



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



# MAPA DE USO E COBERTURA DA TERRA DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL PARA UTILIZAÇÃO EM MODELOS METEOROLÓGICOS E HIDROLÓGICOS

## Projeto – PROVEG

Coordenadora - Dra. Regina Célia dos Santos Alvalá

Especialistas em Sensoriamento Remoto - Vitor Celso Carvalho

Rita Marcia da S. Pinto



# Introdução

---



As superfícies continentais caracterizam-se por causar efeitos substanciais sobre as previsões de clima e tempo. A representação inadequada ou insuficiente da superfície nos modelos meteorológicos pode ter um impacto negativo sobre a previsão do tempo e estudos climáticos (Wilson e Henderson-Sellers, 1985; Hall et al., 1995; Sud et al. 1996; DeFries et al., 1999; Champeaux et al., 2000).

O modelo ETA/SSiB, implementado no Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), necessita de informações que indiquem as características atuais das diversas regiões do país, o que torna necessário melhorar a representação da variabilidade espacial da vegetação, a partir da adaptação de uma base de dados mais detalhada e acurada dos tipos de vegetação do território brasileiro.

## Objetivo

---

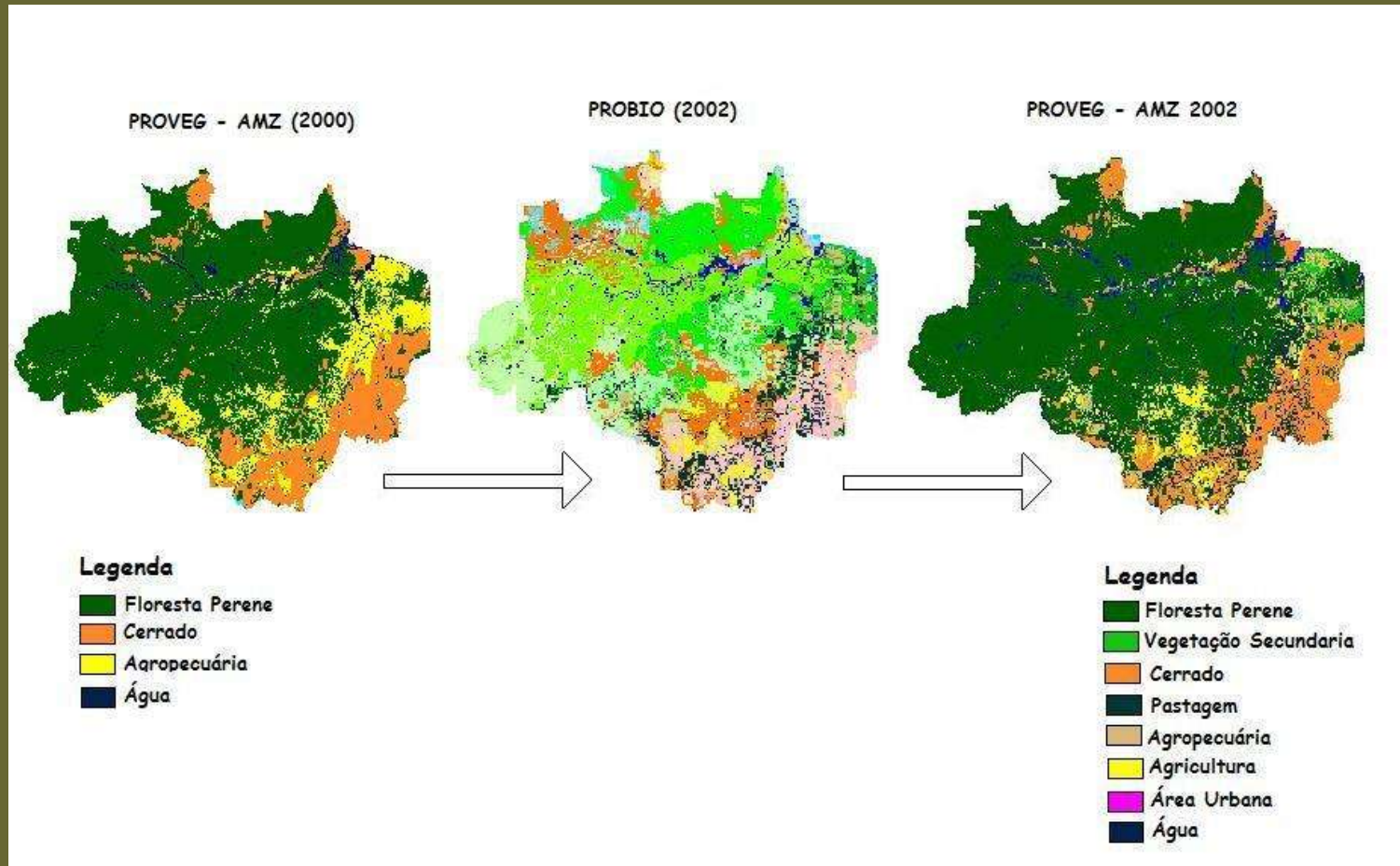


Elaborar mapas digitais de vegetação, para todo território brasileiro, mais detalhados e atualizados incluindo os efeitos da ação antrópica, para serem acoplados aos modelos numéricos utilizados no CPTEC.

# Área de Estudo



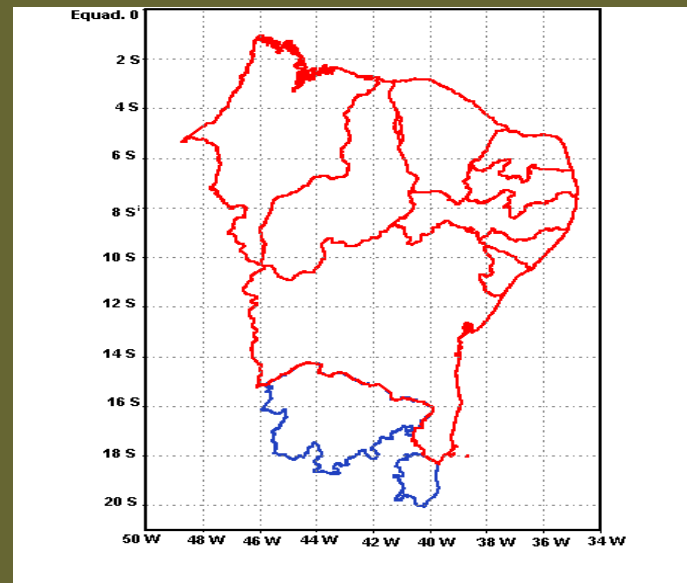
# Primeira área mapeada - AML



## Segunda área mapeada - NEB



A área de estudo considerada engloba a região do Nordeste do Brasil e a região de abrangência da SUDENE, cobrindo os Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia e as porções norte dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo.



FONTE: INPE/CPTEC/PROCLIMA.

# Metodologia

---



- ☞ Criação de 11 bancos de dados no SPRING – é um SIG (Sistema para Processamento de Informações Geográficas) estruturado em um banco de dados geográficos, gratuito, desenvolvido pelo INPE
- ☞ Mapas do RADAM e IBGE foram compatibilizados e ajustados sobre as imagens de satélites

# Compatibilização das classes do RADAM para SSiB

Projeto	IBGE	RADAM	SSiB
1-Floresta Perene	D (Floresta ombrófila densa) A (Floresta ombrófila aberta)	Pma Formações pioneiras influência marinha – restinga arbórea Pfm Formações pioneiras – influência flúvio marinha arbórea - mangue Pmb Formações pioneiras influencia marinha – restinga arbustiva Pmh Formações pioneiras influencia marinha – restinga herbácea Foa_vsp Floresta ombrófila aberta vegetação secundária com palmeiras	1 Broadleaf evergreen trees
2- Floresta Decídua	F (Floresta estacional semidecidual) C (Floresta estacional decidual)	Fes_vss Floresta estacional semidecidual vegetação secundária sem palmeira Fes_vcp Floresta estacional semidecidual vegetação secundária com palmeiras	2 Broadleaf deciduous trees
3- Savana Estépica (caatinga)	Td (Savana estépica florestada) Ta (Savana estépica arborizada) Tp (Savana estépica parque) Tg (Savana estépica gramíneo lenhosa)	Caa_eds (Estepe arbórea densa sem palmeira) Caa_edp (Estepe arbórea densa com palmeira) Caa_eas (Estepe arbórea aberta sem palmeira) Caa_eap (Estepe arbórea aberta com palmeira) Caa_epp (Estepe parque com palmeira) Eps (Estepe parque sem palmeira)	8 Broadleaf shrubs with groundcover





# Compatibilização das classes do RADAM para SSiB

4- Savana (cerrado)	Sd (Savana florestada) Sa (Savana arborizada) Sp (Savana parque) Sg (Savana gramíneo lenhosa)	Sd (Savana arbórea densa) Sas (Savana arbórea aberta sem floresta de galeria)	6- Broadleaf trees with groundcover
5- Agropecuária	T/S (Atividades agrícolas)	Ac (Atividades agrícolas)	12- Broadleaf deciduous trees with winter wheat
6- Solo Nu	-----		11 Bare soil
7- Área Urbana	-----		-----
8- Corpos d água	-----		13 Water and ice

# Metodologia



ESTADO	DATA	COBERTURA DE NUVEM	NÚMERO DE IMAGENS	RESOLUÇÃO ESPACIAL	PROJEÇÃO / DATUM
Maranhão	2000	2%	22	30	Policônica/Sad69
Piauí	1999 a 2000	5%	21	30	Policônica/Sad69
Ceará	1999 a 2000	5%	11	30	Policônica/Sad69
Rio Grande Norte	2002	6%	7	30	Policônica/Sad69
Paraíba	1999 a 2000	6%	6	30	Policônica/Sad69
Pernambuco	1999 a 2000	5%	9	30	Policônica/Sad69
Alagoas	1999 a 2000	5%	5	30	Policônica/Sad69
Sergipe	1990 a 1999	3%	3	30	Policônica/Sad69
Bahia	1999 a 2001	2%	36	30	Policônica/Sad69

# Metodologia

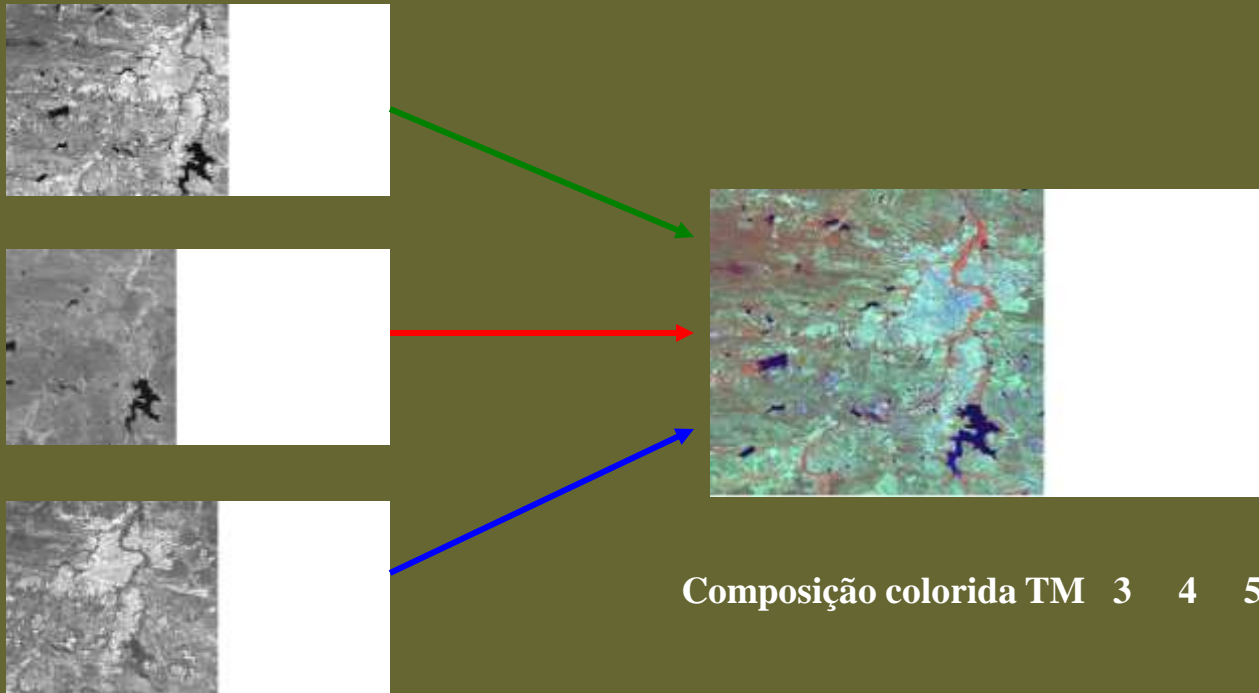


Imagem colorida do Estado da Paraíba, obtida a partir das imagens TM Landsat das bandas 3,4 e 5 nas cores verde, vermelho e azul.

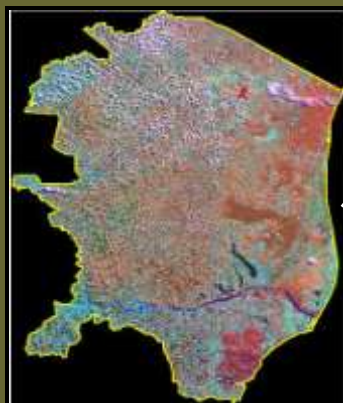
# Metodologia



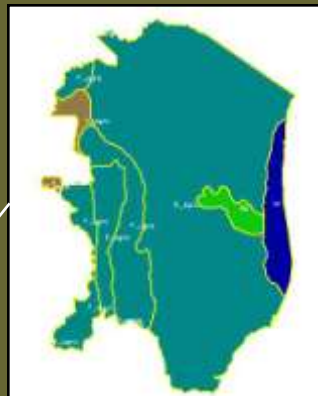
A Imagem do mosaico TM foi recortada por classes correspondentes as do projeto IBGE ou RADAM, utilizando o seguinte LEGAL:

```
{  
// Exemplo de como Mascara uma Imagem  
Imagem tm, tmS ("Imagem");  
Tematico masc ("Vegetacao");  
tm = Recuperar(Nome = "banda_1rec");  
masc = Recuperar (Nome = "Veg_IBGE");  
tmS = Novo(Nome="b1", ResX=30, ResY=30);  
// Operacao  
tmS = masc == "Pf" ? tm : Imagem(255) ;  
}
```

**Mosaico TM**



**Matriz Mapa IBGE**



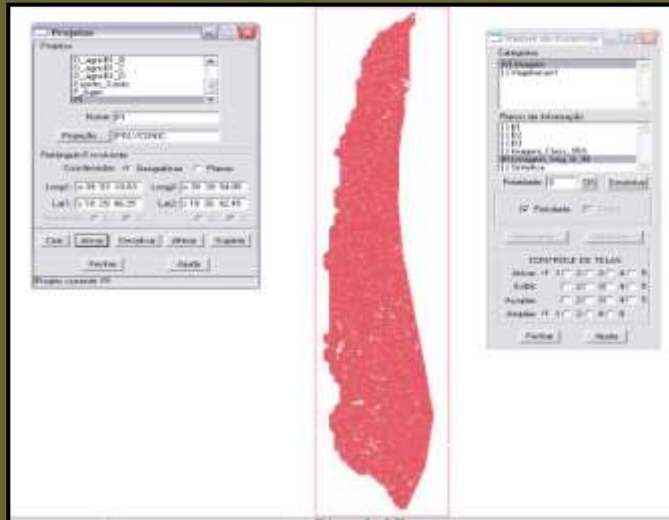
**Classe Recortada**



# Metodologia



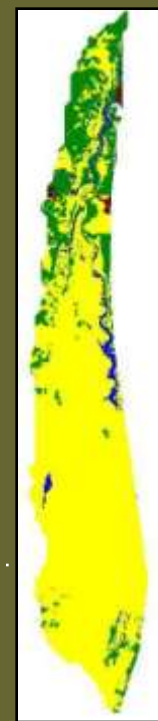
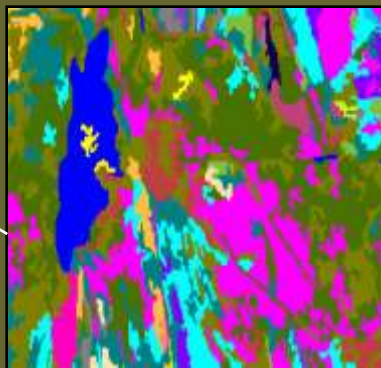
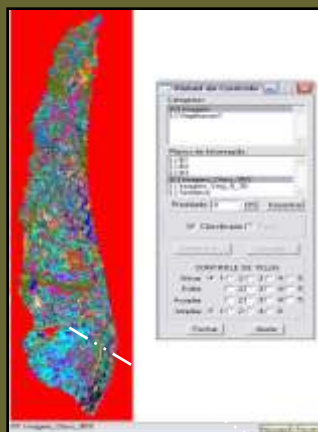
As classes recortadas foram segmentadas com similaridade 8 e área 30, posteriormente extraiu-se região



# Metodologia

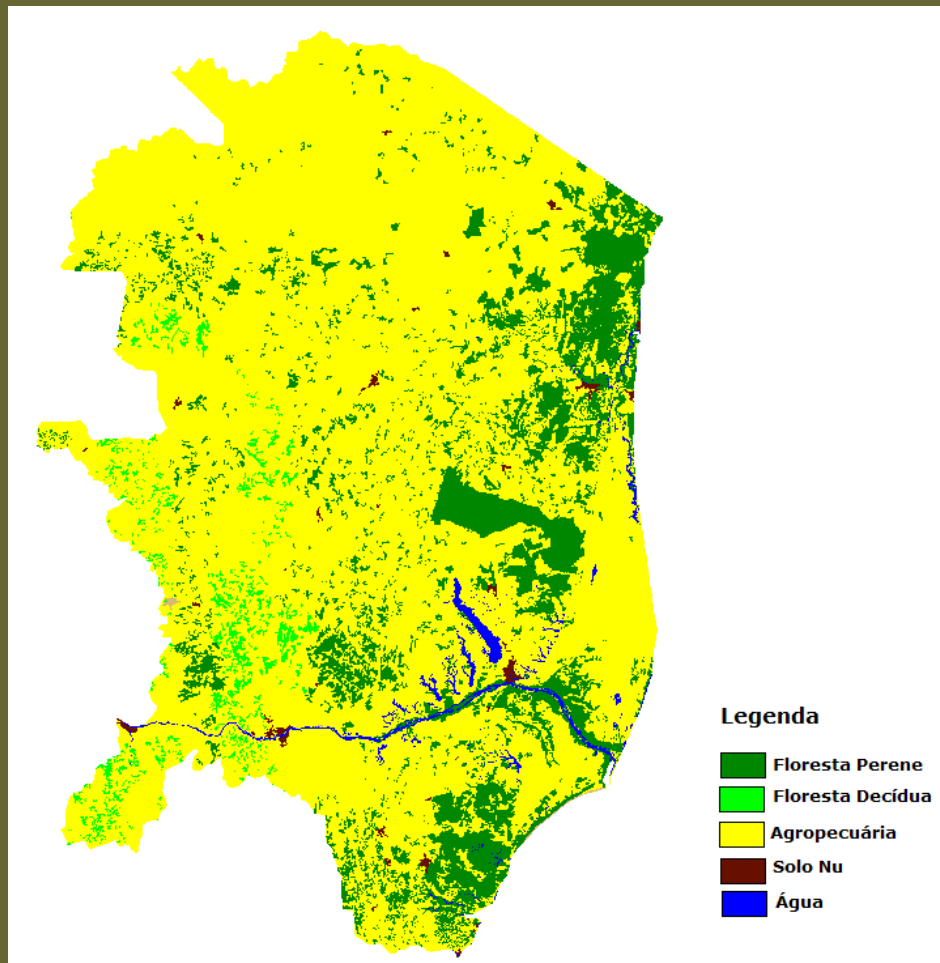


Após extração de regiões foi realizada a classificação (Isoseg) 90% e posteriormente o mapeamento das classes.



# Mapa de cobertura vegetal e uso da Terra - ES

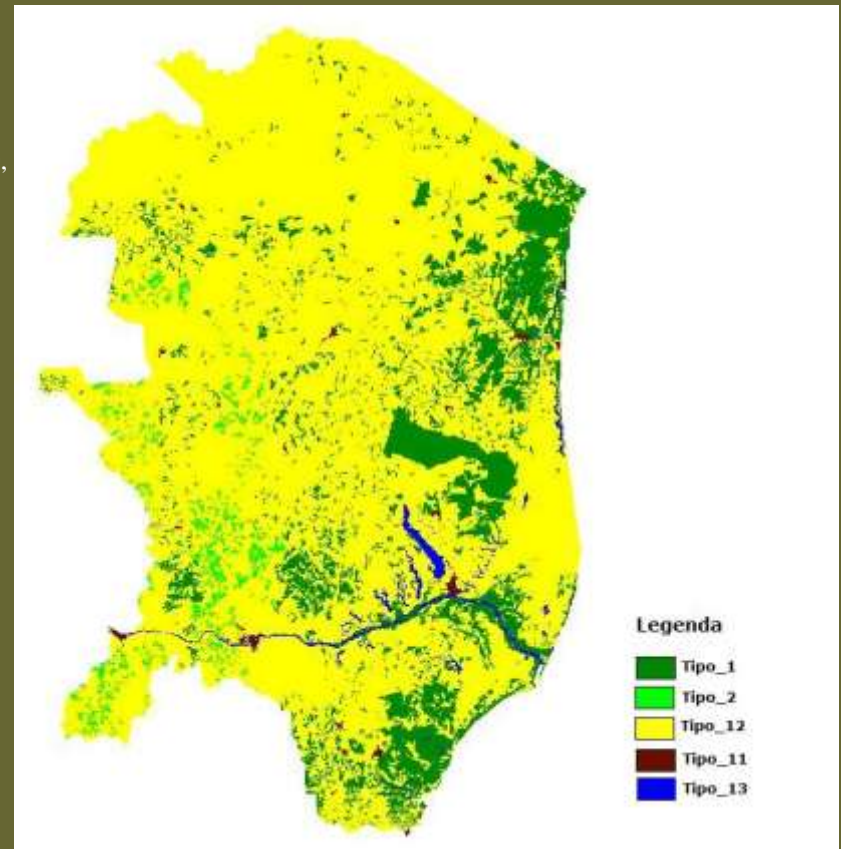
(resolução de 30m escala 1:250.000)



# Mapa de cobertura vegetal e uso da Terra - ES (resolução de 30m escala 1:250.000) reamostrado para as classes do modelo SSib



```
{  
  Tematico cobertura, recl ("Vegetacao1");  
  Tabela juntar (Reclassificacao);  
  cobertura = Recuperar (Nome="Mosaico_Proveg");  
  recl = Novo (Nome= "MOSAICO_PROVEGCLASSES_SSiB", ResX=30, ResY=30,  
  Escala = 5000000);  
  juntar = Novo (CategoriaIni = "Vegetacao1", CategoriaFim = "Vegetacao1",  
  "Flor_Perene": "Tipo_1",  
  "Flor_Decidua": "Tipo_2",  
  "Solo_nu": "Tipo_11",  
  "Agropecuaria": "Tipo_12",  
  "Agua": "Tipo_13",  
  "Urbano": "Tipo_11");  
  recl = Reclassifique (cobertura, juntar);  
}
```

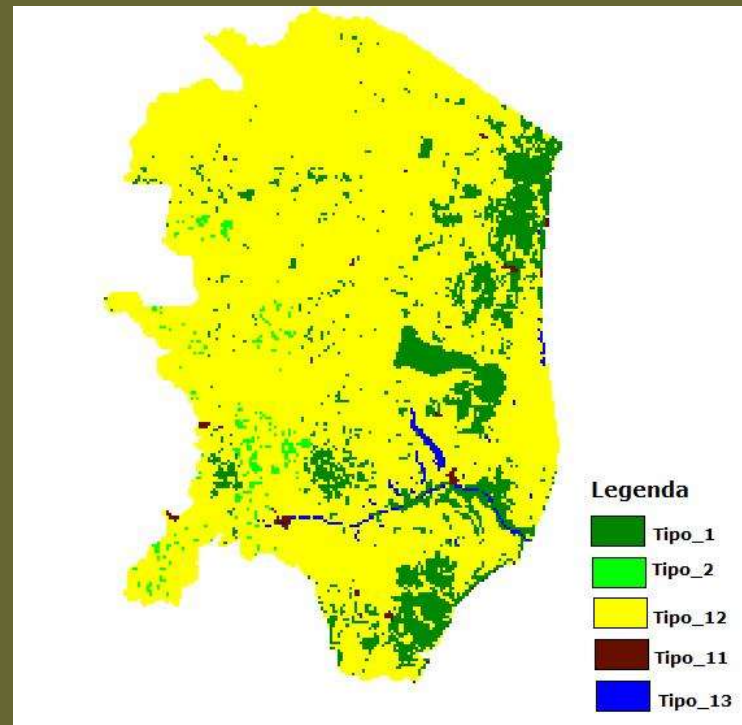




# Mapa de cobertura vegetal e uso da Terra – ES com as classes do modelo SSiB e reamostrado para a resolução espacial de 1 Km.



```
{  
  Tematico tem0, tem1 ("Vegetacao1");  
  tem0 = Recuperacao  
  (Nome="MOSAICO_PROVEG_CLASSES_SSiB");  
  tem1 = Novo (Nome=  
  "MOSAICO_PROVEG_CLASSES_SSiB1000",  
  ResX=1000, ResY=1000);  
  tem1 = (MaioriaZonal) tem0;  
}
```



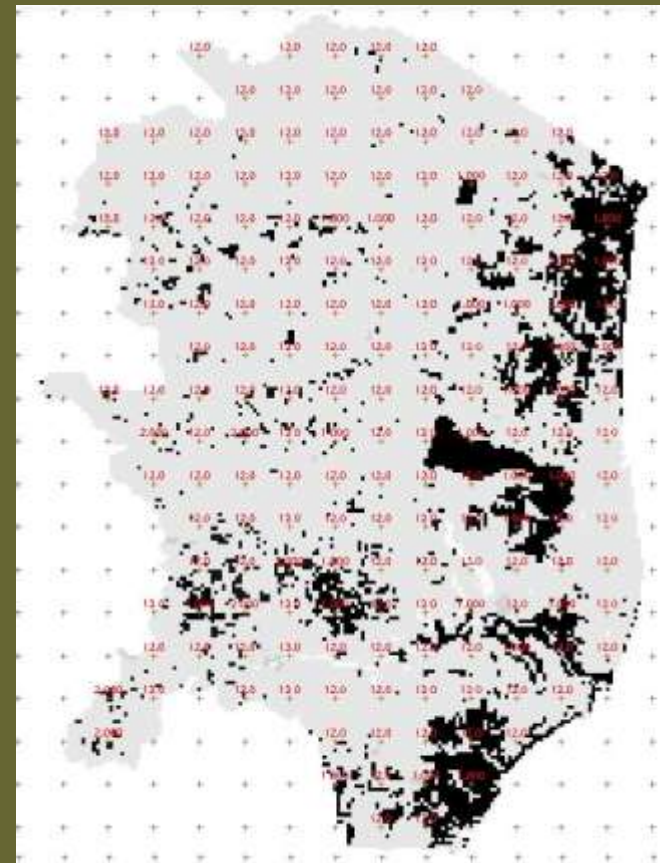
# Grade Numérica



```
{  
  Digital grdveg ("DTM");  
  Tematico veg ("Vegetacao1");  
  Tabela wei (Ponderacao);  
  veg = Recuperar (Nome="MOSAICO_PROVEG");  
  grdveg = Novo(Nome="GradeNumerica",ResX=0.009,ResY=0.009  
  Escala=500000,Min=0,Max=100);  
  wei=Novo(CategoriaIni="Vegetacao1",  
    "Tipo_1":1,  
    "Tipo_2":2,  
    "Tipo_11":11,  
    "Tipo_12":12,  
    "Tipo_13":13 );  
  grdveg = Pondere(veg, wei);  
}
```

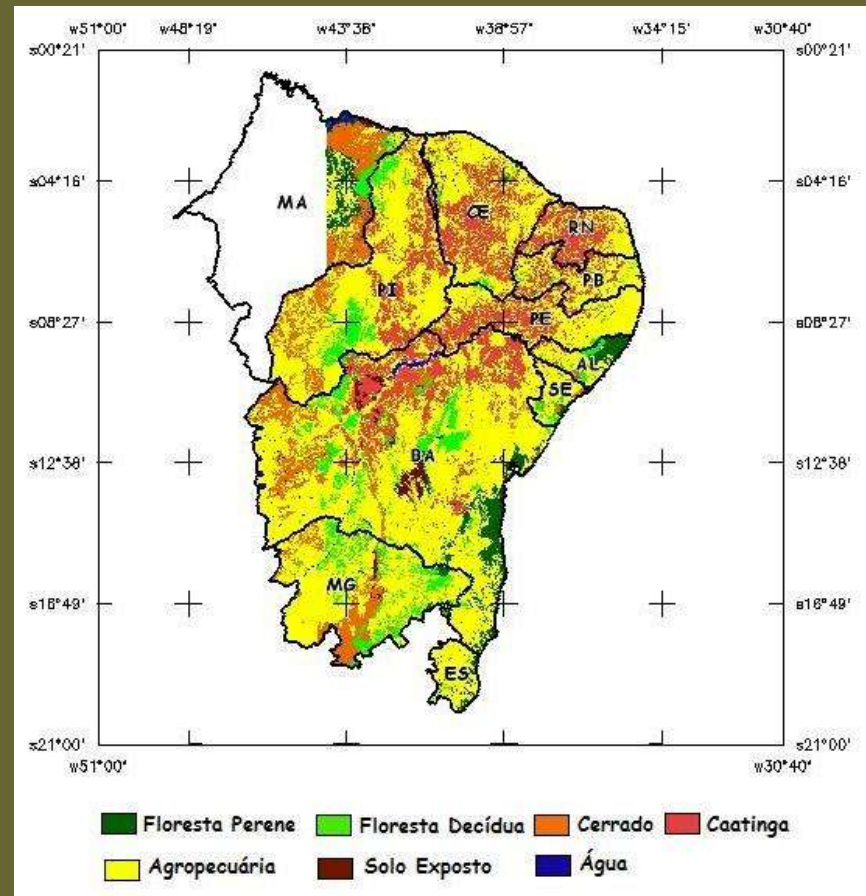
Dado de saída - Latlong/Sad69

Resolução – 0,009 graus

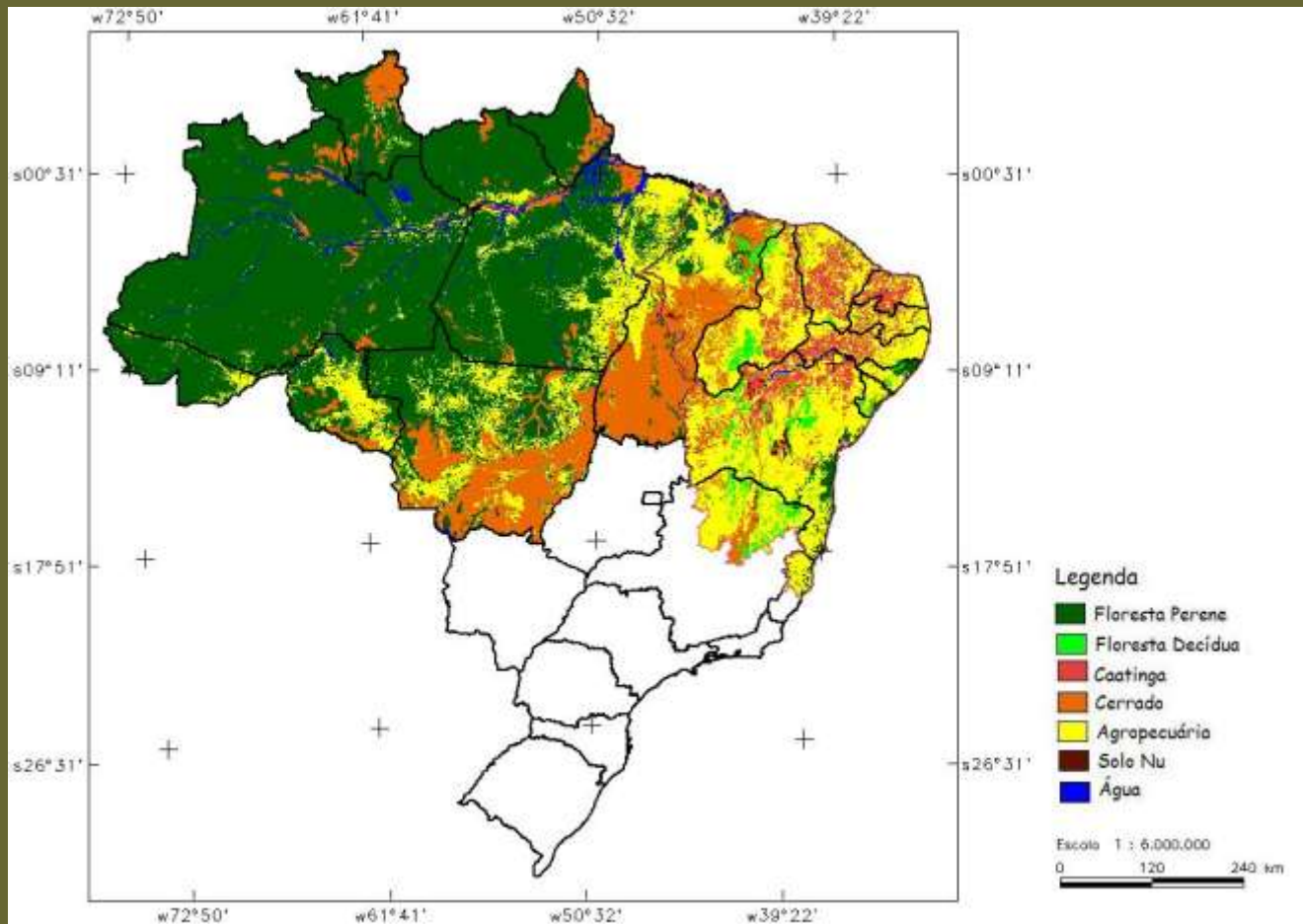




# Resultados



# Resultados





## Resultados

---

- ☞ O recorte realizado sobre os mosaicos de imagens, utilizando os limites dos mapas de vegetação do IBGE ou RADAM, agilizaram os processamentos de imagens e facilitaram na fotointerpretação;
- ☞ Para a região Nordeste os parâmetros de segmentação e de classificação mostraram-se muito eficientes na separabilidade de feições e de tipos de vegetação especificados;
- ☞ É importante salientar que os mapas de cobertura vegetal que estão sendo gerados pelo presente projeto estão na resolução espacial de 30 m, escala 1:250.000, o que possibilita uma gama de aplicações em Meteorologia, Sensoriamento Remoto, Agricultura, e áreas afins.



## Sugestões

---

- ☞ Validação dos mapas considerando trabalho de campo;
- ☞ Trabalho de campo é extremamente importante devido ao fato de nessas áreas ocorrerem muitos problemas relacionados a sazonalidade gerando muitas dúvidas durante o processo de interpretação das imagens.



FIM

