

ZONEAMENTO AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS DE SANTO ANTÔNIO DE JESUS E DE VARZEDO-BA, UTILIZANDO O GEOPROCESSAMENTO COMO RECURSO PARA ANÁLISE

*Rosali Braga Fernandes**

*Sandra Medeiros Santo***

*Nivia Maria Baêta da Silva****

RESUMO — *A partir da década de setenta, os trabalhos desenvolvidos, principalmente por geomorfólogos e pedólogos franceses, demonstram uma tendência cada vez maior de compreender a evolução do modelado e das formações superficiais como decorrente da relação morfogênese/pedogênese, numa interação não tanto antagônica como complementar, implicando a sua inseparabilidade e cuja compreensão torna-se difícil. As características do solo e as formas do modelado refletem o equilíbrio ecodinâmico entre a morfogênese e a pedogênese, em que o clima desempenha um papel prioritário no desenvolvimento dos processos dinâmicos de suas respectivas evoluções. A atuação do clima se faz presente, quer de forma direta, por meio da ação de seus elementos, quer de forma indireta, por meio da vegetação. Assim, com base na pesquisa bibliográfica, busca-se analisar os aspectos morfopedológicos em suas interrelações, nos climas subúmidos da zona intertropical e a influência da vegetação na dinâmica dos processos dessa área.*

PALAVRAS-CHAVE: *Geoprocessamento; Ecogeografia; Análise Ambiental.*

* Prof. Assistente, DCHF (UEFS). Doutora em Geografia pela UB/Espanha. E-mail: rosali@uefs.br

**Prof. Assistente, DTEC (UEFS). Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela UFBA. E-mail: smsanto@uefs.br

*** Graduanda em Geografia – Estagiária da Estação Climatológica n.83221, DTEC (UEFS). E-mail:nivia.baeta@bol.com.br
Universidade Estadual de Feira de Santana – Dep. de Tecnologia.
Tel./Fax (75) 224-8056 – BR 116 – KM 03, Campus - Feira de Santana/BA – CEP 44031-460.

ABSTRACT — *Since the nineteen-seventies, the principal work undertaken by French geomorphologists and pedologists has demonstrated an increasing inclination to understand the evolution of the model and the superficial formation as an outcome of the morphogenetic-pedogenetic relation, in an interaction not so much antagonic as complementary, implying their inseparability and the inviability of comprehending them except in this relation. The characteristics of the soil and the models forms reproduce the ecodynamic equilibrium between the morphogenesis and the pedogenesis, where the weather plays a leading role in the development of the dynamic processes in their respective evolution. The effect of the weather may be present directly, through the action of the elements, or indirectly through vegetation. Thus, through bibliographic research, an inquiry has been conducted to analyse the morpho-pedological features in their interrelations in the sub-humid climate of the intertropical zone, and the influence of vegetation on the process in this area.*

KEY WORDS: *Geo-processing; Eco-geography; Environmental Analysis.*

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho constitui uma análise ecogeográfica preliminar dos municípios de Santo Antônio de Jesus e de Varzedo (BA), visando servir de embasamento à pesquisa sobre os impactos ambientais e posterior proposta de zoneamento para a área, utilizando como suporte as técnicas de geoprocessamento.

Os municípios de Santo Antônio de Jesus e Varzedo situam-se na Microrregião Geográfica do mesmo nome, entre as coordenadas 12°53'21" a 13°05'53" Sul e 39°06" a 39°27'35" Oeste (Figura 1), abrangendo as folhas SD.24-V-B-VI (Santo Antônio de Jesus e Varzedo) e SD.24-V-D-III (Valença). Em 1988, o município de Santo Antônio de Jesus teve sua parte oeste desmembrada culminando com a criação do município de Varzedo; mas, neste trabalho, serão considerados os antigos limites dos municípios de Santo Antônio de Jesus, uma vez que a área possui grande significado ambiental, abrangendo, inclusive, a Serra da Jibóia, compondo uma área de diferentes aspectos ecogeográficos.

A área em estudo caracteriza-se por uma ocupação muito antiga, onde as repetidas práticas agrícolas não-conservacionistas

provocaram um estado avançado de degradação do solo. Esse fato vem se agravando nos últimos tempos dada a utilização cada vez mais intensa dos recursos naturais, visando uma produção cada vez maior, para suprir os mercados consumidores crescentes dos grandes centros urbanos, em particular, da metrópole regional do Estado.

Como base metodológica, utilizou-se a análise sistêmica, juntamente com a classificação proposta por TRICART (1977), modificada por CREPANNI (1996), a qual foi adaptada para uso em sistemas de informações geográficas. Utilizou-se a definição de GEOSISTEMA proposta por MONTEIRO (1978):

... um sistema singular, complexo, onde interagem elementos humanos, físicos, químicos e biológicos e onde os elementos sócio-econômicos não constituem um sistema antagônico e opo- nente, mas sim estão incluídos no funcionamento do próprio sistema.

Utilizaram-se as técnicas de sensoriamento remoto, com o recurso da interpretação visual e do processamento digital de imagens, da órbita-ponto 216/69 de 12/07/97, assim como da modelagem e da análise obtidas por intermédio de um sistema de informações geográficas, com reambulação das informações, análise de documentos cartográficos. O presente trabalho mostrará as etapas preliminares, abordando os levantamentos dos aspectos físicos da área.

2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A PAISAGEM NATURAL

A área de estudo apresenta duas unidades geológicas distintas: uma mais a oeste, que se caracteriza pela presença das rochas do Complexo Jequié, datado Pré-Cambriano Inferior, que compreende gnaisses charnockíticos, granada-brotita gnaíse e gnaíse quartzo-feldspáticos localmente mobilizados (RADAMBRASIL 1981), na porção central e leste, destaca-se uma unidade de caráter sedimentar de natureza areno-argilosa a argilo-arenosa, denominada Formação Capim Grosso datadas do Pliopleistoceno (SEIXAS *et al.*, 1975), cuja espessura

varia com a localização, mas nunca é superior a 30m e que recobre irregularmente a anterior.

A primeira unidade geológica, litologicamente homogênea, compõe a feição das Serras Marginais, com um relevo que varia do suavemente ondulado a fortemente, onde a acentuação da declividade e do gradiente tende a aumentar em direção oeste, com o aumento da aridez, apresentando uma intensa dissecação do relevo e um alinhamento ao longo dos sulcos profundos, orientados aproximadamente de SSO-NNE.

A segunda unidade caracteriza-se por apresentar relevo plano, com suave inclinação para leste, formando a feição regional dos tabuleiros, cuja extensão vem sendo reduzida, progressivamente, pelo ciclo erosivo do Paraguaçu, apresentando uma maior dissecação no sentido leste e sul, onde o relevo aplainado do tabuleiro vai sendo dissecado em colinas policonvexas, até a formação característica dos “mares de morros”. Nas zonas mais baixas, onde a dissecação removeu essa cobertura, verifica-se o afloramento das rochas do complexo cristalino.

Os principais tipos de solos encontrados na área são: os Latossolos Vermelho Amarelo, associados à litologia do Complexo Jequié; os Latossolos Amarelos associados às feições de tabuleiros em sua parte mais central, que se apresenta mais conservada; e os Podzólicos Vermelhos Amarelos, na área onde se observa a cobertura sedimentar se apresenta mais dissecada. Também se encontram manchas mais reduzidas de vertissolos, cambissolos e, no extremo oeste da região estudada, os litólicos, enquanto nas zonas de influência fluvial encontramos solos aluviais e hidromórficos.

Climaticamente, situa-se numa zona intermediária entre o clima mais úmido do litoral e o mais seco do interior, ocorrendo assim uma diminuição gradativa da pluviosidade de leste para oeste.

A dinâmica atmosférica, conjugada aos fatores geográficos locais e regionais, produz temperaturas médias entre 23°C e 24°C, observando-se uma amplitude térmica anual média de 5°C; com relação ao regime pluviométrico, a média é superior a 1 400 mm por ano, havendo, entretanto, uma concentração no período de inverno em relação ao verão .

A vegetação também encontra uma gradação paralela ao litoral, variando da floresta semi-perenifólia densa, até tipos com características claramente caducifólias xerófilas, no extremo oeste.

Os solos são também influenciados por essas características climáticas, no que se refere a distribuição espacial das chuvas, quanto a sua frequência e intensidade, já que relação pedogênese/morfogênese também se dará diferentemente no espaço, e que, associada ao fator lito-estrutural, irá provocar uma diferenciação considerável nos tipos pedológicos, quanto as suas características físicas e químicas. Os solos, de acordo com o tipo de uso e ocupação do solo, que condicionam uma maior ou menor proteção quanto ao ataque das intempéries, irão refletir, quanto ao seu estado de conservação e sua resistência à morfogênese, o grau de desequilíbrio do ambiente, quanto à ação antrópica.

Percebe-se, que certas árvores são semelhantes às encontradas no cerrado. Esse aspecto pode ter várias causas. Uma primeira, resultante do desmatamento, que permitiu o desenvolvimento de uma vegetação de menor porte, e exposta a intensa insolação. Outra, a adaptação da vegetação ao processo de queimadas, possibilitando a existência de espécies pirófilas, e a adaptação da vegetação a uma transição gradual de períodos de maior aridez, associada a profundidade do freático, quando a planta tem que buscar água a grandes profundidades. Também é observada a presença de algumas espécies da caatinga, possivelmente oriundas do Pediplano Sertanejo, situado um pouco mais a leste. O processo de expansão da caatinga se faz sentir em toda a unidade dos Tabuleiros Interioranos, que coincide com a zona climática intermediária para o clima semi-árido, portanto, uma área em condições climaticamente de intergrade. Essa expansão reflete a condição de equilíbrio precário, resultante da intensa degradação antrópica, principalmente nas zonas de pastagens, onde a prática das queimadas é uma constante, que não possibilita a recuperação do solo, criando condições favoráveis à morfogênese e aos processos erosivos.

A área recoberta pela formação sedimentar, com relevo tabuliforme, propicia os processos pedogenéticos que resultam em solos bem desenvolvidos e a formação de uma floresta semi-perenifólia relativamente densa. Essa estrutura florestal permanece nas áreas menos exploradas e se mantêm, apesar do regime pluviométrico, graças à natureza das formações superficiais, com boa capacidade de infiltração e armazenamento de água.

3 ANÁLISE DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS

Na área em estudo, podemos distinguir, baseados na interpretação visual da imagem de satélite (Figura 2), três unidades de paisagem distintas (Figura 3):

- Uma faixa a leste, com níveis topográficos inferiores a 200 metros, possuindo feições colinosas, pelo elevado índice de dissecação das antigas formações tabuliformes;
- Uma faixa leste que engloba terrenos entre 200 a 280 metros de altitude, com feições aplainadas, de tabuleiros típicos, mais ou menos conservados;
- Uma faixa a oeste com altitudes em torno de 280 a 795 metros, cuja declividade tende a se acentuar à medida que se dirige para oeste, que faz parte de um alinhamento estrutural de orientação NNO-SSE, formado por uma série de maciços rochosos (Serra Coporó, Serra do Ceará e Serra da Água Branca), que se prolongam fora da área em estudo para o NNO.

Vale destacar que a altitude média é de, aproximadamente, 240 m, com exceção do extremo oeste, onde se verifica a ocorrência de um alinhamento estrutural em forma de Serras que apresentam variações altimétricas de 280 a 795m (Figura 04 e 05).

3.1 AS FEIÇÕES MORFOLÓGICAS

a) Faixa leste: constitui-se basicamente de relevos dissecados, rebaixados em relação aos tabuleiros costeiros. Com uma altimetria variando entre 100 e 200 metros, podendo ser,

em alguns trechos, delimitados por escarpas, mas, em geral, o relevo é dissecado em colinas policonvexas, configurando a feição de “mar de morros”. A intensa dissecção e forte erosão, provocada pelo clima mais úmido, removeu quase que totalmente a cobertura sedimentar, só encontrada nas áreas mais elevadas. O processo erosivo entalha diretamente os granulitos e chernockitos do pré-cambriano, muito alterados pela intensa pedogênese de clima úmido e seu espesso manto de intemperismo, que dá origem, principalmente, a latossolos de cor vermelho amarelo, nas zonas superiores do relevo, menos dissecadas, e aos podzólicos, localizados preferencialmente nas vertentes, onde esses se formam pela intensa remobilização de materiais das formações superficiais. Os interlúvios geralmente correspondem a oiteiros e morros de vertentes convexas e convexo-côncavas e topos abaulados. A vegetação natural da área era a floresta ombrófila, que foi removida pelo uso e ocupação do solo, apenas sobrando manchas nos topos das encostas. A maior parte dessas áreas encontra-se convertida em pastagens, levando a aceleração dos sistemas erosivos. Os movimentos de massa se intensificam com o pisoteio do gado esculpindo terracetes nas encostas, mas que, apesar de tudo, apresenta uma maior proteção ao solo que as atividades agrícolas voltadas à subsistência, com técnicas bastante rudimentares e pouco conservacionistas, entre às quais se destacam as queimadas e o cultivo da mandioca. O escoamento superficial, difuso e concentrado elementar, aprofunda a incisão dos sulcos e das ravinas, chegando a desenvolver alvéolos de cabeceira, possuindo um relativamente elevado poder de transporte. Os rios nessa área são perenes, apresentando drenagem dentrítica.

b) Feição central: aqui as feições de aplainamento dadas pela cobertura sedimentar encontram-se mais conservadas, mais espessas, pela redução do índice pluviométrico pela espessura do material. A vegetação natural é semi-caducifólia. O modelado se caracteriza por apresentar topos concordantes pouco elevados. Em alguns trechos, essa unidade encontra-se entalhada por canais de drenagem incipiente. Ocorre esparsamente a formação de depressões fechadas, embora menos caracte-

rizadas que as formadas nas áreas mais conservadas deste pediplano. Nessa unidade, o tabuleiro encontra-se entalhado pela erosão, apresentando bordas mais ou menos marcadas, desenvolvendo encostas convexas, muitas das quais trabalhadas por um canal de primeira e segunda ordem. Nas áreas mais dissecadas, afloram os granulitos e chernockitos do Pré-Cambriano. Os solos predominantes são os Latossolos Amarelos, ocorrendo, também, os Podzólicos Vermelho- Amarelo nas encostas. Esse material apresenta textura areno-argilosa, com uma cor variando do ocre ao ocre-avermelhado. Observa-se, ainda, nas encostas, a formação e desenvolvimento de alvéolos de cabeceira que muitas vezes se desenvolvem como anfiteatros suspensos, podendo apresentar afloramento de rochas e terracetes em seu interior. Alguns ravinamentos encontram-se colmatados. A drenagem é, geralmente, dentrítica, embora alguns cursos d'água possam seguir encaixados, segundo padrão tectônico subjacente à cobertura sedimentar. Mas, de modo geral, não é muito profunda, mesmo nas áreas mais intensamente dissecadas. Os vales quase sempre são largos, em forma de "U" e com fundo chato. Afluentes menores correm em vales fechados, em "V", com antigas ravinas. A retirada da cobertura vegetal primitiva acentua o precário equilíbrio estabelecido entre os fatores do meio. As encostas transformadas em pastagens apresentam, claramente, as microformas de terracetes. Nas suas vertentes, identificam-se, predominantemente, processos de escoamento superficial semi-concentrados, produzindo sulcos e ravinamento nas encostas; a atuação desses movimentos de massa é verificada até nas rampas de baixa declividade, sobretudo nas extensas áreas que foram dedicadas ao pastoreio ou de vegetação herbáreo-arbustiva menos compacta.

c) Feição oeste: refere-se à área com grande variação altimétrica. Os processos morfogênicos, aliados a um regime hídrico mais concentrado, e a alta declividade propiciam uma intensa dissecação das vertentes, abrindo sulcos que se alinham, preferencialmente, nas zonas de maior fraqueza, seguindo a orientação tectônica. Os interflúvios são alongados, acompanhando a rede de drenagem que é, em grande parte, controlada pela estrutura. As vertentes apresentam uma gran-

de variedade de formas que vão desde as formas convexas às retilíneas, passando por feições regulares e mistas, como a combinação dada por perfis convexo – côncavo e convexo – retilíneo, assim como áreas em que essas vertentes chegam, em certos pontos, a uma diferença de 100 a 200 metros entre a base e o topo da encosta. A unidade é litologicamente homogênea, composta por charnockitos e hornblenda-granulitos. Nos setores menos mobilizados pela morfogênese, forma-se um espesso manto de alteração, composto basicamente, por Podzólicos e Solos Litólicos e, eventualmente, algumas manchas de Latossolos, onde as formas superficiais são menos remobilizadas. Os vales são em forma de “V” e encaixados, podendo ter vertentes escarpadas, adaptadas à falha. Ocorre o afloramento de rochas no topo dos relevos, além da presença de blocos e matacões rolados caídos ao longo da vertente.

3.2 AÇÃO ANTRÓPICA

De forma sucinta, diante do exposto anteriormente, podemos destacar as seguintes alterações antrópicas que provocam alterações do equilíbrio no quadro natural de Santo Antônio de Jesus e Varzedo:

- A área em estudo encontra-se bastante afetada pelo homem, por suas práticas agropecuárias e extrativistas. Isso vem sendo efetuado inadequadamente através de desmatamento e queimadas freqüentes.

- As práticas indevidas (plantio sem curva de nível nas encostas, utilização de queimadas e desmatamento indiscriminados, entre outros) tornaram o solo mais vulnerável à erosão, empobrecendo-o em consequência do escoamento superficial (difuso ou concentrado) que provoca, também, alterações na morfologia, como os ravinamentos e os cones de dejeção.

- Além do escoamento superficial, embora em escala diferente, outro fator que concorre para a alteração do modelado é o pisoteio do gado, que cria microformas com aparência de “degraus” ao longo das encostas, os terracetes.

- As interferências antrópicas desordenadas transformam, portanto, o meio ambiente local como um todo.

- Diante desse quadro, alerta-se que são indispensáveis as medidas de conscientização da população local sobre as necessidades de mudanças nas técnicas de uso da terra, com o objetivo de conservá-la em benefício da própria comunidade.

4 IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES GEOAMBIENTAIS

Por tudo que foi exposto, destacamos, pois, em Santo Antônio de Jesus e Varzedo, três unidades distintas, duas pertinentes às feições dos tabuleiros, que abrangem a maior área e a terceira que aparece com características diferentes.

Observa-se, também, que a grande influência antrópica (no que diz respeito às atividades agrícolas, pecuárias e extrativas) existente no município em análise, manifesta-se diferentemente em cada unidade (Figura 2). Assim, pode-se constatar a seguinte relação entre unidades morfológicas e atividades antrópicas:

UNIDADE I (leste): composta de superfícies côncavas-convexas suavemente dispostas, com altitudes inferiores a 200 metros; a ação antrópica é bastante intensa com predomínio das pastagens extensivas nas médias encostas e lavouras nos topos; nessa unidade encontra-se a barragem do Rio da Dona e uma pedreira, ambas localizadas à margem da BR 026. É uma área de intenso retrabalhamento, não apenas pela ação antrópica intensa, mas pelos próprios processos de evolução do modelado, tornando a área propícia a um desequilíbrio posterior. O espesso manto de alteração, associado ao relevo dissecado, favorece movimentos coletivos do solo, em particular os movimentos de massa, tanto rápidos como lentos. Encontra-se num processo de intergrade que, se não forem tomadas medidas preventivas e conservacionistas, tende a transformá-la rapidamente, numa área instável.

UNIDADE II (centro ou área de transição) : abrange superfícies côncavo-convexas mais colinosas, com altitudes variando entre 200 a 360 metros; a ação antrópica é menos intensa que na unidade anterior, destacando-se as pastagens extensivas, e as lavouras figuram em segundo plano; nessa faixa,

nos topos ainda existem matas secundárias. Apresenta-se como uma área ainda com um relativo grau de estabilidade. Não tanto pelo grau de interferência antrópica, mas pela forma aplainada do modelado, que reduz a atuação dos processos morfogenéticos e as características físicas das formações superficiais que apresentam uma boa capacidade de infiltração. Assim, pode-se dizer que essa área é uma zona estável, pelas suas condições edáficas.

UNIDADE III (oeste): compreende as chamadas Serras Residuais de superfícies abruptas, com altitudes variando entre 360 e 790 metros; a ação antrópica é mais recente, efetua-se, principalmente, por meio das queimadas e do extrativismo vegetal; aí encontramos resquícios de uma floresta semiperenefolia secundária, a qual, gradativamente, cede lugar à implantação de lavouras e, secundariamente, à pecuária. É uma área de baixa ocupação, mas que apresenta o maior grau de risco. Por sua elevada declividade, espessura reduzida de suas formações superficiais, grande atividade de vertente, aliada a um clima mais agressivo, tende a desenvolver formas violentas de desnudação, se medidas preventivas conservacionistas não forem tomadas. Essa unidade apresenta, atualmente, uma situação de equilíbrio dinâmico, mas que pode vir a ser rompido facilmente e, após uma ruptura, a retomada a uma nova estabilidade será muito difícil, em vista dos fatores anteriormente referidos.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Domínios Morfoclimáticos do Brasil**. São Paulo: I.G./USP, 1982.

BAHIA/C. P. M. Mapa geológico da Bahia. Salvador, 1978. 1 mapa. Escala 1.000.000.

BRASIL/MME/MI/PROJETO RADAMBRASIL. **Projeto Radambrazil, Folha SD. 24 – Salvador** IBGE: Rio de Janeiro, 1981. v.24.

BUCKMAN, H.O. **Natureza e propriedades dos solos**. 4. ed. Rio de Janeiro, 1986.

ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS. Bahia, 1958. v. 21.

MONTEIRO, C.A Derivações antropogênicas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas: perspectivas urbanas e agrárias do problema da elaboração de modelos de avaliação. In: SIMPÓSIO SOBRE A COMUNIDADE VEGETAL COMO UNIDADE BIOLÓGICA, TURÍSTICA E ECONÔMICA, 4., São Paulo, 1978.

NIMER, E. Climatologia da Região Nordeste do Brasil: introdução climatológica dinâmica. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.34, n.2, p.3-51, abr./jun. 1972

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo: HUCITEC. 1979. v.2

SEPLANTEC/CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO DO RECÔNCAVO. **Estudos Básicos para o Projeto Agropecuário do Recôncavo**. Bahia. S.d. v.1e 2

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE/SUPREN, 1968
_____. A geomorfologia nos estudos integrados de ordenação do meio natural. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v.34, n.251, p.15-42, 1976.

ANEXOS

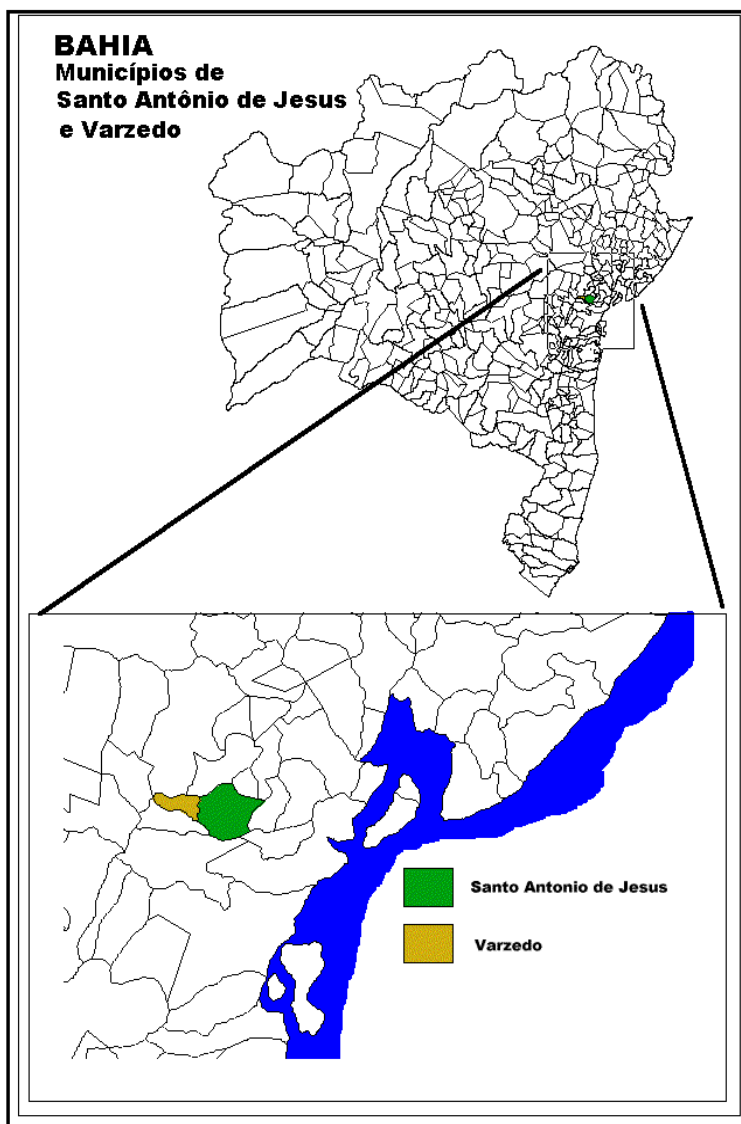


Figura 1 – Mapa de localização da área. Municípios de Santo Antônio de Jesus e Varzedo, Bahia

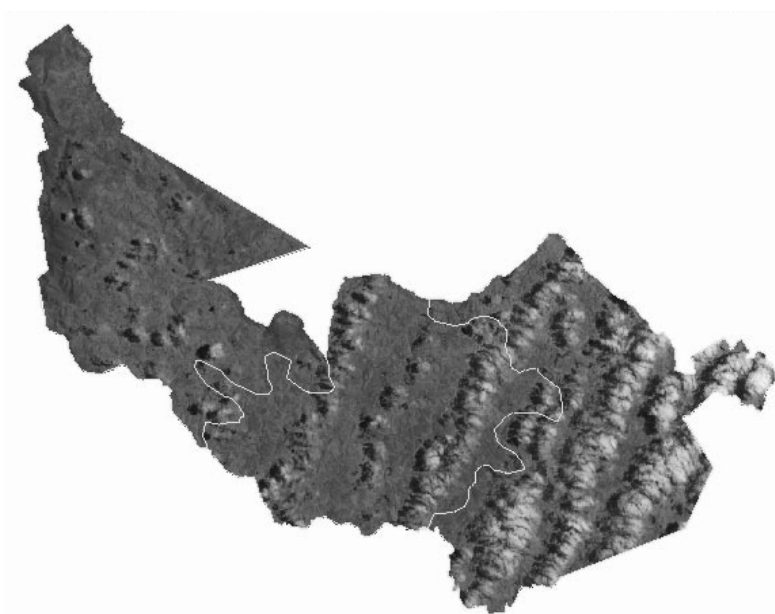


Figura 2 – Compartimentação Geoambiental dos Municípios de Santo Antônio de Jesus e de Varzedo, baseada em foto-interpretação de imagem de satélite (Landsat – 5 – composição falsa- cor 5-4-3 (RGB))

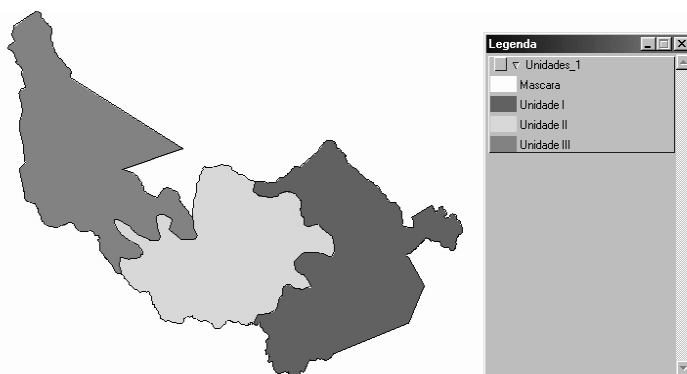


Figura 3 – Compartimentação Geoambiental dos Municípios de Santo Antônio de Jesus e de Varzedo. Determinação das Unidades de Paisagem

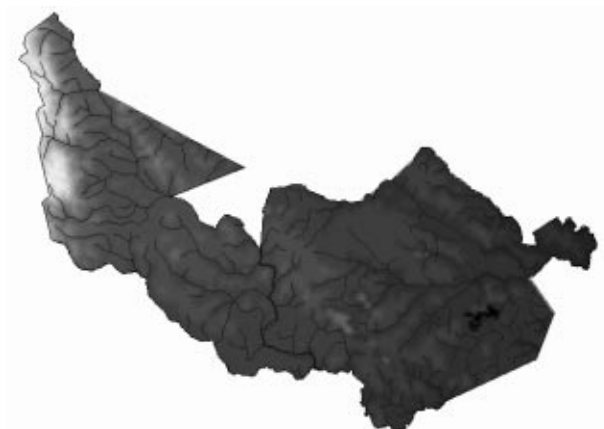


Figura 4 - Imagem formada em Nível de Cinza (NC). Resolução de 30m x 30 m, gerada a partir de interpolação retangular por média ponderada/cota/quadrante, de amostras obtidas de carta topográfica 1:100.000 – equidistância das curvas de nível de 40m e pontos cotados. Santo Antônio de Jesus e Varzedo

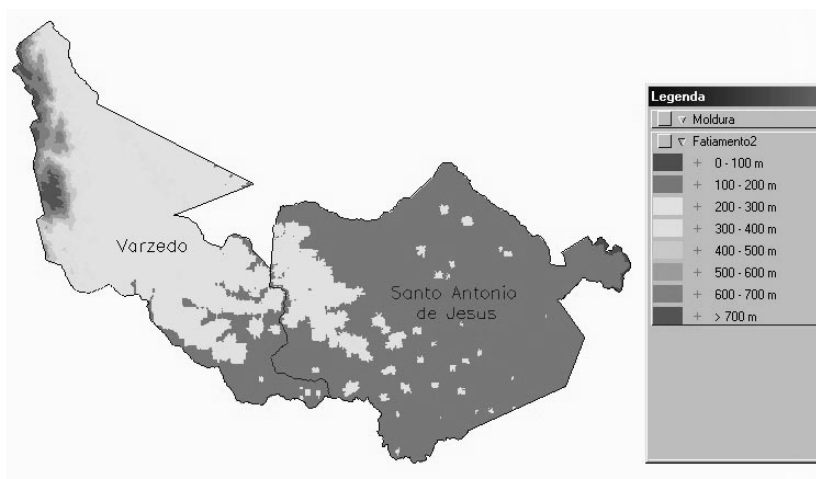


Figura 5 - Mapa hipsométrico, equidistância de 100m. Santo Antônio de Jesus e Varzedo