

**MAPEAMENTO DAS UNIDADES ECODINÂMICAS DA PAISAGEM NO
MUNICÍPIO DE AMARGOSA – BA**

**MAPPING OF UNITS ECODINÂMICAS LANDSCAPE IN AMARGOSA COUNTY -
BA**

Simony Lopes da Silva Reis
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
simony.geo@gmail.com

Raquel de Matos Cardoso do Vale
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
valeraquel@gmail.com

Resumo

O sertão baiano é composto por feições naturais diferenciadas e associada a diversos usos e ocupações espaciais, configurando paisagens de potencialidades e vulnerabilidade variadas. Neste contexto está inserido o município de Amargosa localizado no Território de Identidade Vale do Jiquiriçá, uma área de transição entre as regiões naturais do Sertão e da Zona da Mata. Este trabalho propõe mapear e analisar de forma sistêmica as unidades ecodinâmicas no município de Amargosa, bem como organizar, caracterizar e discutir os constituintes da paisagem e identificar as principais ações antrópicas que causam alterações no sistema natural. A metodologia adotada está fundamentada na abordagem morfodinâmica, de TRICART (1977), considerando, também, os estudos desenvolvidos por CREPANI *et al.* (2001), onde se encontra de forma operacional a teoria Ecodinâmica. Esta metodologia por sua vez, sofreu adaptações em função das especificidades locais e do avanço tecnológico da ciência, principalmente das técnicas de geoprocessamento. As Unidades Ecodinâmicas da Paisagem do município de Amargosa foram alcançadas através da álgebra de dados e informações de diferentes variáveis naturais e sociais. Foram mapeadas três Unidades: Estável, Moderadamente Estável e em Transição. As análises apontam para um ambiente, de forma geral, equilibrado apesar do intenso uso das terras pela agricultura familiar e pecuária extensiva. Isto se deve em especial às variáveis (altitude, declividade e cobertura do solo) consideradas na definição da estabilidade ou instabilidade, onde, a média aritmética geral aponta para ambientes mais propícios à pedogênese.

Palavras-chave: Ecodinâmica, Paisagem, Vulnerabilidade.

Abstract

The Bahian hinterland is composed of different natural features and associated with various uses and spatial occupations, setting and varied landscapes of potential vulnerability. In this context it is part of the municipality in Amargosa Valley Identity Territory Jiquiriçá, a transition area between the natural regions of the Hinterland and the Forest Zone. This paper proposes map and analyze in a systematic way the ecodinâmicas units in the city of Amargosa and organize, describe and discuss the constituents of the landscape and identify the main human activities that cause changes in the natural system. The methodology adopted is based on the morphodynamic approach of TRICART (1977), also considering the studies

developed by CREPANI et al. (2001), where operationally the ecodynamic theory. This approach in turn, was adapted according to local circumstances and technological advancement of science, especially the GIS techniques. The Ecodinâmicas Units of Amargosa city landscape have been achieved through data algebra and information from different natural and social variables. Three were mapped drives: Stable Moderately Stable and Transition. The analyzes point to an environment, in general, balanced despite the intense use of land by family and extensive livestock farming. This is due in particular to the variables (altitude, slope and land cover) considered in the definition of stability or instability, where the overall arithmetic average points to more conducive to pedogenesis environments.

Keywords: ecodynamic, Landscape, Vulnerability

1 INTRODUÇÃO

A ascensão dos conflitos entre sociedade e natureza tem demonstrado a emergência no desenvolvimento de pesquisas que possibilitem a compreensão do espaço apropriado pelo homem. Assim, são crescentes o número de trabalhos que buscam oferecer novas soluções e demonstrar aplicações de métodos que apresentem, nas mais diversas perspectivas, a análise e o estudo da paisagem, com a expectativa de compreender e amenizar as alterações nos processos naturais.

Um dos primeiros elementos de análise no estudo do meio físico é a paisagem e para entendê-la é preciso estudar a morfologia dos terrenos, sua gênese, evolução e a sua fisiologia. No estudo da morfologia dos terrenos tem-se que considerar a intrincada relação do conjunto de elementos do meio biogeofísico (rochas, clima, solos, água, biota) que se encontra em constante dinâmica de transformação oriunda da ação dos processos geológicos, hidrológicos e atmosféricos.

A área de estudo, município de Amargosa, está inserido no Território de Identidade do Vale do Jiquiriçá e faz limites com os municípios de Elísio Medrado, São Miguel das Matas; Laje a; Ubaíra; Brejões e Milagres (Figura 1).

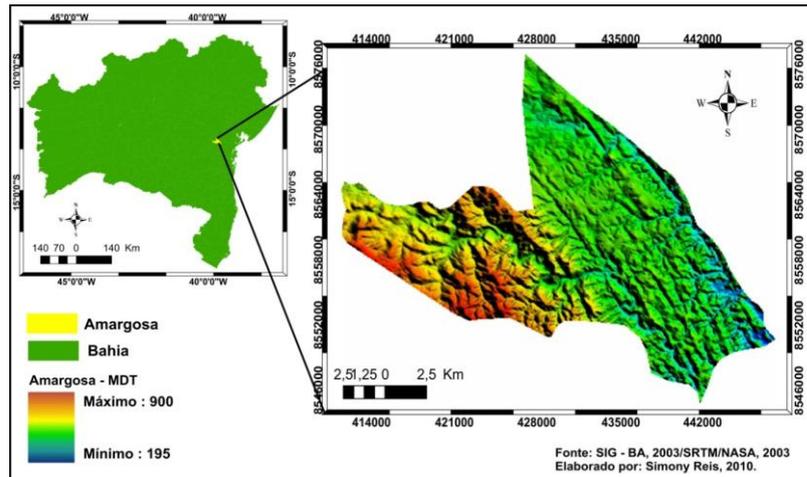


Figura 1 – Localização da área de estudo

Dentre os municípios do Território de Identidade Vale do Jiquiriçá, Amargosa se destaca em termos de índices de desenvolvimento, possuindo a melhor posição no Índice de Desenvolvimento Humano – IDH (0,66) e no Índice de Desenvolvimento Social – IDS (5.055,64) calculados a partir da relação da expectativa de vida, níveis educacionais e renda, bem como índice do nível de saúde, educação, oferta de serviços básicos e renda dos chefes de família, respectivamente.

A relevância do desenvolvimento desta pesquisa diz respeito ao trabalho pioneiro de identificação e análise das unidades ecodinâmicas no município de Amargosa, o qual servirá de apoio ao desenvolvimento de políticas públicas direcionadas ao planejamento territorial.

Nestas condições o presente estudo tem como objetivo central mapear e analisar de forma sistêmica as unidades ecodinâmicas no município de Amargosa, bem como organizar, caracterizar e discutir os constituintes da paisagem e identificar as principais ações antrópicas que causam alterações no sistema natural.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A concepção teórico-metodológica que direciona esta pesquisa fundamenta-se na Teoria Sistêmica, tendo por principal referência a abordagem morfodinâmica, ou Princípios da Ecodinâmica, segundo as proposições de Tricart (1977).

O conceito de Ecodinâmica, segundo Tricart (1977), é um modelo de avaliação das unidades territoriais, com base no balanço pedogênese/morfogênese, propiciando sua classificação quanto aos graus de instabilidade ambiental. Está apoiada na compreensão de que nos sistemas naturais as trocas de energia e

matéria se processam em relações de equilíbrio dinâmico. Desse modo, buscando analisar o ambiente de maneira integrada, esse autor propõe o conceito de Unidades Ecodinâmicas.

Esta pesquisa fundamentou-se no desenvolvimento da base teórica com a revisão bibliográfica, para conhecimento dos conceitos e técnicas que foram necessários para sua execução. Para tanto foram utilizados materiais de diferentes origens, tanto em meio analógico, através de livros, revistas, monografias e teses quanto em meio digital, através de sites acadêmicos e governamentais de relevância no âmbito científico. Em paralelo foi construído um banco de dados contendo temas vetoriais com base no Sistema de Informações Geográficas (SIG – BA, 2003) e raster, fornecidos pelo Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE (SRTM/NASA, 2003) e o Sistema de Informações Geográficas – SIG – BA (2003). O dado raster se resume basicamente ao Modelo Digital de Terreno – MDT, que geoprocessados gerou sub-produtos, tais como declividade e orientação de vertentes, importantes na compreensão da dinâmica ambiental. Os dados vetoriais foram os mapas de geologia, solos, hidrografia e cobertura vegetal/uso do solo.

O desenvolvimento da pesquisa foi executado em fases diferenciadas, onde a primeira corresponde à pesquisa bibliográfica em meios analógico e digital. Além dos dados secundários, foram gerados dados primários.

A partir da análise e sistematização deste arcabouço teórico e prático, iniciou-se a segunda fase da pesquisa, onde foram selecionadas as variáveis necessárias para avaliação e definição das unidades de paisagem do município de Amargosa. A escolha destas variáveis se deu por meio da concepção do grau de influência sobre os aspectos morfodinâmicos, ou seja, cada variável tem sua relação direta ou indireta com os processos pedogenéticos ou morfogenéticos.

A partir da definição das variáveis, cada uma recebeu pesos referentes relacionados ao seu grau de vulnerabilidade à erosão (CREPANI *et al*, 2001). Devido à especificidade da área em estudo, percebeu-se a necessidade de adaptação do modelo proposto por Crepani *et al* (2001), sendo assim, algumas variáveis foram somadas ao estudo, tal como o NDVI e na geomorfologia, foram considerados os aspectos referentes à altitude e declividade, aqui considerados como de fundamental relevância nos processos morfodinâmicos. A terceira fase consistiu basicamente na integração dos pesos das variáveis (médias zonais),

realização da média aritmética dos mesmos e realização do mapa de unidades ecodinâmicas.

As fases citadas anteriormente se apresentaram como documentação indireta, a qual subsidiou a fase posterior onde foram levantados os dados primários, através da documentação direta. A partir da base teórica e dos dados e informações colhidos pela pesquisa indireta foi possível realizar a caracterização geral da área de estudo. Posteriormente, o trabalho de campo levantou dados com o objetivo de reconhecer e validar as atividades executadas por meio das fontes secundárias. Neste, foram utilizadas técnicas de observação e registros fotográficos da paisagem estudada, bem como foi possível fazer uma análise das informações levantadas nas etapas anteriores e confrontá-las com a realidade.

Neste sentido, também foi utilizada imagem de alta resolução (20m) disponibilizada pelo Google Earth com finalidade de validar as informações levantadas. Em seguida os dados levantados em campo e em laboratório foram reavaliados e classificados segundo critérios estabelecidos a partir do aprofundamento da base teórica (Quadro 1) e foram responsáveis pela classificação das unidades ecodinâmicas no município em questão.

Variável	Critério	Relação com vulnerabilidade à erosão (Morfogênese)
Clima	Tipologia climática de Thornthwaite/precipitação média	Quanto maior a umidade e precipitações bem distribuídas, maior tendência à morfogênese.
Declividade	Grau de inclinação	Quanto maior a declividade maior a morfogênese.
Altitude	Variação de altitudes	Quanto maior a altitude e a declividade, maior a morfogênese.
Tipo de solo	Maturidade/profundidade/coesão	Quanto mais coeso e maduro, menor morfogênese.
Geologia	Tipologia litológica	Quanto mais friável maior morfogênese.
Morfologia do relevo	Tipos de modelados	Quanto mais plano, menor a morfogênese
NDVI	Densidade de vegetação	Quanto mais exposto o solo, maior morfogênese
Vegetação e uso do solo	Tipo de vegetação/atividades antrópicas	Quanto menor o porte da vegetação e mais aberta, maior morfogênese. Quanto mais intenso o uso do solo maior morfogênese

Quadro 1 – Critério para seleção das variáveis

A expressão utilizada para o cálculo final que resulta nas classes de Unidades Ecodinâmicas é baseada nos estudos de Crepani et al (2001) e adaptada à realidade local de Amargosa, onde é realizada uma somatória das classes e retirada

a média aritmética, a qual será responsável pela definição das áreas mais ou menos suscetíveis aos processos morfogenéticos e pedogenéticos:

$$U = \frac{C + Vg + S + G + NDVI + R}{6}$$

Onde, U = Unidades Ecodinâmicas; C = Clima; Vg = Vegetação; S = Solos; NDVI = Índice de Vegetação por Diferença Normalizada; R = Geomorfologia, sendo que $R = \frac{D+A}{2}$; D = Grau de Declividade; A = Altitude.

De acordo com CREPANI *et al* (2001) cada variável recebeu pesos denominados zonais numa escala de 1 a 3, onde os mais próximos de 1 equivalem à áreas estáveis e os mais próximos de 3 às áreas instáveis. A soma dos pesos dividida pelo número de variáveis consiste a média aritmética.

A geração, o processamento e aplicação da metodologia foram realizados por meio do software ArcMap 9.2, unindo as tabelas de atributos dos diferentes temas e realizando as operações de somatória e divisão das equações referidas anteriormente. Ao final do processamento obteve-se os valores de cada classe de unidade de paisagem, possibilitando assim, a definição e interpretação analítica de cada uma destas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Tributos bióticos e abióticos da paisagem do município de Amargosa

Segundo a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI - (1997), o clima de Amargosa é subúmido a seco, conforme tipologia climática de Thornthwaite (1955). Trata-se de uma área de transição entre o clima úmido pré-litorâneo e o clima semiárido do Sertão. Caracteriza-se por médias anuais de temperatura entre 19,4 e 24,6°C e precipitações que variam de 732 a 1.223mm. Assim, grande parte do município apresenta condições climáticas favoráveis para a agricultura, com disponibilidade de água para as atividades agrícolas em boa parte do ano (SEI, 1997).

As mais elevadas precipitações ocorrem à sudeste do município, enquanto que as áreas mais secas encontram-se em direção norte e noroeste, a medida que

decrece rapidamente as médias pluviométricas. Este padrão se reflete nas feições e aspectos da paisagem local, que apresenta grande diversificação em diferentes setores da sua extensão territorial.

O clima da região de Amargosa possui um índice de umidade entre -33,3 a 0, o que demonstra que apesar das constantes precipitações, não há umidade atmosférica alta, sendo neste sentido, inserido na região natural do Sertão, apresentando um clima Subúmido a seco.

O clima se constitui num importante fator no balanço morfogenético, posto que influencia o intemperismo através das precipitações, da umidade do ar e das amplitudes de temperatura. Participa também das relações sistêmicas que definem o padrão e a distribuição da vegetação e a configuração das paisagens. Em outra medida é essencial para os processos de denudação das superfícies; é a ação da chuva agindo inicialmente sobre as rochas, provocando o intemperismo, e posteriormente sobre o solo movimentando-o e removendo-o pela erosão hídrica. Segundo SEI (1999) o município está sob a ação de apenas uma tipologia climática: subúmido a seco, com perfil climatológico caracterizado pelos padrões acima mencionados. Por este motivo foi-lhe atribuído peso 1,5.

A geologia compreendida como substrato de suporte às demais variáveis biofísicas da natureza, se configura como uma importante variável na caracterização e entendimento acerca da evolução e desenvolvimento das paisagens. Os processos intempéricos e geomórficos têm ação junto à dinâmica e evolução do relevo. Sob a ação de clima subúmido a seco, como ocorre em Amargosa, os processos intempéricos oscilam das ações mecânicas às reações químicas, fazendo com que as feições do relevo e a formação dos solos se diferenciem e resultem em paisagens variadas, tal como os Pedimentos Funcionais decorrentes de intemperismo físico – químico e os relevos serranos com alvéolos coluvionados e florestados, em sua maioria, resultante de ações do intemperismo químico.

A figura 2 representa os tipos de rochas predominantes: ígneas (96%), composta por anfibólitos, e sedimentar (4%) composta por lateritas.

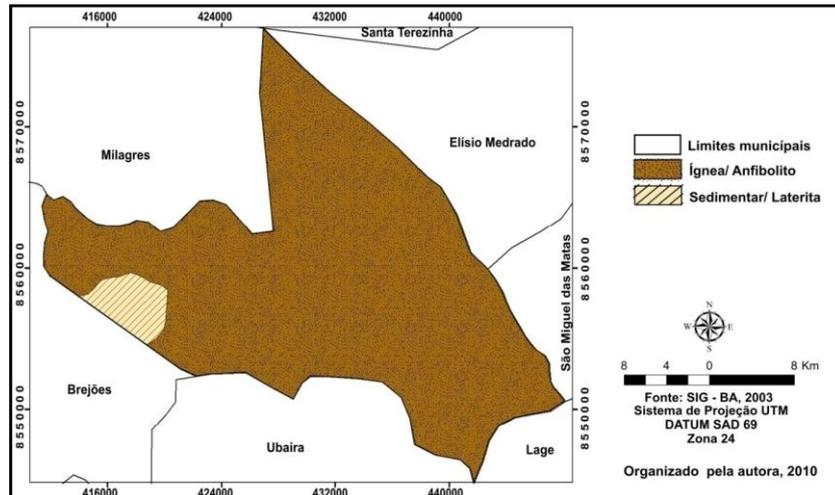


Figura 2 – Unidades Geológicas

Segundo a Superintendência de Geologia e Recursos Minerais (1994) dentre as estruturas ígneas do estado da Bahia destacam-se os Gnaisses, Gnaisses Charnockíticos, Granitóides, que são rochas de protólito ígneo tal como as do município de Amargosa. Apresentam uma granulometria média de minerais como o feldspato potássico e plagioclásio; e Quartzitos que são decorrentes do metamorfismo de rochas areníticas ricas em quartzo. Para as litologias presentes na área de estudo foram atribuídos pesos baseados em Crepani (2001), que determina como critério o grau de resistência das rochas aos agentes intempéricos. Neste sentido, no quadro 2 estão dispostos os tipos geológico-litológicos e seus respectivos pesos em relação à morfodinâmica.

Geologia/ Litotipo 1	Peso
Ígnea/ Anfibólito	1,0
Sedimentar/ Laterita	2,0

Quadro 2 – Graus de instabilidade da variável geologia

As formas de relevo presentes em Amargosa (Figura 3) compreendem o Planalto Pré-Litorâneo, caracterizado por Serras e Alvéolos e Depressões Intermontanas; Pedimentos Funcionais, Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina; e Planícies Fluviais dos rios Jiquiriçá Mirim e Verde ambos pertencentes à Bacia do Recôncavo Sul. As características das unidades geomorfológicas conferem, portanto, ao município uma paisagem heterogênea e bastante marcada pelos atributos clinográficos e altimétricos. Por este motivo o mapa geomorfológico não foi ponderado isoladamente, optando-se para ponderar os mapas de declividade e de

altitude, pois refletem a ação dos processos morfodinâmicos e interferem na dinâmica dos processos.

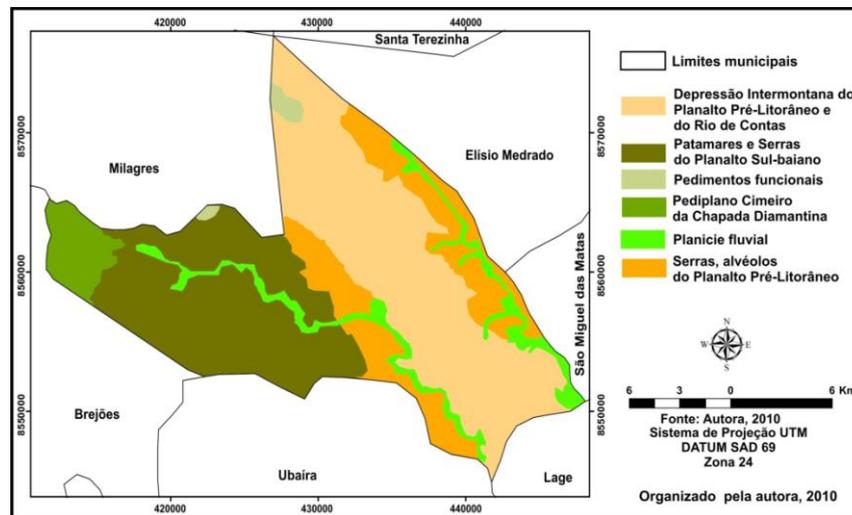


Figura 3 – Unidades Geomorfológicas

O mapa hipsométrico (Figura 4) foi elaborado por meio da classificação do Modelo Digital do Terreno – MDT com resolução espacial de 90m. A classificação foi realizada em 11 classes que variaram entre 195 e 900m; as áreas de maior altitude encontram-se nas Serras e Patamares do Planalto Sul-baiano (750 a 900m), os quais sofrem forte interferência de processos morfogenéticos, portanto, classificadas como de média a alta fragilidade, com forte tendência à instabilidade natural.

Tomando-se como critério os processos morfogenéticos que operam no relevo, as áreas de menor altitude foram consideradas como as mais propícias à acumulação de sedimentos, portanto tendentes à formação de solos, tais como as depressões intermontanas. As áreas de maior altitude foram consideradas como tendentes à retirada de sedimentos, ou seja, sujeitas à ação erosiva, portanto com morfogênese mais elevada que as demais (Quadro 3).

Altitude Absoluta	Pesos
< 100 m	1,0
100 - 250 m	1,3
250 – 300 m	1,4
300 – 350 m	1,5
350 – 450 m	1,6
450 – 550 m	1,8
550 – 650 m	2,0
650 - 900 m	2,7

Quadro 3 – Fragilidade das classes de hipsometria

Em conjunto com os elementos da morfologia dos relevos e da altimetria, a declividade se destaca como essencial para análise da estabilidade/instabilidade das unidades de paisagem.

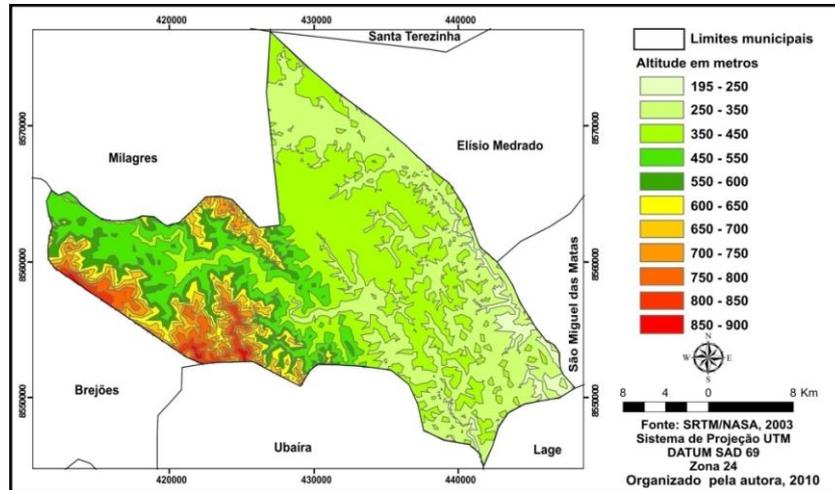


Figura 4 – Hipsometria

A figura 5, de declividade, identifica duas unidades distintas, uma com características propícias à instabilidade e outra à estabilidade. A primeira marcada por altitudes elevadas (650 a 900m) e declividades acentuadas (15 a 35°) tem maior vulnerabilidade à erosão, portanto maior ação morfogenética. A segunda, composta por feições mais planas e de baixas altitudes (195 a 600m), potencializa os processos deposicionais com predomínio da ação pedogenética. Estas questões só poderão ser ratificadas após associação com as demais variáveis do sistema, consideradas neste estudo como importantes na caracterização e delimitação das unidades ecodinâmicas.

No quadro 4 estão dispostas as classes de declividade e seus respectivos pesos em relação à fragilidade aos processos naturais morfodinâmicos. Os critérios adotados revelam a existência de uma relação diretamente proporcional, ou em termos sistêmicos, uma retroalimentação positiva, onde a ação de um agente tende a reforçar as demais promovendo alterações que se repercutem em todo o sistema.

DECLIVIDADE (graus)	Pesos
< 4	1,0
4 a 7	1,5
7 a 11	2,0
11 a 16	2,5
> 16	3,0

Quadro 4 - Fragilidade das classes de declividade

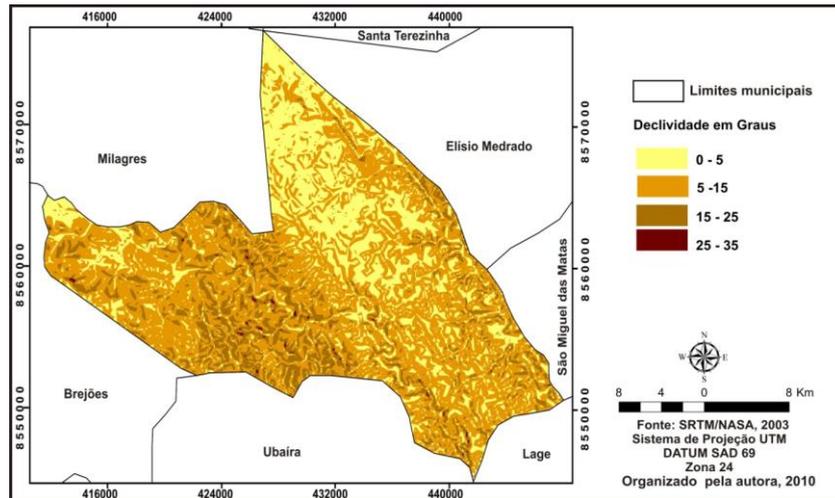


Figura 5 – Declividade

Como resultado da ação climática sobre o substrato rochoso e das diferentes morfologias do relevo, o solo representa um importante fator para avaliação da fragilidade ambiental e diferenciação de paisagens. A figura 6 revela o predomínio do latossolo vermelho-amarelo distrófico (LVAd, 84,33%). Segundo EMBRAPA (2006, p. 87) os latossolos “São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou aluminicos”. Neste sentido, devido ao caráter distrófico deste latossolo, pobre em bases e de baixa fertilidade, é necessária a incorporação de corretivos para melhorar seu desempenho agrícola.

O argissolo vermelho-amarelo distrófico (PVAd19) também é encontrado de forma significativa (15,25%), concentrando-se na porção norte e nordeste do município. É caracterizado como de potencial baixo a restrito e de aptidão restrita a nula, de porosidade fina e impermeabilidade acentuada devido à elevada presença de argila. No extremo noroeste encontra-se pequena porção de planossolo háplico eutrófico solódico (SXe29), bem como argissolo vermelho-amarelo eutrófico (PVAe92), os quais apresentam potencial e aptidão baixa a restrita.

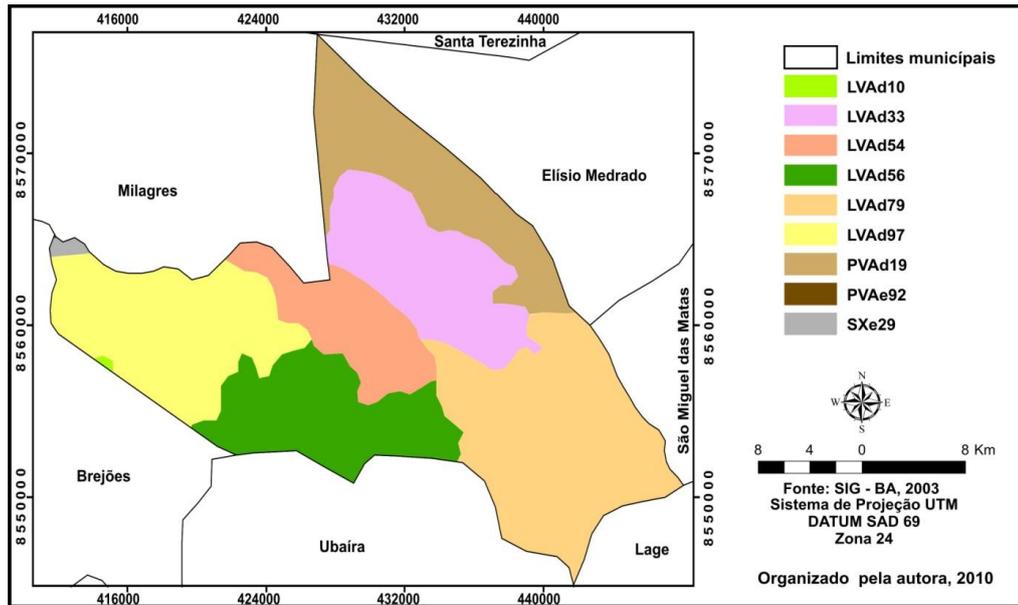


Figura 6 – Classes de Solos

Como a fertilidade e aptidão dos solos não interferem diretamente com o balanço pedogenético, os solos foram generalizados em classes homogêneas. Os critérios utilizados para delimitação das fragilidades destes solos dizem respeito à maturidade e profundidade das classes encontradas na área. No quadro 5 estão classificados os tipos de solos existentes no município de Amargosa e seus respectivos graus de fragilidade.

TIPOS DE SOLO	Pesos
Latossolo Vermelho-amarelo	1,0
Argissolo Vermelho-amarelo	1,5
Planossolo Háplico	2,0

Quadro 5 - Graus de fragilidade das classes de solos

A partir da análise do mapa de solos associado aos seus respectivos pesos referentes à fragilidade, verifica-se que a maior porção da área de estudo não possui solos que apresentam fragilidade natural, que ultrapassem sua capacidade de resiliência.

Sob as condições ambientais reinantes na região desenvolvem-se vegetações que se configuram como um dos principais fatores de interferência na dinâmica ambiental. Neste sentido a observância da cobertura vegetal em termos quantitativos (área coberta) e qualitativos (tipo de vegetação) foi relevante para a delimitação de ambientes morfodinâmicos ou pedodinâmicos.

A Figura 7, vegetação e o uso do solo, demonstra que grande parte da vegetação do município foi suprimida pela atividade agropecuária, especialmente

para criação de bovinos, restando fragmentos de Floresta Secundária, que são áreas resultantes de um processo de regeneração natural de Mata Atlântica, preteritamente desmatada. Na porção norte e em alguns pontos espalhados à noroeste e centro-oeste são encontrados Floresta Estacional. Segundo Crepani (2001, p. 93) a Floresta Estacional Semidecidual “está condicionada à dupla estacionalidade climática, uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada, e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno”.

A Floresta Estacional Decidual (Mata Caducifólia) é caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas, uma chuvosa seguida de um longo período biologicamente seco. Apresenta o estrato arbóreo predominantemente caducifólio, o que proporciona baixa proteção do solo em relação à ação hidrológica, principalmente nos meses de seca, quando este se encontra parcialmente exposto.

No extremo norte do município, encontra-se a caatinga arbórea arbustiva, vegetação característica de clima semi-árido e subúmido a seco, adaptadas a baixos índices pluviométricos, apresentando espécies xenófitas de médio a pequeno porte. O extrato arbustivo é significativamente espaçado deixando grande porção de solo exposto, que eleva sua vulnerabilidade à ação intempérica e erosiva.

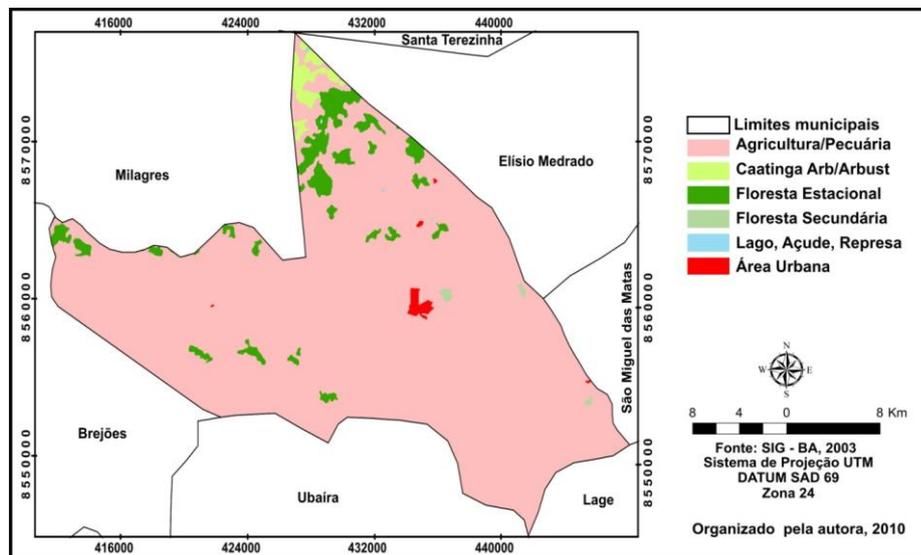


Figura 7 – Vegetação e Uso do solo

O desmatamento é uma prática comum na região, posto que se trata da forma econômica mais viável para os pequenos agricultores. Porém, a retirada da cobertura vegetal seguida de queimada promove impacto negativo ao solo e aos demais sistemas naturais. A queima além de liberar gases poluentes à atmosfera,

elimina os nutrientes da camada superficial dos solos, deixando-os mais empobrecidos e vulneráveis aos agentes morfogenéticos. A agricultura é do tipo familiar e basicamente dedicada à pequena produção que é comercializada localmente, especialmente nas feiras livres.

De acordo com o IBGE (2010) a produção agrícola do município está fundamentada predominantemente no cultivo permanente de banana (10.500 toneladas/ano) e temporário de mandioca (2677 toneladas/ano). São também importantes o maracujá (936 toneladas/ano), e a cana-de-açúcar (1.204 toneladas/ano).

A pecuária é voltada para principalmente para criação de bovinos (24.263 cabeças) e galinhas (13.350 cabeças), sendo também relevante galos, frangas, frangos e pintos (5.028 cabeças) e suínos (4.051 cabeças), o que fomenta a retirada de grandes extensões de vegetação para implantação de pastagens.

De acordo com as análises acerca das características acima explicitadas, foi elaborado um quadro contendo as classes de vegetação e uso do solo e seus respectivos graus de vulnerabilidade à instabilidade (Quadro 6).

Tipos de cobertura vegetal/uso da terra	Pesos
Lago, Açude, Represa	0,0
Caatinga Arb/Arbustiva	1,0
Floresta Estacional	1,5
Floresta Secundária	1,7
Agricultura/Pecuária	2,5
Área urbana	3,0

Quadro 6 - Proteção/fragilidade das classes de cobertura vegetal/uso do solo

A hidrografia da região é composta pelo rio Jiquiriçá Mirim classificado como permanente e de quarta ordem, bem como rio Verde de margem dupla permanente, quarta ordem, e outros de regime temporário (primeira e segunda ordens).

Devido ao regime de chuva moderadamente bem distribuído ao longo dos meses, nos corpos d'água perene, há escoamento superficial significativo, porém como visto anteriormente, por não haver excesso de água no solo ao ponto de proporcionar saturação e, por conseguinte, escoamento horizontal, a velocidade de escoamento não é relevante no sentido de erodibilidade das vertentes. Neste sentido, a vegetação e os demais elementos presentes na superfície do solo

proporcionam redução da velocidade de escoamento, sendo assim, as características mencionadas, somadas à baixa declividade, a ação morfogenética nas vertentes não ocorre de forma significativa.

A partir dos estudos acerca da cobertura vegetal do município, verificou-se a necessidade de avaliar o índice de vegetação, por meio do processamento da imagem Landsat 5 TM órbita 216_69 de 05 de fevereiro de 2000, uma vez que imagens mais recentes apresentaram grande cobertura de nuvens. Através do software ENVI 4.1 foi gerado o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada – NDVI, o qual evidenciou a forte ação antrópica (Figura 8).

As classes do NDVI variam entre -1 a 1, onde as classes mais próximas de -1 são aquelas de menor densidade e as mais próximas de 1 são as de maior densidade de cobertura vegetal. No município de Amargosa, a classe de maior destaque é de 0 a 0,5, a qual se estende por toda área do município de forma difusa abrangendo 62% da área total. A concentração das classes mais baixas (-1 a 0) se encontra à norte e nordeste e em alguns setores à oeste da área, onde, durante o levantamento de campo, foi verificado grande uso das terras para agricultura, especialmente de banana e mandioca.

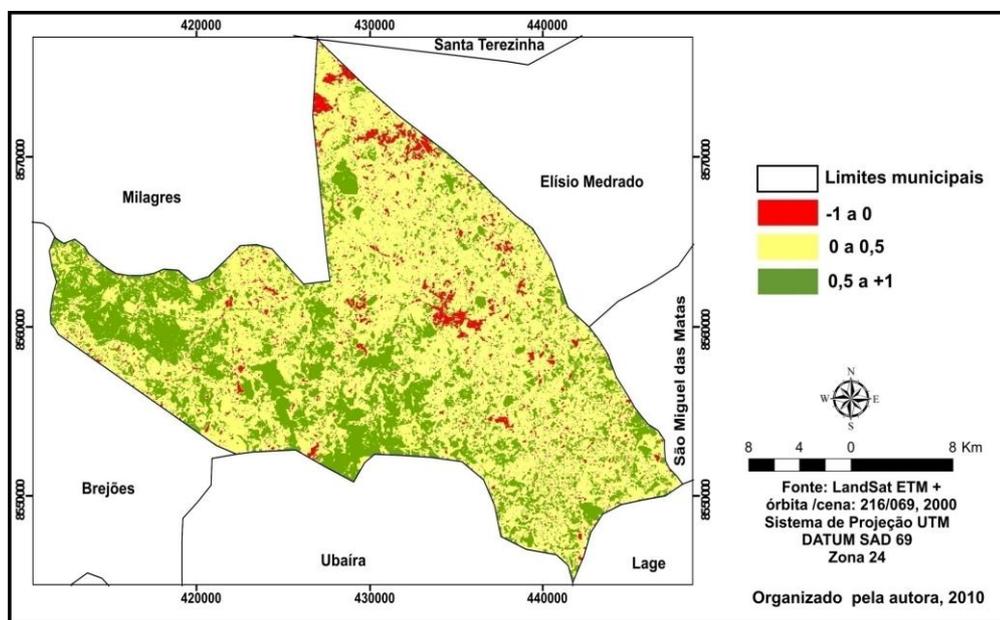


Figura 8 – Índice de Vegetação por Diferença Normalizada

As classes que apontam maior densidade de vegetação localizam-se predominantemente na porção sudeste e oeste da área, áreas de relevos mais elevados e de maior declividade, Planalto Sul – Baiano, onde são desenvolvidas práticas voltadas à pecuária de bovinos e pequena agricultura de café, manga,

mandioca e banana. Estas áreas de pastagens e cultivos agrícolas são intercaladas por fragmentos de vegetação densa, porém secundária, como foi verificado em trabalho de campo.

Com base nestes dados, a densidade de vegetação apontada pelo NDVI é representada, em sua grande maioria pelas pastagens, as quais possuem gramíneas e arbustivas, principalmente pela ocorrência das chuvas de verão, posto que a imagem-base utilizada para o processamento, foi do mês de fevereiro, onde persistem as chuvas de verão. Sendo assim, o mapa de NDVI que aponta a maior parte do município com elevada densidade de vegetação, deve ser relativizado, pois durante o trabalho de campo, realizado também no período de verão, foi possível verificar a predominância de extensas pastagens em detrimento da vegetação nativa e secundária local (Figura 9). Além do mais, a imagem é de 2000, e de lá pra cá ampliaram-se as áreas de pecuária.

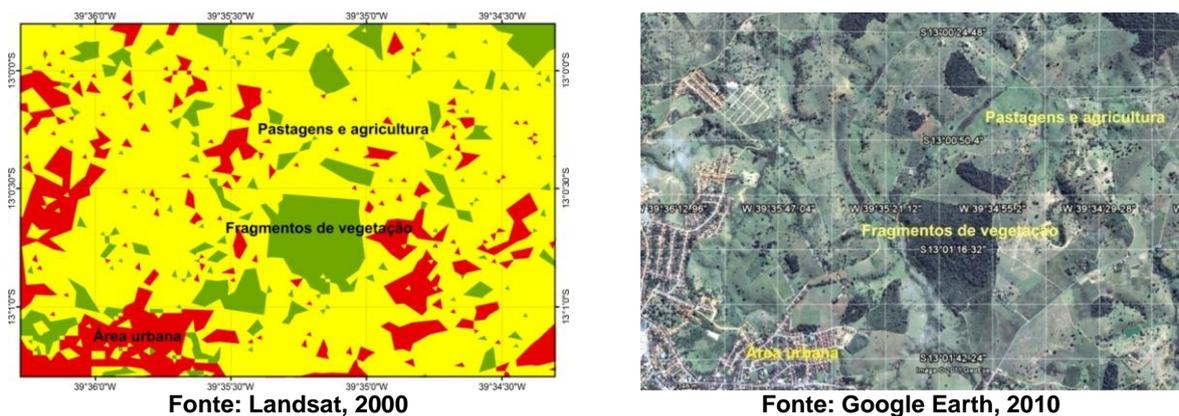


Figura 9 – Comparação entre o NDVI e imagem de satélite quanto a natureza da cobertura vegetal.

A ponderação dos pesos para as classes de NDVI obedeceu ao critério do próprio índice, ou seja, quanto menor a densidade de vegetação, maior a fragilidade ambiental e, portanto, maior a ação dos processos morfogenéticos em detrimento aos pedogenéticos (Quadro 7).

Classes de NDVI	Pesos
-1 a 0	2,7
0 a 0,5	1,5
0,5 a 1,0	1,0

Quadro 7 – Fragilidade das classes de NDVI

Os resultados alcançados apontam para existência de três unidades ecodinâmicas da paisagem: estáveis, moderadamente estáveis e transição (Figura

10). As médias aritméticas não acusaram áreas de instabilidade, tão pouco moderadamente instáveis, o que permite afirmar que em geral, as condições morfodinâmicas locais se encontram numa boa situação apesar do intenso uso agropecuário. Este cenário deve-se, sobretudo à integração das variáveis observadas, especialmente o relevo, que é plano em grande parte da área demonstrando pequenas variações significantes em relação a altitude e declividade, variáveis fundamentais para o desencadeamento de ações morfogenéticas.

No mapa de Unidades Ecodinâmicas da Paisagem também estão os pontos levantados em campo para efeito de reconhecimento da área de estudo, verificação das informações obtidas em dados secundários, tal como as atividades produtivas desenvolvidas na região, bem como as características gerais dos compartimentos das paisagens analisadas. Durante o trabalho de campo também foram ratificadas as informações obtidas pelos dados secundários (SIG - BA) e também dados primários, tal como o NDVI, onde foi possível verificar que as áreas apontadas como de alta densidade vegetacional, na realidade se tratam de áreas de pastagem e agricultura, outras, puderam ser ratificadas como áreas de vegetação densa, tanto de florestas secundárias (sul e leste do município) quanto de caatinga (norte e oeste do município).

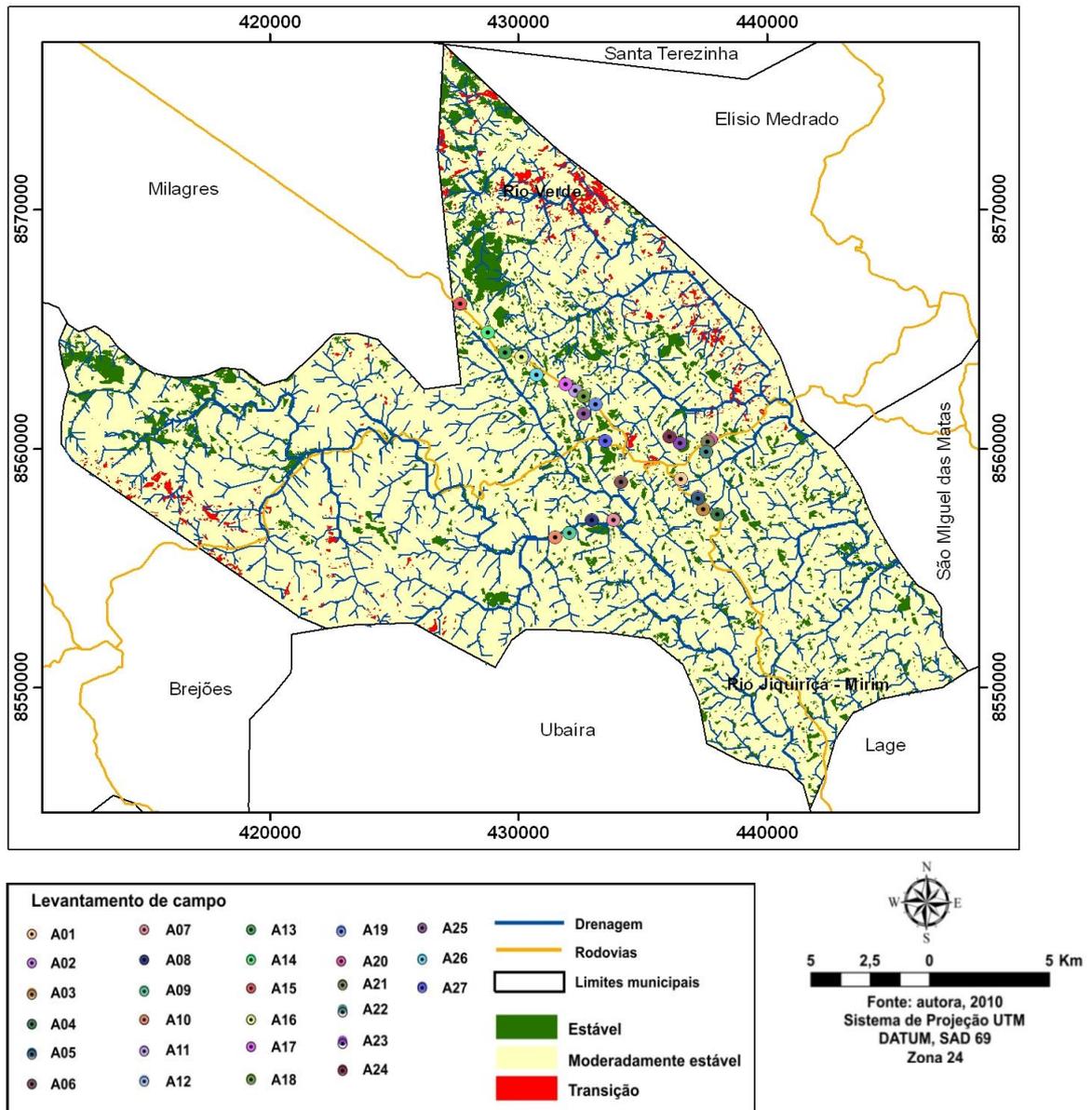


Figura 10 – Unidades Ecodinâmicas da Paisagem do município de Amargosa - BA.

Existe um padrão que demonstra que na porção leste, sudeste e sul ocorre maior predomínio das atividades agrícolas e as maiores áreas de fragmentação de unidades moderadamente estáveis. Nas porções norte, noroeste e oeste, a pecuária é majoritária e exigiu expressiva retirada da cobertura vegetal, expondo os solos aos agentes intempéricos e erosivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises apontam para um ambiente, de forma geral, equilibrado apesar do intenso uso das terras pela agricultura familiar e pecuária extensiva. Isto se deve em

especial às variáveis (altitude, declividade e cobertura do solo) consideradas na definição da estabilidade ou instabilidade, onde, a média aritmética geral (1,18 a 2,0) aponta para ambientes mais propícios à pedogênese. Sendo a maior parte do município composta por relevos relativamente suaves (195 a 700m (93%)), esculpidos por uma rede de drenagem com poucos rios perenes e de reduzida ação mecânica, alimentados por um sistema pluviométrico sub-úmido, com distribuição das chuvas concentrada nos meses de inverno (Junho a Agosto), associados à cobertura vegetal, significativa nas unidades estáveis e, reduzida, porém presente, nas unidades moderadamente estáveis e de transição. Neste sentido, os processos mecânicos da morfogênese são conduzidos mais lentamente em favor dos pedogenéticos.

As Unidades Ecodinâmicas da Paisagem de Amargosa apresentam níveis diferentes de atuação da morfogênese e da pedogênese, bem como áreas de relevante alteração antrópica. Algumas áreas em virtude da cobertura vegetal mantêm-se em estado de estabilidade, outras em decorrência da ação erosiva sobre relevos mais movimentados e declividades mais acentuadas, porém recobertos por vegetação, configuram áreas em estado moderadamente estáveis. Porém há áreas, onde as características do relevo combinadas à intenso uso do solo, proporciona um quadro de potencialidade à instabilidade, estas áreas estão em estado de transição, podendo vir a tornarem-se instáveis por conta da ampliação do sistema de uso agropecuário, posto que para implantação de tal atividade é necessário a retirada da cobertura vegetal.

REFERÊNCIAS

BAHIA. Secretaria de Planejamento do Estado a Bahia – SEPLAN. **Relatório Regional**. 2009. Disponível em: <http://www.sigbahia.ba.gov.br/Cardapio/sigRelTerritorios>. Acesso em: 03/09/2010.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: E. Blucher, 1999. 236p.

CREPANI, E. *et al.* **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico- Econômico e ao Ordenamento Territorial**. Anais. INPE, 2001. 123 p.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989. 206p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - **EMBRAPA**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

GOOGLE EARTH. Imagem de Amargosa - BA. 2006. Acesso em: 12 dez. 2010.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. dos S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 192p.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>

_____. **Produção Agrícola Municipal 2009**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>

_____. **Produção da Pecuária Municipal 2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.

INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial**. São José dos Campos, INPE, 1999.

_____. **Divisão de Geração de Imagens**. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Acesso em: 05 jan. 2010.

LANDSAT 5 TM. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Acesso em: 05 Jan. 2010.

MDT/SRTM/NASA. **Shuttle Radar Topography Mission**. 2003. Disponível em: <http://seamless.usgs.gov>. Acesso em: 14 jun. 2010.

SAUER, C. O. **A morfologia da paisagem**. Universidade de publicações de Califórnia na geografia, 1925. 2 (2): 19-53.

SIG - BAHIA. **Sistema de Informações Geográficas**. CD-ROM SIG Bahia. 2003.

SILVA, C. S. J. e (org). **Comparação do índice de vegetação NDVI de imagens CBERS-2/WFI e TERRA/MODIS**. In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, INPE, 2007, p. 1147-1150. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br>>. Acesso em: 15 mar. 2010.

SILVA, C. R. da. **Geodiversidade do Brasil**: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. 264 p.

Superintendência de Geologia e Recursos Minerais (SGM). 1994. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/side/> . Acesso em: 20 fev. 2010.

SUPERITENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DO ESTADO DA BAHIA. **Balço hídrico do Estado da Bahia**. Salvador, Ba: SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, 1999. 249p (Série Estudos e Pesquisas v 45)

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Publications in Climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

TRICART, J. **Ecodinâmica**, Rio de Janeiro, IBGE, 1977.

_____. **Principes et méthodes de l geomorphologie.** Paris: Masson Ed., 1965, 201p.

TROLL, C. **Landscape ecology (geo-ecology) end biogeocenology: a terminal study.** Geoforum, 1971 8:43-46

VALERIANO. M. de M. Dados Topográficos. In: FLORENZANO *et al.* **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais.** Cap. 3. São Paulo: Oficina de Textos. 2008. 318p.