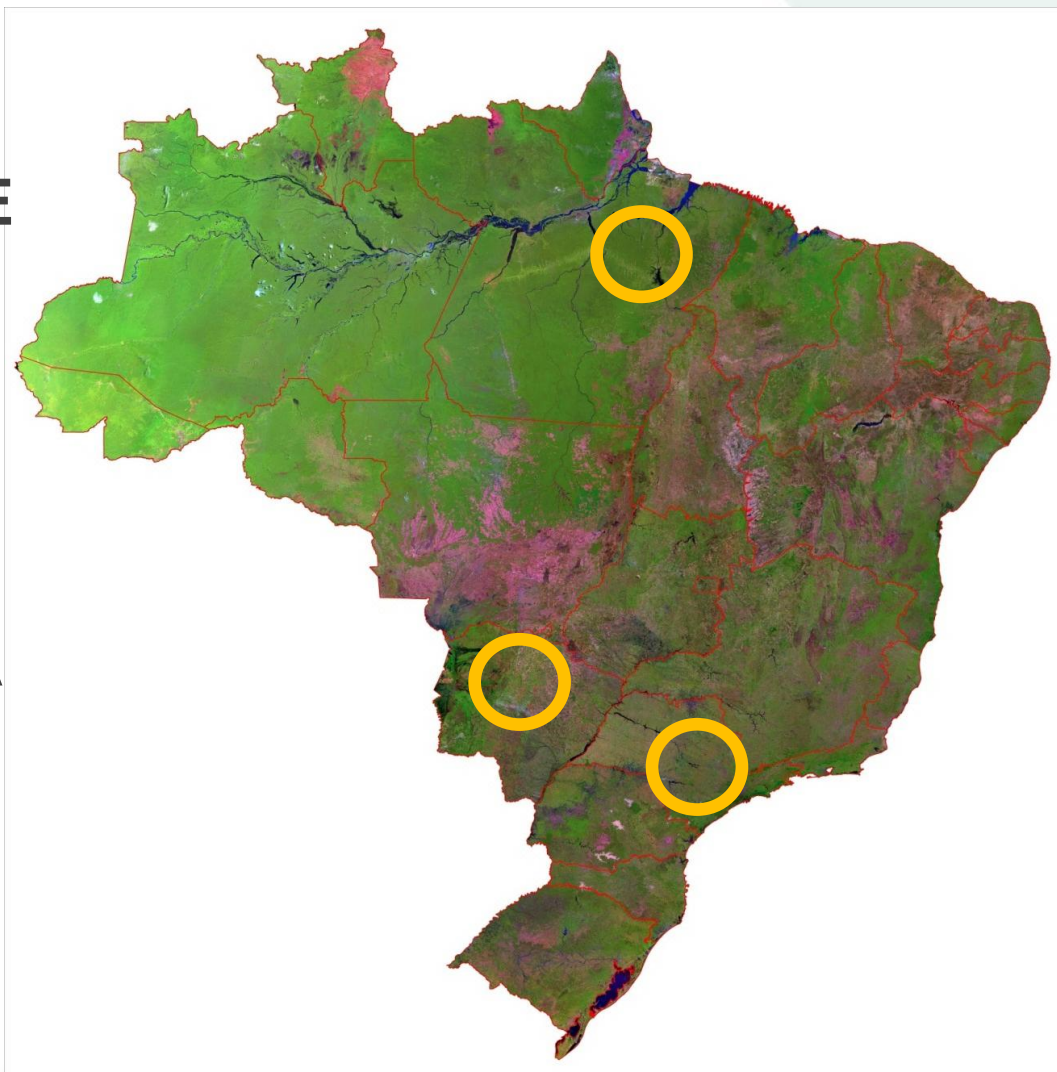
# MACROZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO MARANHÃO / USO E COBERTURA DA TERRA



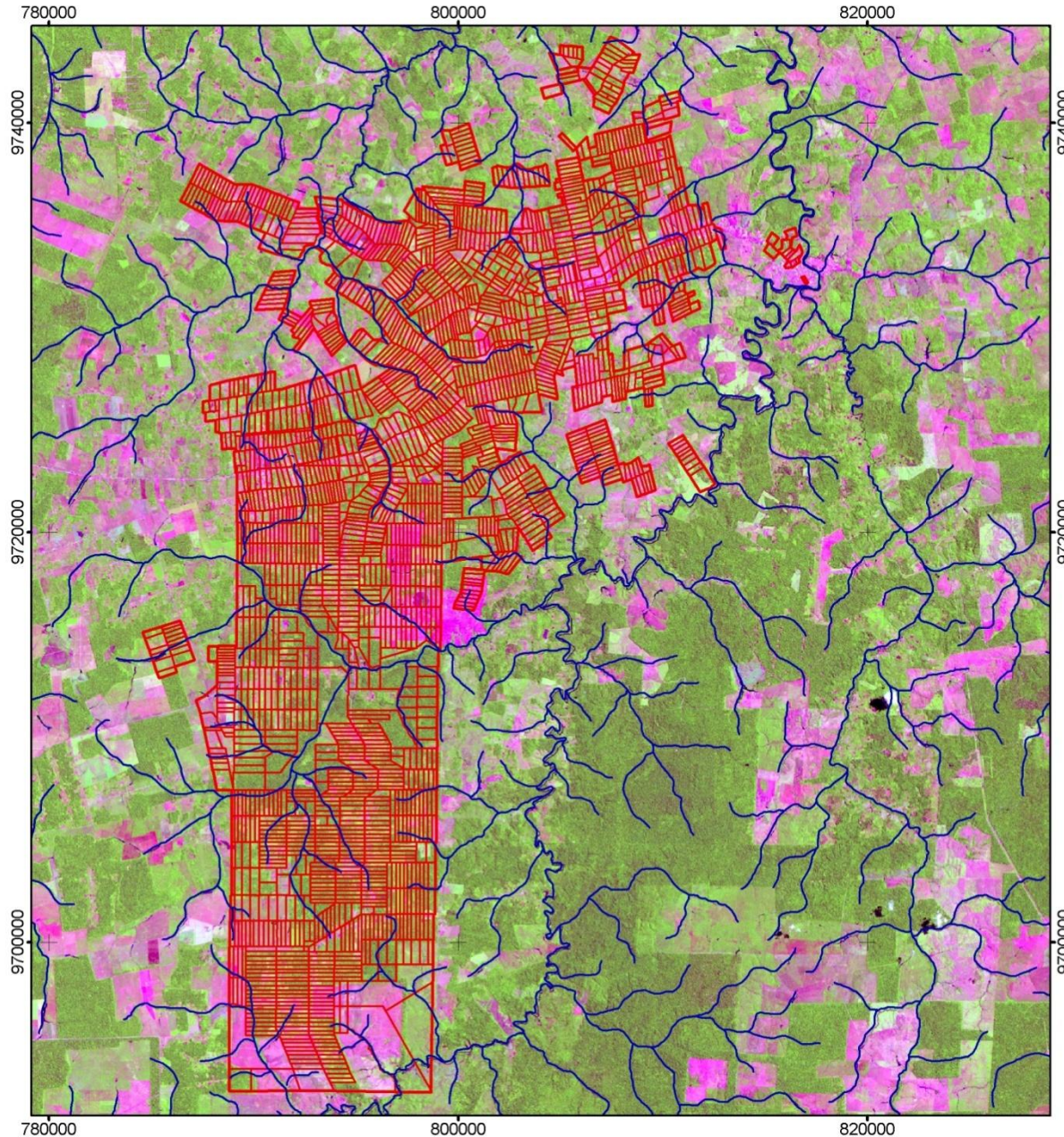
# MACROZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO MARANHÃO / USO E COBERTURA DA TERRA



**IDENTIFICAÇÃO E  
MONITORAMENTO DE  
ÁREAS AGRÍCOLAS  
E DE  
INTEGRAÇÃO  
LAVOURA PECUÁRIA  
FLORESTA  
  
(IMAGENS DE ALTA  
RESOLUÇÃO  
ESPACIAL)**



# MONITORAMENTO DE ÁREAS DE ILF – BIOMASSA E CARBONO PARÁ



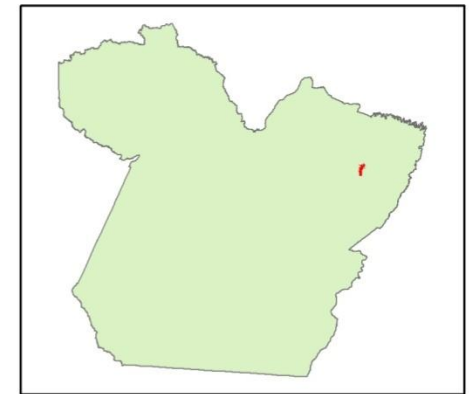
Embrapa

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Cooperativa Mista de Tomé-Açu, PA  
(CAMTA)

**2201 Lotes = 259 km de Rios**



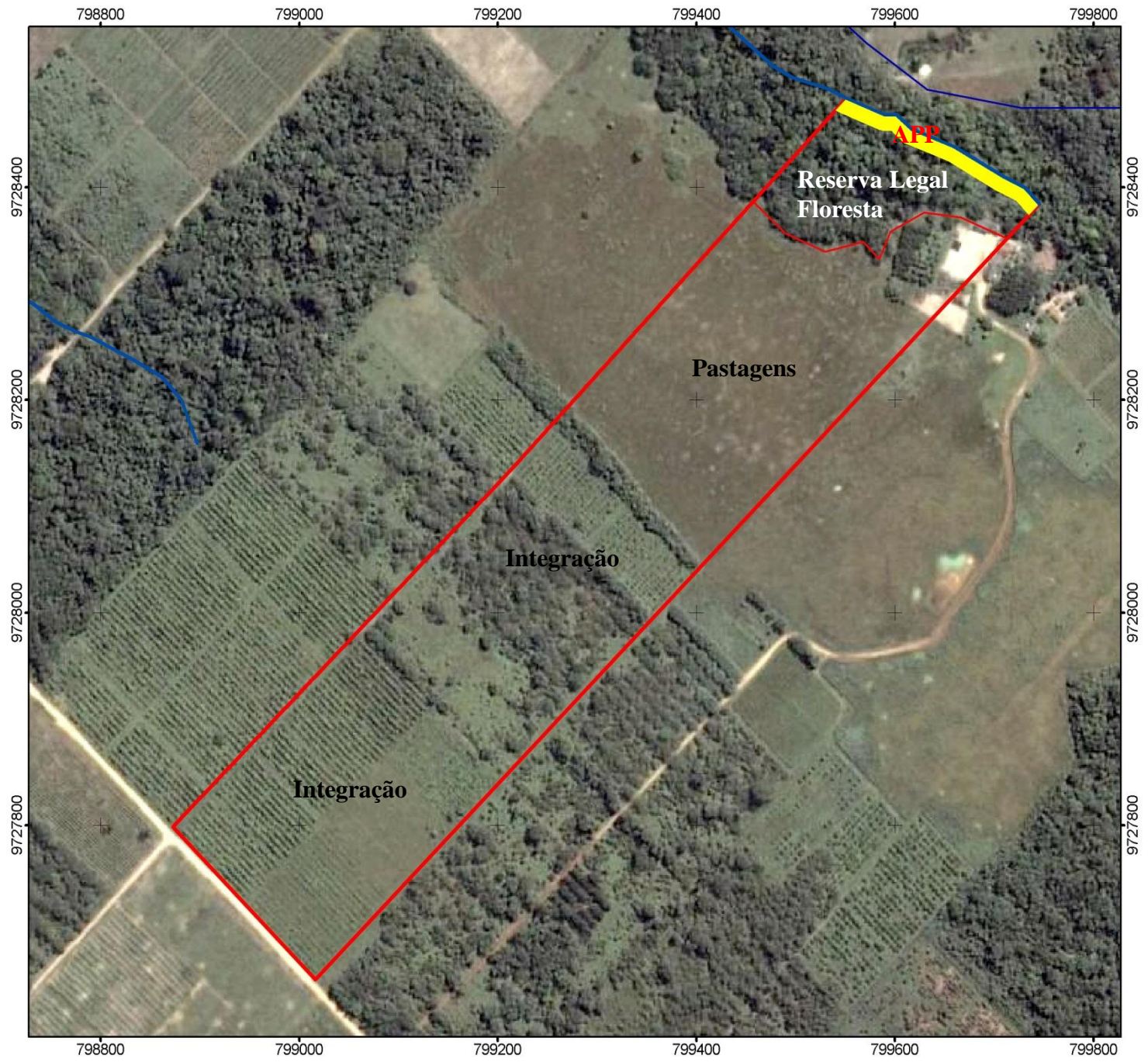
N

0 2.5 5 10  
km

Região: Tomé-Açu (PA)  
Sistema de projeção UTM,  
zona 22S  
Elipsóide: WGS84  
Datum: WGS84

Campinas, abril de 2013

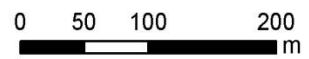
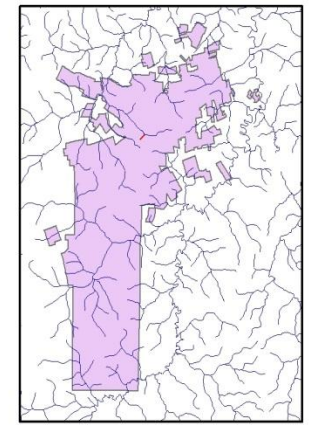




**Legenda**

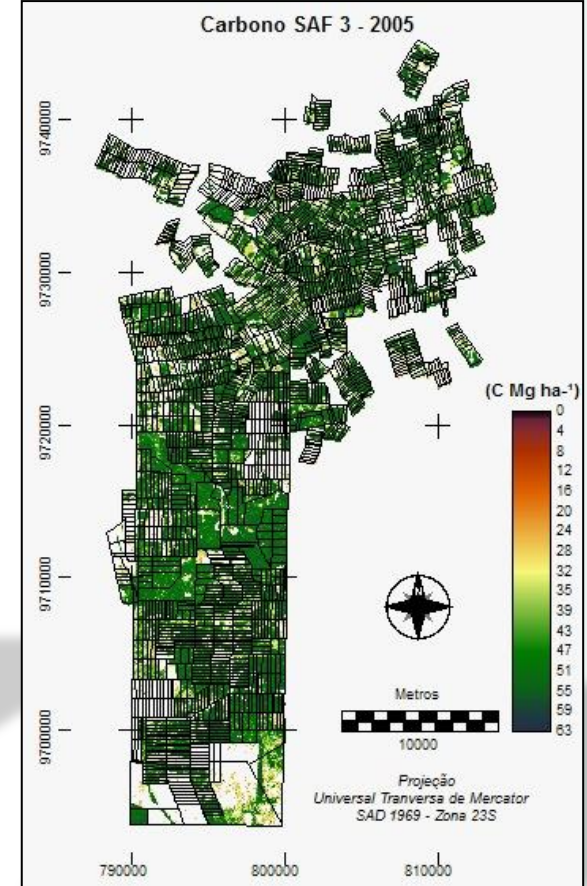
— Hidrografia

■ APP (15m)



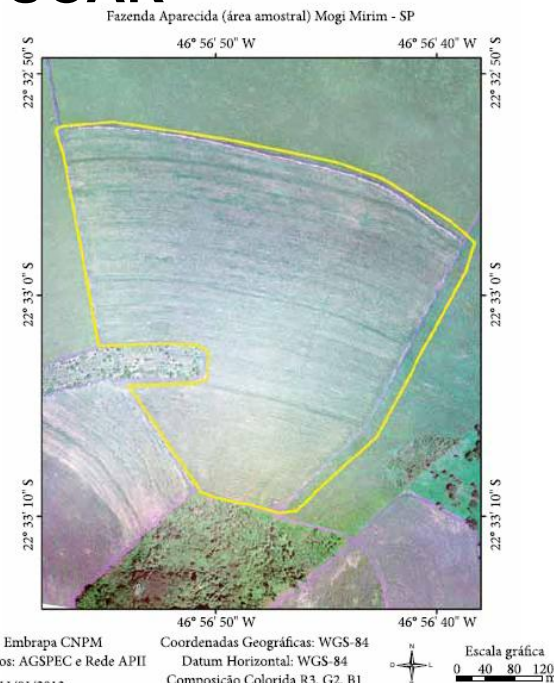
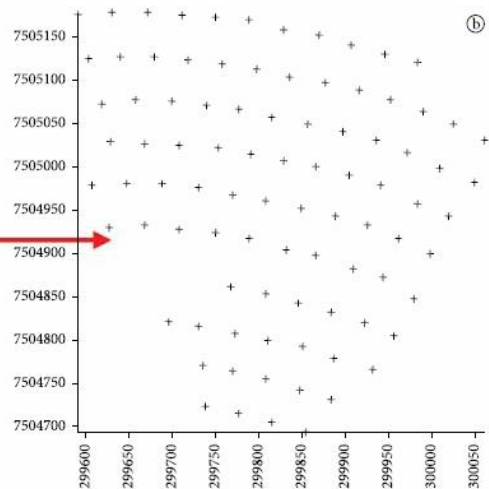
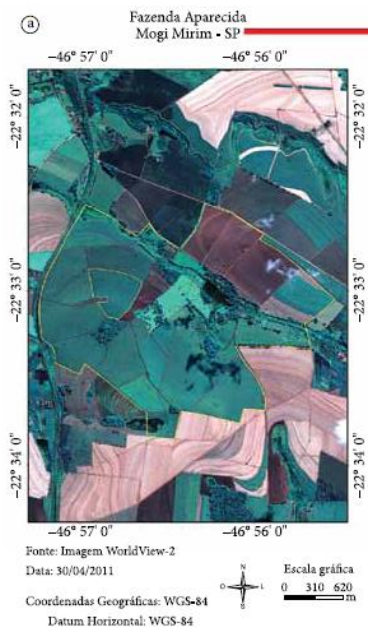
Região: Tomé-Açu (PA)  
Sistema de projeção UTM,  
zona 22S  
Elipsóide: WGS84  
Datum: WGS84

Campinas, abril de 2013

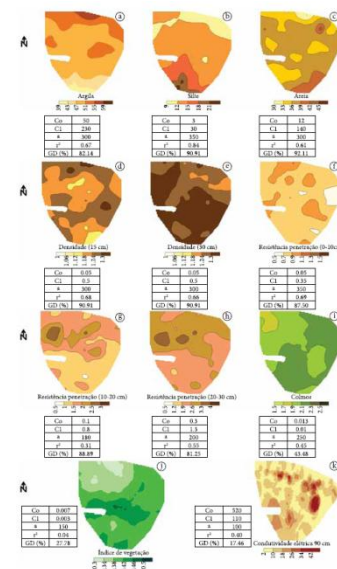


Bolfe, E.L., Batistella, M. Ferreira, M.C. Correlação de variáveis espectrais e estoque de carbono da biomassa aérea de sistemas agroflorestais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47,n.9,p.1261-1269,. 2012.

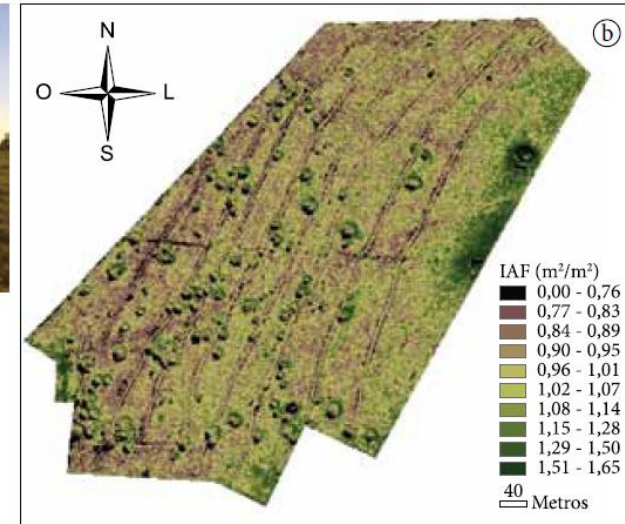
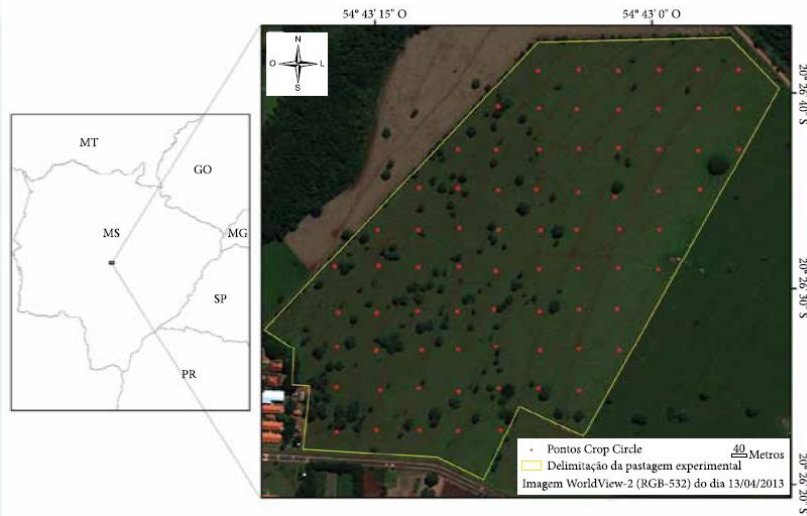
# INTEGRAÇÃO ESPACIAL DE DADOS PARA AGRICULTURA DE PRECISÃO / CANA-DE-AÇÚCAR



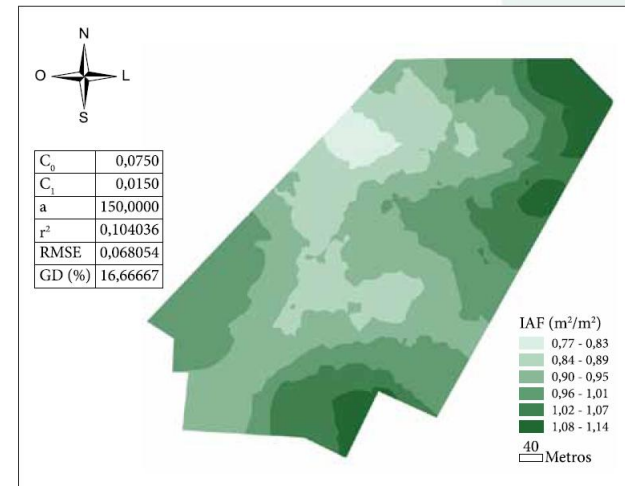
- ✓ Análise de dependência espacial de atributos do solo e da planta.
- ✓ Apoio na definição de zonas de manejo/índices de vegetação.
- ✓ A condutividade elétrica apresentou Tomada de decisão quanto ao manejo localizado da propriedade agrícola estudada.



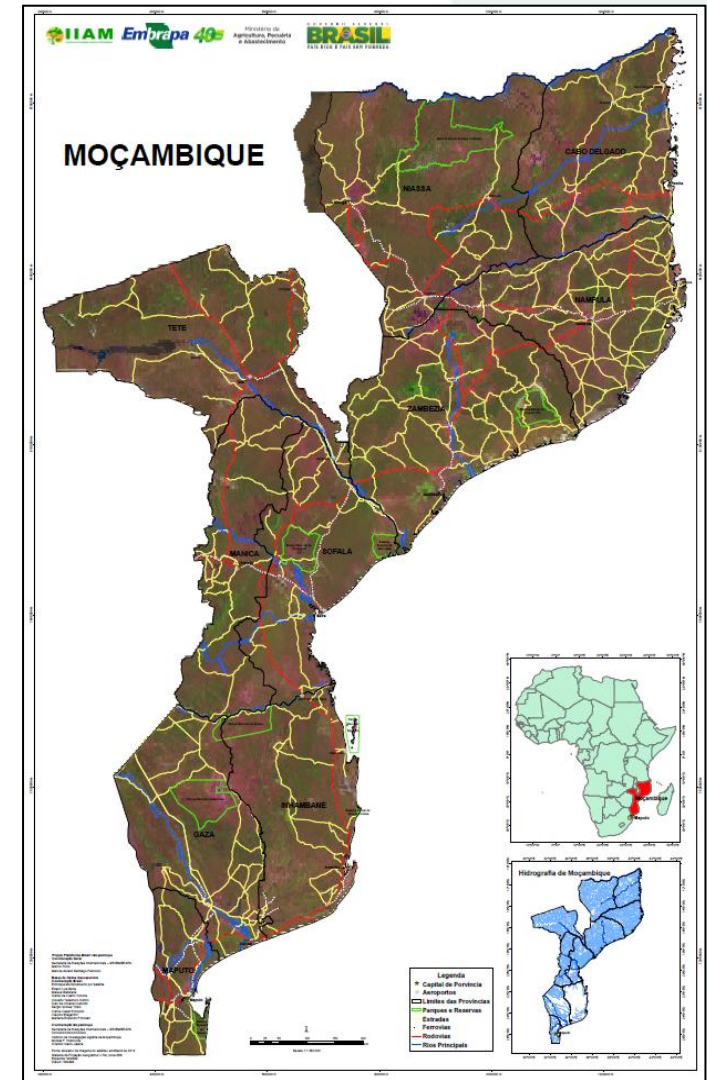
# ANÁLISE ESPACIAL DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR DE PASTAGENS



- ✓ Análise espacial do índice de área foliar (IAF) de pastagens.
- ✓ Correlação com imagens de alta resolução espacial ( $r^2$  0,8).
- ✓ Apoio ao gerenciamento e tomada de decisão relacionadas com o controle da perda do potencial produtivo da bovinocultura.



# INFORMAÇÕES GEOESPACIAIS PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUL/SUL (PLATAFORMA BRASIL / MOÇAMBIQUE / LULC - 2014)



Bolfe, E. L., et al. **WebGIS Moçambique**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16., 2013, Foz de Iguaçu, PR, Anais...São José dos Campos: INPE, 2013. p. 5955-5962.

Batistella, M.; Bolfe, E. L. (Org.). **Paralelos: corredor de Nacala**. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. 80 p.

# www.cnpm.embrapa.br



**Projetos e Ações**

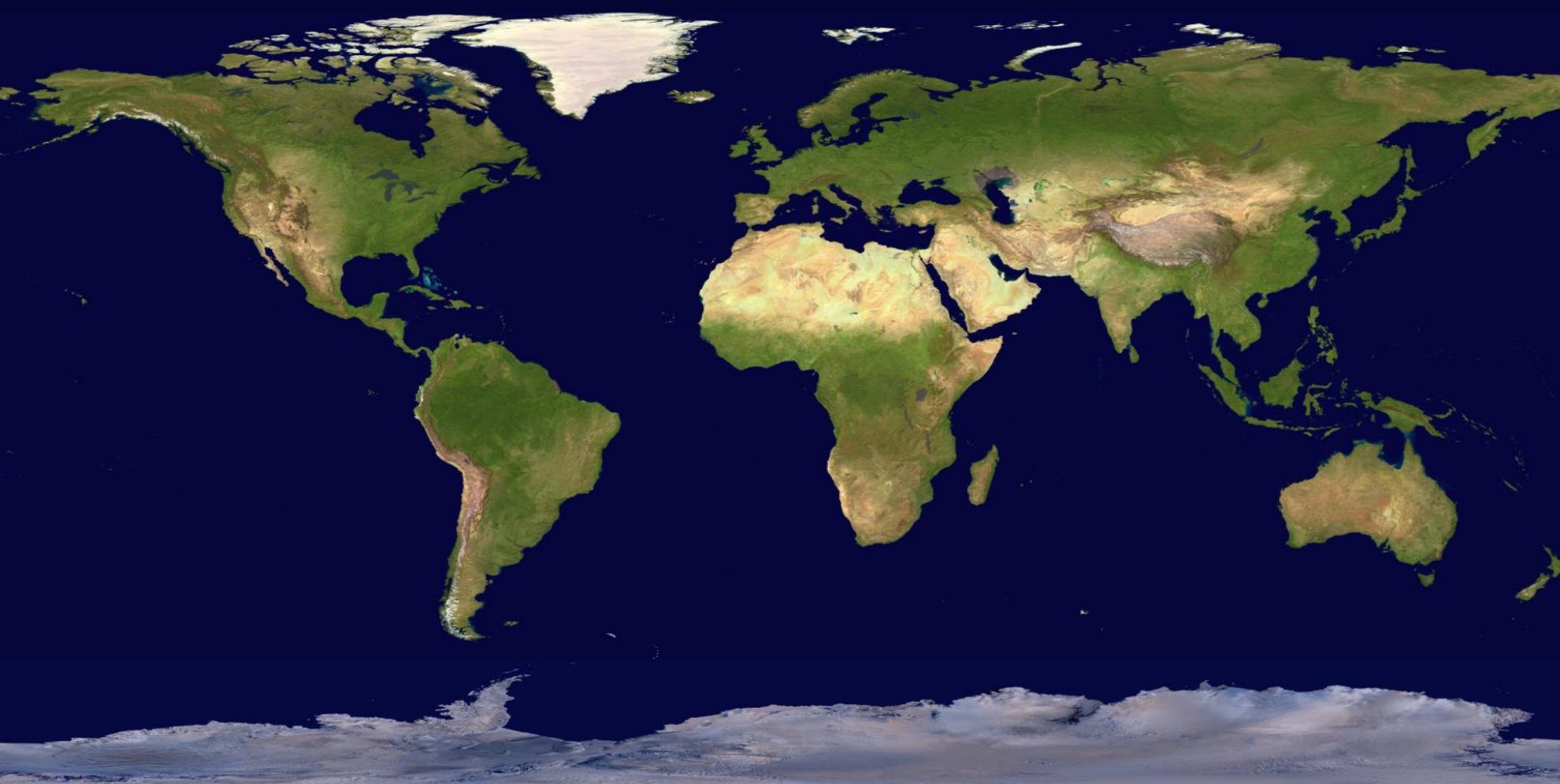
<http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/projetos.php>

**Bases de Dados**

<http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/basedados.php>

**Acervo**

<http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/acervo.html>



[edson.bolfe@embrapa.br](mailto:edson.bolfe@embrapa.br)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

