

# *Delimitação das áreas de Topo de Morro: Metodologia Embrapa Monitoramento por Satélites*

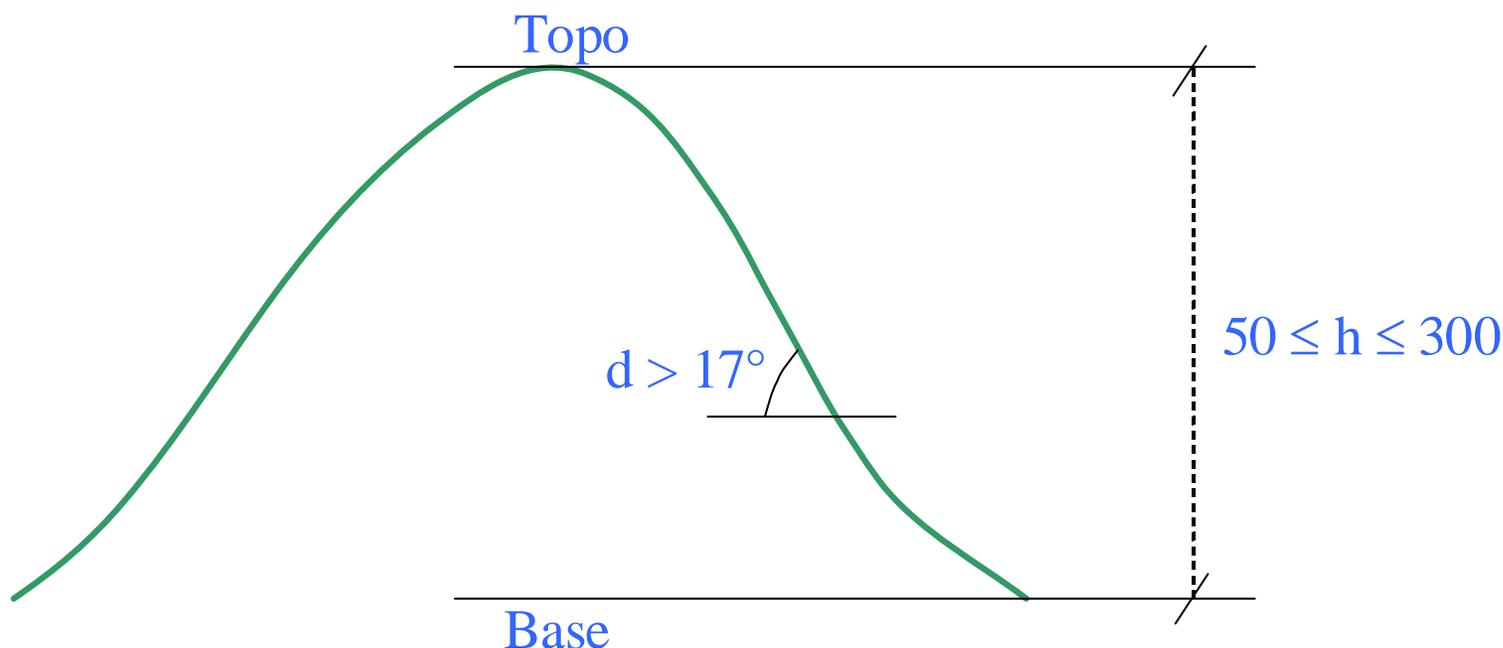
*Daniel de Castro Victoria  
Marcos Cicarini Hott*

# Introdução

- Resolução CONAMA 303/2002
  - Dispões sobre os parâmetros, definições e limites das Áreas de Preservação Permanente (APP)
- Artigo 3º Constitui área de preservação permanente
  - V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;

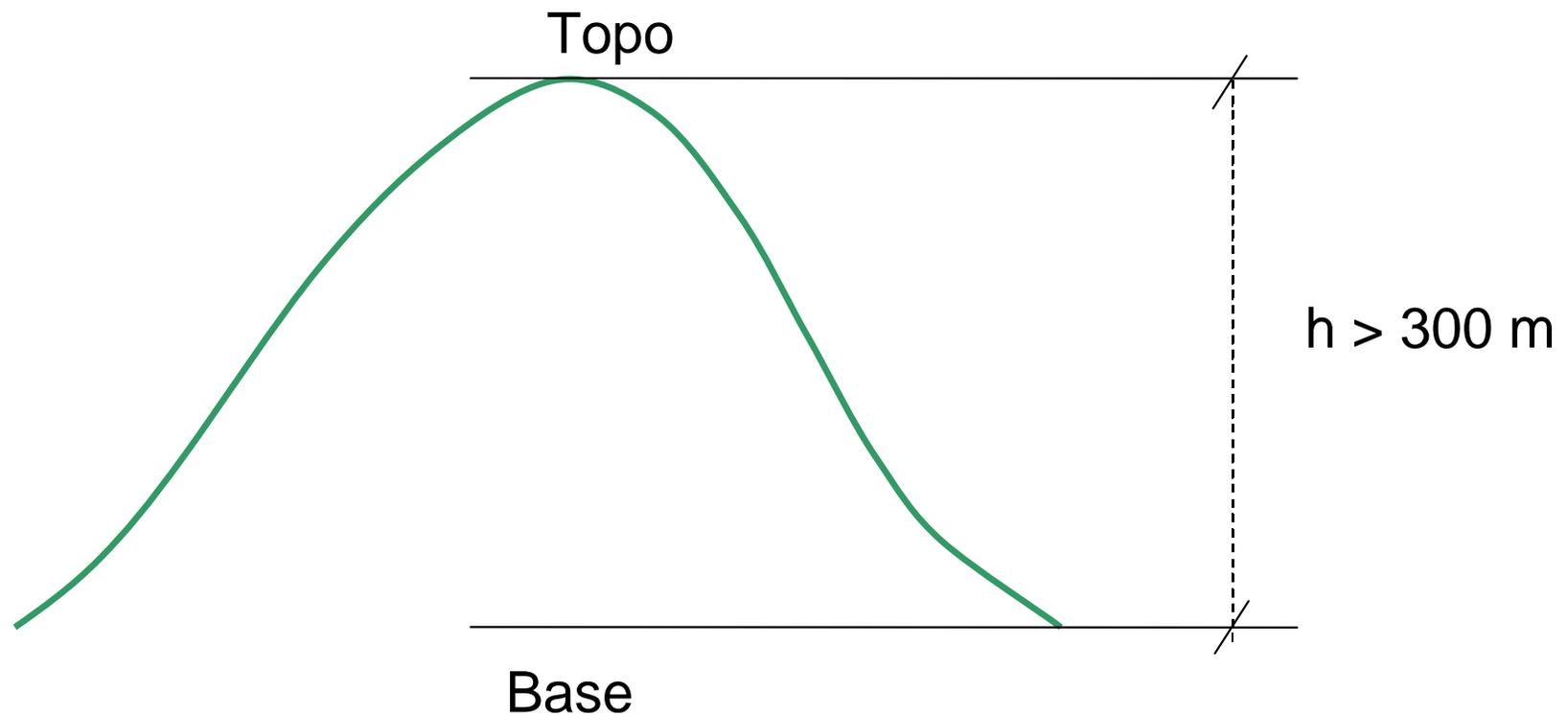
# Morro (Resolução 303/2002)

- IV - morro: elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade;



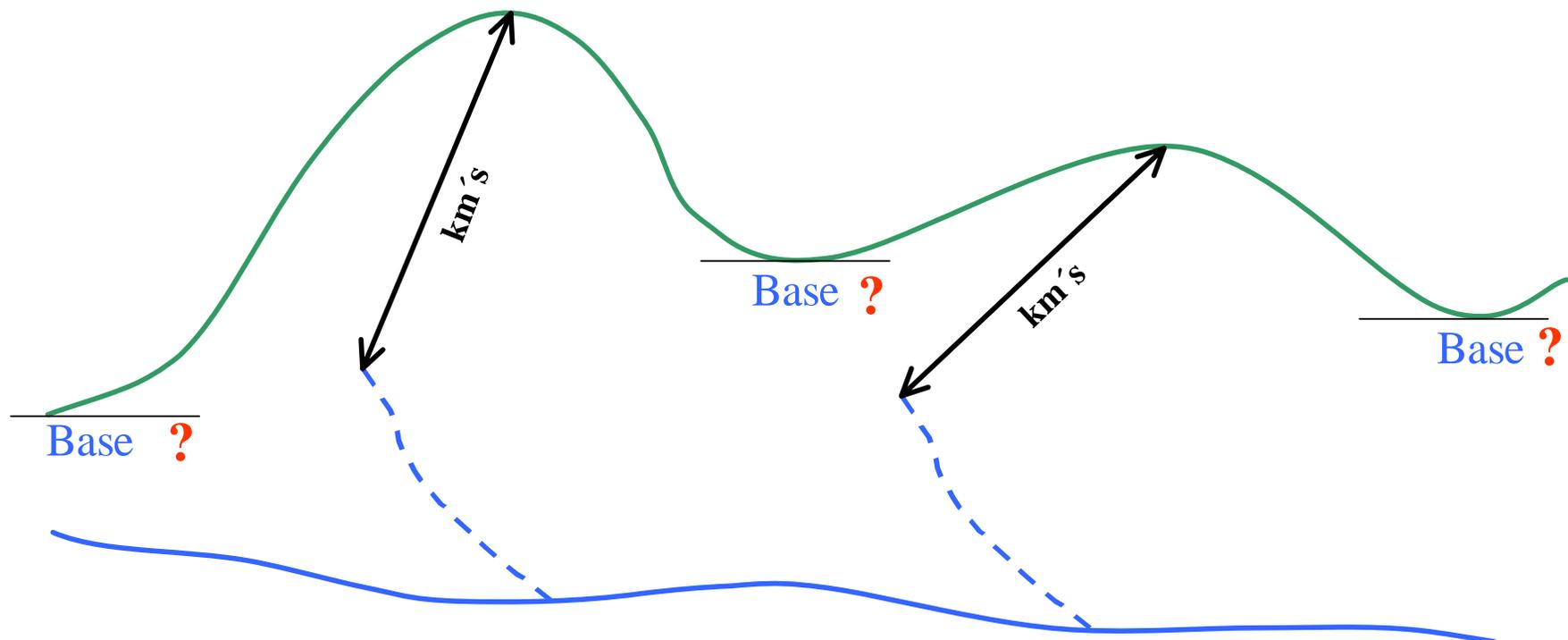
# Montanha (Resolução 303/2002)

- V - montanha: elevação do terreno com cota em relação a base superior a trezentos metros;



# Base (Resolução 303/2002)

- VI - base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor;



# Morros / Montanhas próximas

Na ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros ou montanhas, delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto, ...

# Base

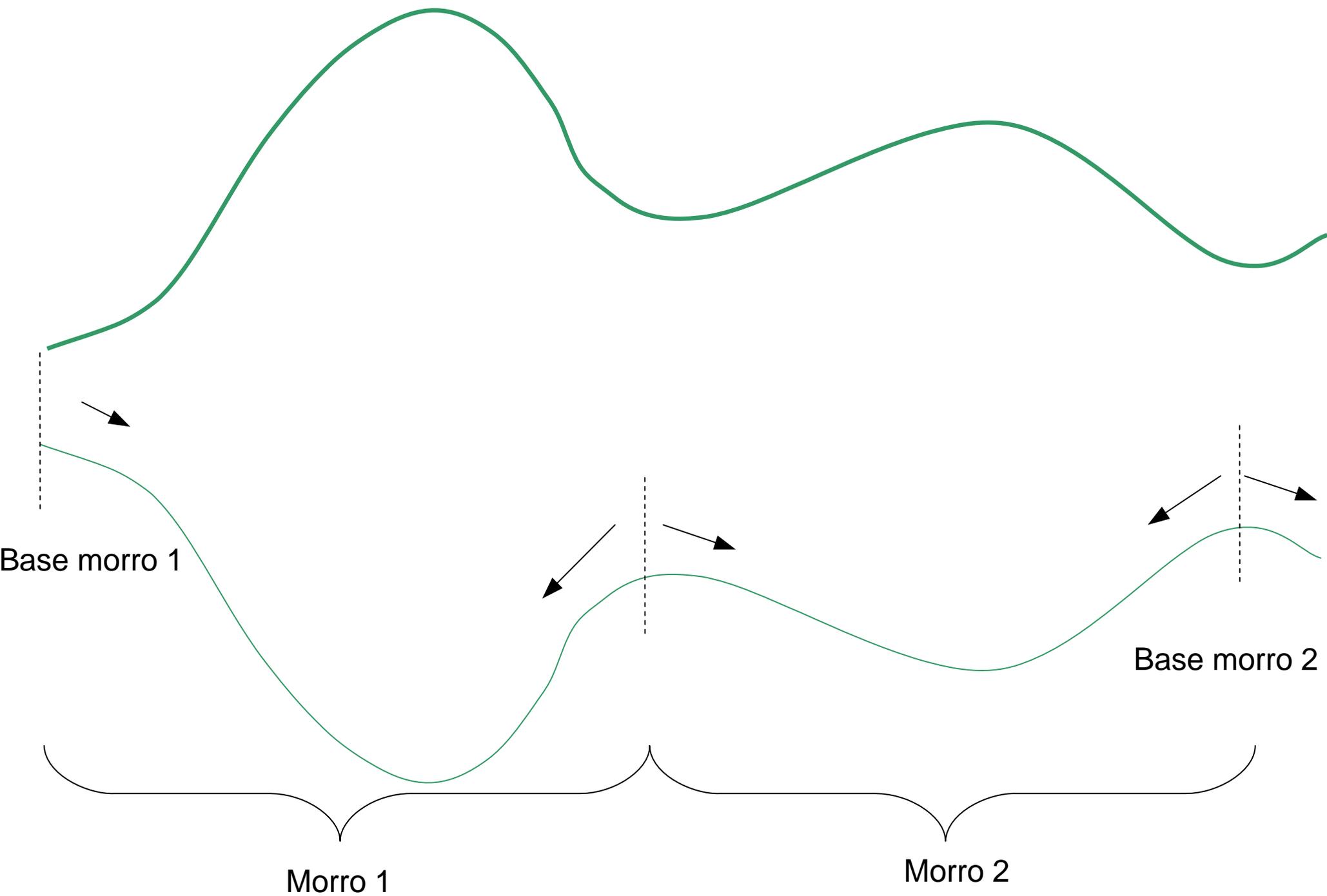
- Santos et al. (2007): Altitude média da planície de uma bacia de drenagem. Bacia de 4000 ha
- Costa et al. (1996): Definidos como base de morro as áreas com declividade superior a 20° (?). Bacia de 185 ha, relevo fortemente ondulado
- Catelani et al. (2003): Identificados manualmente.
- Pontos de sela
- Nascentes
- **Procedimentos que necessitam de intervenção de algum operador**

# Automatizando

- Ribeiro et al. (2002 e 2005): Bacia de 212 ha
- Hott et al. (2005): Estado de São Paulo (SRTM 90m)
- Ambos usam funções de hidrologia dos SIGs para definir os morros.
- Padroniza identificação da base do morro, sem necessidade de intervenção de operador
- Victoria et al. (2008): Topo de morro para o território nacional (SRTM 90m) ~ 390.000 km<sup>2</sup> de APPs

# Metodologia

- Morros e montanhas são definidos utilizando a direção de fluxo
  - Identifica áreas do terreno que contribuem com “escoamento para o cume”
  - Define qual a área de cada morro / montanha
  - Obtém altitude do cume e da base
  - Classifica como morro / montanha (limites de altitude e declividade)
  - Verifica proximidade, juntando morros distantes a menos de 500 metros
  - Usa menor cota de base e maior cota do cume para morros que foram unidos
  - Identifica topo de morro

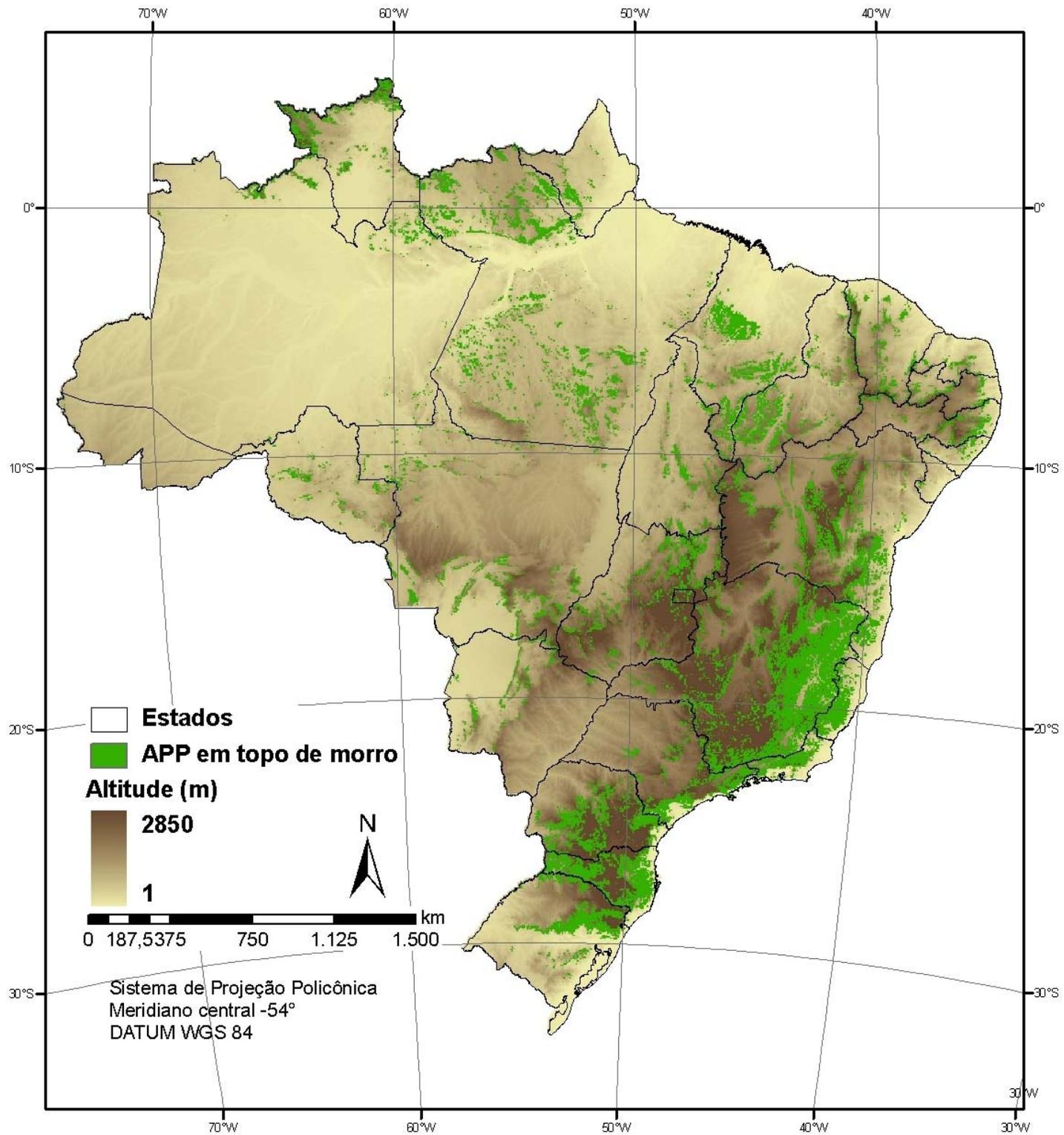


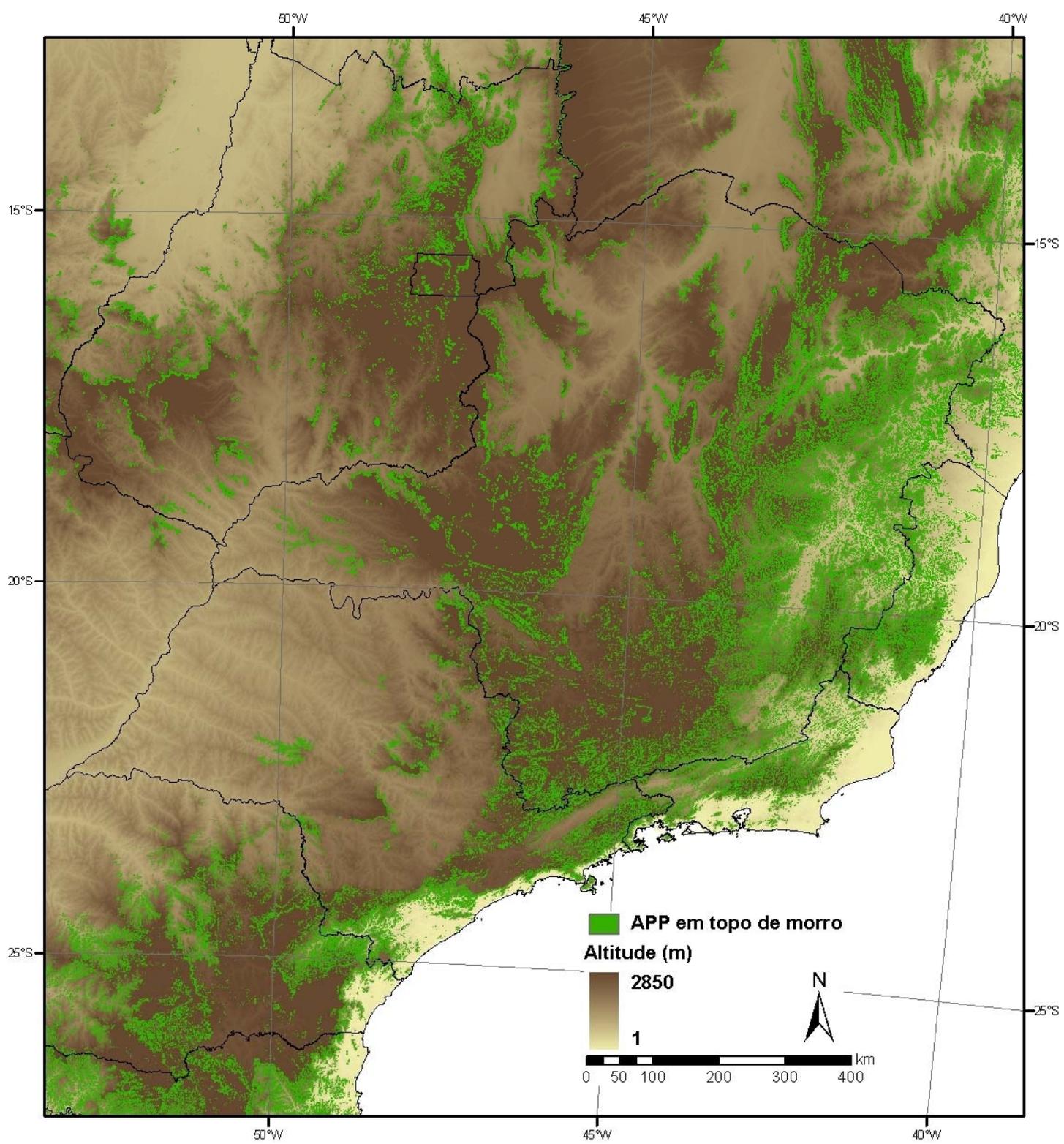
Base morro 1

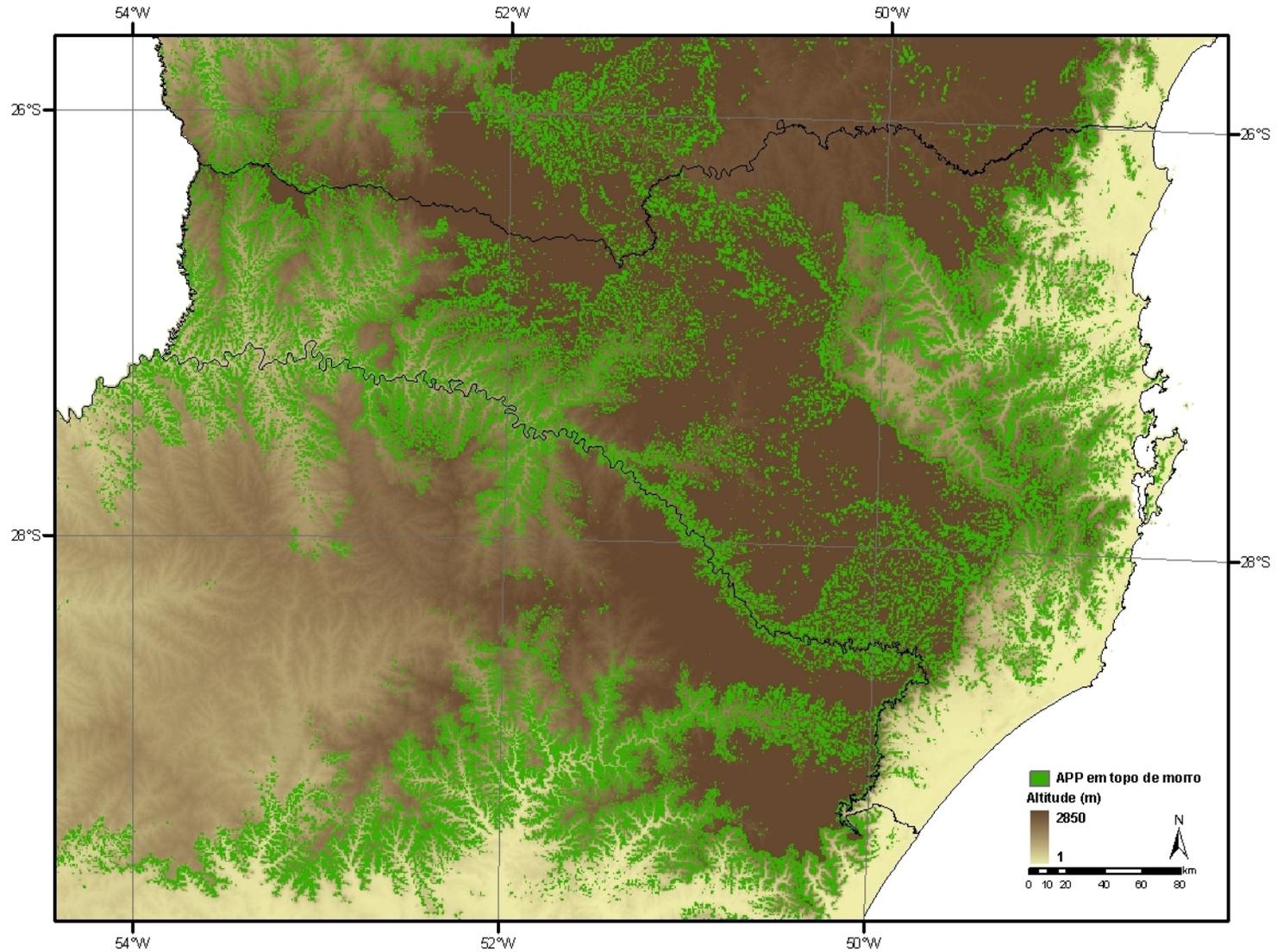
Base morro 2

Morro 1

Morro 2



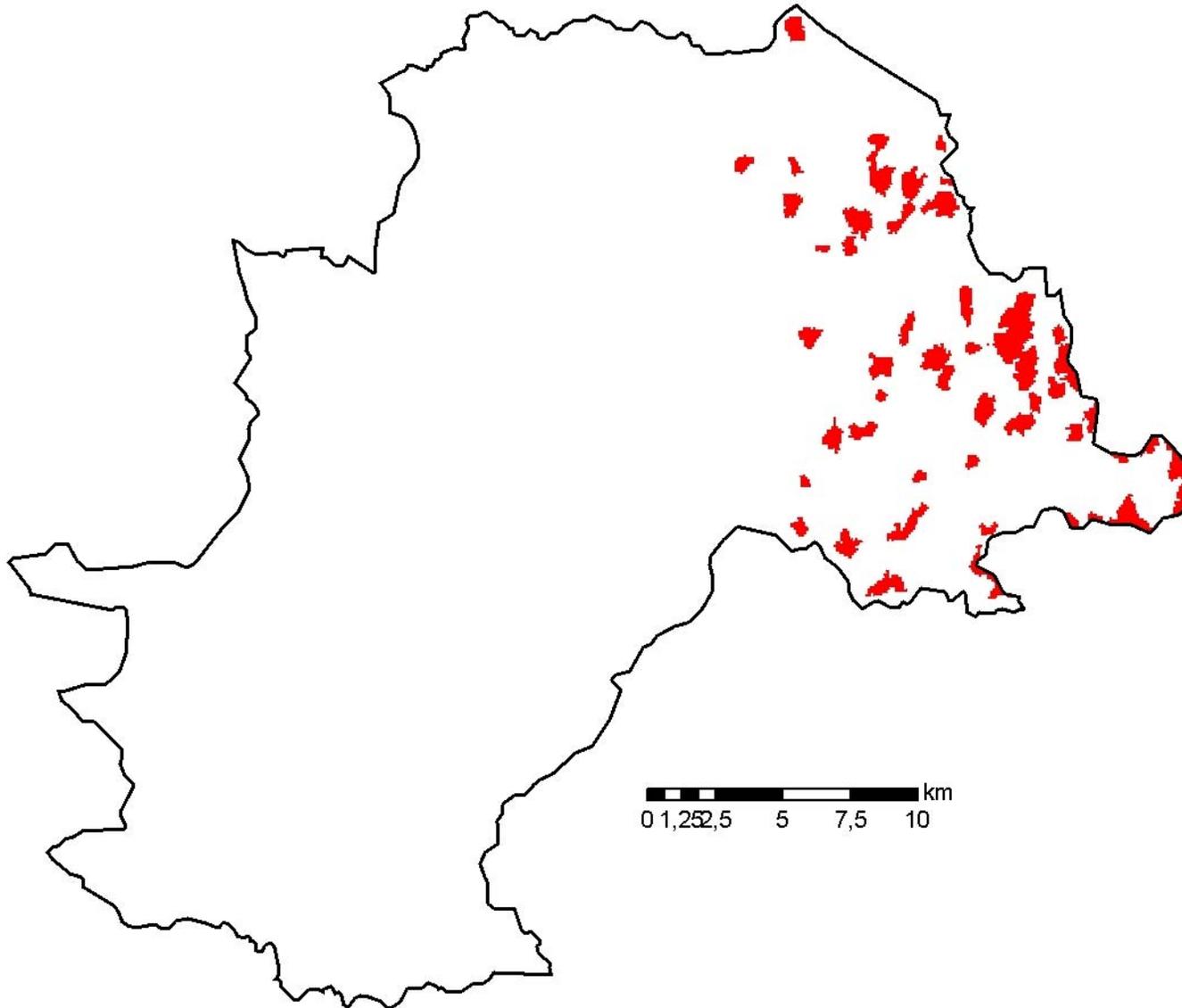




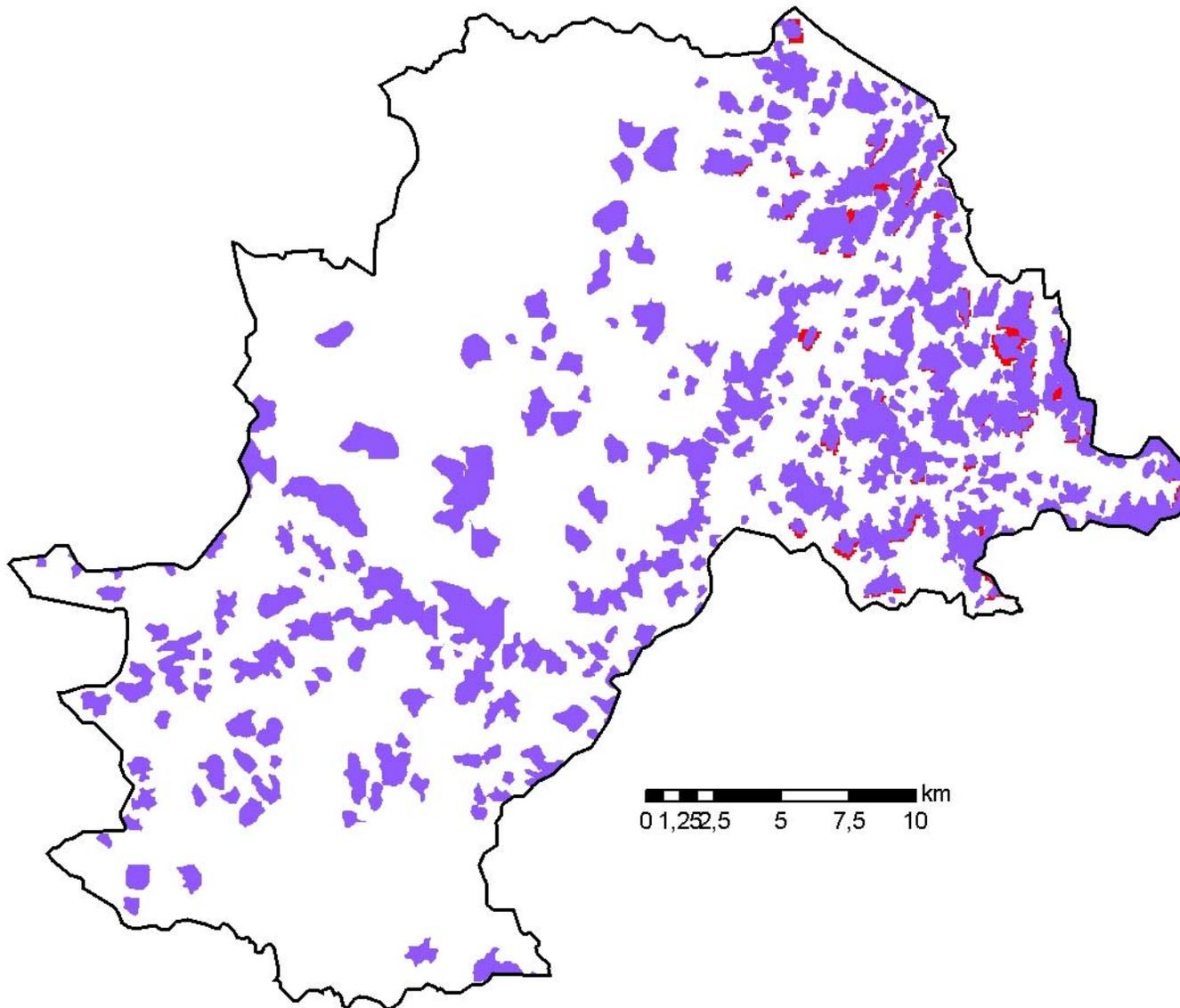
# Hott et al. (2005)

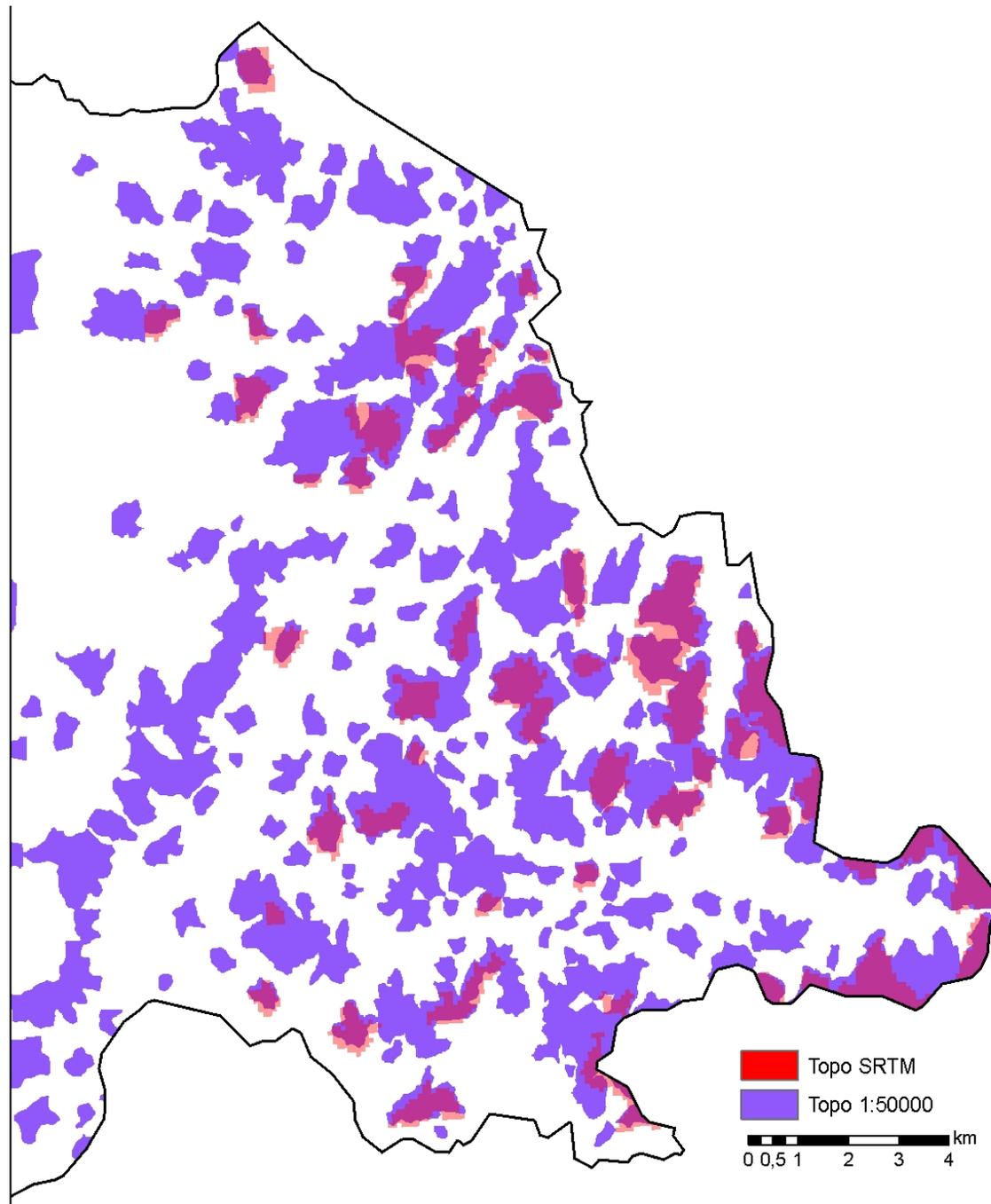
- 14.600 km<sup>2</sup> de APP em topo de morro (5,8% do Estado de São Paulo)
- Demonstrou o efeito da escala para o Município de Campinas:
  - 1:250.000 --> 27 km<sup>2</sup>
  - 1:50.000 --> 116 km<sup>2</sup>
- Efeito da escala atinge qualquer metodologia. Problema: Como representar o relevo? Qual a escala significativa?

# Campinas: SRTM

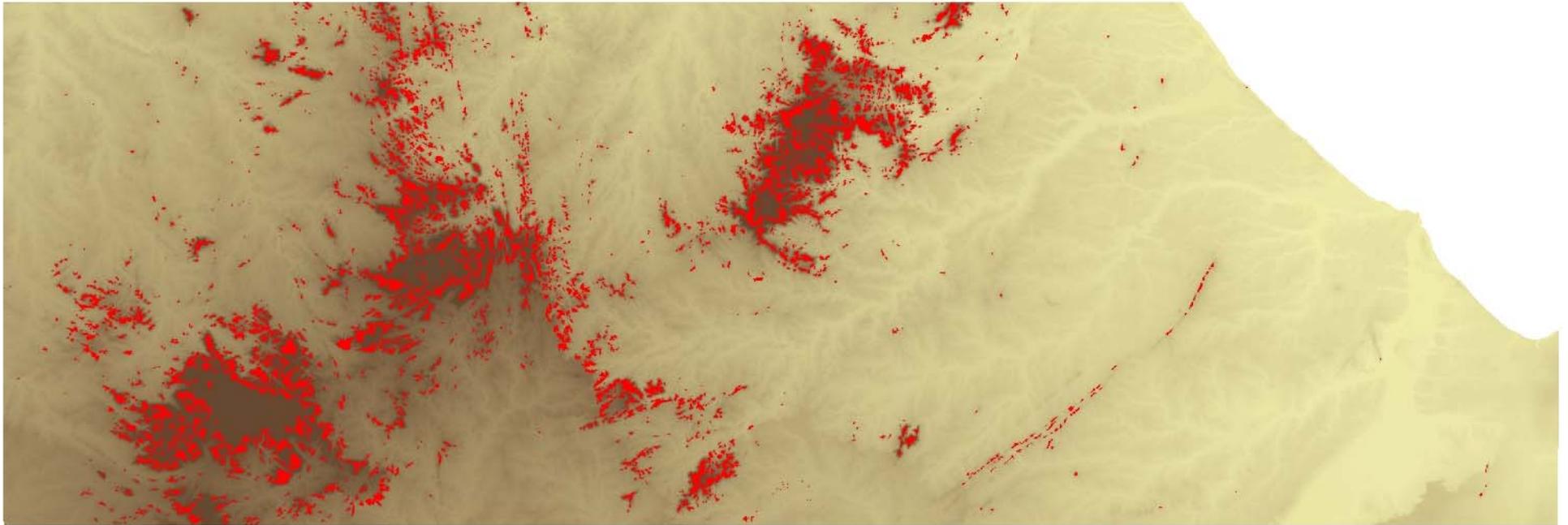


# Campinas: 1:50.000

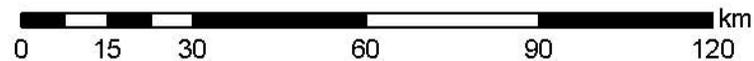




# Dados CONAMA

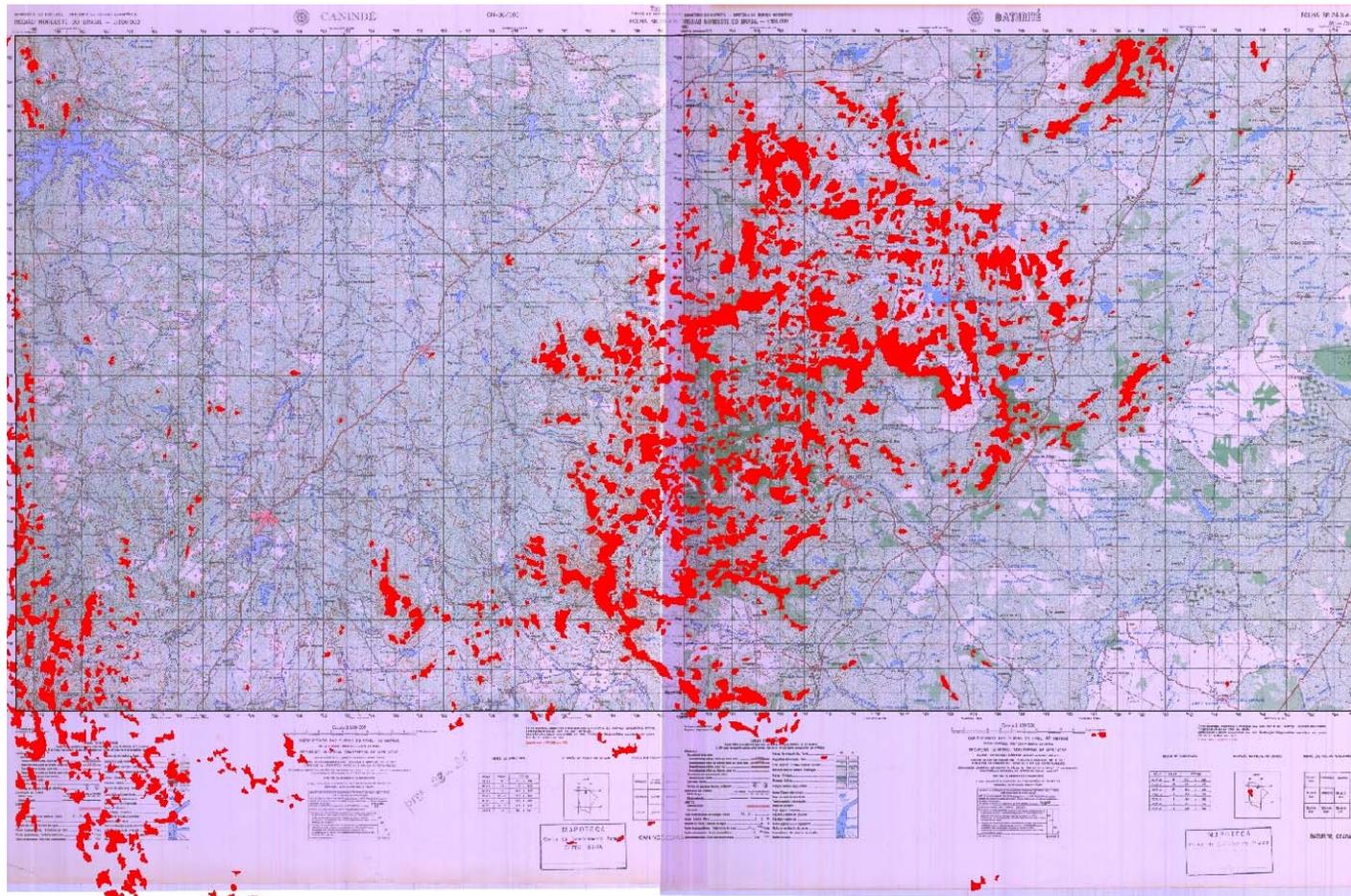


Área de topo de morro / montanha: 1554 km<sup>2</sup>

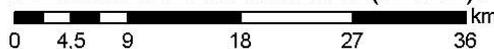


# Dados CONAMA

Área das cartas do DSG

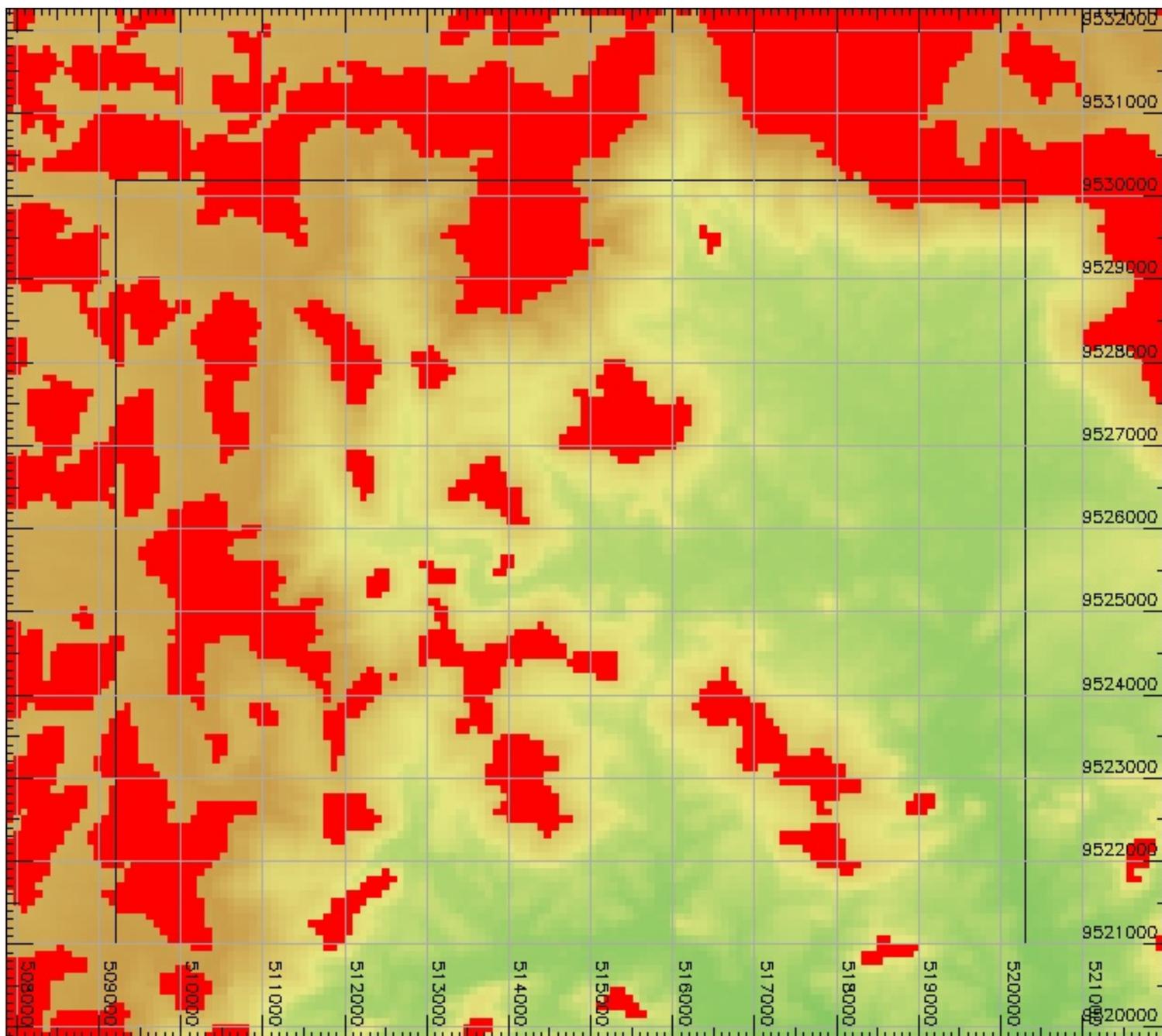


Área de topo de morro / montanha (DSG): 465,75 km<sup>2</sup>



# Área exercício

Topo de morro:  
1773 ha (~17,4%)



Monitoramento por Satélite

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



# *Delimitação das áreas de Topo de Morro: Metodologia Embrapa Monitoramento por Satélites*

*Daniel de Castro Victoria  
daniel@cnpm.embrapa.br*