

## **Mapeamento das paisagens em nível de geossistema de três áreas representativas do bioma Caatinga.**

Vitor Celso de Carvalho<sup>1</sup>  
Marcos Wellausen Dias de Freitas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Caixa Postal 515 - 12201-970 - São José dos Campos - SP, Brasil  
{vitor, freitas}@ltid.inpe.br

**Abstract.** This paper describes a methodology and the results based in geosystems for the landscape integrated knowledge in Caatinga biome with the use of geoprocessing and remote sensing. Three representative areas were selected and mapped in geosystems level, and the results are related to environmental strategies for the preservation of the Caatinga biome in the studied areas.

**Palavras-chave:** remote sensing, geoprocessing, geosystems, sensoriamento remoto, geoprocessamento, geossistemas.

### **1. Introdução**

O bioma Caatinga caracteriza-se por apresentar uma grande diversidade de paisagens. O estudo dessas paisagens vem se aprimorando, mas ainda carece de maior detalhamento. Dentre os levantamentos efetuados mais recentemente pode-se destacar o Zoneamento Agroecológico do Nordeste (SILVA et al., 1993ab, 2000), a Visão dos Recursos Naturais e Meio Ambiente do Brasil (IBGE, 1997), o Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga (Velloso et al., 2002), e o Cenários para o bioma Caatinga (CNRBC, 2004).

Como contribuição ao aprofundamento deste conhecimento foi realizado um mapeamento das unidades de paisagem em nível de geossistema, cujo propósito maior foi subsidiar a atividade MAPBDG - **Mapeamento fitogeográfico em nível de semidetalhe da cobertura vegetal atual em três áreas prioritárias localizadas nos estados do Ceará-Piauí (Serra das Almas), Paraíba (Curimataú Oriental) e Pernambuco (Betânia)**. Esta atividade está inserida num dos subprojetos (BIOCAAT) do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO/PRONABIO/MMA). Apresentam-se aqui os resultados sintetizados deste mapeamento, publicados na íntegra por Carvalho e Pinheiro Jr. (2004).

Para atingir estes resultados foi realizado um levantamento das informações temáticas disponíveis nas áreas de estudo. Este conhecimento cartográfico foi reunido no sistema SPRING, servindo como entradas para a interpretação das imagens orbitais ETM+/Landsat empregadas como “âncoras” para a definição das unidades de mapeamento, dando-se ênfase nas informações contidas nas cartas topográficas disponíveis na escala de 1:100.000.

### **2. Abordagem metodológica**

A abordagem metodológica apresentada consiste na escolha das áreas de estudo e na fundamentação do processo de integração das informações temáticas já existentes às imagens orbitais num Sistema de Informações Geográficas, com o uso do sistema SPRING e ERDAS.

## 2.1. Identificação das áreas-piloto

A partir da definição das áreas prioritárias para pesquisa do bioma Caatinga apresentada em Velloso et al. (2002) foram escolhidas três áreas-piloto para estudo. A primeira, denominada **Serra das Almas**, considerada como uma amostra representativa do Complexo Ibiapaba-Araripe e com muito alta importância biológica, é delimitada pelas coordenadas geográficas de 05° 00' a 05° 20' S e de 40° 48' a 41° 12' W, na fronteira entre os Estados do Piauí e Ceará. A segunda, denominada **Curimataú**, considerada como uma amostra representativa da Ecorregião da Depressão Sertaneja Setentrional e como insuficientemente conhecida, mas de provável importância biológica é delimitada pelas coordenadas geográficas de 06° 05' a 06° 45' S e de 35° 30' a 36° W, na fronteira do Estado da Paraíba com o Rio Grande do Norte. A terceira, denominada **Betânia**, considerada como representativa da Ecorregião da Depressão Sertaneja Meridional e insuficientemente conhecida, mas de provável importância biológica, tem como limites as coordenadas geográficas de 08°10' a 08°40' S e de 38°00' a 38°35' W, no sertão do Estado de Pernambuco. O clima regional nestes ambientes é do tipo tropical megatérmico variável em função da umidade, desde o nível de província (macroambientes) até geossistemas (microambientes).

## 2.2. Processo de integração de informações

Foi utilizada a metodologia de análise geográfica integrada dos Geossistemas ou Ecologia da Paisagem desenvolvida por Bertrand (1972), que tem como exemplo no Brasil o Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE (Crepani et al., 2001). Como fontes de informações ambientais foram utilizadas para as áreas de Serra das Almas e Curimataú os Atlas Geográfico dos Estados do Ceará (IBGE, 1973) e da Paraíba (Paraíba, 1985) e o volume No.23 (Folhas SB.24/25 Jaguaribe/Natal) do Levantamento de Recursos Naturais do Radambrasil (1981). Para a área de Betânia, a única fonte disponível foi o Volume N°30 do Levantamento de Recursos Naturais do Radambrasil, Folhas SC.24/25 Aracaju/Recife (Radambrasil, 1983).

## 3. Resultados e considerações ambientais

Como resultado final deste processo de integração de diferentes planos de informações foi estabelecida uma legenda de caráter ambiental e elaborados os mapas apresentados nas Figuras 1, 2 e 3, que correspondem respectivamente às áreas de Serra das Almas, Curimataú e Betânia. A análise destes mapas permite se fazer as seguintes considerações por áreas-piloto.

### 3.1 Serra das Almas

A menor área das três avaliadas, com uma superfície total de 754 km<sup>2</sup>. Está situada na margem esquerda da média bacia do rio Potí, tributário do rio Parnaíba e abrange partes dos municípios de Crateús-CE e Buriti dos Montes-PI. Corresponde a uma faixa de transição entre duas grandes unidades litoestratigráficas: (1) a oeste a Província do Parnaíba (setor ocidental) e (2) a leste a Província da Borborema (setor oriental).

### 3.1.1 Setor Ocidental

A Província do Parnaíba, mais especificamente o seu (1) Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares Associadas (IBGE, 1997), corresponde a maior parte da área de Serra das Almas (79%). Das dezessete divisões deste domínio, ela está situada na parte mais oriental da (15) Região Morfoestrutural do Planalto da Ibiapaba (IBGE, 1997:61), na parte aqui considerada como Unidade Geomorfológica do Planalto da Serra Grande, mais especificamente no interior da unidade de paisagem (B): Chapadas intermediárias e baixas (Silva et al., 1993a). Localmente, corresponde apenas também à parte mais oriental desta paisagem, que pode ser parcialmente associada à ecorregião do Complexo Ibiapaba-Araripe (Velloso et al., 2002). Segundo Silva et al. (1993a) ela pode ser subdividida em 15 geoambientes, dos quais esta área está contida na unidade geoambiental (B4), Chapadas Orientais do Piauí (Silva et al., 1993b). Este geoambiente, que ocupa uma área total de 22.405 km<sup>2</sup> (7,6% daquela unidade de paisagem), pode ser subdividido em 4 partes, em função dos seus modelados, definidos a seguir.

O **modelado de dissecação tabular**, que ocupa toda a borda norte-oriental deste geoambiente, em contato direto com a Depressão Sertaneja entalhada pelas drenagens secundárias da margem esquerda do rio Potí (ao norte) e do riacho São Francisco (à leste). Foram individualizados neste modelado três geossistemas.

(1) Geossistema do Anfiteatro de Oiticica ou do Boqueirão de Oiticica: Ocupa uma área de 55 km<sup>2</sup> o que equivale à cerca de 7% da área total de Serra das Almas, na sua parte noroeste em torno do povoado de Oiticica (PI). Em termos climáticos apresenta as condições intermediárias deste modelado, com um subclima semi-árido atenuado (753 mm) com chuvas de verão-outono e 8 meses seco. Situado em altitudes variadas (250-400 m) onde dominam as Areias Quartzosas álicas (AQa12) de fraca fertilidade e forte drenagem, cobertas originalmente por uma Caatinga Arbórea (Savana-Estépica Florestada do IBGE, 1992). Nas partes mais altas predomina a pecuária extensiva em grandes propriedades e nas partes mais baixas (vales mais úmidos) uma agricultura de subsistência (culturas consorciadas de milho e feijão) em pequenas propriedades.

(2) Geossistema do Anfiteatro de Ibiapaba ou do Boqueirão da Ibiapaba: Representa a maior parcela deste modelado (97 km<sup>2</sup>), ou seja, cerca de 13% da área-piloto, distribuída em torno do povoado de Ibiapaba (CE). Nesse modelado apresenta o subclima mais seco, do tipo semi-árido moderado (708 mm) com chuvas de verão-outono e 8 meses seco. Em altitudes variando de 300 a 600 metros, dominam os solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo álico (LVa11) também pobres e bem drenados, cobertos pelo mesmo tipo de vegetação, porém menos alterada pelo mesmo tipo de atividade antrópica.

(3) Geossistema da Serra das Almas: Com uma área de 62 km<sup>2</sup>, que representa 8% da área total, distribui-se como um grande arco em torno das fronteiras dos dois Estados (CE/PI). Marcado por um subclima subúmido seco (926 mm), com chuvas de verão-outono e 7 meses seco. Ocupa os setores mais altos da área (650-750 m) onde dominam solos semelhantes ao do anterior (LVa8) porém cobertos por uma Mata Seca (Floresta Estacional Decidual Montana ou Floresta Tropical Caducifólia, do IBGE, 1992). Esta cobertura encontra-se ainda bem conservada, mas com a presença local de uma agricultura tradicional (cultura da cana e café, com concorrência da fruticultura e da horticultura).

O **modelado de dissecação convexa**, que se distribui como uma mancha isolada e em continuidade norte ao geossistema anterior e nas mesmas altitudes (650-750 m), foi associado a um único geossistema.

(4) Geossistema da Serra das Quebradas: Constitui um dos menores ambientes locais com uma área de 17 km<sup>2</sup> (2% da área total). Diferencia-se do geossistema anterior apenas pelo seu modelado. Ou seja, apresenta condições ambientais bastante semelhantes, como o mesmo clima, a mesma cobertura vegetal de Mata Seca, porém um pouco mais conservada, e associação de solo semelhante (LVa11). O uso da terra também é caracterizado pelo domínio da agricultura tradicional.

O **modelado de dissecação aguçada** representa os relevos mais movimentados desta área, com altitudes variadas de 300 a 700 metros. Apresenta-se em duas formas distintas. Uma contínua formando uma estreita faixa em torno de 1 km de encosta escarpada, serpenteando na direção geral norte-sul, e a outra descontínua espalhada como ilhas no Modelado das Formas Erosivas, associadas aos dois geossistemas, descritos abaixo.

(5) Geossistema das Encostas Escarpadas: Ocupa um espaço linear contínuo com 32 km<sup>2</sup> de área (4% da área total), estendendo-se das proximidades do povoado de Ibiapaba ao norte e de Tucuns ao sul. Caracterizado por um subclima semi-árido moderado (670 mm) com chuvas de verão-outono e 7 meses seco. Apresenta um relevo com forte declividade, variando rapidamente de plano a montanhoso e de altitudes de 400 a 700 metros. Dominam neste ambiente os Solos Podzólicos Vermelho-Amarelo eutróficos (PE65), cobertos originalmente pela Caatinga Florestada (vegetação de transição do tipo Contato Savana-Estépica / Floresta Estacional – ecótono, IBGE, 1992, p.32). O uso da terra mostra o predomínio do extrativismo vegetal de lenha e madeira, associado com uma pecuária extensiva nas áreas desmatadas, sem maiores prejuízos provocados pela atuação antrópica.

(6) Geossistema dos Morros Isolados: Ocupa um espaço descontínuo disperso sobretudo na parte oeste desta área, que somado corresponde a cerca de 12% (91 km<sup>2</sup>) dela. Este geossistema se apresenta na forma de dois grandes blocos de morros isolados e ilhas de morros isolados espalhadas pelo ambiente seguinte, com altitudes variadas de 300 a 600 metros. Nestes ambientes deve predominar um subclima semi-árido atenuado com chuvas de verão-outono e 7 meses seco não definido e os Solos Litólicos álicos (Ra9) com alta pedregosidade, cobertos por um Complexo Arbóreo. Pelas suas condições adversas de relevo e solo e dificuldade de acesso, apresentam-se relativamente bem preservados, com alguma atividade extrativista de lenha e madeira e pecuária extensiva nas áreas desmatadas.

O **modelado das formas erosivas** apresenta altitudes que variam de 200 a 650 metros e relevo plano a suavemente ondulado, onde foram destacados três geossistemas.

(7) Geossistema das Terras Baixas: Ocupa cerca de 8% da área (61 km<sup>2</sup>), sua ponta noroeste em torno do povoado de Cana Brava (PI). Com as altitudes mais baixas e planas da área-piloto (superfície pediplanada), variando de 200 a 300 metros, apresenta contrariamente as suas condições mais úmidas, do tipo subclima subúmido úmido (1.051,5 mm) com chuvas de verão-outono e 7 meses seco. Neste ambiente dominam as Areias Quartzosas álicas (AQa4) profundas e fortemente drenadas, cobertas originalmente por uma mistura de Complexo Arbóreo-arbustivo e Caatinga Herbáceo-lenhosa (Savana-Estépica Parque do IBGE, 1992: p.28), pouco alterada. Seu uso atual também não foi observado no campo, presumindo-se que domine uma pecuária extensiva.

(8) Geossistema das Terras Intermediárias: Com uma área de 12 km<sup>2</sup>, representa o menor ambiente (1,5%) desta área-piloto. Apresenta-se como uma ilha isolada na sua parte sudoeste (norte do povoado de Carnaubinha - PI), onde as condições climáticas devem ser bem semelhantes ao do geossistema anterior. Correspondente a uma superfície tabular erosiva (Et) residual da Formação Pimenteiras, ela se eleva em altitudes variando de 400 a 550 metros. Aqui também dominam as Areias Quartzosas álicas (AQa10), cobertas

provavelmente pelo mesmo tipo de coberturas anteriores e com um mesmo tipo de uso da terra.

(9) Geossistema das Terras Altas: Bem maior que os dois anteriores, ocupa uma área total de 167 km<sup>2</sup> (22%), estendendo-se por toda a parte centro-sudoeste em torno do povoado de Jatobá (PI). Apresenta um subclima subúmido úmido (1.022,4 mm) com chuvas de verão-outono e 7 meses seco. Com o seu relevo plano e altitudes variando de 500 a 650 metros, apresenta-se como uma superfície pediplanada (Ep) da Cuesta da Ibiapaba, onde predominam as Areias Quartzosas álicas (AQa4 e AQa10), cobertas por uma vegetação do tipo Carrasco (*Vegetação arbustiva densa caducifólia não espinhosa de Araújo*, 1998). Como uso da terra domina nesta área a atividade pecuária extensiva e semi-intensiva, com localização restrita às proximidades das maiores aglomerações urbanas.

### 3.1.2 Setor Oriental

A Província da Borborema, mais especificamente o seu Domínio Morfoestrutural dos Embasamentos em Estilos Complexos (IBGE, 1997), ocupa o restante da área (21% = 162 km<sup>2</sup>). Dentre as sete regiões morfoestruturais definidas pelo IBGE (1997) para este domínio, ela pertence à Região Morfoestrutural da Depressão Sertaneja. Esta região foi subdividida pelo Radambrasil (1981) em três unidades inferiores, sendo que este setor da área está localizado dentro da Unidade Geomorfológica das Depressões Periféricas da Ibiapaba-Araripe. Dentro desta unidade ela pode ser melhor identificada como parte da unidade de paisagem (F) Depressão Sertaneja de Silva et al. (2000: Mapa do ZANE), mais detalhadamente considerada por Velloso et al. (2002) como a ecorregião da Depressão Sertaneja Setentrional. Para Silva et al. (2000) ela foi dividida em 34 geoambientes, dos quais, a metade (17) pertence ao que aqui se preferiu definir como Unidade de Paisagem da Depressão Sertaneja Setentrional. Desta metade, o pequeno setor mais oriental da Área de Serra das Almas, faz parte da unidade geoambiental (F12), sinteticamente denominada Encostas das Serras Cearenses. Esta unidade geoambiental ocupa uma área de 13.500 km<sup>2</sup>, distribuída em três manchas irregulares de tamanhos semelhantes, que no caso corresponde àquela situada próxima a fronteira do Estado do Piauí (encostas da Serra Grande/ Ibiapaba). De acordo com Radambrasil (1981) este Setor Oriental de Serra das Almas apresenta um Modelado de Dissecção Tabular, que foi dividido nos três geossistemas descritos a seguir.

(10) Baixada do rio Potí ou Sertão da Ibiapaba: Ocupa apenas uma pequena parte (3,5%) do área (27 km<sup>2</sup>). Apresenta um subclima semi-árido moderado (708 mm) com chuvas de verão-outono e 7 meses seco. Corresponde à rampa de colúvio do boqueirão do rio Potí onde as altitudes variam de 200 a 300 metros e onde dominam as Areias Quartzosas álicas (AQa12) de baixa fertilidade e forte drenagem, cobertas potencialmente pela Caatinga Arbóreo-Arbustiva (Savana-Estépica Arborizada do IBGE, 1992), submetida a uma agricultura tradicional e a uma pecuária extensiva.

(11) Pedimentos de Potí ou Sertão de Potí: Corresponde a maior parte (48%) do setor e 10% da área (78 km<sup>2</sup>), ocupando a parte à montante com a mesma variação de altitude (200-300 m) e ligeiramente mais úmidas (718 mm) do que o do geossistema anterior. Diferencia-se dele pela predominância dos solos Planossolos Solódicos (PLS34) mal drenados e alcalinos mas, também cobertos pela Caatinga Arbóreo-Arbustiva pouco alterada (25%), por um sistema integrado de culturas comerciais e de subsistência e pastagens extensivas.

(12) Piemonte da Serra Grande ou Sertão de Tucuns: Ocupa a outra grande parte deste setor ( $58 \text{ km}^2 = 36\%$ ) e pequena parte da área (8%), na posição de relevo mais alto (300-400 m) deste modelado. O clima nesta paisagem modifica-se sensivelmente, tornando-se bem mais úmido que os dos geossistemas anteriores, podendo ser caracterizado como um subclima subúmido-úmido (1.002,8 mm) com chuvas de verão-outono e 7 meses seco. Onde dominam os solos Podzólicos Vermelho-Amarelo eutróficos (PE17e20) limitados pela sua baixa profundidade, cobertos originalmente pela Caatinga Arbórea densa, com pouca atividade antrópica, com o mesmo tipo complexo de exploração agropecuária do geossistema anterior.

### 3.2 Curimataú

Com uma área total de  $797 \text{ km}^2$ ; é apenas um pouco maior do que a área de Serra das Almas e bem menos complexa em termos ambientais. Corresponde a um polígono hidrográfico restrito à média bacia hidrográfica do rio Curimataú, no interflúvio entre este rio e os seus afluentes, rios Calabouço (ao norte) e Salgadinho (ao sul). Ela está totalmente contida na Província da Borborema, no seu Domínio Morfoestrutural dos Embasamentos em Estilos Complexos. Ela também pode ser dividida em dois setores descritos a seguir.

#### 3.2.1 Setor Oriental

Com uma área de  $218 \text{ km}^2$  (27% da área total), está inserido na Região Morfoestrutural da Depressão Sertaneja, na mesma unidade de paisagem do setor oriental de Serra das Almas, ou seja, **Depressão Sertaneja Setentrional** (parte oeste do Município de Campos de Santana – PB), que separa o Planalto da Borborema da Zona da Mata. Nesta paisagem ela corresponde apenas a uma pequena parte (18%) do Geoambiente do Agreste de Riachuelo-RN (F20), conforme definido por Silva et al. (1993b:156-157), que se destaca da sua massa central como uma península de sentido norte-sul. Corresponde a parte mais oriental desta estreita faixa, caracterizada por um modelado de dissecação tabular (RadamBrasil, 1981), que vai bem além dos limites desta área de estudo, mapeado como um único geossistema.

(13) Geossistema da Depressão Sublitorânea: Este ambiente com aqueles  $218 \text{ km}^2$  de área, aparece na porção mais oriental da Área de Curimataú e corresponde às partes finais do encontro dos vales dos rios Calabouço e Salgadinho, onde ocorre a menor altitude da área (120 m), que pode variar até 300 metros. Nele dominam um subclima semi-árido moderado (729 mm) com chuvas de outono-inverno e 7 meses seco, os solos Planossolos Solódicos (PLS9) mal drenados e alcalinos e uma cobertura vegetal original do tipo Caatinga Arbóreo-arbustiva, bastante alterada por uma policultura itinerante e pecuária extensiva.

#### 3.2.2 Setor Ocidental

Este setor ocupa a maior parte da área ( $73\% = 578,81 \text{ km}^2$ ) e apenas uma pequena parte da Região Morfoestrutural dos Planaltos Residuais Sertanejos, mais especificamente da Grande Unidade de Paisagem “U” Serrotes, Inselbergues e Maciços Residuais, descrita por Silva et al. (1993a). Ela se distribui na forma de pequenas manchas isoladas de relevo residual em sete Estados nordestinos e se divide em três geoambientes. Este setor está localizado no interior da segunda unidade de paisagem “U2” que inclui o Sertão de Alagoas; Curimataú, Borborema Central – PB; Sul do Agreste do Rio Grande do Norte; Litoral e Sertão central do Ceará, que por razões práticas foi aqui identificada como o

Geoambiente dos Outros Residuais, conforme descrito por Silva et al. (1993b). Foram identificados pelo Radambrasil (1981) neste espaço os três modelados identificados a seguir.

O **modelado de dissecação tabular** com relevo ondulado a suavemente ondulado e altitudes variando de 200 a 300 metros onde foi identificado apenas um geossistema.

(14) Geossistema de Dissecação do Curimataú: Este ambiente com 100 km<sup>2</sup> de área (13% da área total) concentra-se nas margens setentrionais do rio Curimataú, onde o clima é variável de leste para oeste predominando o semi-árido moderado (584 mm) com chuvas de outono-inverno e 7 meses seco. Os solos dominantes são do tipo Litólicos eutróficos (Re59) com alta pedregosidade e baixa profundidade efetiva, cobertos originalmente por uma Caatinga Arbórea-arbustiva aberta, bastante alterada por cultivos itinerantes e pastagens extensivas.

O **modelado de dissecação convexa** que envolve a Chapada da Araruna com altitude variando de 300 a 600 metros, onde também só foi identificado um geossistema.

(15) Geossistema das Escarpas Periféricas: Ocupa a maior parte (41% ou 328 km<sup>2</sup>) da área total nas suas partes intermediárias mais acidentadas e com as altitudes mais variadas. É caracterizada por um subclima semi-árido moderado (719 mm) com chuvas de outono-inverno e 6 meses seco, onde dominam fortes associações de solos Litólicos eutróficos (Re87) e Podzólicos Vermelho-Amarelo eutrófico (PE98), no geral rasos e pedregosos, cobertos originalmente por uma Caatinga Florestada, também bastante alterada por uma policultura tradicional e pecuária extensiva.

O **modelado das superfícies pediplanadas** ocupa as partes mais elevadas (acima de 600 m) e planas da Chapada da Araruna, onde também foi definido apenas um geossistema.

(16) Geossistema da Chapada de Araruna: Com uma área de 151 km<sup>2</sup> (19% da área total), ele apresenta um subclima subúmido seco (844 mm) com chuvas de outono-inverno e 6 meses seco. Neste ambiente dominam os Latossolos Amarelo distróficos (LAd4) com forte drenagem e baixa capacidade de troca de cátions, cobertos originalmente pela mesma Mata Seca da área de Serra das Almas, mas aqui bastante degradada (79%) por culturas permanentes e temporárias e pastagens semi-intensivas

## 3.2 Betânia

A maior das três áreas (1.581 km<sup>2</sup>), ela está restrita à média bacia do rio Pajeú, no interflúvio dos riachos do Navio e Negro. Pertence inteiramente à Província da Borborema e ao Domínio Morfoestrutural dos Embasamentos em Estilos Complexos. A maior parte da área (grande Setor Basal) corresponde à Região Morfoestrutural da Depressão Sertaneja, e a sua menor parte (pequeno Setor Residual) à Região Morfoestrutural dos Planaltos Residuais Sertanejos.

### 3.3.1 Setor Basal

Nesta região da depressão sertaneja, este setor ocupa uma parte muito pequena da Unidade Geomorfológica do Pediplano Sertanejo, mais especificamente, de acordo com a Silva et al. (2000), dentro da Unidade de Paisagem da Depressão Sertaneja (F) (Silva et al., 1993a), aqui individualizada, seguindo a caracterização de Velloso et al. (2002), como Depressão Sertaneja Meridional, que ocupa a quase totalidade da área (91%). Esta Unidade de Paisagem foi dividida em duas Unidades Geoambientais: dos Sertões (F30: Floresta-PE) e das “Areias Brancas” (F27: Betânia-PE).

A **Unidade Geoambiental dos Sertões**, engloba os Sertões do Alto Pajeú (Serra Talhada e São José do Egito), do Alto do Moxotó (Custódia), do São Francisco (Floresta), e também os Sertões da Paraíba. No interior desta unidade (apenas uma pequena parte sudoeste desta mancha isolada) foi identificado numa parte de uma superfície de aplanamento retocada desnudada (PRU), um único geossistema.

(17) Geossistema do Alto Sertão do São Francisco: Ocupa a parte mais baixa (320 m) e sudoeste da área de estudo, parte leste do Município de Floresta. Onde dominam o clima mais seco de todo o ambiente avaliado, do tipo semi-árido moderado (514,0 mm) com chuvas de verão-outono e oito meses seco e os solos Bruno Não Cálculo vértico e não vértico (NC27). Estes solos são cobertos por uma mistura complexa de diferentes tipos de vegetação, indo desde o Complexo Arbóreo-Arbustivo, Complexo Arbóreo, Caatinga Arbóreo-Arbustiva e Caatinga Arbórea (dominante), relativamente bem preservadas, com poucas atividades de pecuária extensiva e agricultura tradicional de subsistência.

De acordo com a Silva et al. (2000), a **Unidade Geoambiental das “Areias Brancas”** tem uma ampla dispersão em manchas descontínuas distribuídas por toda a Paisagem da Depressão Sertaneja Meridional. Especificamente, a Área de Betânia está contida no limite sudoeste da maior mancha desta unidade geoambiental que aparece de forma isolada no Estado de Pernambuco, correspondente ao entorno sudeste da cidade de Serra Talhada. De acordo com RADAMBRASIL (1983: Mapa Geomorfológico) localmente este geoambiente está contido numa Superfície de Aplanamento Retocado Inumado (Pri), que extrapola os limites superiores (norte) deste setor. Este modelado foi aqui subdividido em dois geossistemas.

(18) Geossistema dos Baixos Patamares: Localmente este geossistema ocupa o setor altimétrico intermediário (400 a 500 m) e noroeste da Área de Betânia. Apresenta um clima semi-árido moderado (538 mm) com chuvas de verão-outono e de 8 meses seco. Domínio dos solos Bruno Não Cálculo vértico e não vértico (NC30), coberto predominantemente por uma Caatinga Arbórea-Arbustiva, mas com a presença do Complexo Arbóreo nas partes mais baixas e da Caatinga Arbórea nas partes mais altas, vertentes dos relevos isolados, medianamente alteradas por uma agricultura tradicional de subsistência e uma pecuária extensiva.

(19) Geossistema do Planalto Cenozóico: Corresponde a uma mancha testemunha do Planalto Cenozóico sedimentar que aparece nos níveis altimétricos também intermediários (450 a 500 m) a oeste da cidade de Betânia e do povoado de Remédio. Apresenta da mesma forma que o geossistema dos Baixos Patamares um subclima semi-árido moderado (538 mm) com chuvas de verão-outono e de 8 meses seco, domínio dos solos Solonetz Solodizado (SS7). Esse ambiente apresenta-se coberto por uma Caatinga Florestada, também medianamente alterada por uma agricultura tradicional de subsistência com policulturas cíclicas, associadas com uma pecuária extensiva dominada pela bovinocultura.

### 3.3.2 Setor Residual

Dentro do domínio da Depressão Sertaneja Meridional, aparecendo como ilhas isoladas, estão os relevos residuais que foram reunidos no que se convencionou chamar de Região Morfoestrutural dos Planaltos Residuais Sertanejos, onde aparece localmente a Unidade Geomorfológica dos Maciços Centrais. Inserida como uma mancha isolada numa pequena parte à nordeste destes maciços, está a Unidade de Paisagem dos Maciços e Serras Baixas (T), dividida por Silva et al. (1993a) em três unidades geoambientais, das quais ela ocupa

parte da terceira (T3), aqui denominada Geoambiente dos Sertões Orientais, descrito por Silva et al. (1993b: p.378-379). Distribuído por vários Estados, localmente ele aparece num bloco maior correspondente a Serra da Dominga (IBGE, 1972), ocupando o seu setor nordeste, e em manchas menores de serras baixas na borda oeste deste bloco maior. Geomorfologicamente ele apresenta um Modelado de Dissecação Diferencial (D2), marcado por um forte controle estrutural (Radambrasil, 1983). Apenas a parte sul deste modelado aparece na parte nordeste da Área, extrapolando-a no seu sentido norte-nordeste, a qual foi associado um único geossistema.

(20) Geossistema das Serras de Betânia: Ocupa a parte central e nordeste da área de estudo, numa superfície de 137 km<sup>2</sup> (9%), correspondente a todo o conjunto de relevos residuais que se encontram no interior do modelado de aplanamento da Depressão Sertaneja, na forma de maciços, serras e serrotes residuais, localmente com altitudes variando de 500 até quase 800 metros. Neste ambiente também deve dominar o subclima semi-árido moderado (538 mm) com chuvas de verão-outono e de 8 meses seco comum aos geossistemas envolventes já apresentados. A esses relevos acidentados estão associados os solos Litólicos eutróficos (Re53 e Re52) e Afloramentos Rochosos (AR), cobertos por uma Caatinga Florestada também medianamente alterada por uma atividade extrativista e pecuária extensiva.

#### 4. Conclusões e sugestões

A abordagem metodológica utilizada mostrou-se adequada para o mapeamento realizado, mas pode e deve ser aperfeiçoada para atingir resultados mais precisos e detalhados. O material de base (informações pré-existentes) mostraram-se limitados e uma abordagem interdisciplinar seria mais adequada, apoiando-se numa cartografia temática e topográfica mais detalhadas. Neste caso o apoio de outros produtos de sensoriamento remoto vem se mostrando imprescindível, tais como imagens de radar e óticas de alta resolução.

Em termos ambientais, observa-se que o universo estudado, com um total de 3.132 Km<sup>2</sup> de área englobou dois macroambientes nordestinos. O primeiro, menos significativo em termos de área amostrada e em tipicidade do bioma Caatinga, corresponde à Província do Parnaíba, que foi representado pelo **setor ocidental da Área de Serra das Almas**. Sugere-se que este ambiente seja mais pesquisado para avaliar mais precisamente a sua pertinência ao bioma Caatinga, aproveitando-se particularmente do estado bem conservado deste setor e a existência de uma expressiva unidade de conservação, que poderia ser ampliada para se tornar mais significativa.

O segundo, mais significativo em termos de área amostrada e em tipicidade do bioma caatinga, corresponde à Província da Borborema. Entre as áreas amostradas estão os setores orientais das Áreas de Serra das Almas e de Curimataú, e o setor basal da Área de Betânia. Sobressaindo como pequenas ilhas ou manchas isoladas nos ambientes de base das Áreas de Betânia e Curimataú correspondente a esta Província da Borborema, outros ambientes residuais que se inserem no Domínio Morfoestrutural dos Embasamentos em Estilos Complexos. O **setor oriental de Curimataú** apresenta-se localmente pouco protegido com unidades de conservação e, no geral, com a sua cobertura vegetal original bem pouco conservada, merecendo cuidados emergenciais. O **setor meridional de Betânia**, apresenta

unidades de conservação bastante limitadas em relação ao seu propósito e o bom potencial em termos de conservação da sua vegetação.

## Referências

- Araújo, F.S. **Estudos fitogeográficos do carrasco no nordeste do Brasil**. Campinas, 1998. 97p. Tese (Doutoramento em Biologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 1998.
- Bertrand, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, IGEOG-USP, n.13, 1972, 27p.
- Carvalho, V.C.; Pinheiro Júnior, O. **Mapeamento semidetalhado da cobertura vegetal das áreas de estudo, com uso de sensoriamento remoto e sistema geográfico de informações**. São José dos Campos: INPE, 2004. 356 p. (INPE-10476-PRP/241).
- Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga (CNRBC). **Cenários para o Bioma Caatinga**. Recife: SECTMA, 2004. 283p.
- Crepani, E.; Medeiros, J. S. de; Hernandez Filho, P.; Florenzano, T. G.; Duarte, V.; Barbosa, C. C. F. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao ordenamento territorial**. (INPE-8454-RPQ/722). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2001.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Atlas do Ceará**. Rio de Janeiro, 1973. Convênio com a Superintendência do Desenvolvimento do Ceará-SUDEC.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão do Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro, 1997, 208p.
- Instituto de Planejamento do Ceará (Iplance). **Atlas do Ceará**. Fortaleza: 1997. 1 CD-ROM.
- Paraíba. Secretaria da Educação. **Atlas geográfico do Estado da Paraíba**. João Pessoa: Grafset, 1985. 100 p. Convênio com a Universidade Federal da Paraíba.
- PROBIO. **Seminário sobre avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga**. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org/caatinga>. Acessado em: Março 2002.
- Silva, F.B.R.; Riché, G.R.; Tonneau, J.P.; Souza Neto, N.C. de; Brito, L.T.L.; Correia, R.C.; Cavalcanti, A.C.; Silva, F.H.B.B. da; Silva, A.B. da; Araújo Filho, J.C. de; Leite, A.P. Caracterização das Grandes Unidades de Paisagem e Distribuição das Grandes Unidades de Paisagem e das Unidades Geoambientais. In: \_\_\_\_, **Zoneamento Agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA; Recife: EMBRAPA-CNPS. Coordenadoria Regional Nordeste, 1993a. V.1, 89p. (Documentos, 80).
- Silva, F.B.R.; Riché, G.R.; Tonneau, J.P.; Souza Neto, N.C. de; Brito, L.T.L.; Correia, R.C.; Cavalcanti, A.C.; Silva, F.H.B.B. da; Silva, A.B. da; Araújo Filho, J.C. de; Leite, A.P. Caracterização das Unidades Geoambientais. In: \_\_\_\_, **Zoneamento Agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico**. Petrolina: EMBRAP-CPATSA; Recife: EMBRAPA-CNPS. Coordenadoria Regional Nordeste, 1993b. V.2, 387p. (Documentos, 80).
- Silva, F.B.R.; Riché, G.R.; Tonneau, J.P.; Souza Neto, N.C. de; Brito, L.T.L.; Correia, R.C.; Cavalcanti, A.C.; Silva, F.H.B.B. da; Silva, A.B. da; Araújo Filho, J.C. de; Leite, A.P. **Zoneamento Agroecológico do Nordeste: diagnóstico e prognóstico**. Recife: Embrapa Solos Escritório Regional de Pesquisa e Desenvolvimento Nordeste ERP/NE; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2.000. (Embrapa Solos, Documentos, 14). 1 CD ROM.
- VellosoEcorregiões**: propostas para o bioma Caatinga. Recife: PNE - Associação Plantas do Nordeste; TNC - Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 2002. 76p. Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga, Aldeia-PE, 28 a 30 de novembro de 2001.

# GEOSSISTEMAS DA ÁREA DE SERRA DAS ALMAS (CE/PI)

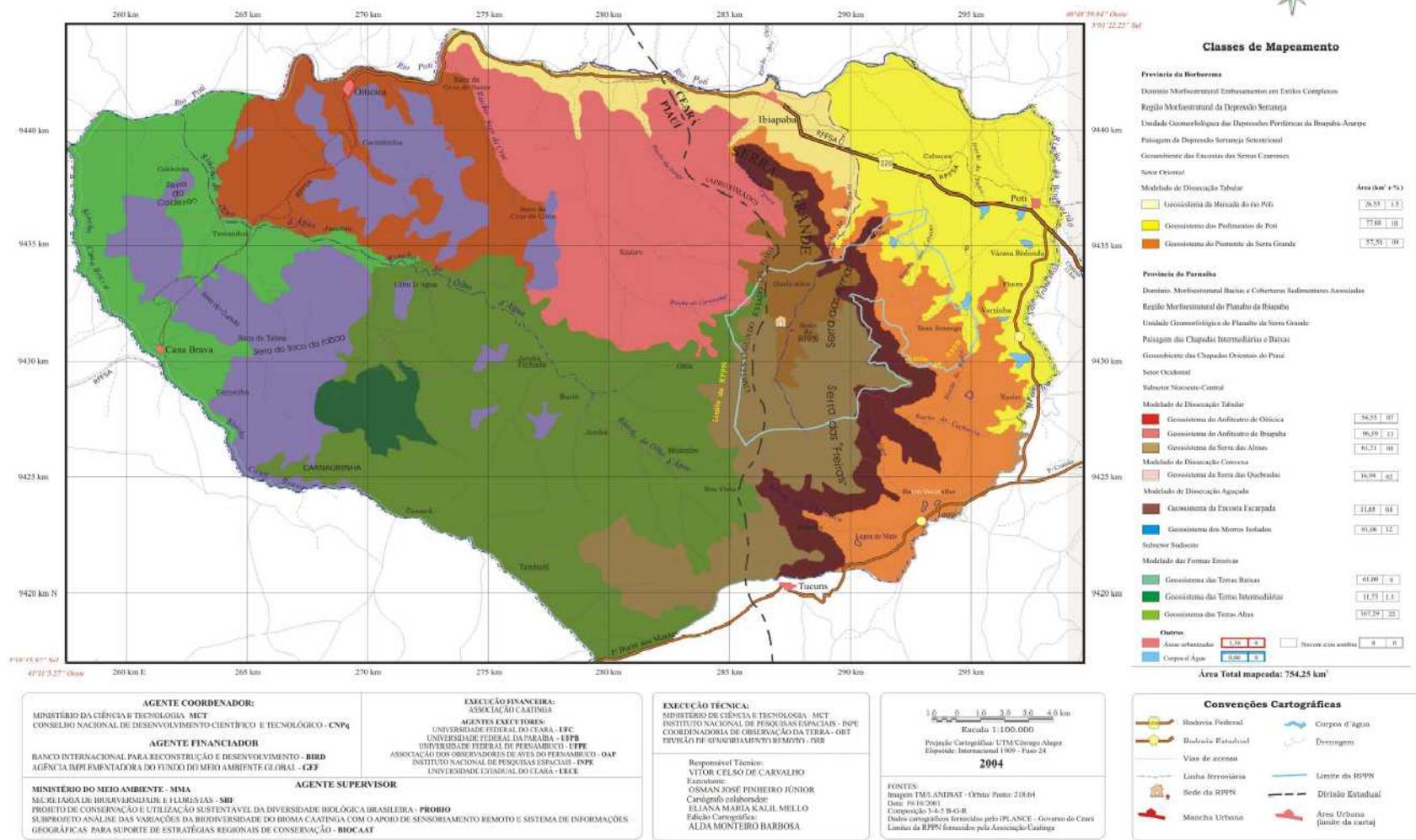


Figura 1: Mapa dos geossistemas da área de Serra das Almas (CE/PI).

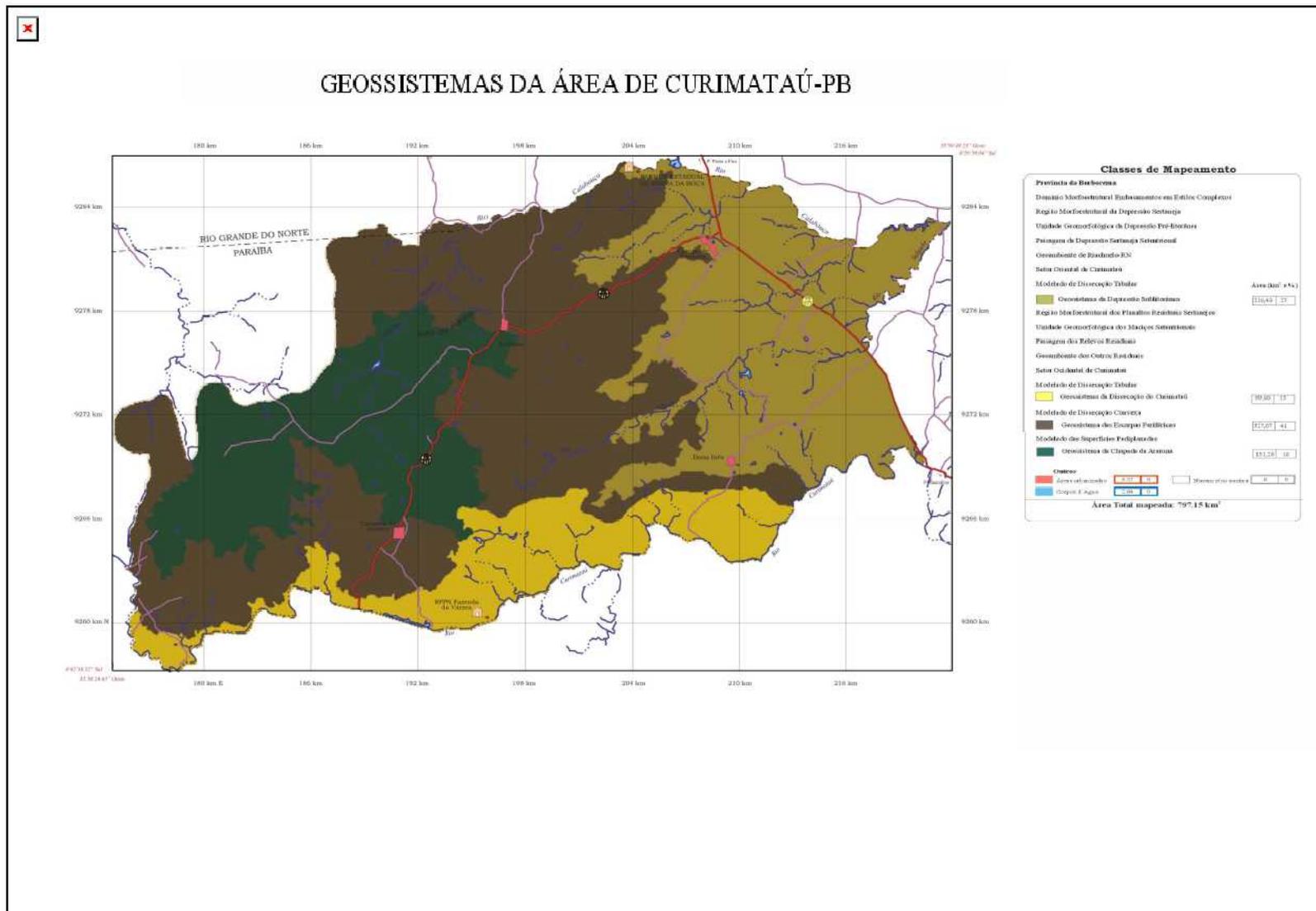


Figura 2: Mapa dos geossistemas da área de Curimataú (PB).

