

Zoneamento da região do Araripe para indicação de atividades florestais sustentáveis com base em dados orbitais

Iêdo Bezerra Sá¹
Tatiana Ayako Taura¹
Marcos Antônio Drumond¹
Tony Jarbas Ferreira Cunha¹
Viseldo Ribeiro de Oliveira¹
Ivan Ighour Silva Sá²

¹ Embrapa Semi-Árido
Caixa Postal 23 – 56392-970 – Petrolina-PE, Brasil
{iedo, tatiana.taura, drumond, tony, viseldo}@cpatsa.embrapa.br

² Embrapa Semi-Árido – Bolsista CNPq
Caixa Postal 23 – 56392-970 – Petrolina-PE, Brasil
ighour@hotmail.com

Abstract – The Araripe region, represented by the municipalities: Araripina, Bodocó, Cedro, Dormentes, Exu, Granito, Ipubi, Moreilândia, Ouricuri, Parnamirim, Santa Cruz, Santa Filomena, Serrita, Terra Nova and Trindade, totalizes an area of 18,072 km² and concentrates the biggest gypsum reserve of Brazil. The activities in this region significantly contribute to exacerbate the environmental problems by using, almost exclusively, the native vegetation in the kilns for gypsum dehydration. This study had the objective of characterizing environmentally the municipalities of the Araripe region, regarding soils, vegetable cover and anthropic use, having in mind the achievement of the mapping of the remainder vegetable cover. In order to do that, geotechnologies were used based on satellite images of ETM-Landsat 7 sensor, orbit 217, points 65/66 of the year 2003, visual and automatic interpretation of the digital images, geoprocessing techniques and field visits. Three forest architectures were identified: Arboreous Steppe Savanna, Forest Steppe Savanna, contacts between Steppe Savanna and Savanna (Cerrado), as well as their anthropism level. This mapping subsidizes the establishment of a forest program for the region and points out the environments for achievement of the following forest practices: areas for establishment of forest management plans; areas for forestation/reforestation with fast growing native and exotic species, and areas for establishment of projects for recovery of degradation. The performed analysis allows the following conclusions: the area for forest management practice is 332,360 hectares; the area for forestation/reforestation is 401,925 hectares; the area for recovery is 892,296 hectares and for Legal Reserve is 361,442 hectares.

Key-words: Geotecnologies, Geotecnologias, Remote sensing, Sensoriamento remoto, Degradação ambiental, Environmental degradation, Forest zoning, Zoneamento florestal.

1. Introdução

A região do Araripe, referente ao Estado de Pernambuco é representada pelos seguintes municípios: Araripina, Bodocó, Cedro, Dormentes, Exu, Granito, Ipubi, Moreilândia, Ouricuri, Parnamirim, Santa Cruz, Santa Filomena, Serrita, Terra Nova e Trindade, totaliza uma área de 18.072 km², concentra a maior reserva de gipsita do Brasil. As atividades desse pólo gesseiro concorrem de maneira determinante para o agravamento dos problemas ambientais da zona por consumir, quase que exclusivamente, a vegetação nativa em seus fornos de desidratação da gipsita, (Sá et al, 2008).

Esta região tem consumido cada vez mais a matéria prima de base florestal como principal insumo na sua matriz energética. As empresas ali instaladas fazem uso da vegetação nativa para o beneficiamento e transformação da gipsita. Assim, existe a necessidade de se investir na oferta de madeira através das práticas de reflorestamentos, manejo da vegetação nativa e recuperação de áreas degradadas para suprir o déficit energético.

A demanda atual de energéticos de base florestal para o Pólo gesseiro do Araripe, apresentada pela Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente – SECTMA do Estado de Pernambuco (SECTMA, 2005), é da ordem de 1.900.000 mst/ano (incluindo os consumos industrial, comercial e domiciliar), isso implica numa superfície de corte sob manejo florestal entre 9.500 ha/ano (ciclo de rotação com 13 anos) e 11.885 ha/ano (ciclo de rotação de 15 anos) considerando, respectivamente, estoques médios de lenha entre 200 e 160 mst/ha.

2. Metodologia do trabalho

A área de estudo se localiza no extremo oeste do Estado de Pernambuco e apresenta uma altitude que varia de 380 a 920 m. As principais classes de solos são: Latossolos, Podzólicos Vermelhos e Amarelos e Neossolos litólicos. O clima da região é caracterizado por um período bem definido de precipitações pluviométricas que varia de 500 a 950 mm entre dezembro e maio e umidade relativa em torno aos 60%. Os maiores níveis pluviométricos ocorrem no topo da chapada decrescendo com a altitude. A vegetação natural é composta basicamente pela Caatinga (Savana Estépica) e áreas de contato entre tipos de vegetação de Caatinga e Savana (Cerrado).

Foram utilizadas imagens do sensor ETM, referentes às órbita/pontos 217/65 e 217/66, para a extração de informações sobre a cobertura vegetal e o uso atual das terras. As bandas espectrais das imagens utilizadas foram as localizadas nas regiões do espectro eletromagnético do visível, do infravermelho próximo e do infravermelho médio e a banda pancromática.

Composições coloridas foram geradas a partir das bandas 3, 4 e 5 das imagens Landsat, para extração de informações sobre parâmetros associados ao uso da terra. As composições coloridas foram os produtos iniciais que permitiram a análise qualitativa das imagens (interpretação visual). A separação da vegetação nativa dos cultivos agrícolas foi realizada com base na textura, geometria e tonalidade das imagens.

A classificação das imagens usou a análise de agrupamento através da classificação supervisionada e não supervisionada, onde nela foram utilizados píxels de identidade previamente conhecida, extraídos das áreas que constituem as amostras de treinamento.

O Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) foi outra técnica utilizada com a finalidade de separar vegetação verde de solo exposto. Para as imagens ETM, utilizado neste trabalho, o NDVI foi obtido com base nas respostas espectrais das bandas 3 (0,63 - 0,69 micrômetros) e 4 (0,76 - 0,90 micrômetros).

A vetorização dos polígonos foi feita de forma manual em tela, utilizando o aplicativo ArcGis 9.0, com interpretação dos dados a partir dos seguintes produtos: composição colorida, NDVI, imagem classificada, mapa de vegetação na escala de 1:5.000.000 do IBGE (2004), base Cartográfica do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2000 – drenagem, rodovias, altimetria, hidrografia), mapa de solos da Embrapa (ZAPE, 2004) e dados obtidos no campo.

A escala de trabalho da vetorização foi de 1:100.000, sendo aumentada quando se encontrou alta heterogeneidade das manchas, o que ocasionava dificuldade de interpretação. O cálculo das áreas dos polígonos foi realizado utilizando o comando “*calculate area*” do programa ArcGis 9.0.

O documento de base utilizado para a interpretação das principais fisionomias existentes no Bioma Caatinga foi o Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE (IBGE, 1992).

Utilizou-se o seguinte critério na definição das áreas a serem destinadas para as atividades florestais: a classe **Ta** (Savana estépica arborizada) é indicada para manejo florestal; a classe **Ta+Ag** (Savana estépica arborizada + Agricultura) é indicada para florestamento; a classe **Ag+Ta** (Agricultura + Savana estépica arborizada) é indicada para recuperação de áreas degradadas; e as demais (**Ag+SN** – Agricultura em área de contato entre Savana e Floresta estacional; **Ag+Td** – Agricultura em Savana estépica florestada; **SN** – área de contato entre vegetação do tipo Savana e Floresta estacional; e **Td+Ag** – Savana estépica florestada com agricultura) são indicadas para reserva, respeitando-se os 20% de reserva legal estipulado em lei.

3. Resultados e discussão

Apresenta-se um dos primeiros produtos, fruto do recente Mapeamento da Cobertura Vegetal e Uso das Terras do Bioma Caatinga, que é a quantificação do potencial de exploração da vegetação nativa do Semi-Árido de forma sustentável.

O presente zoneamento das potencialidades florestais (Figura 3) aponta os ambientes para realização das seguintes práticas agroflorestais:

- Áreas para implantação de planos de manejo florestal;
- Áreas indicadas para florestamento/reflorestamento, com espécies nativas e exóticas de rápido crescimento;
- Áreas para implantação de projetos de reabilitação ambiental (recuperação de áreas degradadas).

Deve-se observar que a recuperação das áreas assim como o reflorestamento, sejam implementados com base nas diferentes tipologias florestais existentes e em ambientes diferentes, de acordo com a classificação das espécies e os seus grupos ecológicos (pioneira, secundária e clímax). (Sá et al, 2008).

O Quadro 1 apresenta a síntese do zoneamento evidenciando, por município, as potencialidades e/ou restrições ao uso das terras.

As Figuras 1, 2 e 3, apresentadas a seguir, mostram respectivamente, o mapa da cobertura vegetal e uso das terras (MMA-PROBIO, 2007), utilizado como base para espacialização e indicação das áreas a serem submetidas às práticas florestais; os aspectos da topografia com a variação das altitudes (SRTM-NASA, 2008), evidenciando um gradiente bastante acentuado e o mapa final com as aptidões de base florestal para a região do Araripe pernambucano.

A integração deste conjunto de informações permite a espacialização, não só das práticas agroflorestais, como também de um zoneamento para outras atividades que possam inserir a região como produtora de biomassa vegetal para fins energéticos.

Quadro 1. Distribuição das áreas das classes do mapeamento para a região do Araripe pernambucano em Km².

MUNICIPIOS	CORPOS D'AGUA	FLORESTAMENTO	INFLUENCIA URBANA	MANEJO FLORESTAL	RECUPERACAO	RESERVA (20%)
ARARIPINA	4,10	151,79	4,76	57,36	1687,76	381,27
BODOCO	4,31	205,49	0,72	103,97	1205,59	319,62
CEDRO	-	-	0,82	13,29	143,04	34,46
DORMENTES	0,20	299,19	0,42	337,39	749,31	277,25
EXU		37,31	1,34	42,67	728,41	298,78
GRANITO	0,48	31,66	0,26	55,35	358,34	103,51
IPUBI	-	116,22	1,09	50,95	799,87	193,60
MOREILANDIA	0,60	90,04	0,94	27,23	220,36	123,41
OURICURI	20,04	610,38	3,05	329,09	1410,19	474,78
PARNAMIRIM	23,37	905,22	2,02	893,31	268,17	517,52
SANTA CRUZ	2,62	782,23	1,00	322,87	317,33	285,21
SANTA FILOMENA	-	438,80	1,04	309,83	92,15	168,08
SERRITA	7,08	220,54	3,10	583,35	686,45	319,12
TERRA NOVA	4,58	103,68	0,69	180,49	70,80	72,14
TRINDADE	-	26,70	1,54	16,45	185,19	45,67
TOTAL	67,40	4.019,25	22,79	3.323,61	8.922,96	3.614,42

**- MAPA DE COBERTURA VEGETAL E USO DA TERRA DA REGIÃO ARARIPE PERNAMBUCANO -
- 2008 -**

Escala: 1:600.000

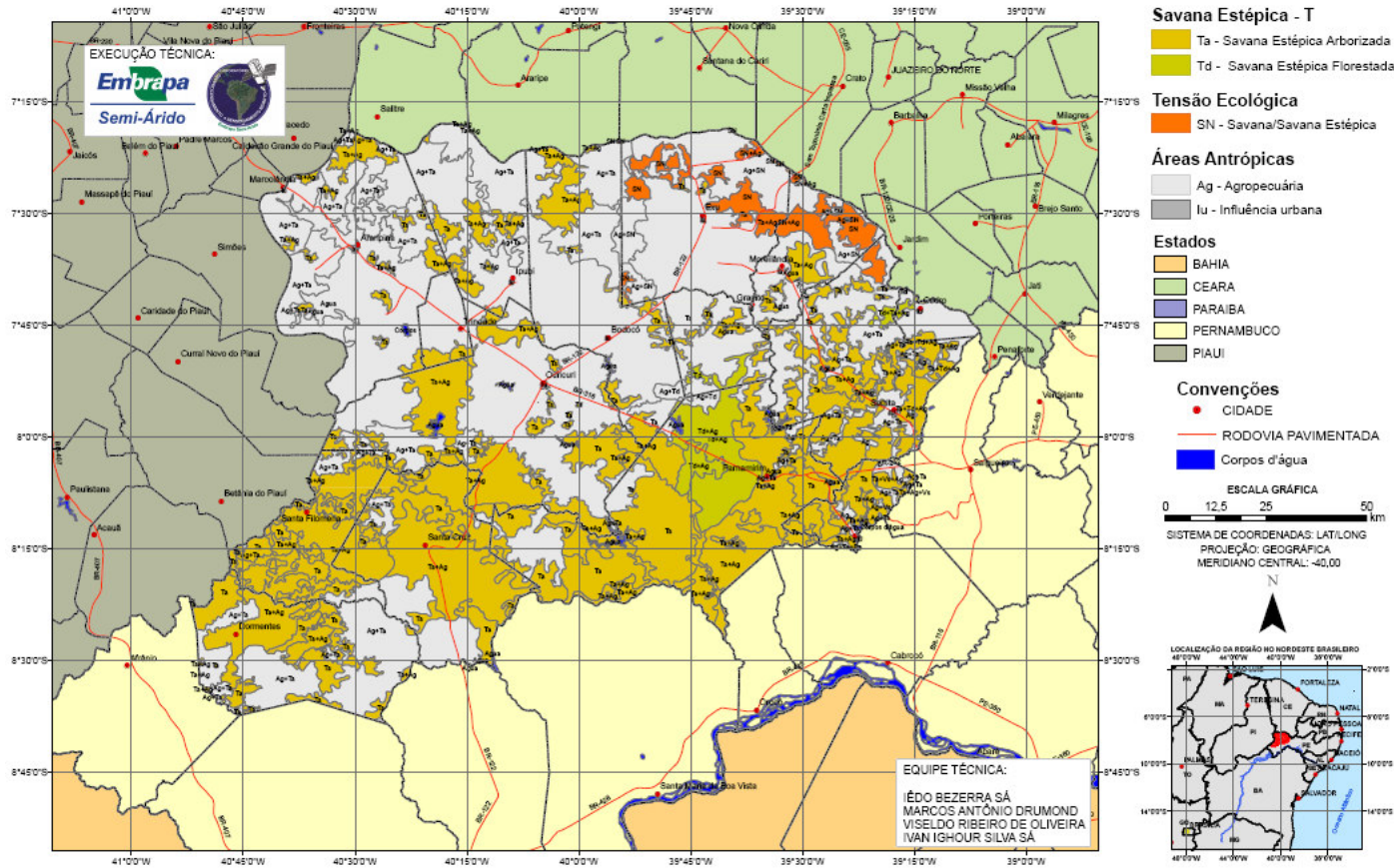


Figura 1. Mapa da cobertura vegetal e uso das terras da região do Araripe pernambucano.

**- MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO PARA REGIÃO ARARIPE PERNAMBUCANO -
- 2008 -**

Escala: 1:600.000

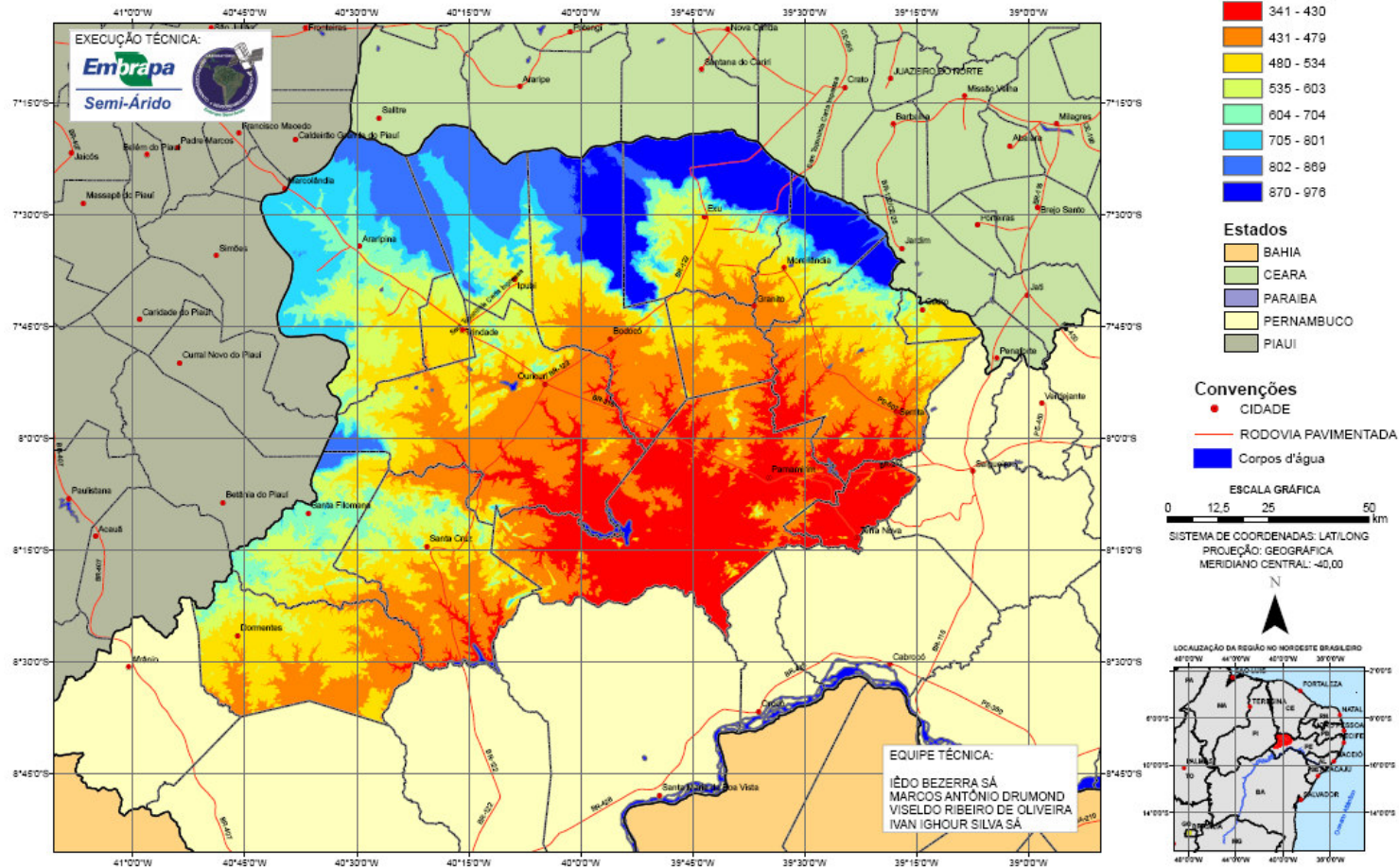


Figura 2. Modelo digital de elevação da região do Araripe pernambucano.

**- APTIDÃO FLORESTAL PARA REGIÃO ARARIPE PERNAMBUCANO -
- 2008 -**

Escala: 1:600.000

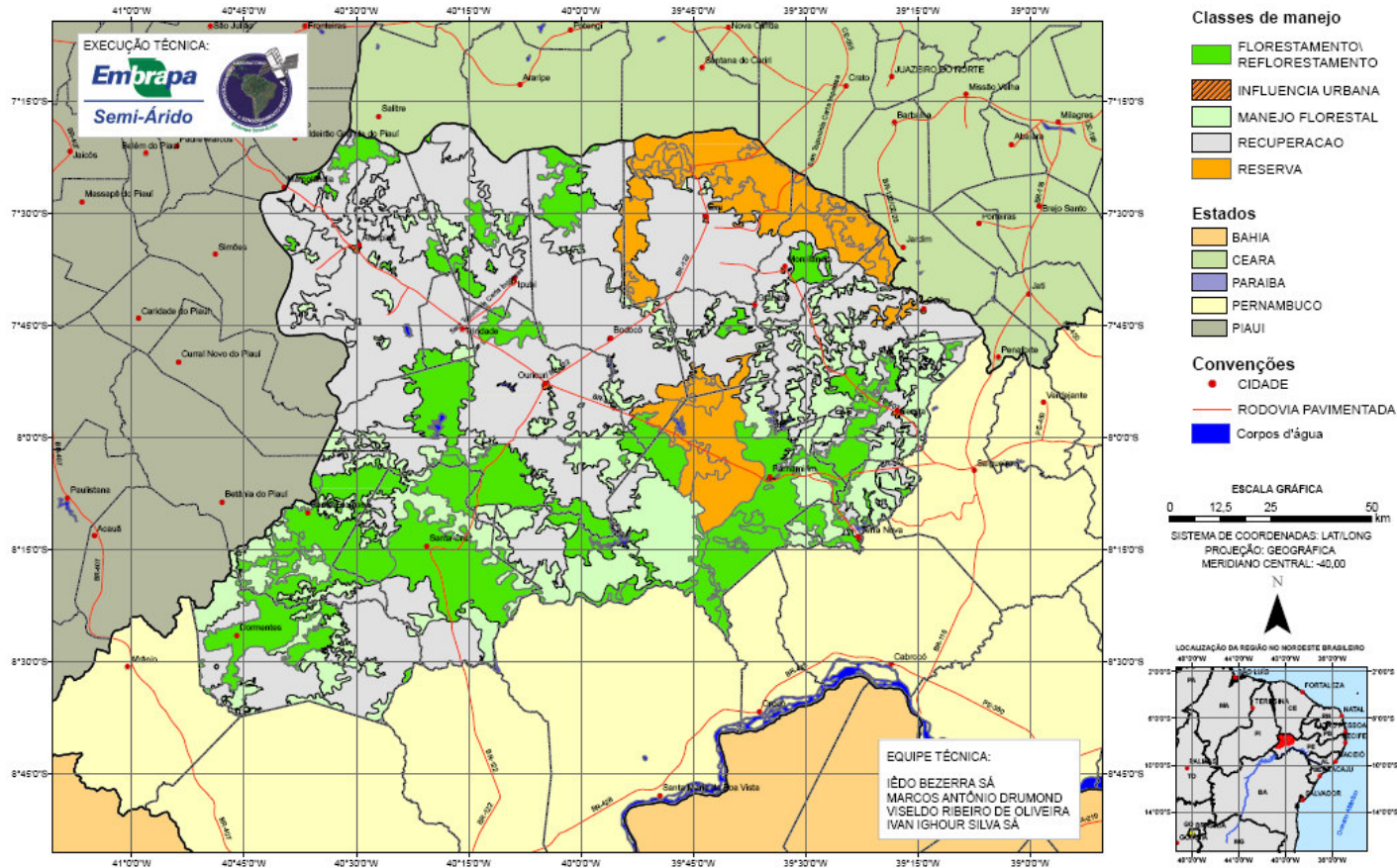


Figura 3. Mapa das aptidões florestais da região do Araripe pernambucano.

4. Conclusões

O adequado uso das terras no semi-árido brasileiro pode compatibilizar a produção de alimentos com a produção de combustíveis. São necessários que se executem os zoneamentos das potencialidades florestais, agrícolas e pecuárias da região e que se possam integrar os diferentes usos. A utilização das geotecnologias pode auxiliar de maneira determinante estes estudos, além de permitir uma atualização constante dos usos das terras. O presente zoneamento das aptidões florestais do Araripe pernambucano remete as seguintes indicações:

- A área para prática do manejo florestal da Caatinga é da ordem 332.361 ha;
- A área para florestamento/reflorestamento é da ordem de 401.925 ha;
- A área destinada para recuperação é da ordem de 892.296 há;
- e para Reserva legal é da ordem de 361.442 ha, que corresponde ao somatório dos 20 % do território de todos os municípios contemplados na análise.

Referências bibliográficas

EMBRAPA. Zoneamento **Agroecológico de Pernambuco – ZAPE**. Recife, Embrapa Solos – UEP Recife. II. 1CD Rom. 2004.

IBGE. **Manual técnico de vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p

IBGE. **Base cartográfica do Brasil ao milionésimo**. Rio de Janeiro, IBGE, 2000.

IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil. 1:5. 000.000**. Rio de Janeiro, IBGE. 2004.

Ministério do Meio Ambiente – MMA/PROBIO. **Levantamento da cobertura vegetal e do uso do solo do Bioma Caatinga**. Brasília – DF, 2007.

Sá, I. B. et al. Potencialidades Florestais da Região do Araripe: uma abordagem utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. In: IV Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – **In: IV Geonordeste**. Aracaju-SE, 2008.

SECTMA-PE. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco. **Pólo gesseiro de Pernambuco diagnóstico e perspectiva de utilização dos energéticos florestais na região do Araripe**. Recife, 2005.

SRTM/NASA Disponível em: <<http://seamless.usgs.gov>>. Acesso em: 14.mar.2008.