

MODELAGEM GEOMORFOLÓGICA POR GEOTECNOLOGIAS NO RASO DA CATARINA – BA.

OLIVEIRA, J. H. M. ¹

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana, BR- 116 Norte, Km 3, Feira de Santana – BA; Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente – PPGM/UEFS – jmouraoliveira@gmail.com; Pesquisa vinculado ao Projeto Gestão Etnoambiental das Terras Indígenas Pankararé, financiado pelo FNMA/MMA e ao Grupo de Pesquisa: Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade (CNPq).

CHAVES J. M. ²

² Universidade Estadual de Feira de Santana, BR- 116 Norte, Km 3, Feira de Santana – BA; Professora Dr^a do PPGM-Área de Geociências-DEXA/UEFS – joselisa@uefs.br; Pesquisa vinculado ao Projeto Gestão Etnoambiental das Terras Indígenas Pankararé, financiado pelo FNMA/MMA e ao Grupo de Pesquisa: Ambiente, Sociedade e Sustentabilidade (CNPq).

RESUMO

Os estudos geomorfológicos possuem grande relevância no escopo das Geociências, pois estão relacionados à caracterização do ambiente, procuram caracterizar e diagnosticar as formas de relevo objetivando a identificação descrição e compreensão dos processos morfogenéticos, que modelam e proporcionam as condições gerais da dinâmica da paisagem, cujo entendimento contribui para o desenvolvimento de prognósticos e interpretações das condições ambientais. Assim, este estudo tem como objetivo principal discutir e caracterizar a morfogênese do Raso da Catarina, apoiada metodologicamente na concepção dos geossistemas, que representam a organização espacial resultante da interação dos componentes da natureza (clima, topografia, rochas, águas, vegetação, animais e solos), possuindo expressão espacial representando um sistema. Para efetivação do estudo apoiou-se técnico-metodologicamente nas geotecnologias, estas são um conjunto de tecnologias (sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global), cujo fundamento principal é a coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica, possuindo em seu arcabouço técnico-metodológico premissas de processamento digital de imagens de satélites, elaboração de bancos de dados georreferenciados e quantificação de fenômenos da natureza, entre outras análises, proporcionando uma visão complexa do ambiente e uma perspectiva dinâmica. O estudo foi realizado no Raso da Catarina, ecorregião do nordeste brasileiro localizada no centro-leste do bioma caatinga, mais especificamente numa área, localizada na região econômica nordeste da Bahia. Utilizou-se: Pesquisa bibliográfica, Trabalhos de campo, PDI - Processamento Digital de Imagens (LANDSAT), MDT - modelo digital do terreno, dados planimétricos e utilização dos Sistemas de Informações Geográficas. Obteve-se um quadro onde se demonstrou a relação entre os componentes do sistema ambiental físico no que diz respeito a solos, geologia, geomorfologia, vegetação e o clima, onde a morfogênese da área de estudo vincula-se principalmente pela relação dinâmica entre um clima tropical semi-árido rústico, com precipitação pluviométrica baixa e de forma concentrada sazonalmente, com o substrato rochoso constituído por rochas sedimentares da bacia Tucano-Jatobá, cujas conjunção proporciona uma dinâmica morfogenética singular no semi-árido brasileiro, com relevos planos, suave ondulados a ondulados, neossolos quartzarênicos com fertilidade natural restrita. Nas zonas limítrofes da bacia ocorrem geralmente quebras de relevo com declividades acentuadas acarretando em processos de ravinamentos. Ficou evidenciada a eficácia das geotecnologias em estudos geomorfológicos, configurando-se num recurso técnico-metodológico relevante para o entendimento de sistemas ambientais.

Palavras-Chave: Geomorfologia, Geotecnologias, Modelagem espacial, , Semi-árido

INTRODUÇÃO

Os estudos geomorfológicos possuem grande relevância no escopo das Geociências, pois estão relacionados à caracterização do ambiente, procurando caracterizar e diagnosticar as formas de relevo objetivando a identificação, descrição e compreensão dos processos morfogenéticos. A partir destes estudos é possível entender as condições

gerais da dinâmica da paisagem. Esse entendimento contribui para o desenvolvimento de prognósticos e interpretações das condições ambientais. Objetiva-se com este artigo discutir e caracterizar a Geomorfologia do Raso da Catarina, nordeste da Bahia, mais especificamente o setor que abrange as Terras Indígenas Pankararé e Brejo dos Burgos. Para tanto, descreveu-se de forma analítica o quadro geológico e geomorfológico regional com intuito de contextualizar a área de estudo com os compartimentos do relevo caracterizando as diferentes feições do relevo, a fim de compreender sua gênese e dinâmica atual.

Para efetivação do estudo apoiou-se técnico-metodologicamente nas geotecnologias, sendo estas um conjunto de tecnologias (sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global), cujo fundamento principal é a coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica, possuindo em seu arcabouço técnico-metodológico premissas de processamento digital de imagens de satélites, elaboração de bancos de dados georeferenciados, quantificação de fenômenos da natureza, entre outras análises, proporcionando uma visão complexa do ambiente em uma perspectiva geossistêmica.

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado nas Terras Indígenas Pankararé e Brejo dos Burgos, inseridas no Raso da Catarina ecorregião do nordeste brasileiro, localizada na parte centro-leste do bioma Caatinga, seus limites respeitam os limites naturais geomorfológicos da Bacia Sedimentar Tucano-Jatobá (APNE, 2006). A área de estudo se refere a uma faixa do semi-árido baiano que possui um alto grau de rusticidade de suas caatingas, com alta peculiaridade no que tange às suas características ecossistêmicas, sendo considerado um ambiente imprescindível à preservação e conservação dos recursos bióticos devido ao seu ecossistema de caatinga e écotonos de vegetação, o que lhe dá relevância em suas propriedades geoecológicas, considerada, ainda como uma região potencial à desertificação (CAR, 2000) (Figura1).

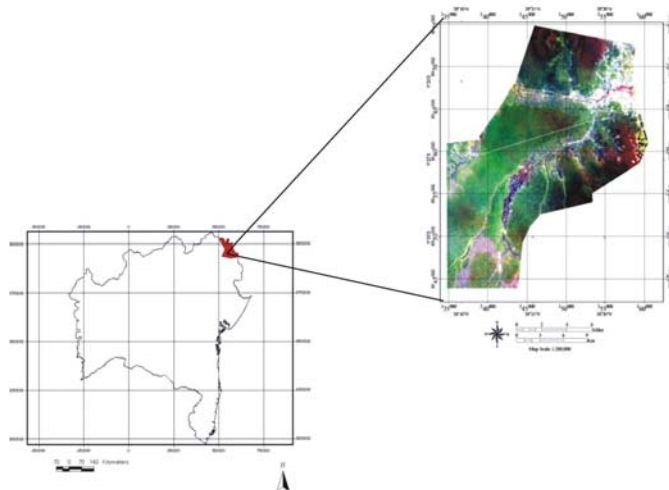


Figura 1 - Mapa de Localização da área de estudo, em detalhe as Terras Indígenas Pankararé.

METODOLOGIA

O estudo apoiou-se na abordagem proposta por Christofolletti (1999), sobre sistemas ambientais físicos (Geossistema), visto que os mesmos representam a organização espacial resultante da interação dos componentes físicos da natureza (clima, topografia, rochas, águas, vegetação, animais e solos). Assim, a caracterização foi concebida com a importância relativa de cada fator envolvido (clima, vegetação, solo, litologia, relevo), que condicionam e são condicionados pelos processos morfogenéticos.

Seguiu-se, para tanto a proposta de ordenamento dos estudos geomorfológicos apresentada por Ab'Saber (1969), onde o conceito de Geomorfologia é concebido de forma abrangente e complexa, baseando-se em três níveis de tratamento considerando os diferentes níveis de escala relacionados aos processos que operam na formação do relevo. Em um primeiro nível considera a Geomorfologia como um campo científico que cuida do entendimento da compartimentação da topografia regional, assim como da caracterização e descrição das formas de relevo. Neste nível, além das análises serem em um contexto mais regional busca o conhecimento da compartimentação morfológica. No segundo nível de tratamento os estudos geomorfológicos procuram obter informações sistemáticas sobre a estrutura superficial das paisagens, referentes a todos os compartimentos e formas de relevos observados, os estudos adquirem, assim, uma maior complexidade, pois as informações sistemáticas sobre a estrutura superficial da paisagem envolvem idéias e considerações sobre a geocronologia, processos paleo-climáticos e morfoclimáticos da área de estudo. Para o desenvolvimento desses estudos faz-se uso de trabalhos de campo que envolve observações geológicas, geomorfológicas e pedológicas. O terceiro nível, de

forma geral, pretende compreender a dinâmica dos processos morfoclimáticos, pedogenéticos e da ação antrópica atual.

A proposta de classificação do quadro geomorfológico foi baseada na concepção de morfoestrutura e morfoescultura. O primeiro conceito refere-se às unidades que se definem pelos tipos genéticos de agrupamentos de litologias e seus arranjos estruturais que determinam as formas de relevo, enquanto a morfoescultura corresponde aos conjuntos de formas de relevo que guardam as mesmas características genéticas de idade e semelhança dos padrões de modelado (ROSS, 1991), para tanto se utilizou a proposta taxonômica de Argento (2001).

Os materiais utilizados para a efetivação da pesquisa foram os seguintes:

- 1- Pesquisa bibliográfica relacionada ao objetivo da pesquisa e condizente com referencial teórico;
- 2- Trabalhos de campo ancorados principalmente no arcabouço metodológico contido no Manual Técnico de Geomorfologia (NUNES, 1995) e Argento (2001);
- 3- Técnicas de Processamento Digital de Imagens (PDI) em uma imagem do satélite LANDSAT ETM+ com resolução de 30 m obtida em 31 de outubro de 2001, o PDI objetivou o tratamento em ambiente digital da imagem, com aplicação de realces, a fim de melhorar a visualização e facilitar a identificação e extração das informações contida na imagem para interpretação da imagem com intuito de subsidiar à modelagem geomorfológica.
- 4- Utilização de modelo digital de terreno (MDT) (SRTM) com o propósito de realçar as feições topográficas do ambiente. O MDT serviu para a confecção de mapas de declividade, que genericamente trata-se da transformação do modelo digital de terreno em percentagens de inclinação das encostas; mapa de *Hillshade* (sombreamento topográfico) que se refere a um sombreamento do MDT proporcionando um parâmetro do relevo associado à altimetria; mapa de aspecto do relevo que se refere à disposição das encostas em relação ao norte geográfico, auxiliando assim na caracterização e tipologia destas; e, o mapa hipsométrico;
- 5- Utilização dos Sistemas de Informações Geográficas para modelar espacialmente os dados mapeados, onde os dados planimétricos existentes foram sobrepostos às imagens de satélites.

Os critérios adotados para a efetivação da modelagem geomorfológica e a conseqüente compartimentação do relevo foram baseados nas análises feitas a partir dos mapas de declividade e dos processamentos na imagem LANDSAT e revisão bibliográfica, estes

procedimentos serviu de âncora para a confecção do mapa geomorfológico que foi realizado através da vetorização dos mapas provenientes do MDT, principalmente o mapa de declividade e os processamentos realizados na imagem de satélite.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados alcançados referem-se à descrição analítica das formas de relevo na área de estudo por meio de sua caracterização morfológica e suas relações com a litologia. Serviu de suporte para tais análises o levantamento bibliográfico e cartográfico, trabalho de campo, a produção dos mapas provenientes do MDT, em especial o de declividade (Figura 2) e processamentos da imagem LANDSAT, que possibilitou a modelagem geomorfológica da área de estudo.

No âmbito das morfoestruturas a área se insere em sua plenitude na Bacia Tucano-Jatobá mais precisamente na Bacia Tucano Norte, esta unidade tem sua gênese relacionada a um *rift* que evoluiu durante o Cretáceo Inferior, sendo considerado um braço abortado do rifteamento que originou o Atlântico Sul, cuja sedimentação se processou no Cretáceo Inferior. No intervalo de calma relativa dos estágios de paroxismo elaborou-se uma superfície de erosão, cuja topografia irregular ofereceu condições locais de concentração de água em lagos ou mares rasos, ocorrendo acumulação de materiais terrígenos pelítico-calcíferos, reconhecidos na área pela formação Marizal (NUNES, 1996), (TRICART e SILVA, 1968).

No que se refere a morfoescultura, segundo BRASIL (1983), regionalmente a área se insere na região geomorfológica do Planalto da Bacia Tucano-Jatobá e na unidade geomorfológica da Chapada do Tonã e Serra Talhada.

A conjugação dos fatores geológicos, climáticos, pedológicos, e morfogenéticos propiciam a configuração de tipos de modelados bastante significativa no que tange a singularidade das formas do relevo da área de estudo. Procurando demonstrar este quadro foram elaborados mapas de declividade, hipsométrico e aspecto do relevo, realizados processamentos na imagem LANDSAT, que resultou na elaboração do Mapa Geomorfológico das Terras Indígenas Pankararé e entorno (Figura 3). Onde se caracterizaram sete compartimentos geomorfológicos, em função das formas resultantes e dos processos geradores.

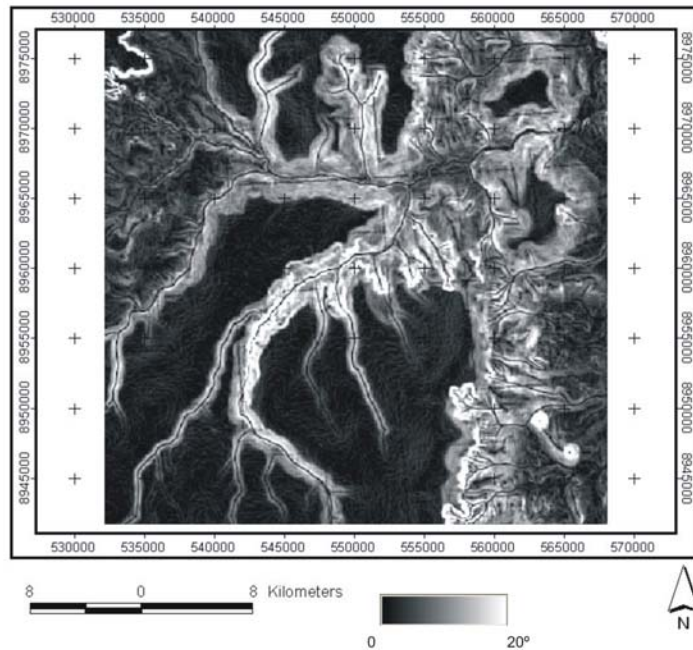


Figura 2 - Mapa de Declividade com base no MDT.

O compartimento de maior expressão areal se refere ao **Planalto rebaixado e residual do Raso da Catarina**, que segundo Ab'Saber (2006) trata-se de uma verdadeira “chapada arenítica” que se apresenta como uma superfície plana com declividades baixas, variando 0 a 2°, e altimetria entre 350 a 550 m. A morfogênese atual deste compartimento está relacionada a um rebaixamento horizontal ditado pelo escoamento superficial e controlado pela disposição horizontalizada das camadas litológicas da Formação Marizal, localmente com níveis areníticos e conglomeráticos, com cobertura pedológica composta de Neossolos Quartzarênicos, a cobertura vegetal se apresenta na forma de Caatinga Arbórea Aberta e Écotonos de Caatinga Arbórea Aberta e Cerrado. Os limites dessa unidade com outros compartimentos se dão de forma variada dependendo de estruturas geológicas, altimetria e contato com a unidade adjacente podendo ocorrer vertentes escarpadas como no início da Baixa do Chico e Baixa Fechada (*cânios*), em outros contatos as vertentes apresentam segmentos côncavos, com suscetibilidades a ravinamentos porção sudeste da área, em outras com vertentes mais suavizadas com contornos convexos.

Outro compartimento de grande expressão areal refere-se ao **Patamar adjacente do Raso da Catarina**, refere-se propriamente às encostas e vertentes do Planalto rebaixado do Raso da Catarina, esta superfície se apresenta um pouco inclinada com

vertentes suavizadas e em alguns pontos abruptos e escarpados desencadeando processos de ravinamentos, contudo, se configura em vertentes suaves com baixas ou médias declividades, na ordem de 5 a 10°, alcançando em alguns setores declividades de até 20°, apresenta o aspecto morfológico de sulcos ou vales estruturais sendo conhecidos localmente como **Baixas** estas se localizam na porção central e norte do mapa. A morfogênese deste compartimento relaciona-se com o caráter estrutural da formação litológica, associada com os escoamentos pluvial difuso e concentrado o que proporciona manutenção de uma drenagem efêmera e torrencial na estação chuvosa. Os sulcos estruturais atuais podem ser inferidos como herança de antigos cursos d'água perene.

O compartimento denominado **Depressão do Salgado do Melão** está localizado na porção nordeste da área, se refere a um modelado de aplainamento retocado inumado com planos inclinados uniformizados, resultantes de retoques e remanejamentos sucessivos o que indica a existência de processos de erosão areolar. Estes planos inclinados se configuram como baixas colinas com declividades entre 0° a 2° e de 2° a 5° e de forma pontual acima de 10° e intervalo altimétrico de 350 a 450 m, sua configuração morfológica está relacionada ao papel desempenhado pela rede de drenagem, que apesar de ser intermitente e efêmera proporciona um importante papel na configuração do modelado. Este setor é caracterizado também pela presença de uma vegetação de caatinga mais esparsa e antropizada com uso do solo para agricultura de subsistência.

A **Depressão do Brejo dos Burgos e do Juá** localiza-se na porção leste, este compartimento se trata de um modelado de dissecação homogêneo, constituído por colinas e áreas pediplanadas, as declividades variando entre 0° a 5° e entre 5° a 10°, e altimetria variando entre 300 a 400 m. Em áreas de dissecação mais intensa ocorrem processos de ravinamento e sulcos, na porção sudeste nota-se presença de morros testemunhos relacionados à Formação Sergi constituídos por arenitos conglomeráticos, este compartimento possui característica de um intenso uso do solo para agricultura familiar de subsistência, e a vegetação com estágio bastante avançado de antropização.

Os outros dois compartimentos aparecem de forma modesta na área de estudo, a **Serra do Tonã** e os **Pedimentos Funcionais de Paulo Afonso**.

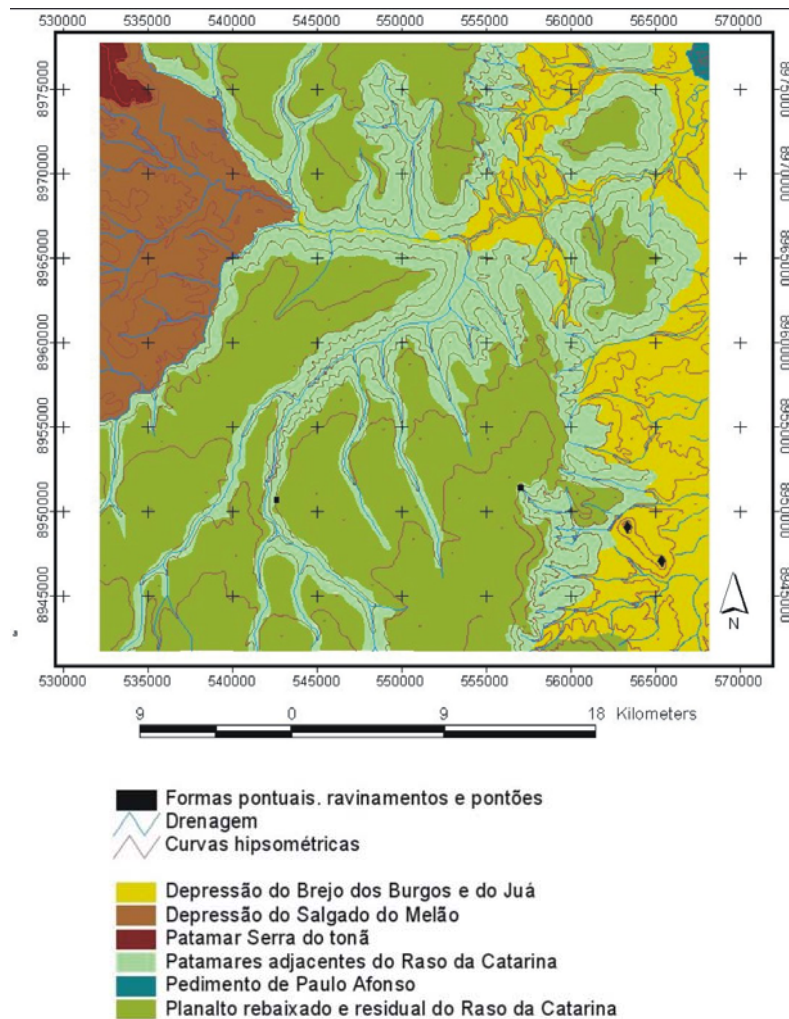


Figura 3 - Mapa Geomorfológico das Terras Indígenas Pankararé, Brejo dos Burgos e entorno

CONCLUSÕES

Pelo exposto considera-se que apesar da área de estudo está inserida em apenas uma única região geológica, sob um clima semi-árido rústico, com baixas precipitações anuais e má distribuição sazonal, sua compartimentação geomorfológica se configura de forma complexa e singular espacialmente, com presença diversificada de padrões e formas de vertentes, o que proporciona a formação de processos de ravinamentos, existência de encostas suavizadas (Baixas), encostas íngrimes e escarpadas com vales assumindo a forma de verdadeiros *canyons* (Baixa do Chico). Os estudos morfogenéticos do Raso da Catarina adquirem uma atenção especial, pois com estes se adquire um melhor entendimento da complexidade e dinâmica ambiental.

Ressalta-se ainda, que os estudos geomorfológicos quando apoiado técnico e metodologicamente nas geotecnologias o grau de correlações e inter-relações com os

condicionantes ambientais se torna mais complexa e dinâmica o que acarreta numa melhor caracterização destes condicionantes.

REFERÊNCIAS

AB'SABER. A. N. Um Novo Conceito de Geomorfologia a serviço de estudos do Quaternário. **Geomorfologia**. São Paulo. N° 19, 1969.

AB' SABER. A. N. Raso da Catarina: Semi-árido com condições únicas de preservação da biodiversidade da Caatinga. In: **Revista Scientific American Brasil**. São Paulo. Ano 4. N° 49. 2006.

APNE - Associação Plantas do Nordeste - **Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga / Aldeia - PE 28 a 30 de novembro de 2001**.em <http://www.plantasdonordeste.org/Livro/Index.htm> acesso em 11 de abril de 2006 às 17:00 h

ARGENTO. M. S. F. Mapeamento Geomorfológico in: GUERRA, Antonio Jose Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. **Geomorfologia : uma atualização de bases e conceitos**. 4. ed Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 472p

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA; Projeto RADAMBRASIL. **Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife : geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: O Projeto, 1983. 852 p

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. 1.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236p

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E AÇÃO REGIONAL - CAR. **Programa de desenvolvimento regional sustentável - PDRS : Nordeste da Bahia**. Salvador, BA: [s.n], 2000. 258 p

NUNES, Bernardo de Almeida, coord; JULIANTEs, Regina Lamgruber, colab; CALDEIRON, Sueli Sirena, colab. **Manual técnico de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. 111p

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. 2. ed São Paulo: Contexto, 1991. 85p

TRICART, Jean; SILVA, Tereza Cardoso da. **Estudos de geomorfologia da Bahia e Sergipe**. [S.l.]: Fundação para o Desenvolvimento da Ciência da Bahia, 1968. 167 p

SRTM – Shuttle Radar Topography Mission <http://seamless.usgs.gov> acesso em maio de 2005.