



Mapeamento de material combustível como ferramenta do manejo integrado do fogo no Parque Nacional da Serra da Canastra

Juan Carlos Orozco Filho

DIVISÃO DE MONITORAMENTO E INFORMAÇÕES AMBIENTAIS
COORDENAÇÃO GERAL DE PROTEÇÃO
DIRETORIA DE CRIAÇÃO E MANEJO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Mapa de Acúmulo de Material Combustível

- Desenvolvido por **Jonas Franke** (Fuel load mapping in the Brazilian Cerrado in support of integrated fire management. Franke et al, 2018);
- Objetivo: estimar, através de sensoriamento remoto, o acúmulo de material combustível (vegetação seca/morta) para planejar as ações de Manejo Integrado do Fogo;
- O acúmulo de material combustível é um fator determinante na ocorrência de incêndios, na sua intensidade e na sua propagação;
- Metodologia: **Análise de Mistura Espectral.**

47°0'0"W

46°40'0"W

46°20'0"W

20°0'0"S

20°0'0"S

20°20'0"S

20°20'0"S

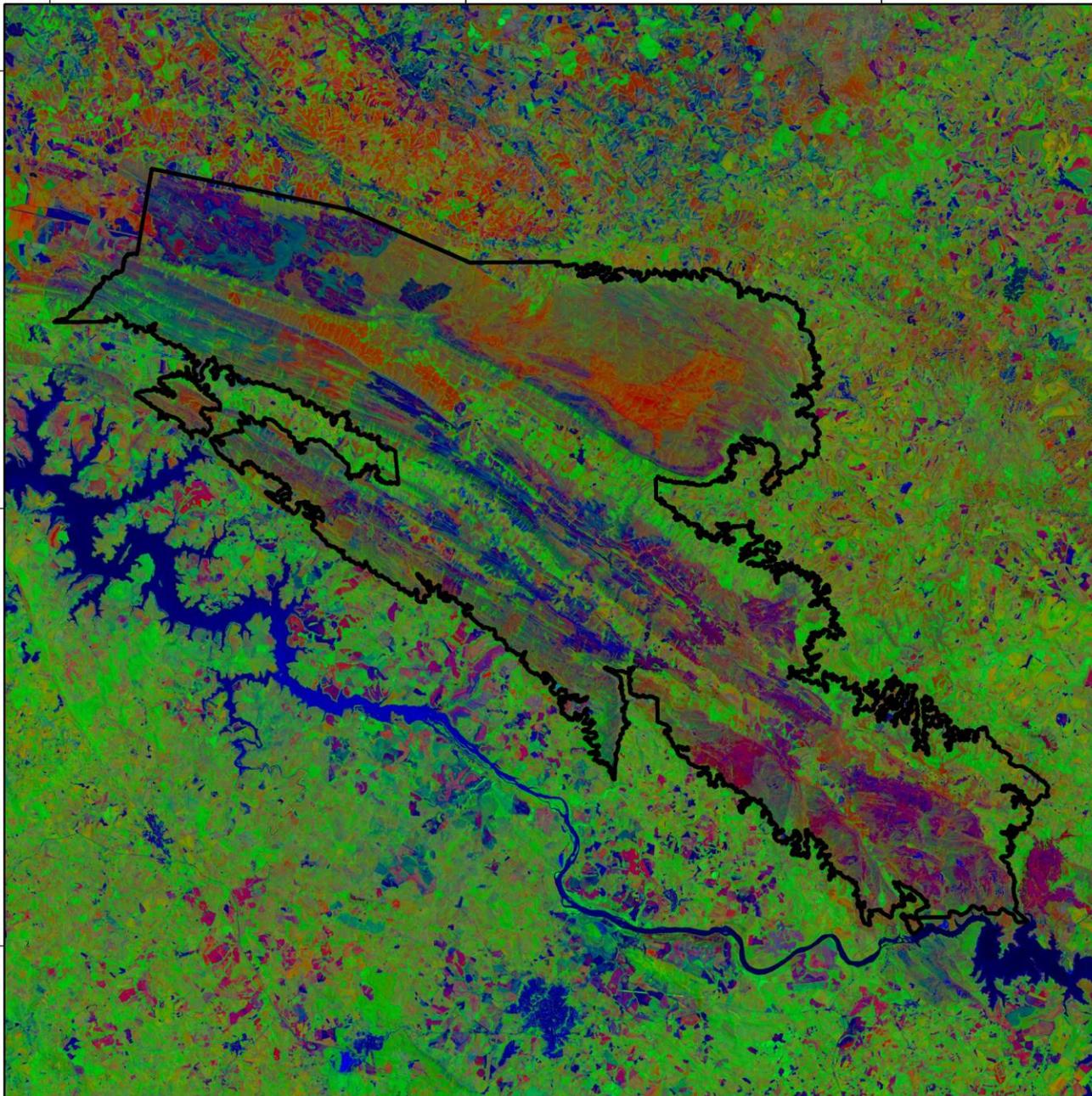
20°40'0"S

20°40'0"S

47°0'0"W

46°40'0"W

46°20'0"W



Mapa de Acúmulo de Combustível
PARNA da Serra da Canastra
Landsat 8:
219-074: 09/10/2015
220-074: 16/10/2015

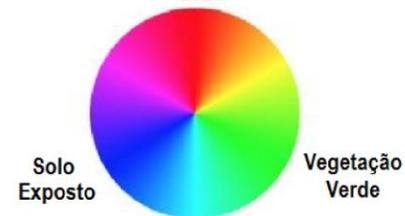


Localização



 PARNA da Serra da Canastra

Vegetação Seca



Este mapa representa a distribuição de vegetação verde, vegetação seca e solo exposto obtida a partir da análise de mistura espectral de imagem Landsat 8. Quanto mais vermelho, maior a fração de vegetação seca no pixel. Os pixels de cor verde representam principalmente áreas de vegetação verde e os de cor azul de solo exposto. Pixels com outras cores representam uma mistura destes 3 elementos.

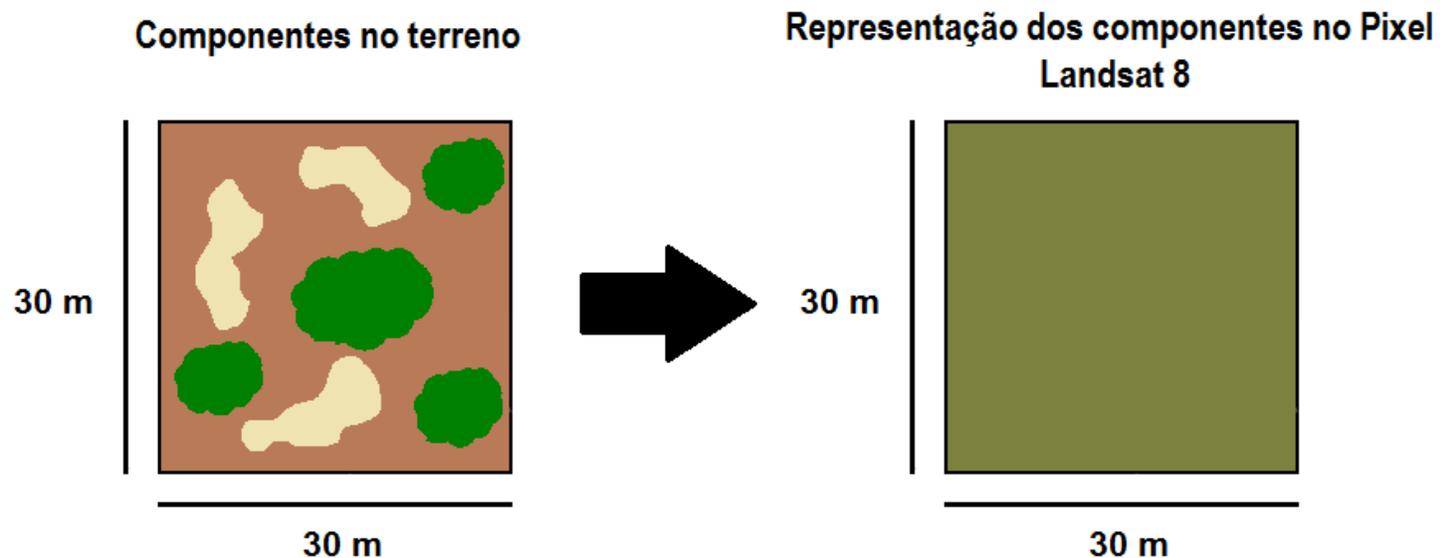


Base Cartográfica: Limites das Unidades de Conservação Federais (ICMBio, 2019); Limites Estaduais (IBGE, 2007); Imagem Landsat 8: 219-074 (09/10/2015) e 220-074 (16/10/2015); Sistema de Referências Geográficas: SIRGAS 2000.



Mapa de Acúmulo de Material Combustível

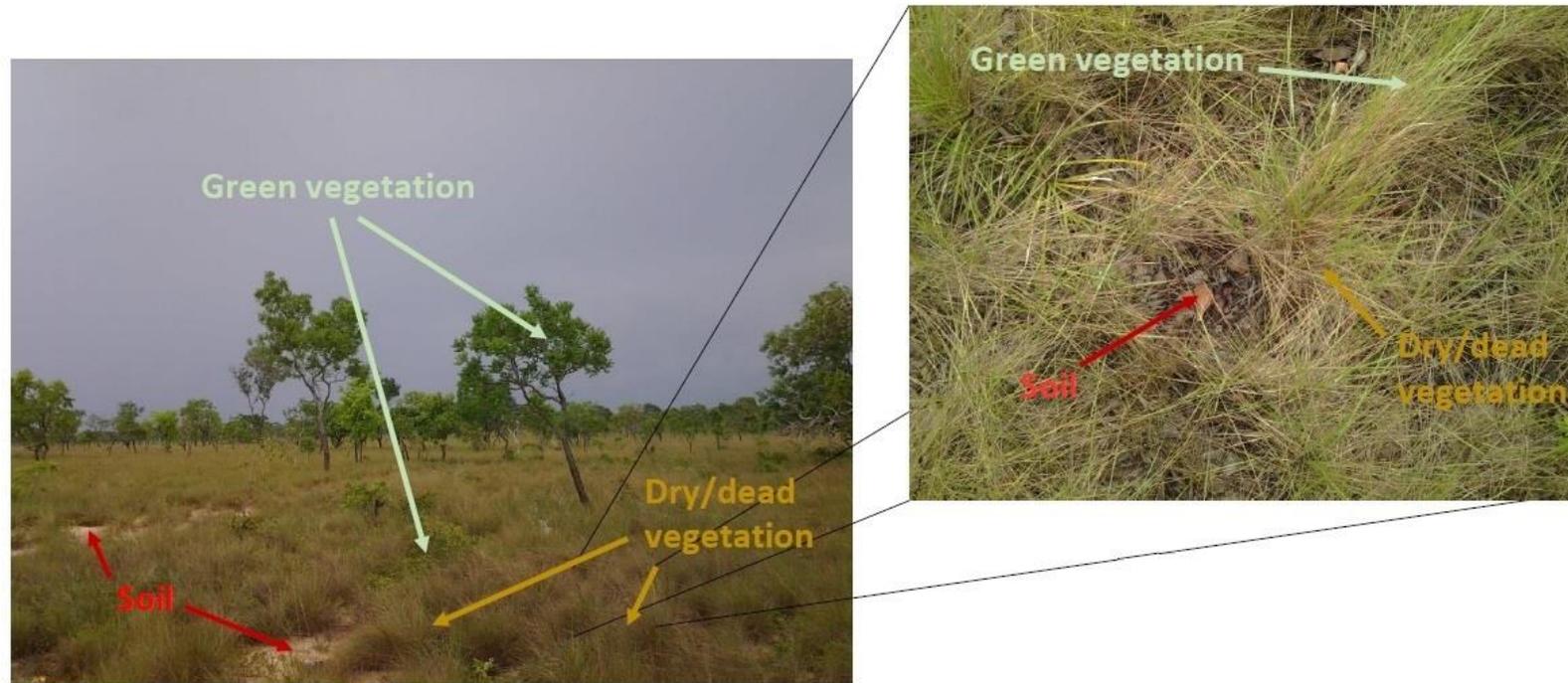
- Pixel menor unidade de uma imagem;
- Problema da mistura de componentes em um pixel;
- Ex: Landsat 8



O valor do pixel representa a mistura da reflectância de todos os componentes dentro da área de 30m x 30m.

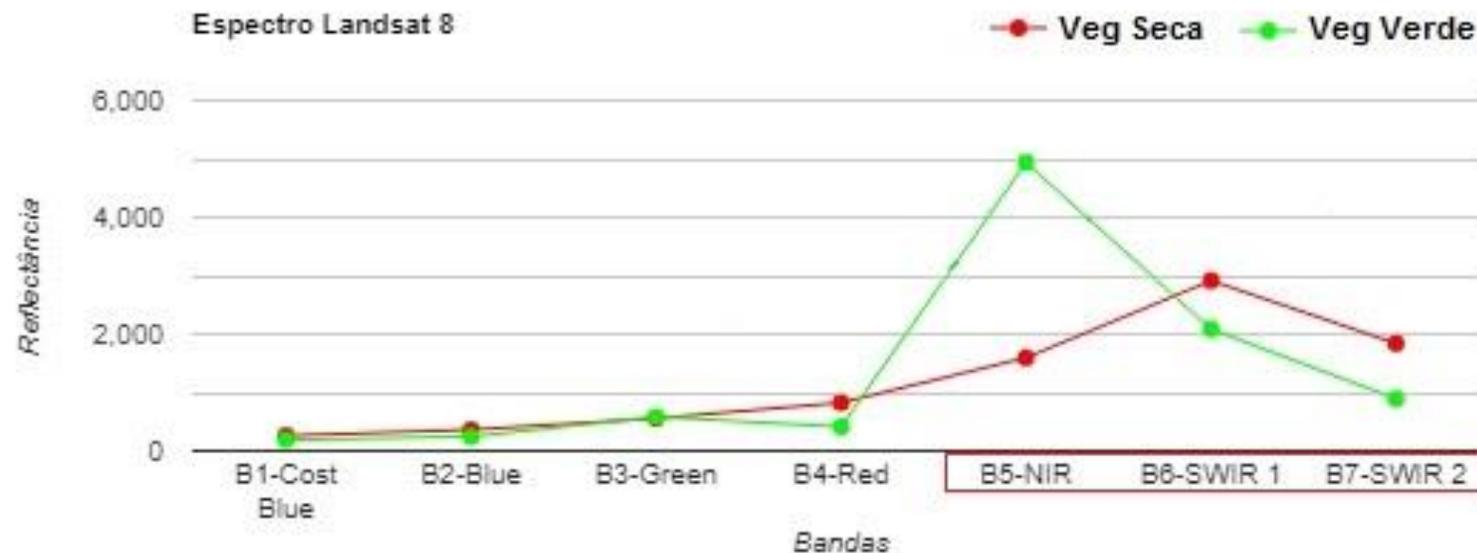
Mapa de Acúmulo de Material Combustível

- O Cerrado consiste, basicamente, da mistura de três componentes:
 - ❖ Vegetação Seca
 - ❖ Vegetação Verde
 - ❖ Solo

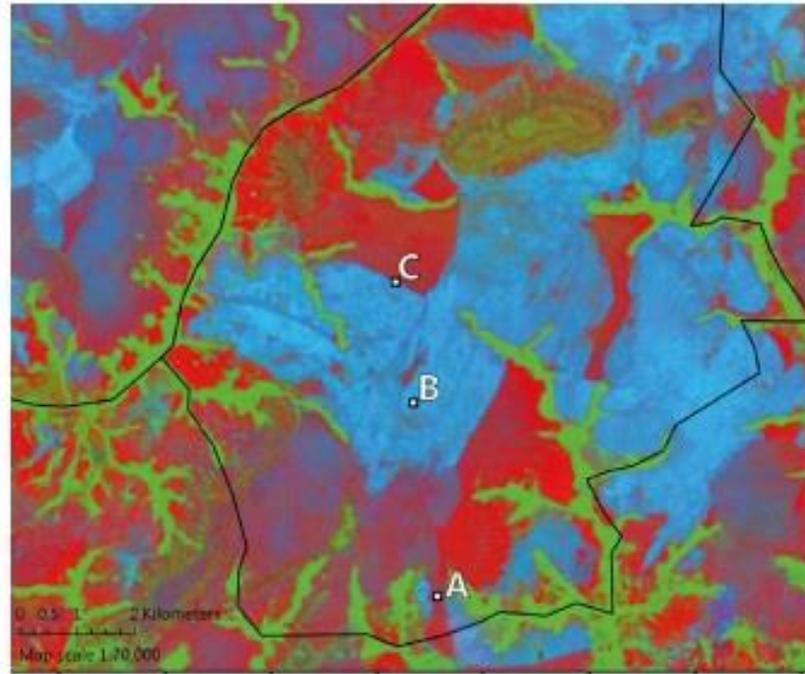


Mapa de Acúmulo de Material Combustível

- O estudo segue o modelo de material combustível proposto por Robert et al, 2003.
 - ❖ Condição do combustível é relacionada a umidade contida na vegetação;
 - ❖ Propriedades espectrais da umidade da vegetação podem ser observadas por sensoriamento remoto;
 - ❖ A reflectância das folhas variam bastante nas bandas de grande absorção de água: Infravermelho Próximo e Infravermelho de Ondas Curtas (Knipling, 1970).

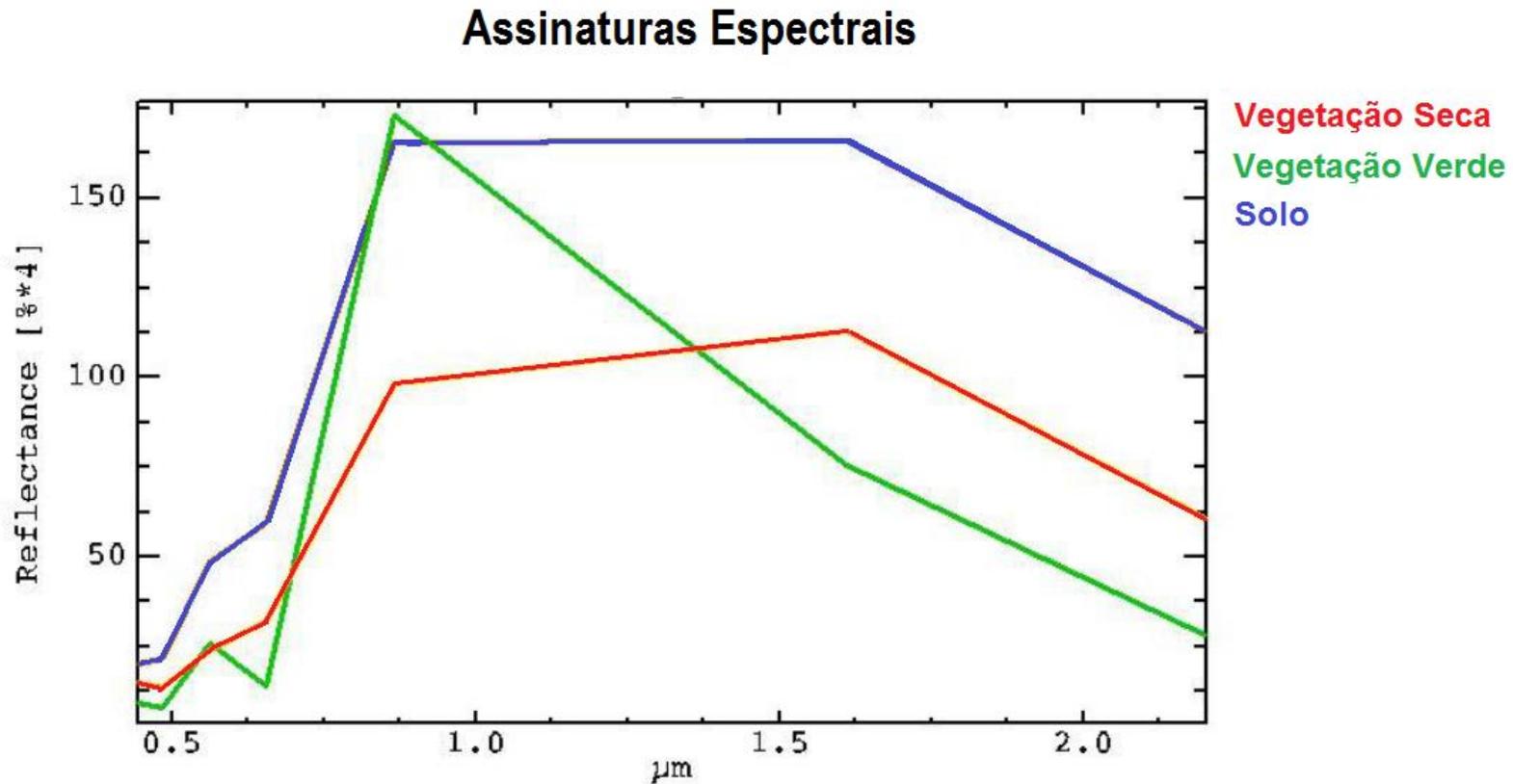


Mapa de Acúmulo de Material Combustível



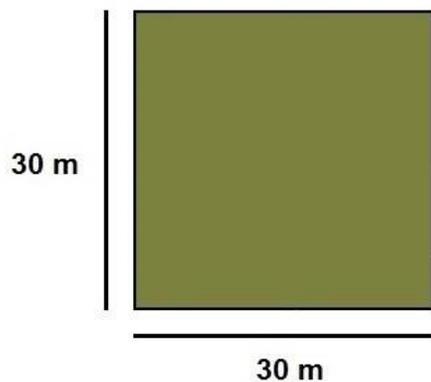
Mapa de Acúmulo de Material Combustível

- Seleção de componentes puros (endmembers): Vegetação Seca, Vegetação Verde e Solo.



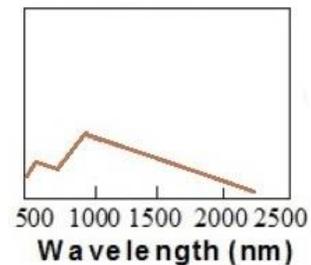
Mapa de Acúmulo de Material Combustível

Representação dos componentes no Pixel
Landsat 8

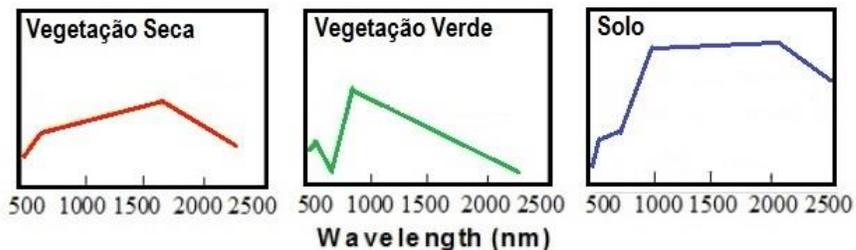


Assinatura Espectral

Mistura de vários componentes



ENDMEMBERS



Análise de Mistura Espectral

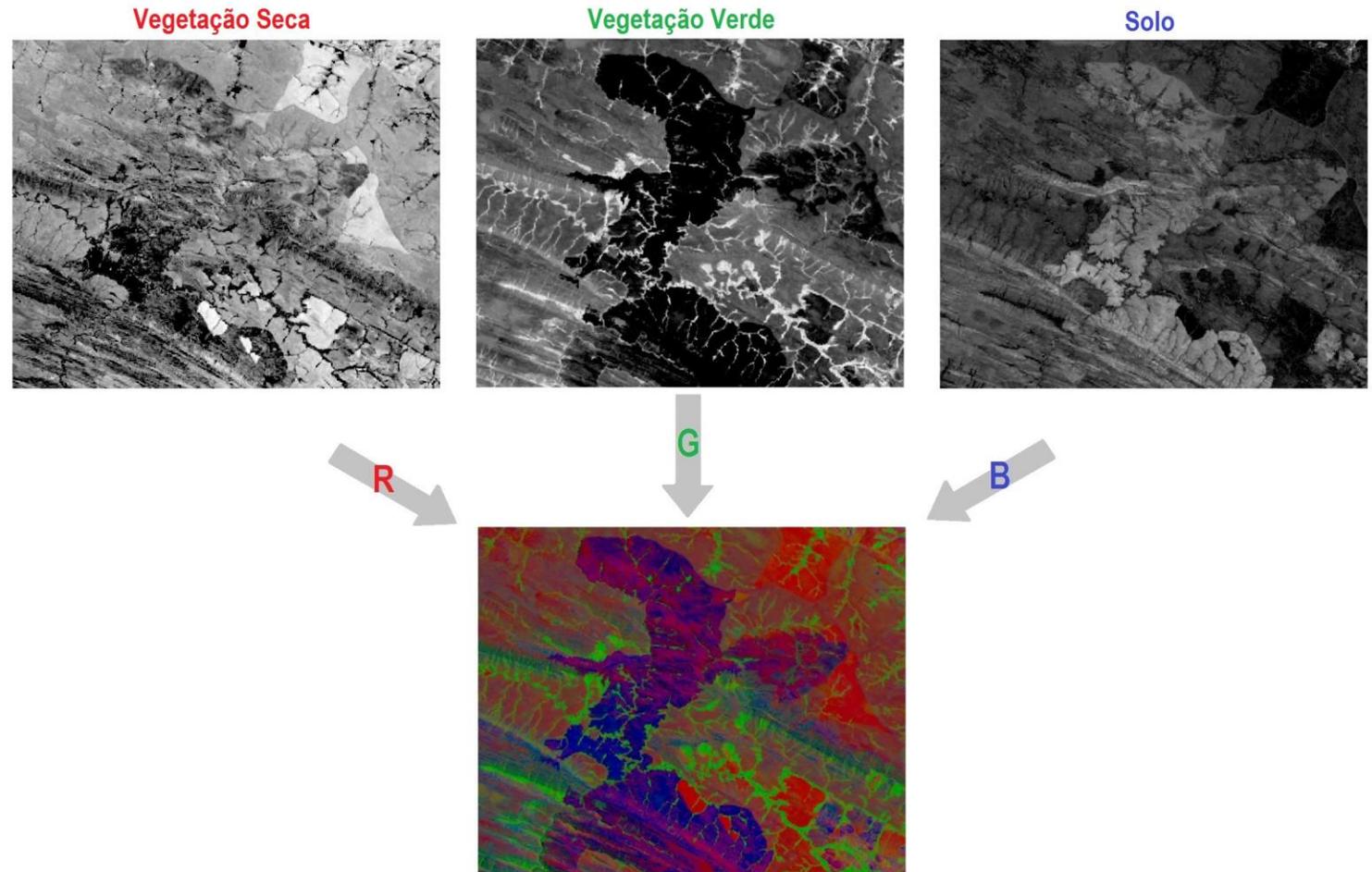
35%

40%

25%

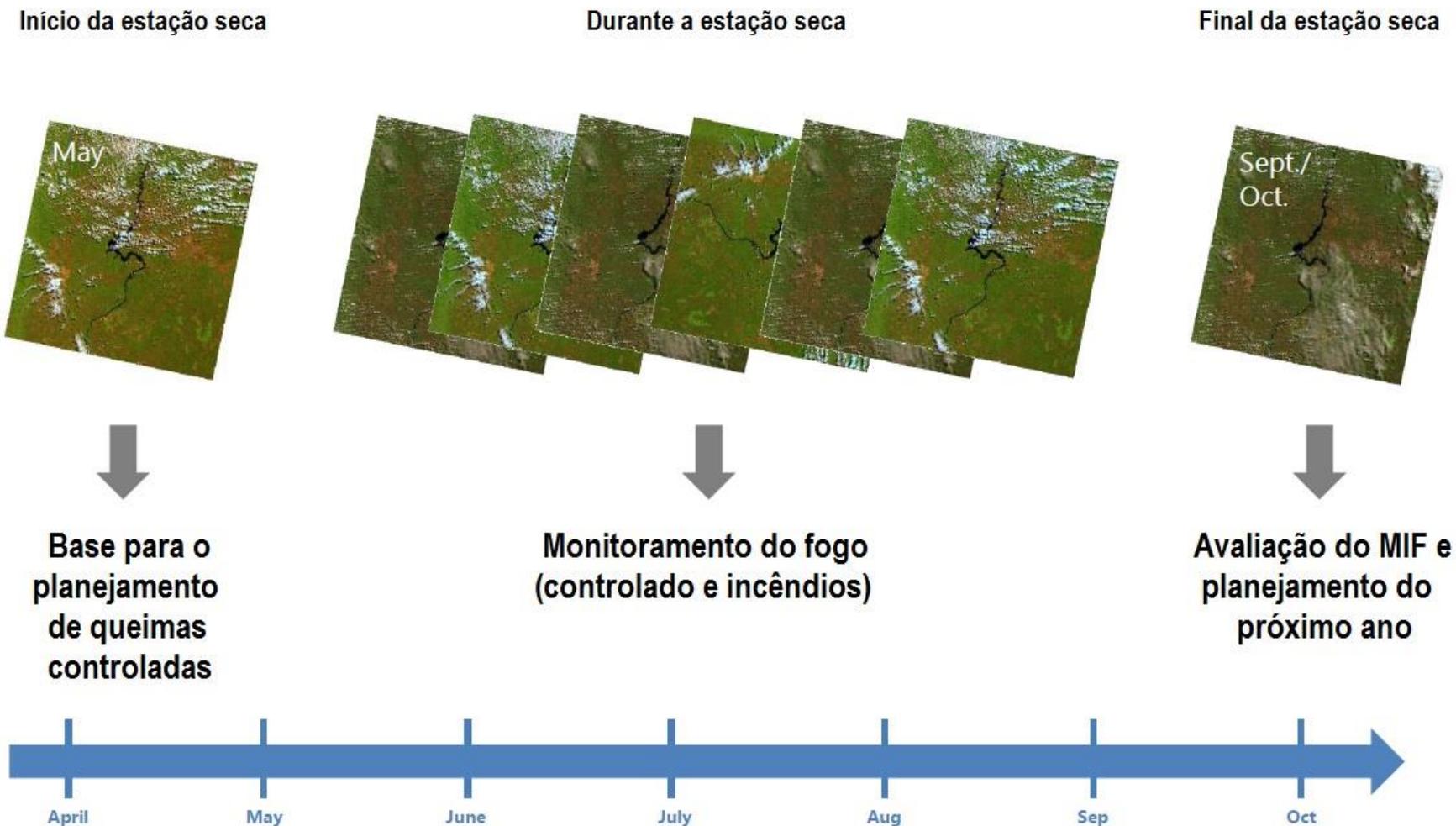
Mapa de Acúmulo de Material Combustível

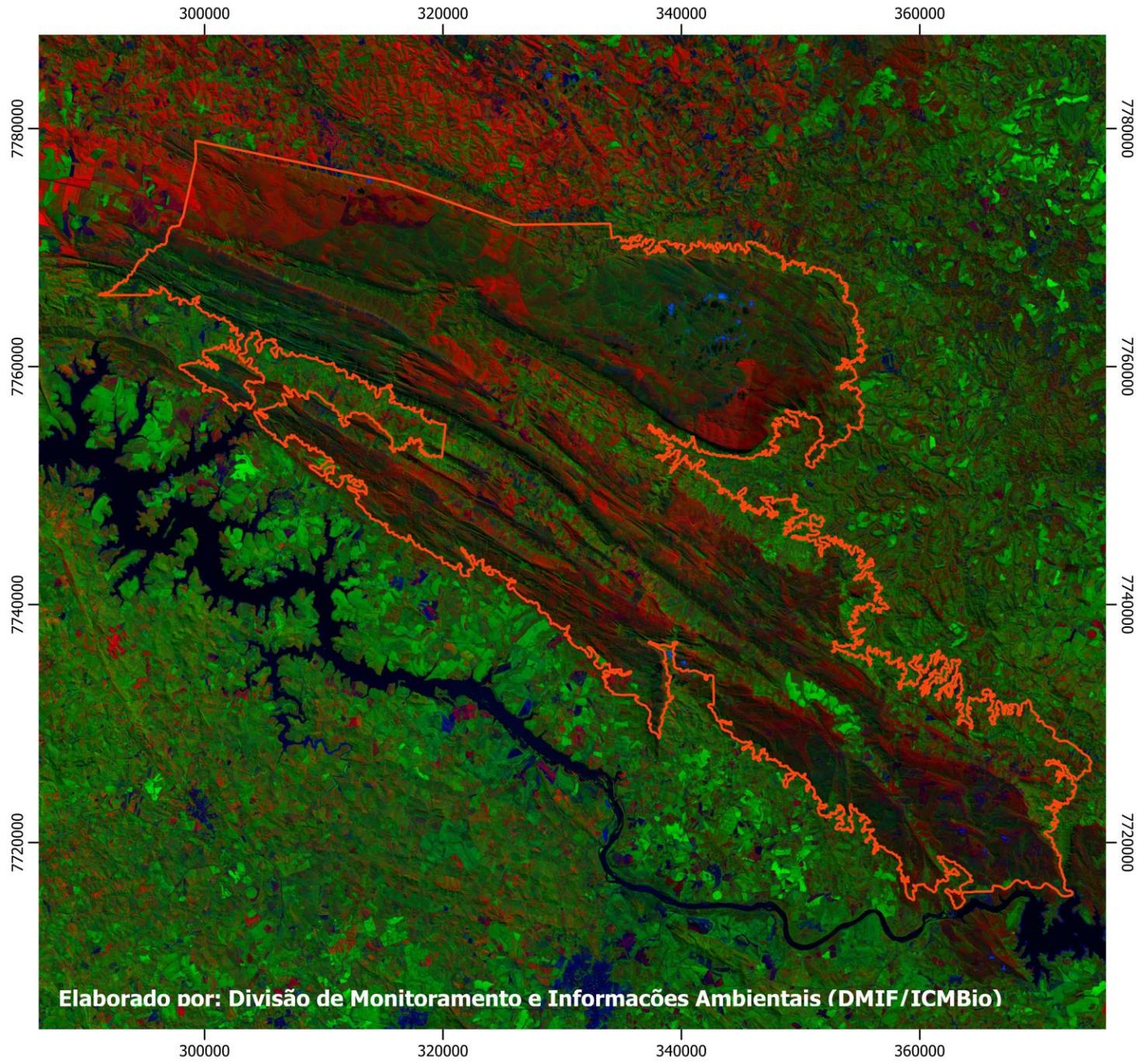
- Imagens-fração: quanto mais claro maior a quantidade daquele componente.
- Composição colorida:



Mapa de Acúmulo de Material Combustível

➤ Utilização dos mapas de acúmulo:





Elaborado por: Divisão de Monitoramento e Informações Ambientais (DMIF/ICMBio)

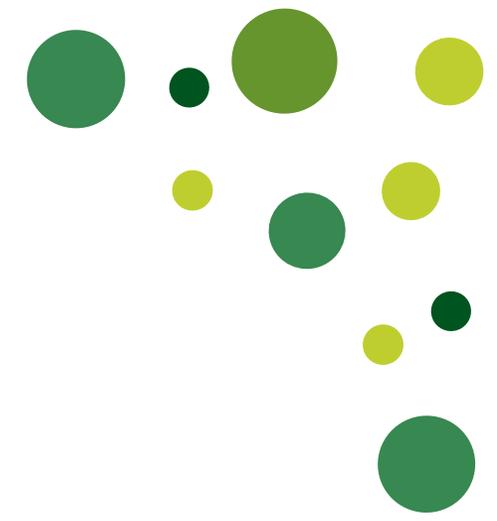
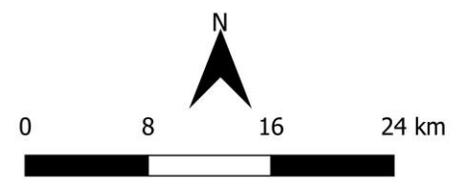
**Mapa de Acúmulo de Combustível
Parque Nacional da Serra da Canastra
Maio e Junho/2017**

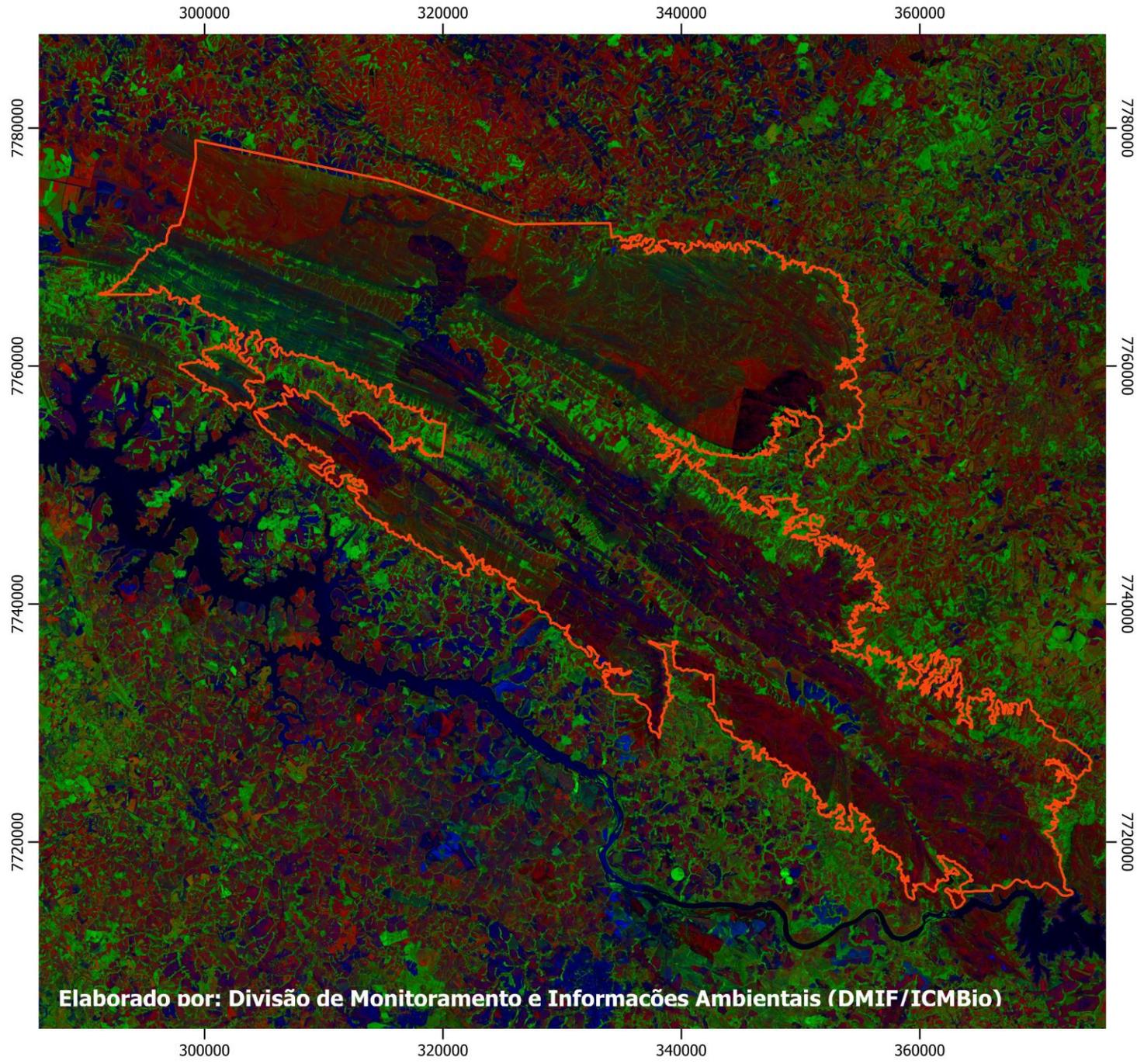


-  Unidade de Conservação
-  Estados Brasileiros



Localização





Elaborado por: Divisão de Monitoramento e Informações Ambientais (DMIF/ICMBio)

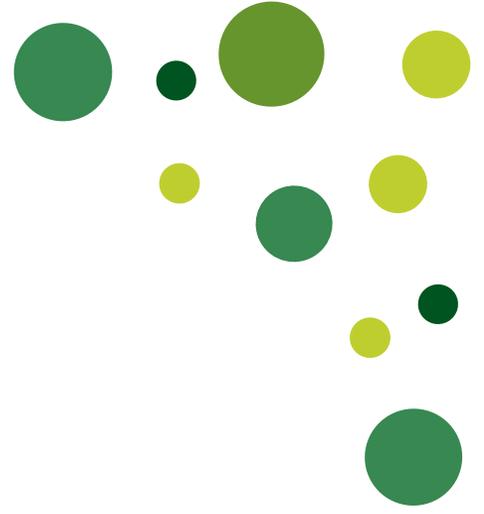
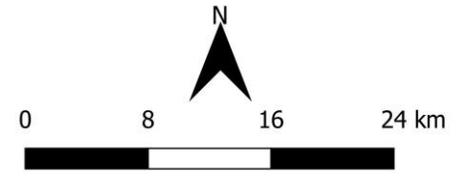
**Mapa de Acúmulo de Combustível
Parque Nacional da Serra da Canastra
Outubro/2017**

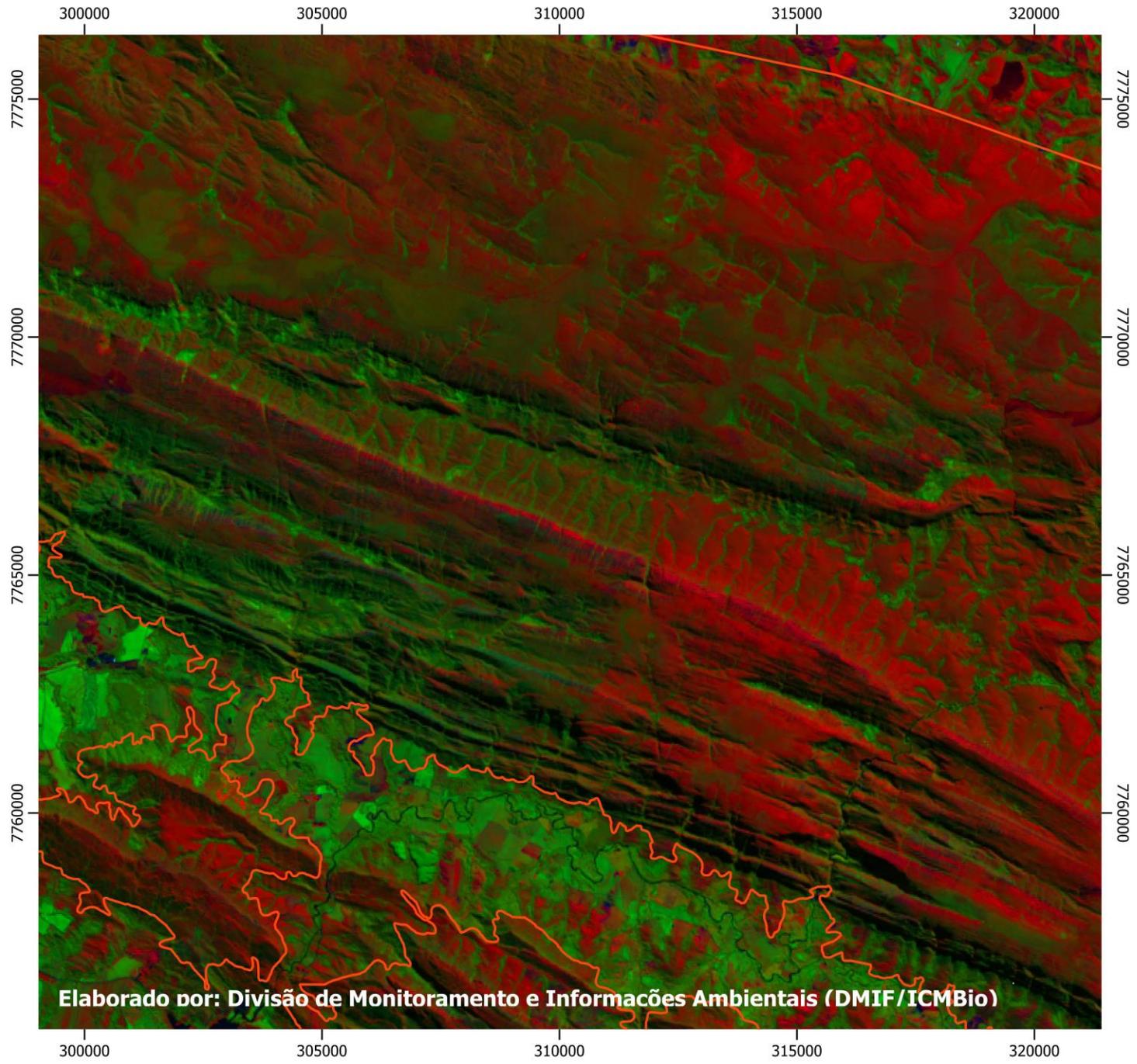


- Unidade de Conservação
- Estados Brasileiros



Localização





Elaborado por: Divisão de Monitoramento e Informações Ambientais (DMIF/ICMBio)

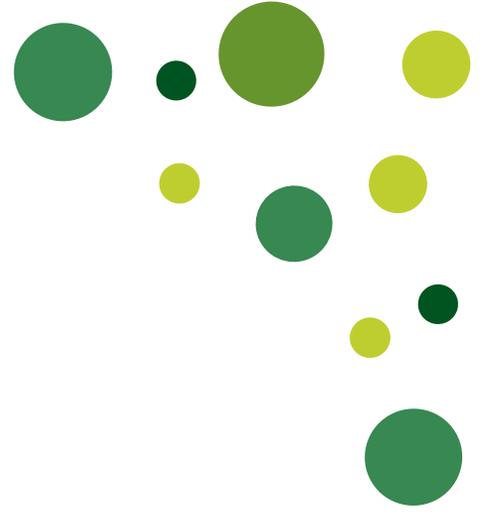
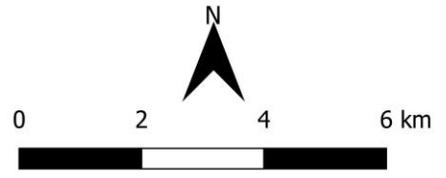
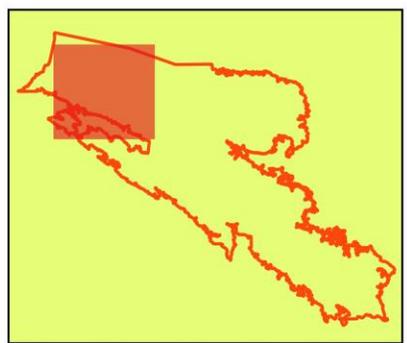
Mapa de Acúmulo de Combustível
Parque Nacional da Serra da Canastra
05/06/2017

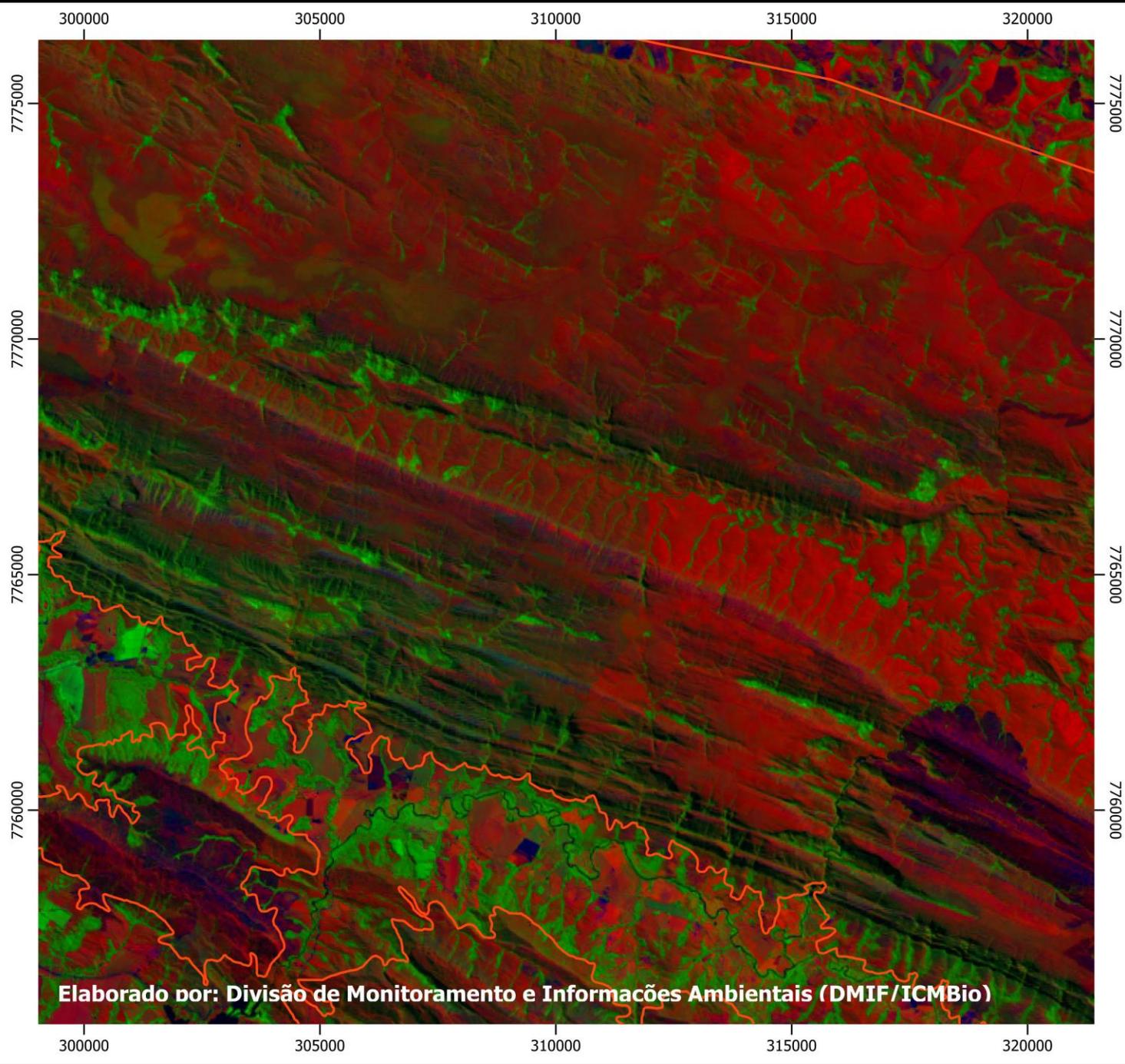


-  Unidade de Conservação
-  Estados Brasileiros



Localização





Elaborado por: Divisão de Monitoramento e Informações Ambientais (DMIF/ICMBio)

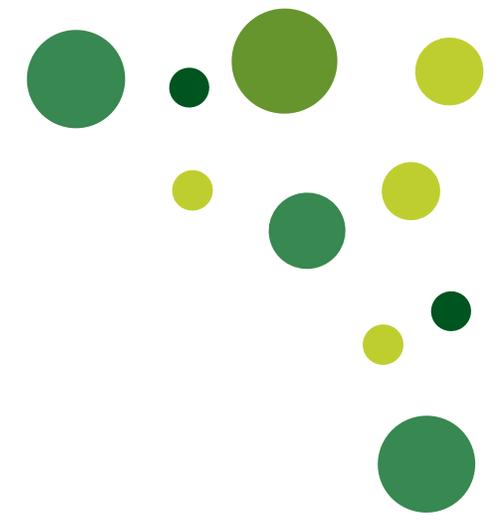
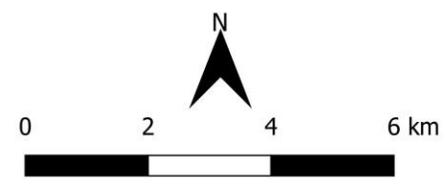
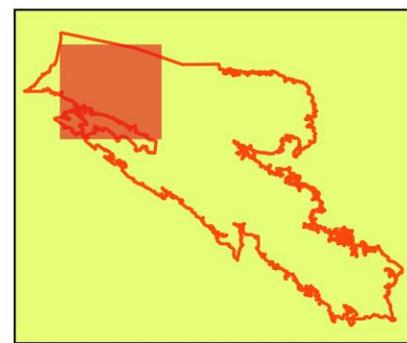
Mapa de Acúmulo de Combustível
Parque Nacional da Serra da Canastra
24/08/2017

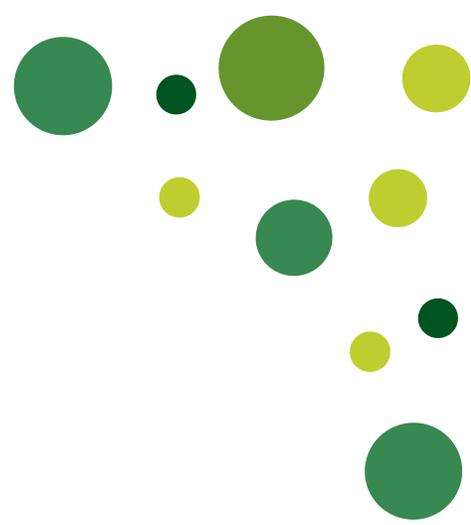
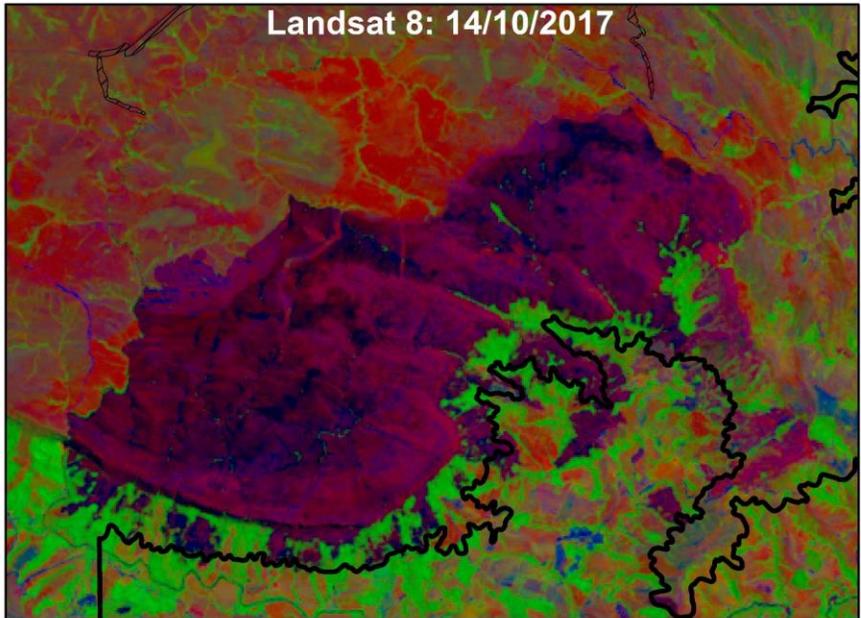
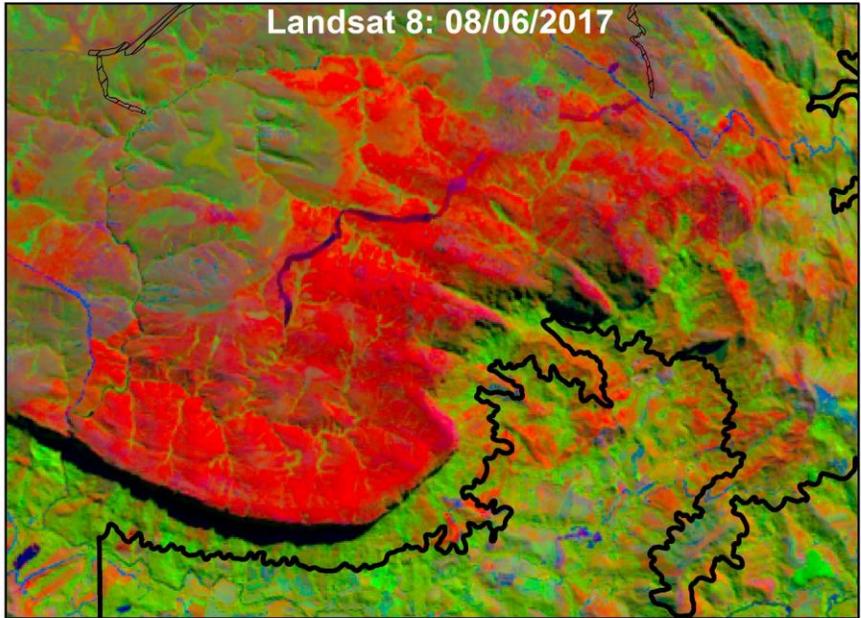
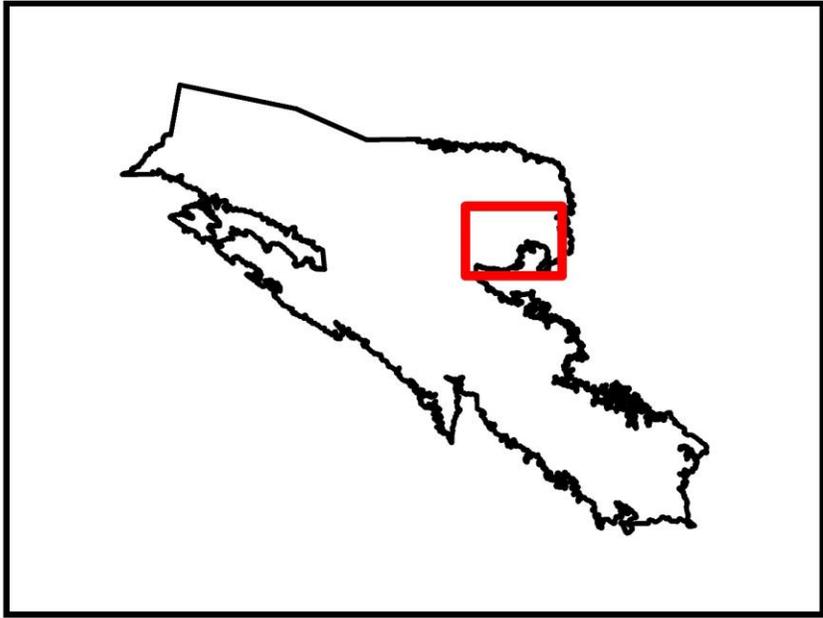


- Unidade de Conservação
- Estados Brasileiros

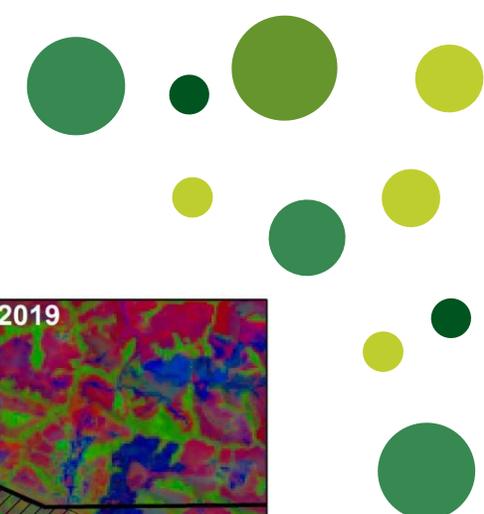


Localização

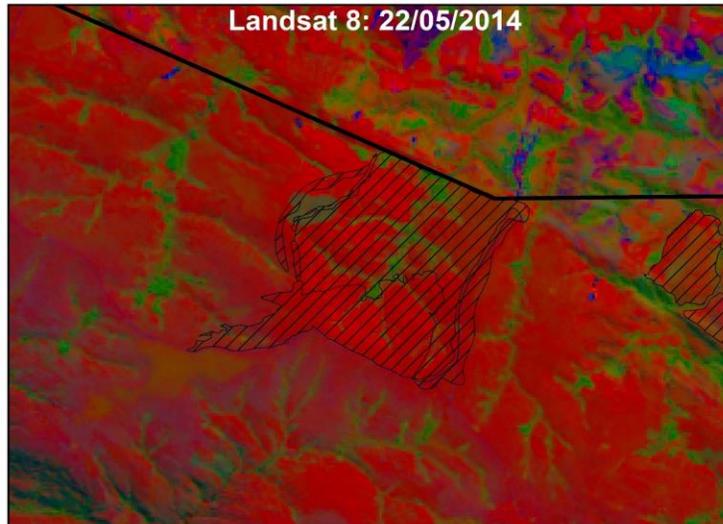




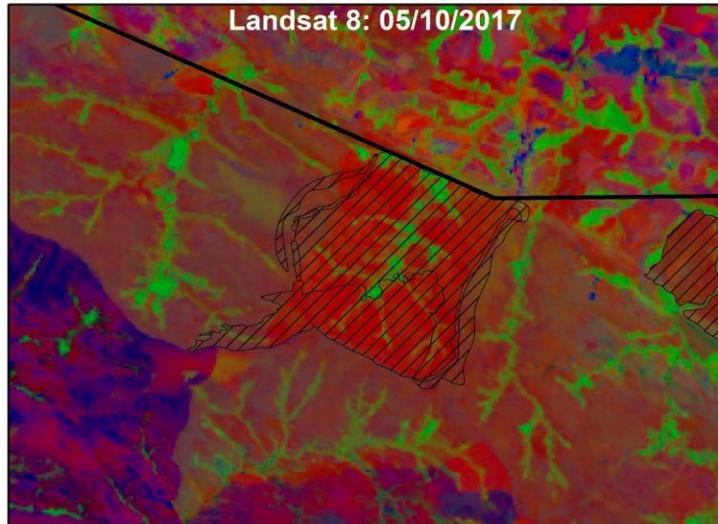
Mapa de Acúmulo de Material Combustível



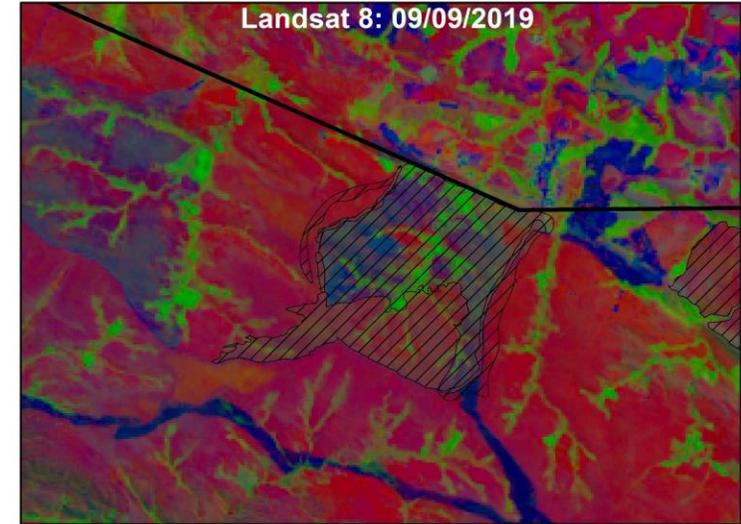
Landsat 8: 22/05/2014



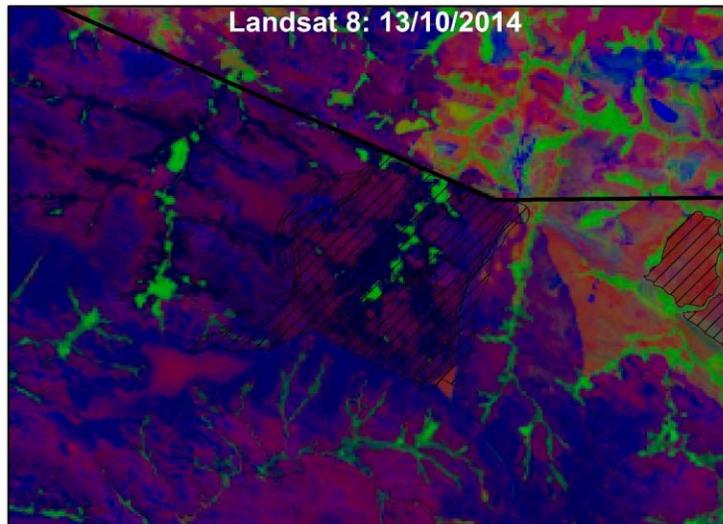
Landsat 8: 05/10/2017



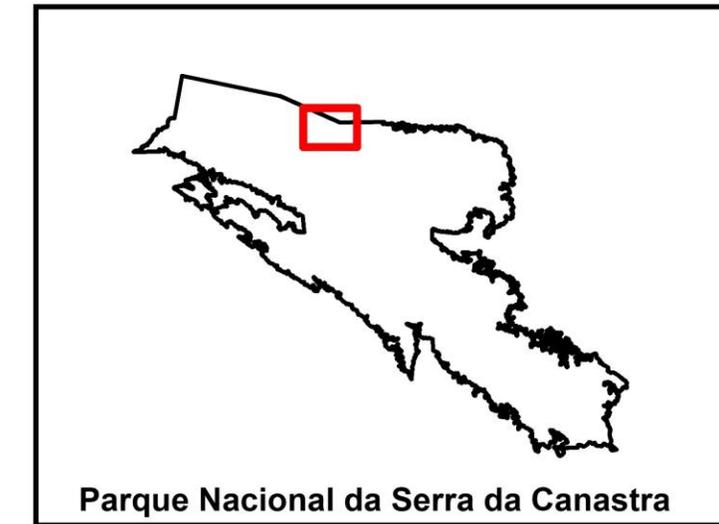
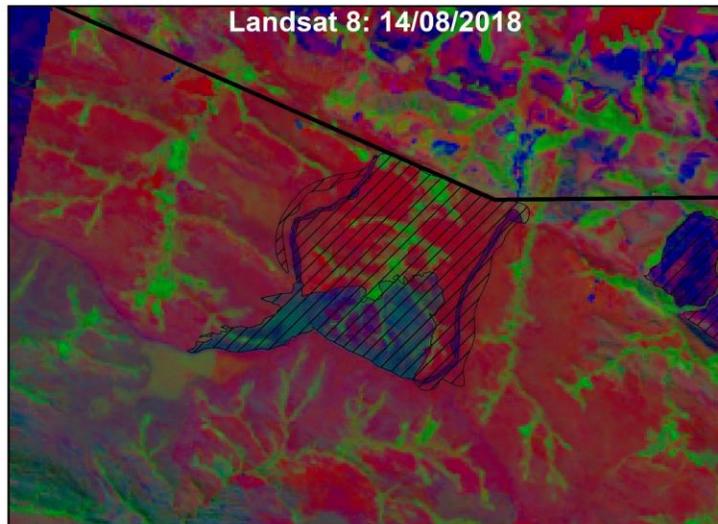
Landsat 8: 09/09/2019



Landsat 8: 13/10/2014



Landsat 8: 14/08/2018



Mapa de Acúmulo de Material Combustível

- Script para geração de mapa de acúmulo no Google Earth Engine:

The screenshot displays the Google Earth Engine interface. The top left shows the 'Scripts' panel with a list of scripts, including 'Script_Mapa_Acumulo_DMIF'. The main editor shows the following code:

```
Script_Mapa_Acumulo_DMIF
Get Link Save Run Reset
Imports (3 entries)
  var NPV: Point (-46.67, -20.21)
  var GV: Point (-46.51, -20.32)
  var Soil: Point (-46.67, -20.32)
1 var imagem = ee.Image('LANDSAT/LC08/C01/T1_SR/LC08_220074_20190824');
2 var imagem_input = imagem.select([0,1,2,3,4,5,6], ['Cost Blue', 'Blue', 'Green',
3 var bands = ['B1-Cost Blue', 'B2-Blue', 'B3-Green', 'B4-Red', 'B5-NIR', 'B6-SWIR
4
5 // Definição da composição RGB:
6 var Red = 'B7';
7 var Green = 'B5';
8 var Blue = 'B4';
9
10
```

The right panel shows the 'Inspector' and 'Console' tabs. The console contains the text: 'Use print(...) to write to this console.' Below it is a button labeled 'Recalcular Endmembers'.

The bottom part of the image shows a map view of the area around São Roque de Minas, with a spectral reflectance graph overlaid. The graph is titled 'Espectro Landsat 8' and plots Reflectância (Reflectance) on the y-axis (0 to 6,000) against Bandas (Bands) on the x-axis (B1-Cost Blue, B2-Blue, B3-Green, B4-Red, B5-NIR, B6-SWIR 1, B7-SWIR 2). Three data series are shown: NPV (red line), GV (green line), and Soil (blue line).

Bandas	NPV	GV	Soil
B1-Cost Blue	~500	~500	~1000
B2-Blue	~500	~500	~1500
B3-Green	~1000	~1000	~2500
B4-Red	~1500	~1000	~3500
B5-NIR	~2500	~4000	~4500
B6-SWIR 1	~3000	~2000	~5000
B7-SWIR 2	~2000	~1000	~4000

Mapa de Acúmulo de Material Combustível

Referências Bibliográficas:

Franke, J., Barradas, A.C., Borges, M.A., Costa, M.M., Dias, P.A., Hoffmann, A., Orozco, J.C., Melchiorie, A.E., Siegert, F., 2018. Fuel load mapping in the Brazilian Cerrado in support of integrated fire management. *Remote Sensing of Environment* 217 (2018) 221–232.

Roberts, D.A., Dennison, P.E., Gardner, M.E., Hetzel, Y., Ustin, S.L., Lee, C.T., 2003. Evaluation of the potential of hyperion for fire danger assessment by comparison to the airborne visible/infrared imaging spectrometer. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* 41 (6), 1297–1310.

Knipling, E.B., 1970. Physical and physiological basis for the reflectance of visible and near-infrared radiation from vegetation. *Remote Sensing of Environment* 1, 155–159.

Divisão de Monitoramento e Informações Ambientais (DMIF)
Coordenação Geral de Proteção (CGPRO)
Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação (DIMAN)
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)

Obrigado!

Juan Carlos Orozco Filho

Saiba mais sobre o Instituto Chico Mendes
de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

