

Monitoramento da Exploração Madeireira na Amazônia com Imagens CBERS-CCD

Carlos Souza Jr.

souzajr@amazon.org.br

Colaboradores

Sâmia Nunes

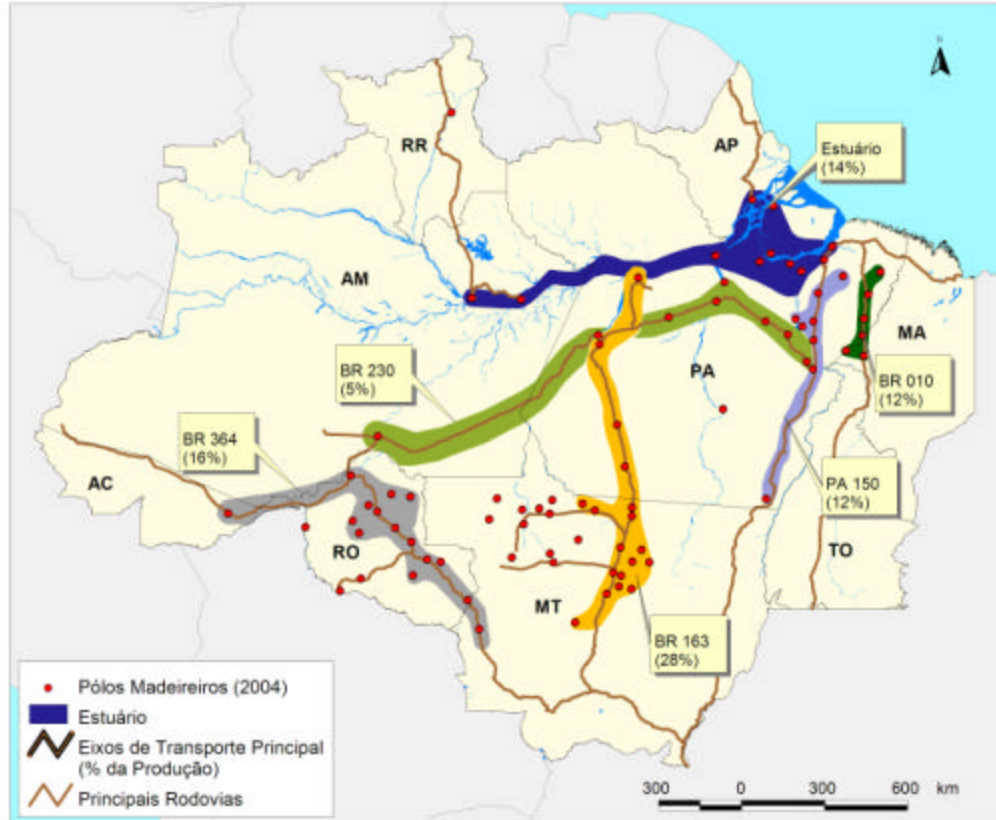
Amintas Brandão

André Monteiro

Apresentação

- A exploração madeireira na Amazônia
- Detecção dos impactos da exploração por satélite
- Aplicações potenciais de imagens CBERS-CCD no monitoramento da exploração madeireira

Pólos Madeireiros da Amazônia



- Número de pólos: 82
- Número de indústrias: 3,200
- Empregos: 350,000
- Produção de madeira em tora: 24,5 milhões m³
- Redimento: 38-42%
- Área afetada anualmente: 15-20,000 km²

Lentine et al., (2005)

Problemas do setor florestal

- Impactos ambientais
- Conflitos sociais
- Ocupação desordenada



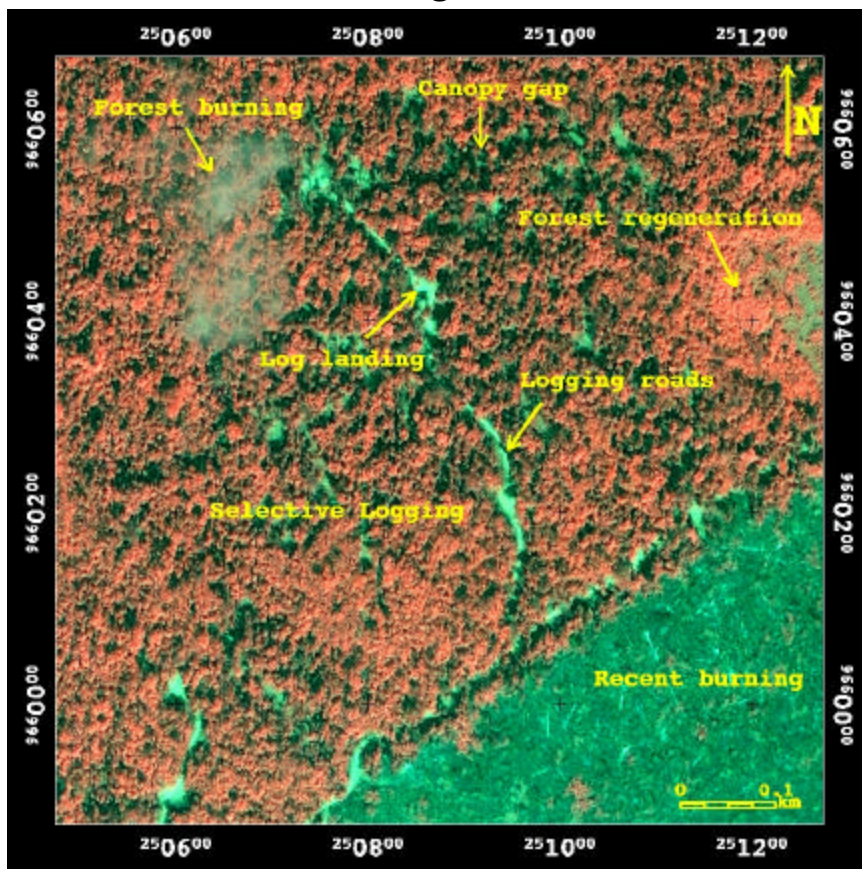
Impactos da Exploração Madeireira



- Extinção local de espécies
- Proliferação de cipós e espécies pioneiras
- Impactos severos no dossel (30-70%)
- Aumento do risco de queimadas
- Catalisa desmatamento

Detecção dos impactos da exploração por satélite

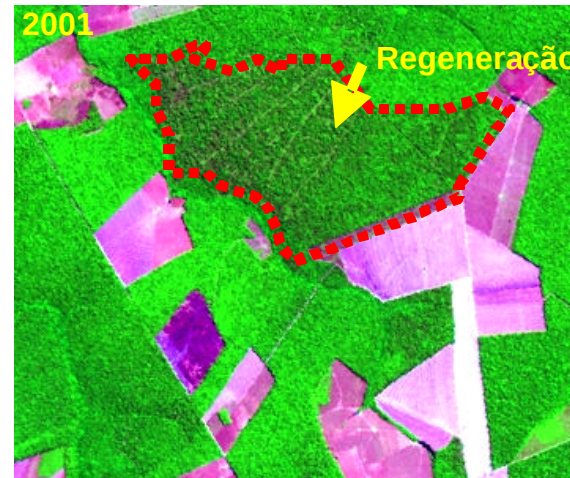
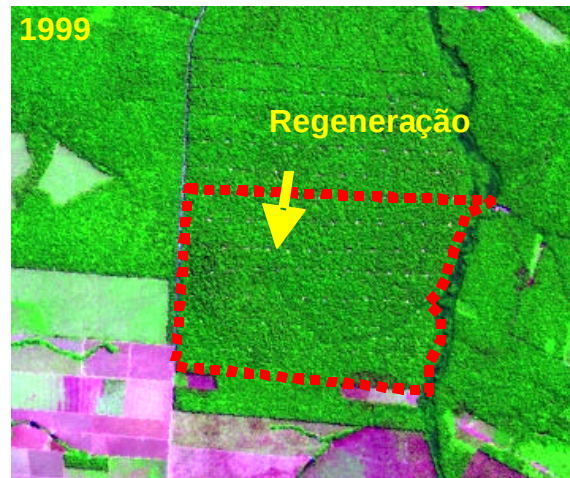
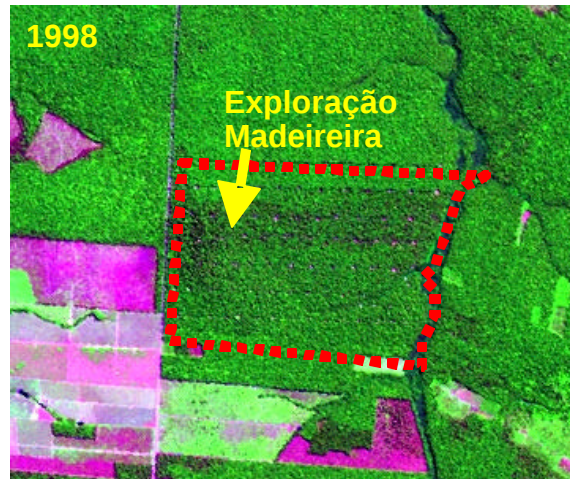
Ikonos– Paragominas, PA



Souza Jr. e Roberts (2005) - IJRS

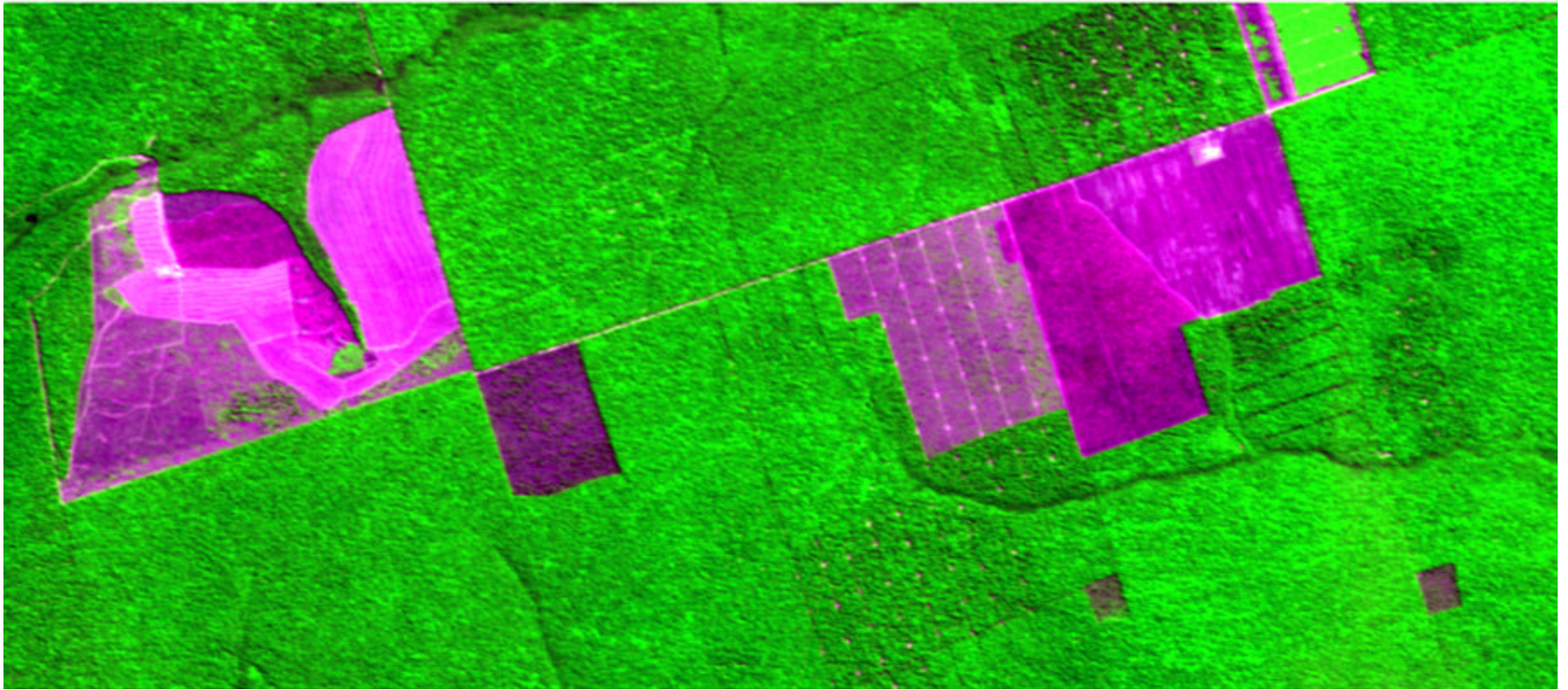
- Ambiente complexo:
 - Floresta
 - Clareiras
 - Solos
 - Vegetação degradada
- Sinergismo com:
 - Queimadas
 - Fragmentação (efeito de borda)

Detecção dos impactos da exploração por satélite



R5, G4, B3

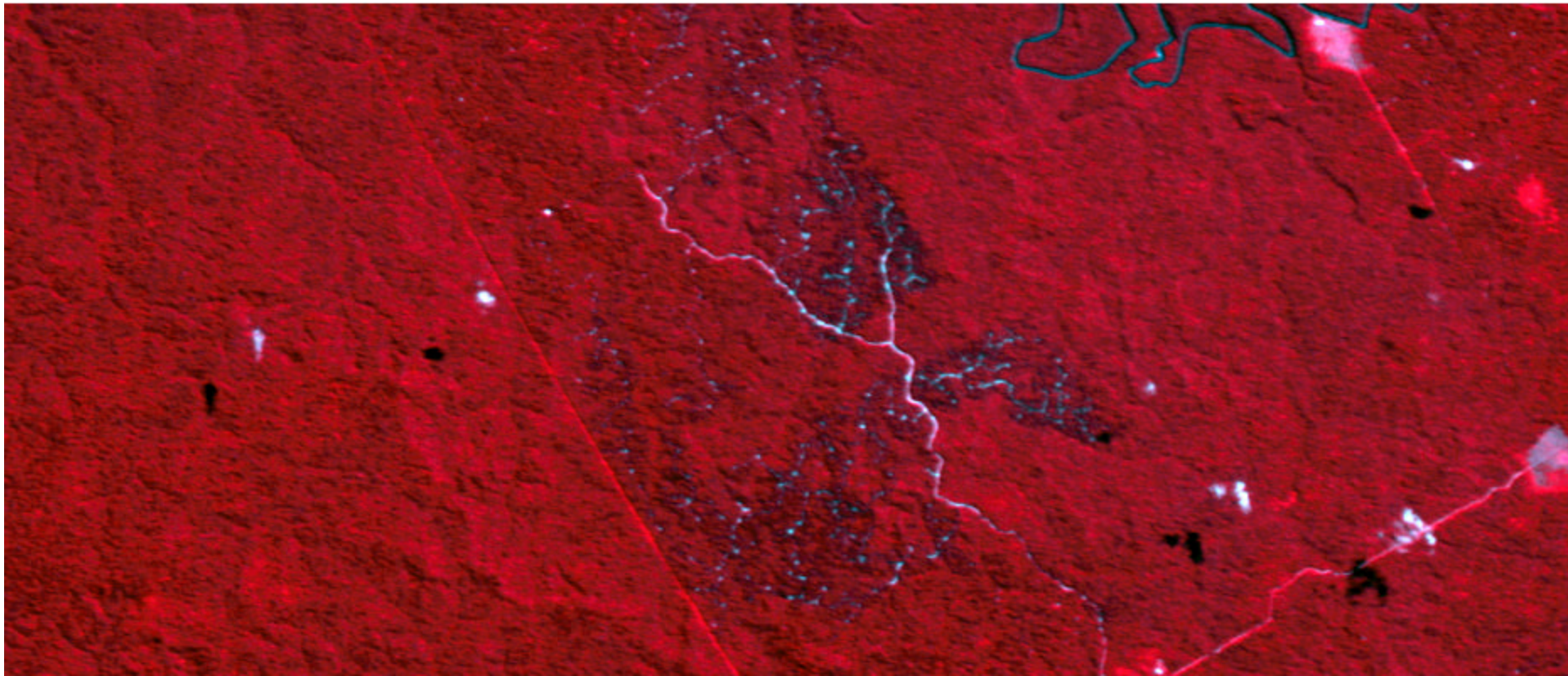
Exploração Madeireira em Imagens CBERS-CCD



165-113
2004-06-24

R/G/B = 2/4/3

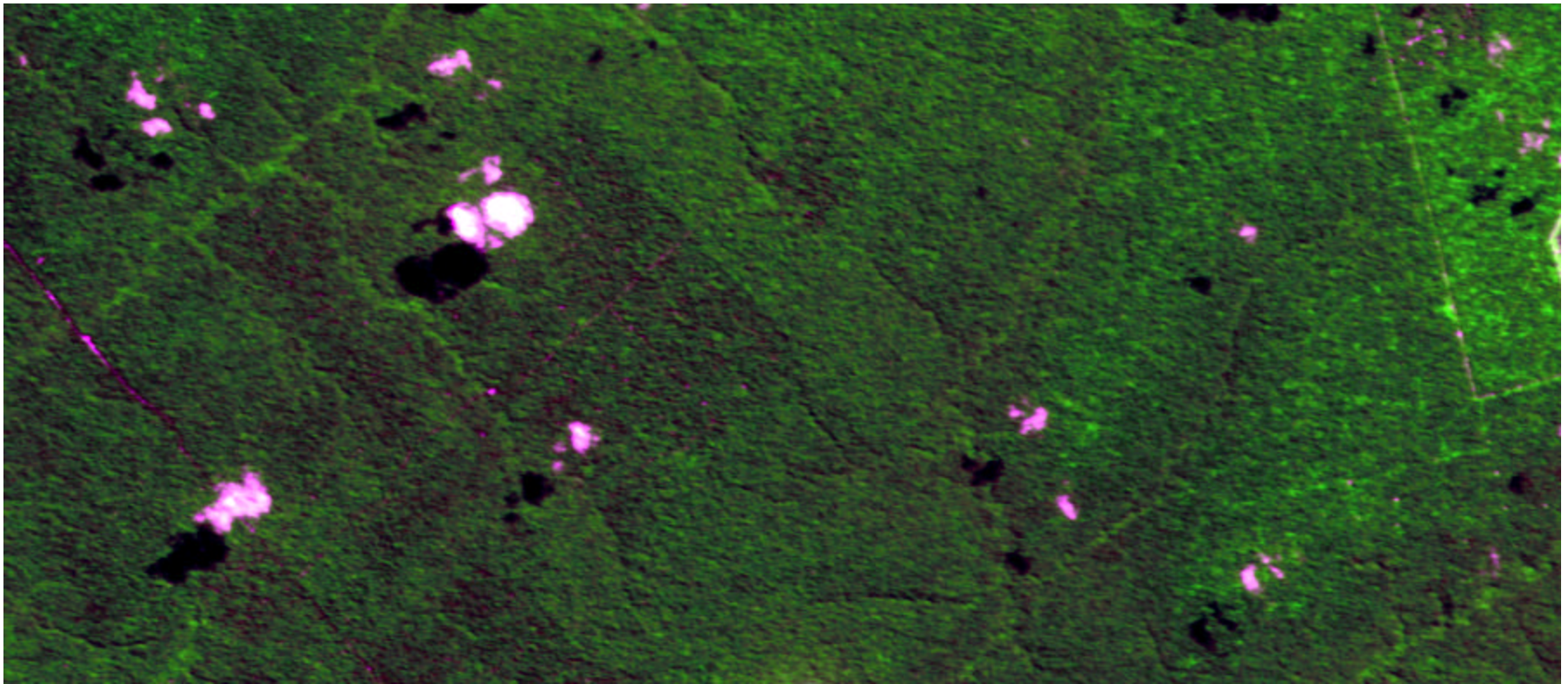
Exploração Madeireira em Imagens CBERS-CCD



161-104
2004-06-24

R/G/B = 4/3/2

Exploração Madeireira em Imagens CBERS-CCD



161-104
2004-06-24

R/G/B = 2/4/3

Mistura Espectral de Pixel

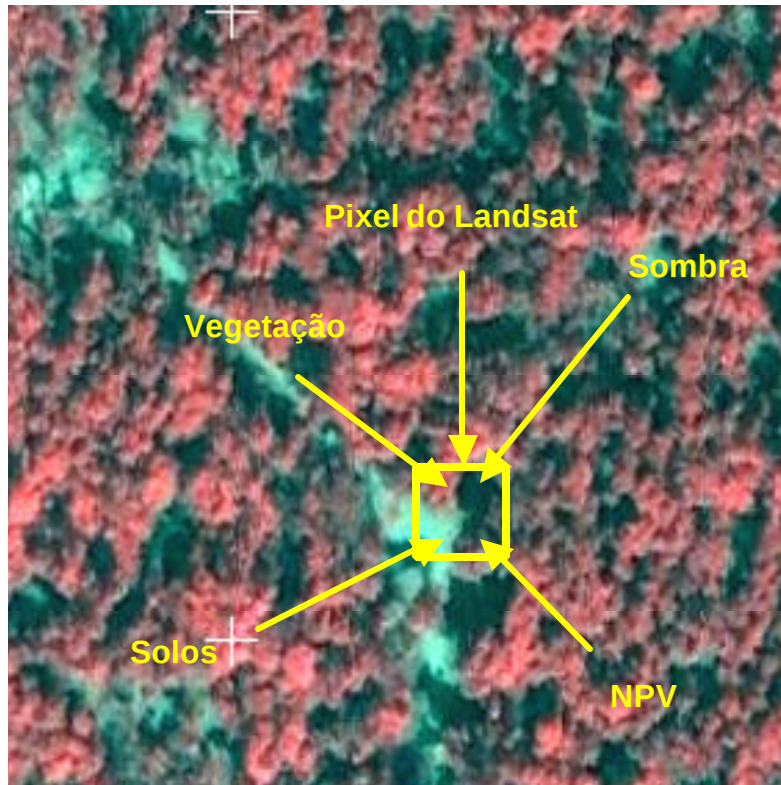
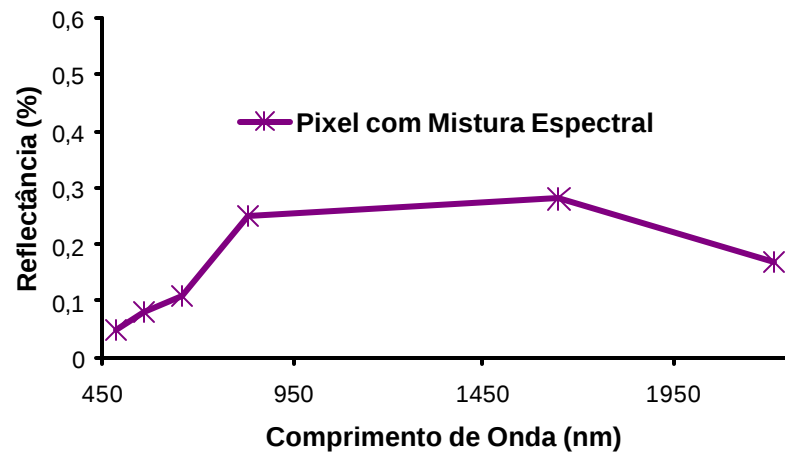
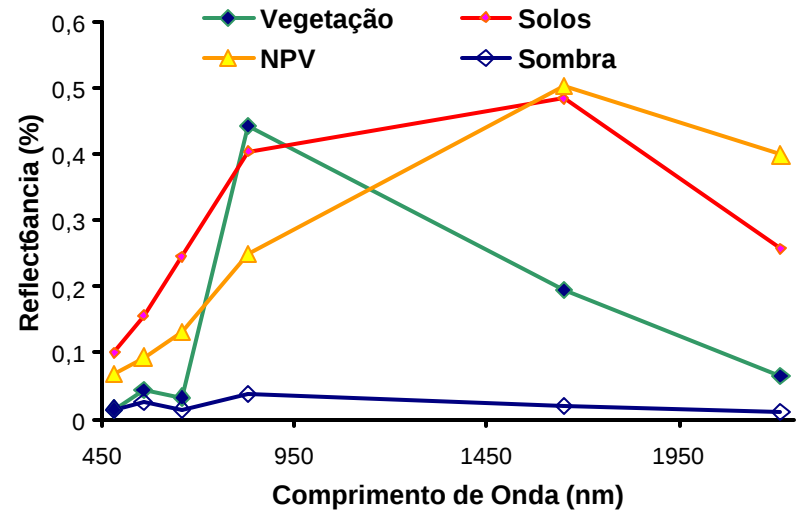


Imagem Ikonos

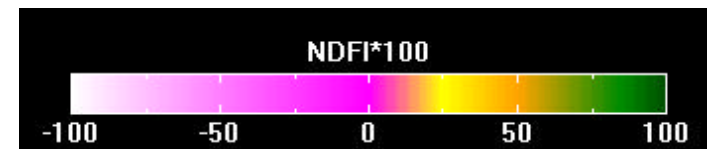


NDFI – Índice Espectral para Realçar a Degradação Florestal

$$\text{NDFI} = \frac{GV_{\text{Shade}} - (\text{NPV} + \text{Soil})}{GV_{\text{Shade}} + \text{NPV} + \text{Soil}} \quad GV_{\text{Shade}} = \frac{GV}{100 - \text{Shade}}$$

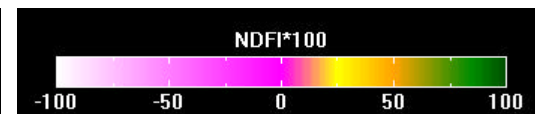
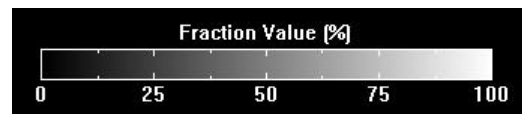
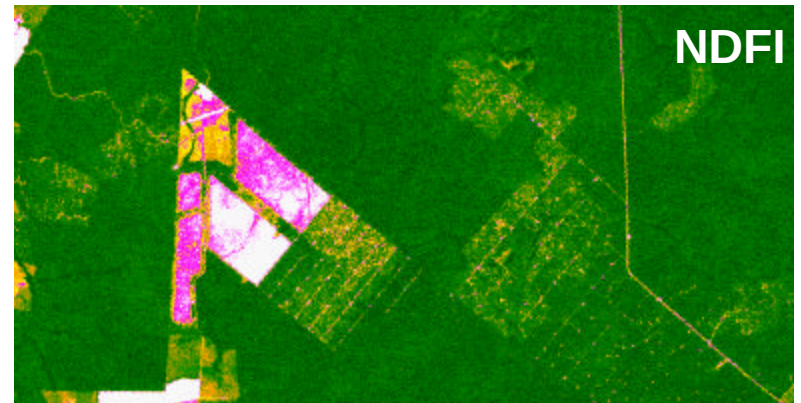
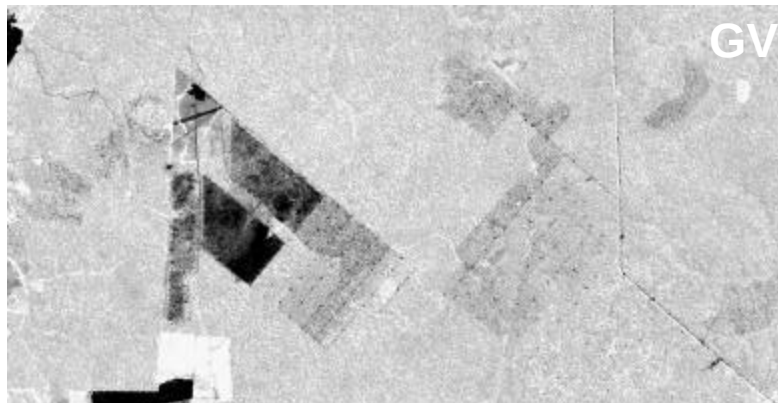
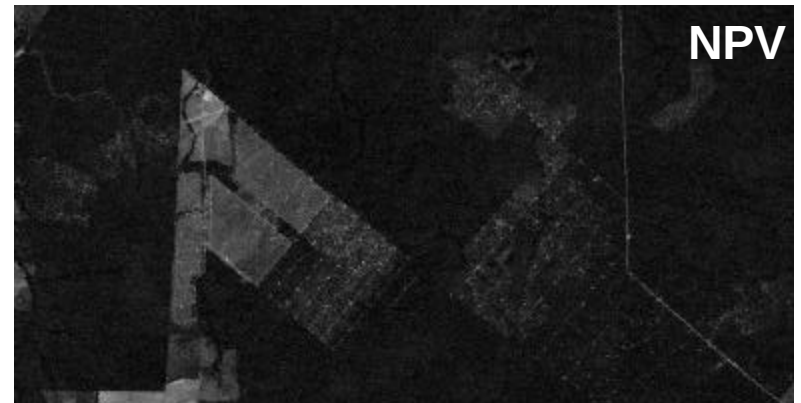
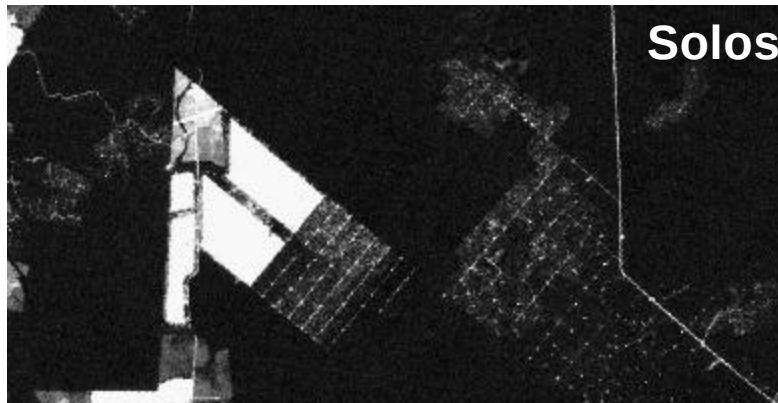


$$-1 = \text{NDFI} = 1$$



Frações e NDFI

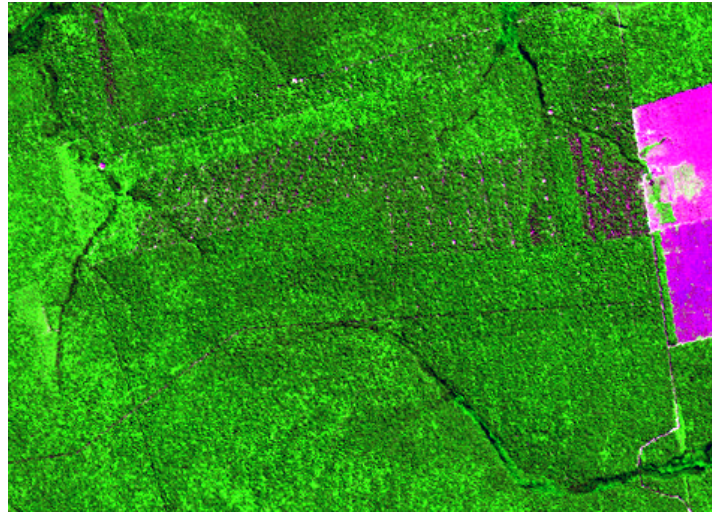
a) Paragominas, Pará State - 223/62



Exploração Madeireira em Imagens CBERS-CCD

Landsat

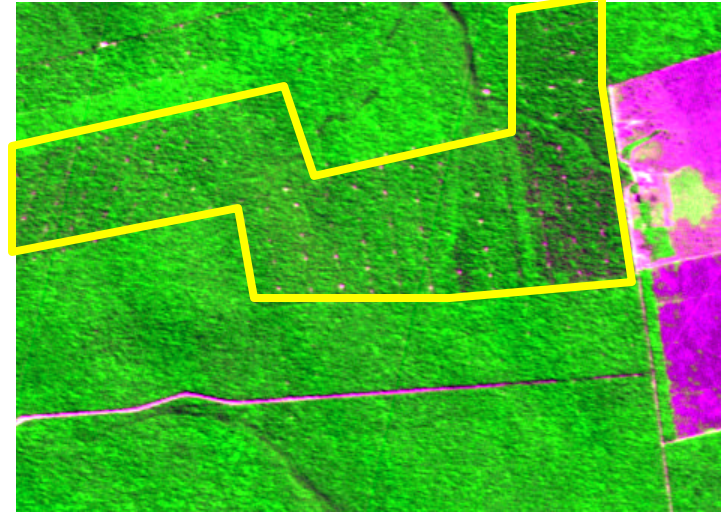
226/68 – 5/6/2004



R/G/B = 5/4/3

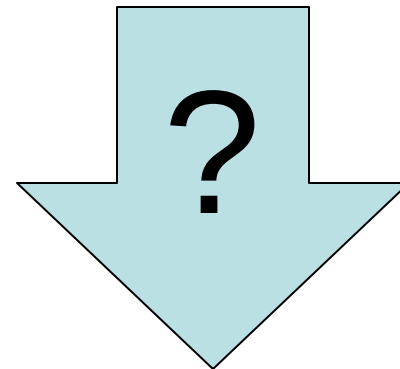
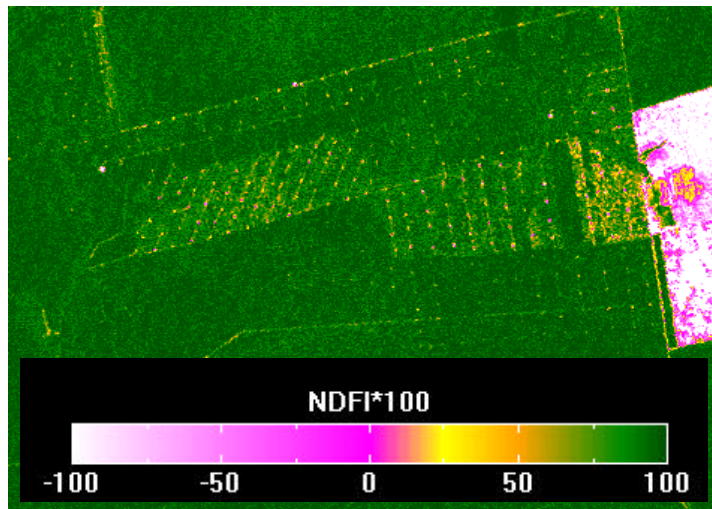
CBERS

165/113 – 24/6/2004



R/G/B = 2/4/3

NDFI

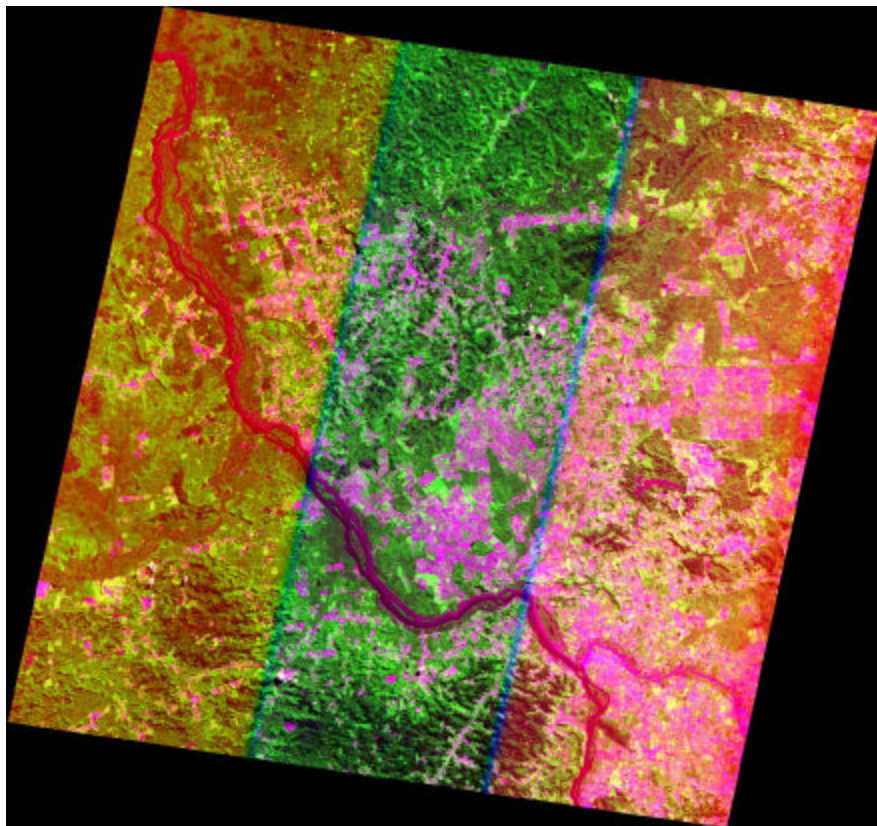


Detecção dos impactos da exploração com Imagens CBERS-CCD

- Metodologia
 - Calibração radiométrica
 - Correção atmosférica
 - Modelagem de mistura espectral
 - Árvore de decisão -> Floresta/Desmatamento
 - Detecção e mapeamento da exploração madeireira
 - Classificador contextual

Restauração de Imagem

164_107_310504

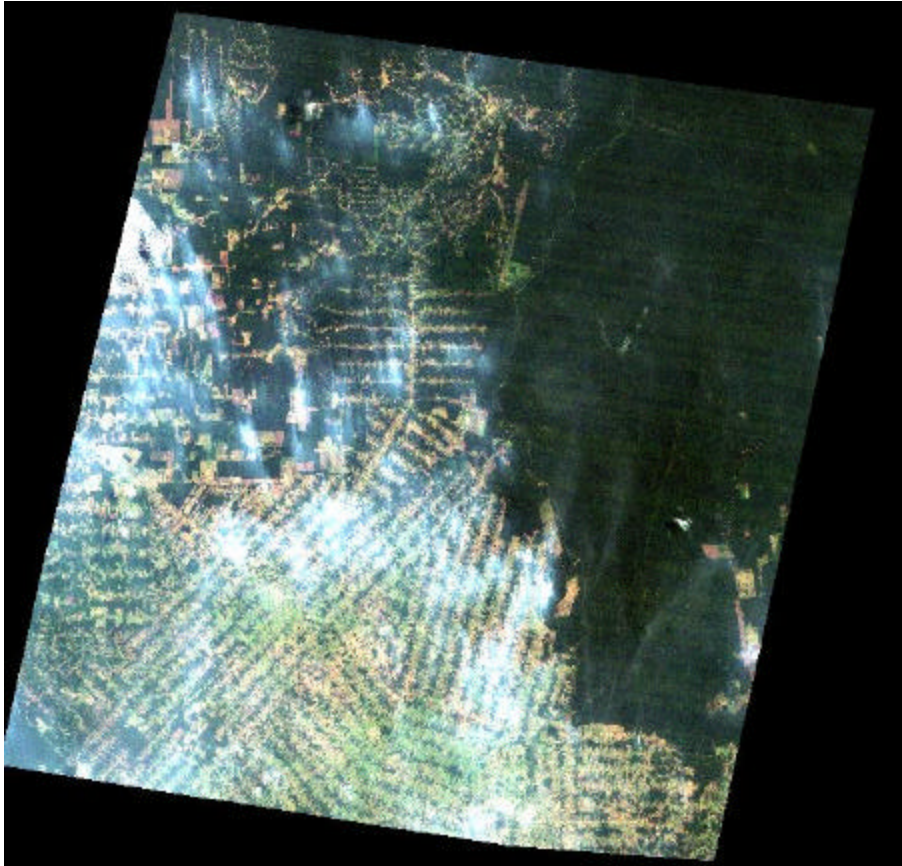


Sem correção

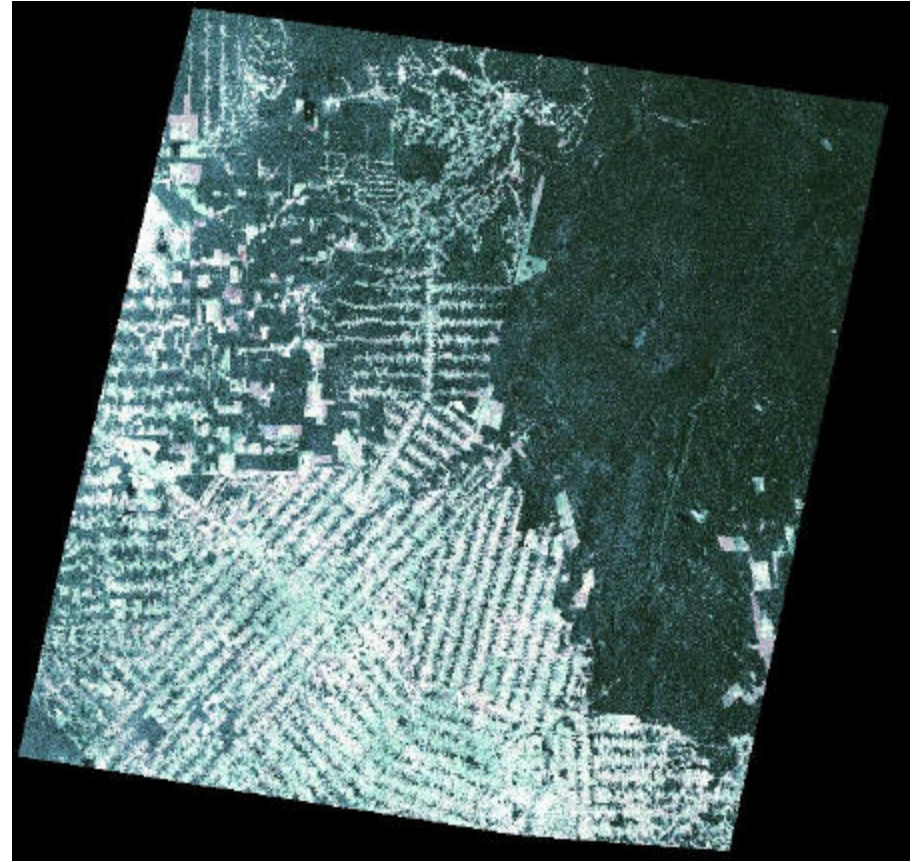


Com correção

Exemplo de Imagem Corrigida



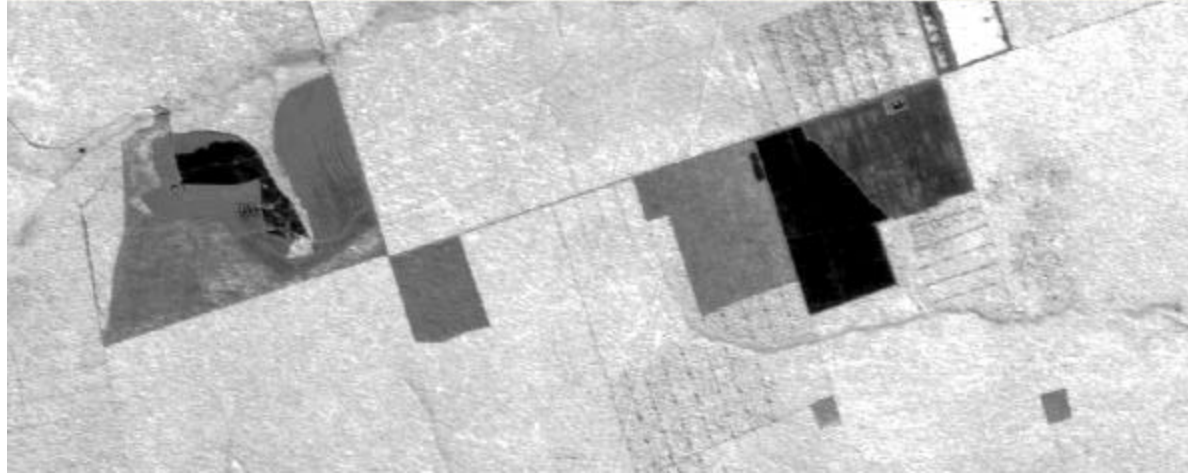
**Imagem Landsat
contaminada**



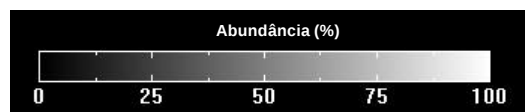
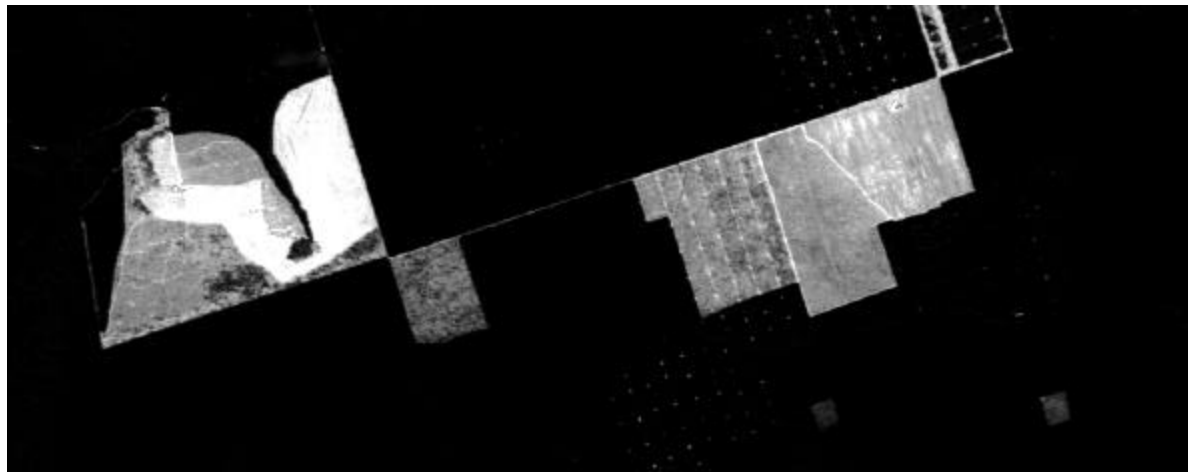
**Imagem Landsat
corrigida**

Modelo de Mistura-Imagem CBERS 2-CCD

Vegetação

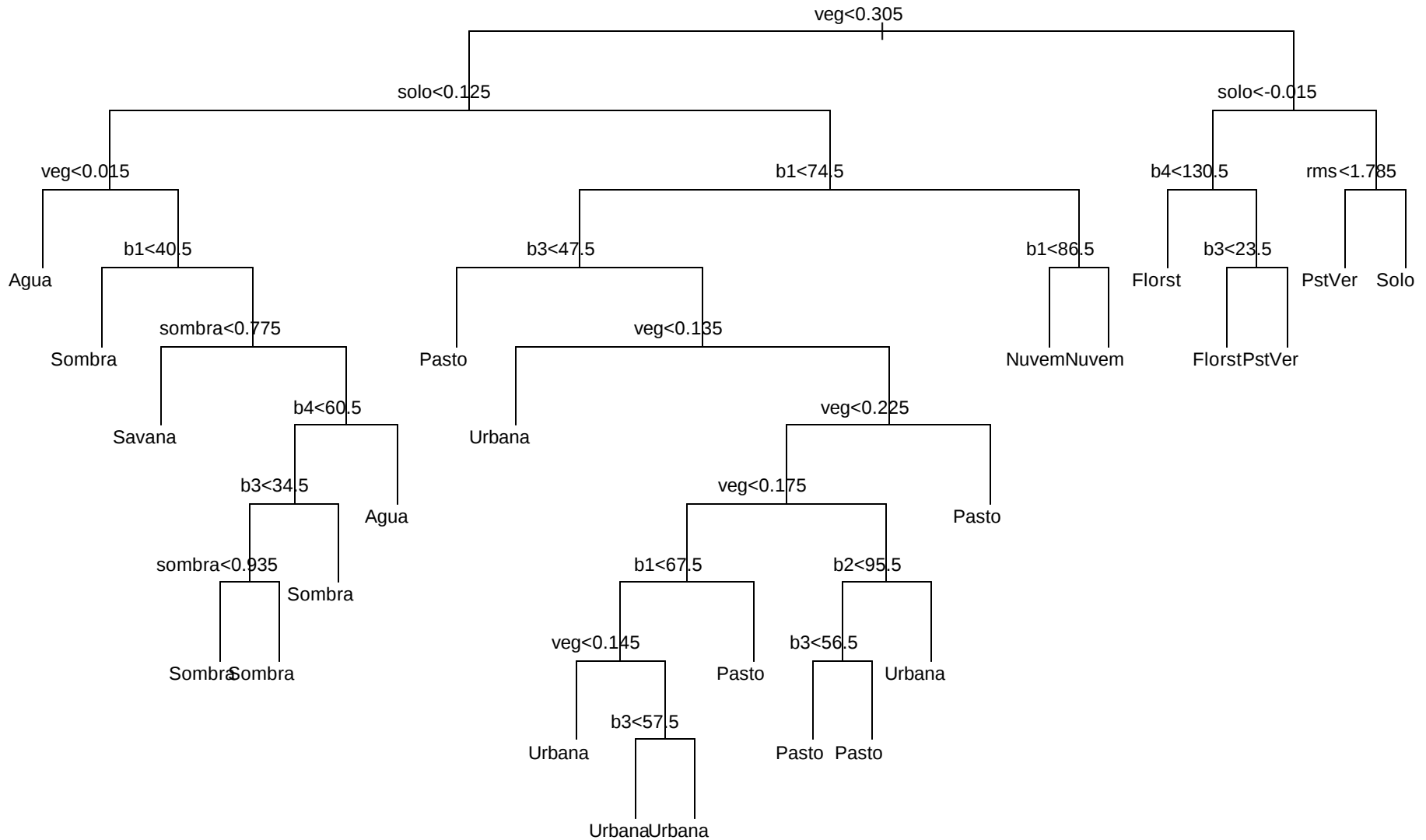


Solo

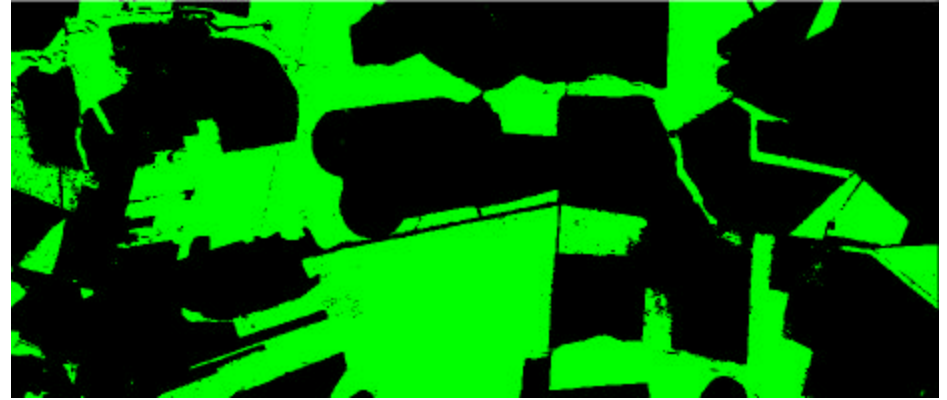
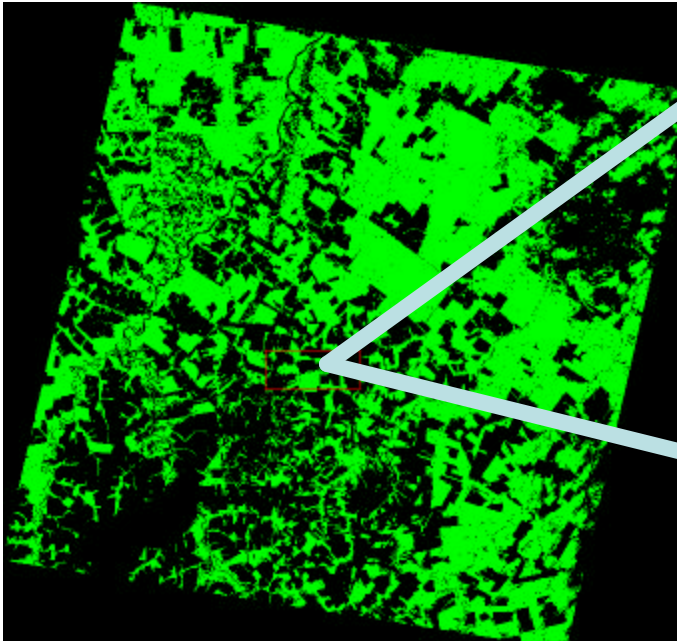


165/113 2004

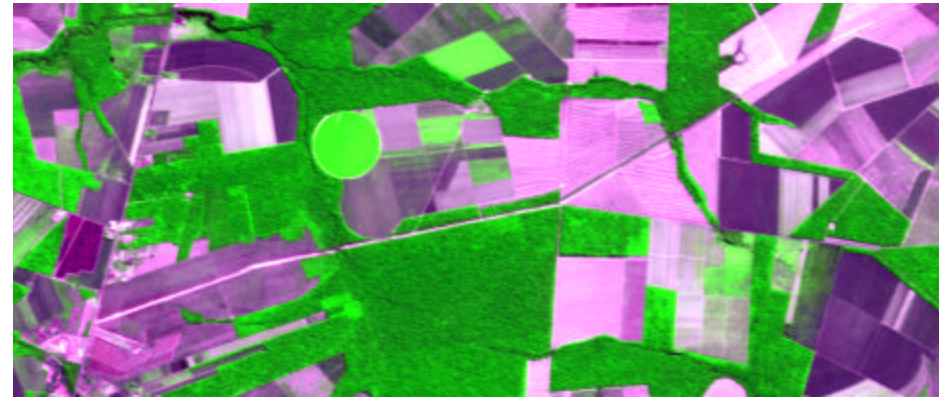
Classificação por Árvore de Decisão



Classificação por Árvore de Decisão



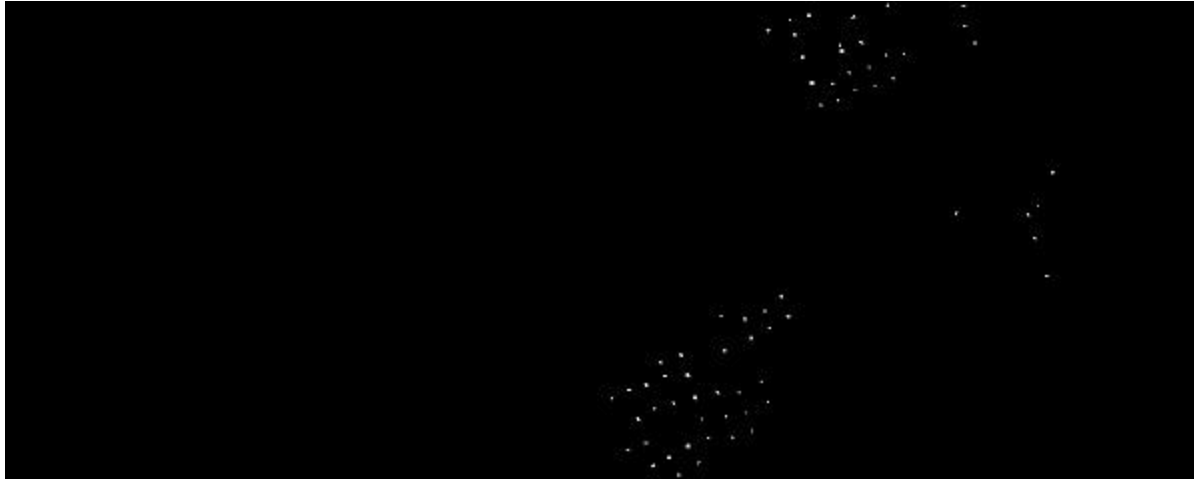
 Floresta



R/G/B=2/4/3

Detecção e Extração de Pátios

Pátios

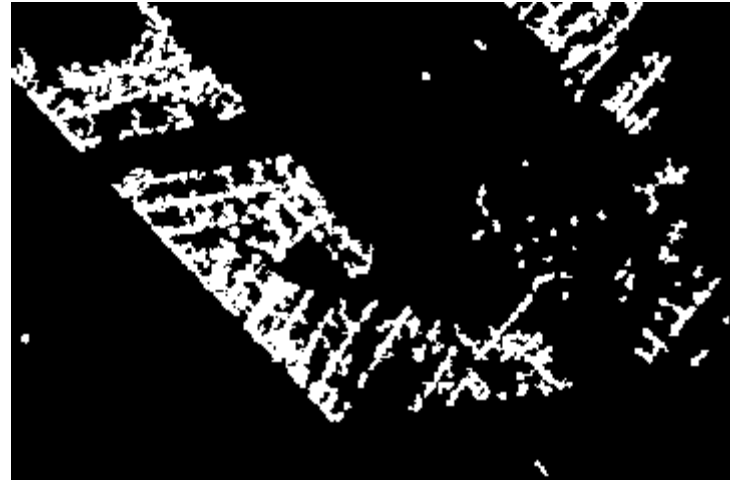
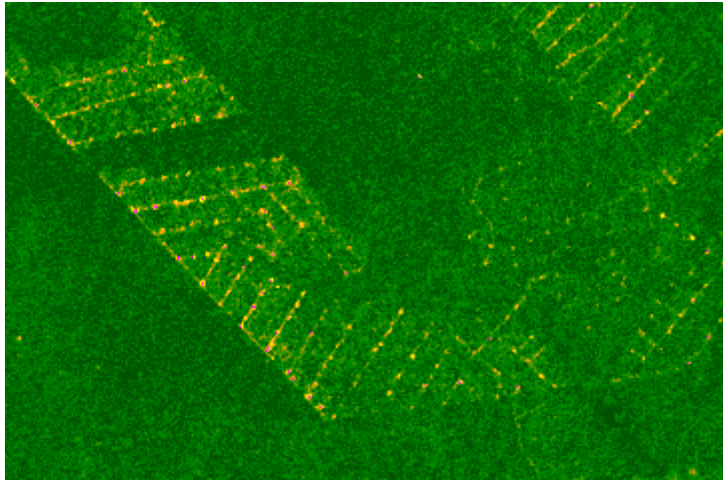


Exploração Madeireira

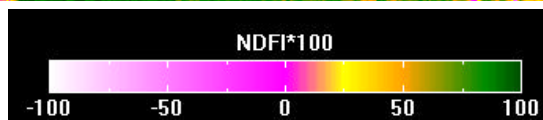
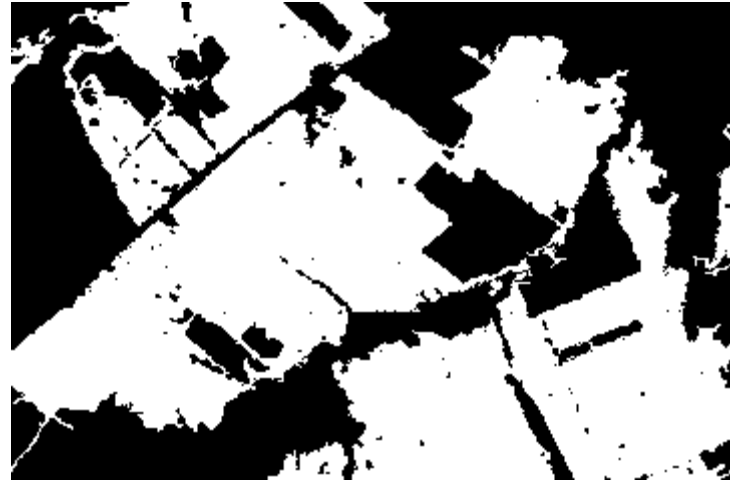
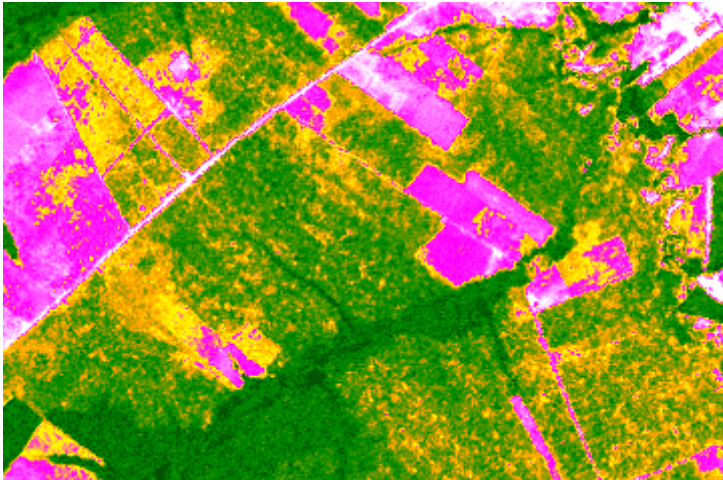


Classificador Contextual

Exploração
Convencional



Exploração e
Queimada



Monitoramento de Planos de Manejo Florestal

Exploração Convencional



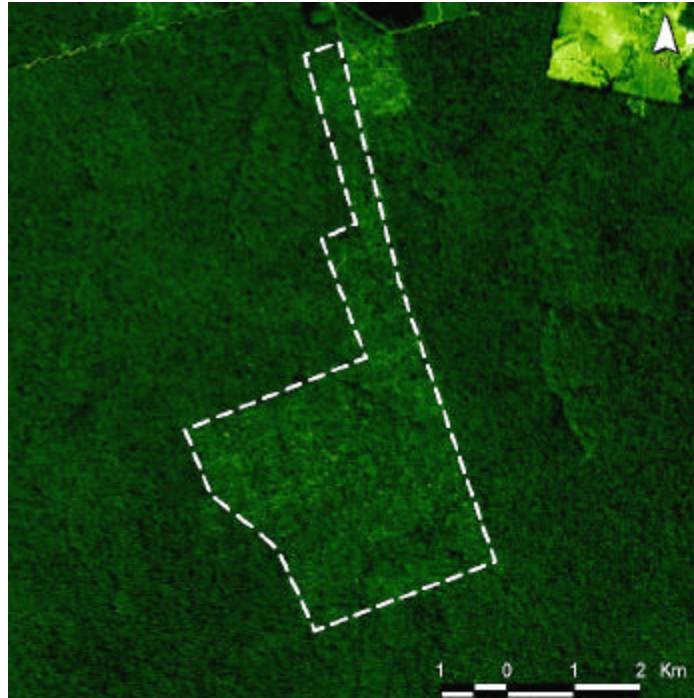
Exploração Manejada



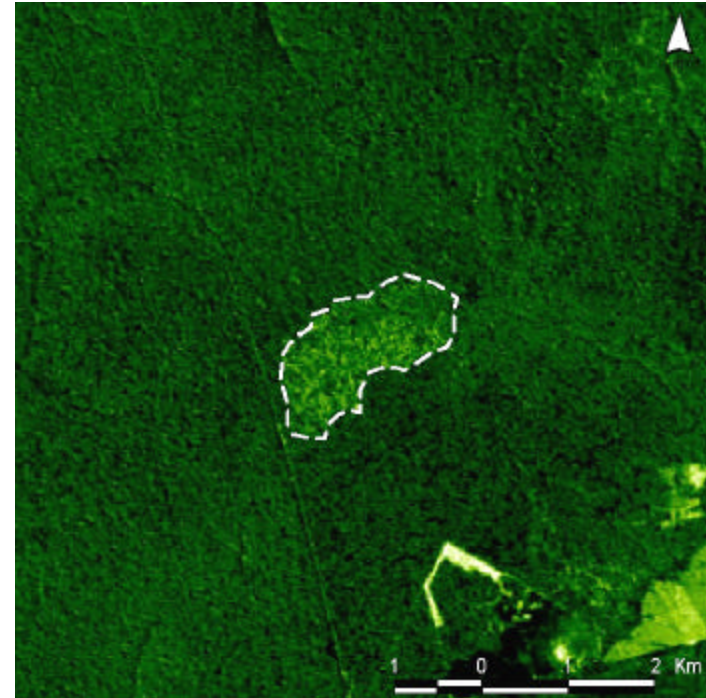
Foto: Instituto Floresta Tropical- IFT
Fz. Cauaxi, Paragominas, PA.

Impactos da Exploração no dossel - Paragominas

Exploração Manejada



Exploração Convencional



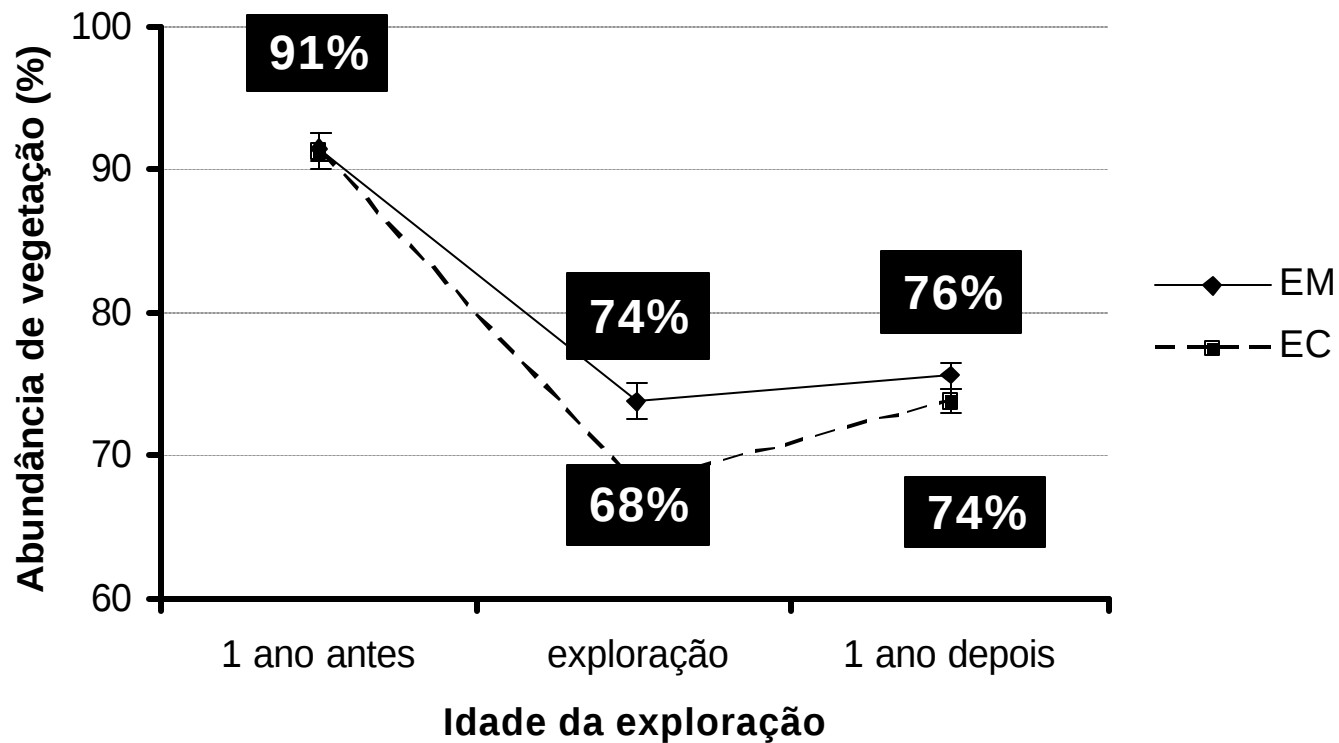
abundância de vegetação



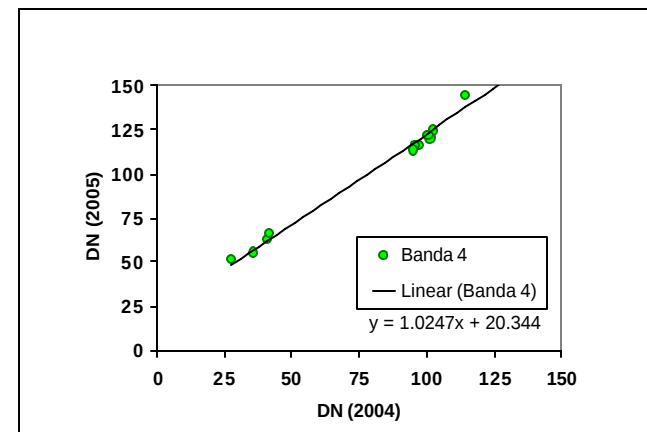
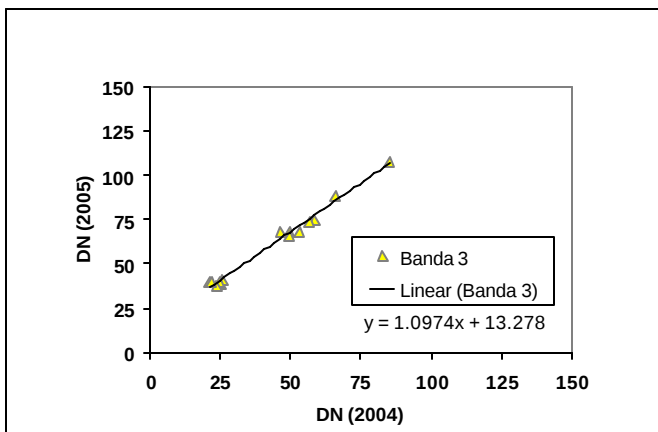
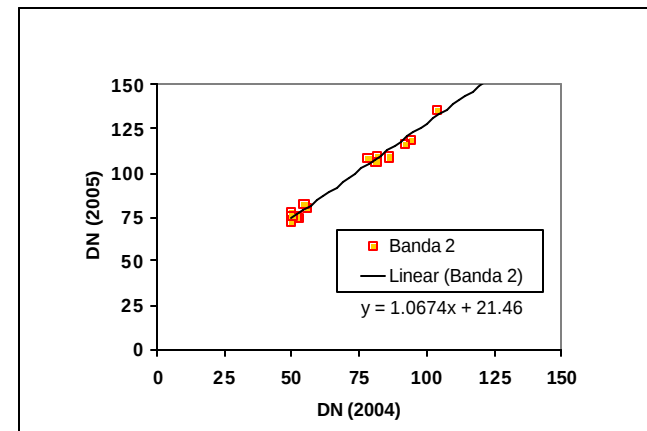
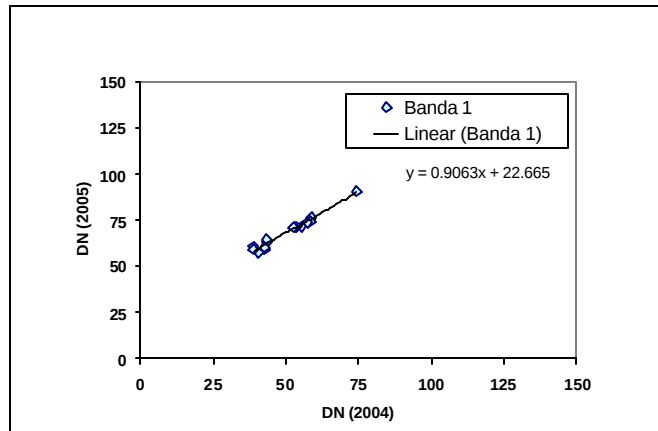
Landsat

Impactos da Exploração no dossel - Paragominas

Análise Temporal

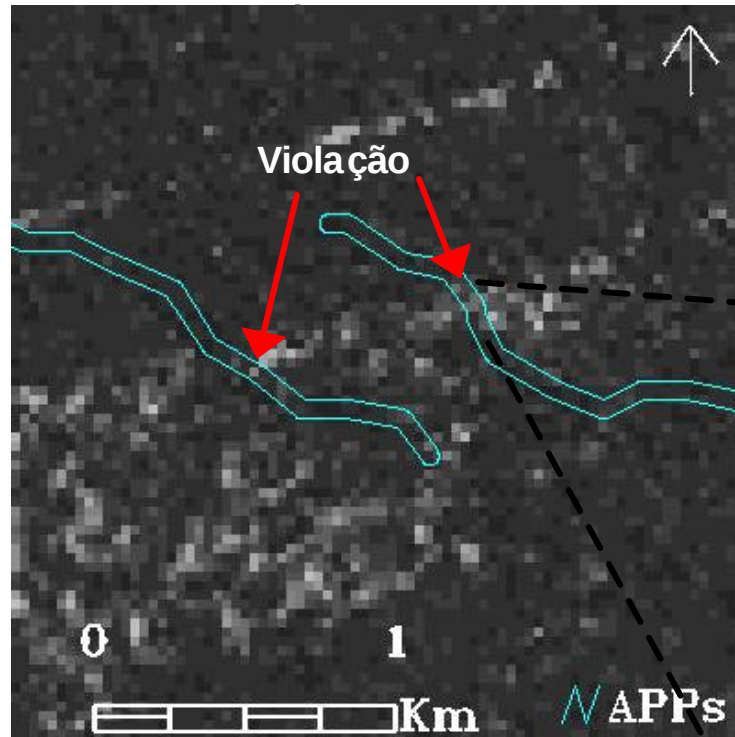


Intercalibração de Imagens CBERS-CCD

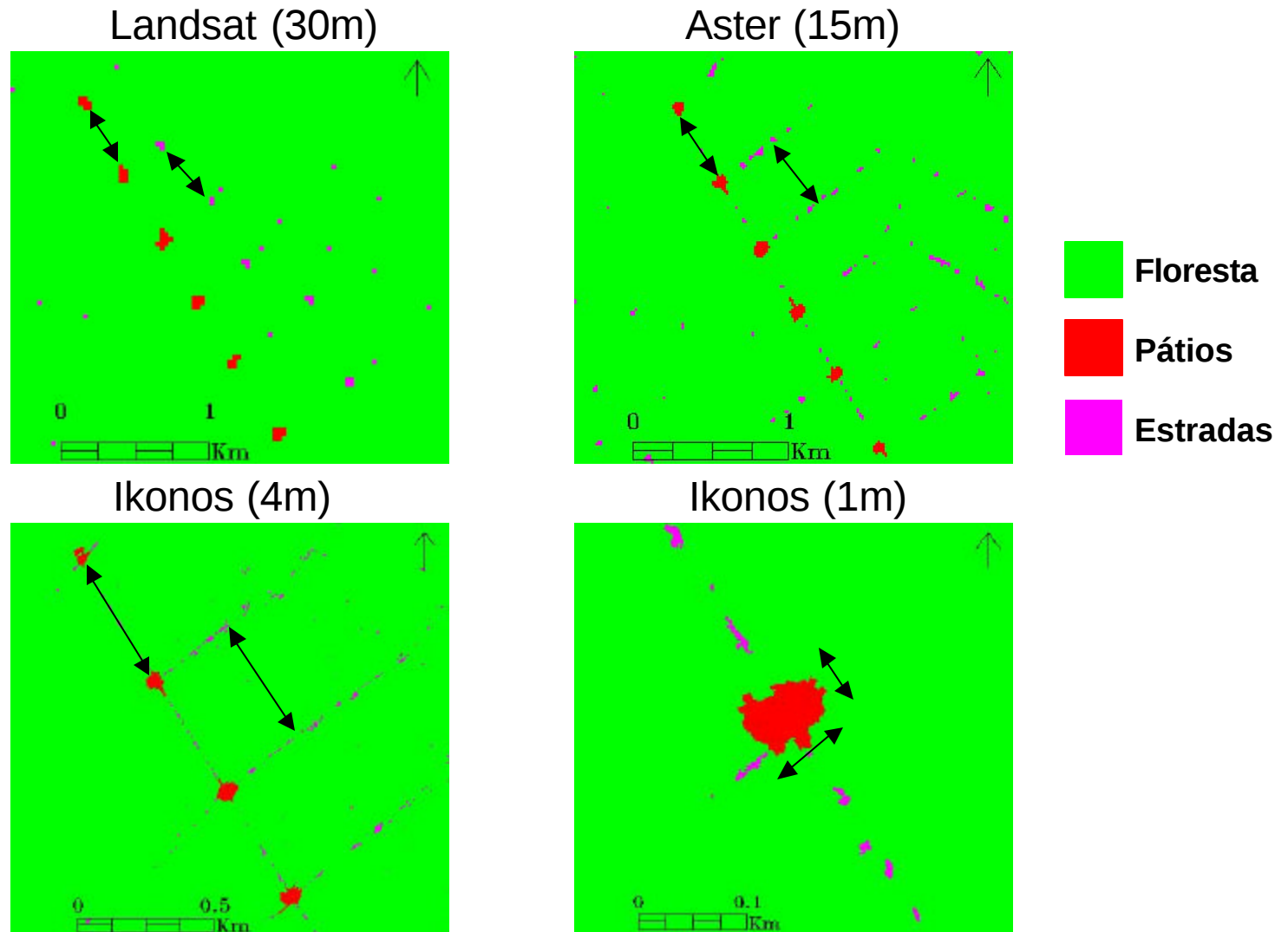


Respeito as Áreas de Preservação Permanente (APPs)

Exploração Convencional –



Distância e Densidade de Pátios e Estradas



Conclusões

- Imagens CBERS-CCD podem contribuir efetivamente na fiscalização e controle de planos de manejo na Amazônia.
- Há potencial para automatizar a detecção e mapeamento da exploração madeireira
 - Desafios
 - Calibração radiométrica
 - Correção atmosférica