

# Compartimentação Topomorfológica e Dinâmica das Vertentes dos Tabuleiros Costeiros no Município de Pacatuba - Sergipe

Neise Mare de Souza Alves<sup>1</sup>, neisemare@yahoo.com

Débora Barbosa da Silva<sup>2</sup>, deborabarbs@ig.com.br

Aracy Losano Fontes<sup>3</sup>, aracyfontes@yahoo.com.br

José Antônio Pacheco de Almeida<sup>4</sup>, jalmeida@ufs.br

<sup>1,2,3,4</sup> Núcleo de Pós Graduação em Geografia – Universidade Federal de Sergipe

## Resumo

Este trabalho apresenta os resultados dos estudos desenvolvidos sobre a dinâmica geoambiental atuante no município de Pacatuba-SE, com ênfase na análise da unidade geomorfológica Tabuleiros Costeiros. A compartimentação topomorfológica desta unidade baseou-se na análise dos parâmetros morfométricos - altimetria, declividade e unidades morfológicas - que se encontram submetidos à ação de processos morfodinâmicos atuais. Assim, neste estudo foram aplicados os pressupostos sistêmicos da Ecodinâmica (TRICART, 1977) como forma de identificar o grau de estabilidade das formas e sua atualidade. Para alcançar tal objetivo foram realizadas interpretação de aerofotos e ortofotocartas (SEPLAN, 2003), pesquisa bibliográfica e, trabalho de campo. Com as informações foi confeccionado um mapa com a compartimentação topomorfológica, que associa os dados de altimetria e as feições morfológicas dos Tabuleiros Costeiros. Os condicionantes da morfodinâmica atual são abordados no texto, identificando-se para cada compartimento as características dos topos, vertentes e processos atuantes. Os resultados indicam para os Tabuleiros Costeiros de Pacatuba quatro compartimentos morfológicos distintos correspondentes aos seguintes intervalos altimétricos: Nível I (200-250m) - Superfície de Aplanamento Dissecada com Escarpa Erosiva e Ressaltos; Nível II (160-200m) - Superfície de Aplanamento Dissecada com Interflúvios Tabulares, Cristas e Espigões; Nível III (90-160m) - Superfície de Aplanamento Semicircular Dissecada com Rupturas Abruptas, Espigões Alongados e Morros; Nível IV (40-90m) - Superfície de Aplanamento com Topo Conservado, Colinas e Espigões. As morfologias de altimetrias inferiores a 40m correspondem ao Nível V referente à Interface entre Sedimentos do Grupo Barreiras e Depósitos Flúvio-lagunares. Os processos morfodinâmicos dominantes estão condicionados principalmente pela presença da água e pela gravidade, ambos influenciados pela ação antrópica através do uso e ocupação do solo. Os Tabuleiros Costeiros apresentam ambientes caracterizados por diferentes estados morfodinâmicos.

**Palavras chave:** Tabuleiros Costeiros, vertentes, processos morfodinâmicos.

## Abstract

This work presents the results of the studies developed on the geoenvironmental dynamics operating in the Pacatuba-SE city, with emphasis on the analysis of the geomorphologic unit Tabuleiros Costeiros. The topomorphologic division of this unit was based on the morphometrics parameters - altimetry, declivity and morphologies units – that are now submitted to the action of the actual morphodynamics processes. In this study were applied the sistemics principles of the Ecodinâmica (TRICART, 1977) as a form of identifying the degree of stability of the forms. To reach this objective were interpreted aerial photographs and corrected digital geographical photographs (SEPLAN, 2003); bibliographical research and, field work. With the informat one map was confectioned with the topomorphologic division, the associates the data of altimetry and the morphology of Tabuleiros Costeiros. The conditional factors the actual morphodynamics are explained in the text. Also are identified in each compartment the characteristics the tops of plateaus, the slopes, and of the operating processes. The there are four different morphologic compartments in the altimetrics intervals: Level I (200-250m)

Superfície de Aplanamento Dissecada com Escarpa Erosiva e Ressaltos; Level II (160-200m) - Superfície de Aplanamento Dissecada com Interflúvios Tabulares, Cristas e Espigões; Level III (90-160m) - Superfície de Aplanamento Semicircular Dissecada com Rupturas Abruptas, Espigões Alongados e Morros; Level IV (40-90m) - Superfície de Aplanamento com Topo Conservado, Colinas e Espigões. The morphologies of altimetry under 40m correspond at Level V referring to Interface entre Sedimentos do Grupo Barreiras e Depósitos Flúvio-lagunares. The dominant morphodynamics processes are conditioned mainly by the presence of the wather and gravity, both influenced by the human intervention through using and occupation of the ground.

**Key Words:** Tabuleiros Costeiros, slopes, morphodynamics processes.

## 1 Introdução

A paisagem chama atenção pelo seu movimento. Na sua dinâmica, encontra-se formada por um conjunto de morfologias cujas características distintas definem seu aspecto. As formas são derivadas das ações da geodinâmica interna, esculpturadas sob a ação dos agentes externos no decorrer do tempo geológico. Cada detalhe corresponde a registros de eventos ocorridos num tempo pretérito e que estão submetidos às ações dos condicionantes da dinâmica geoambiental atual.

No âmbito da Geomorfologia, o estudo das vertentes possibilita a compreensão da evolução de determinado ambiente e, no planejamento do território é essencial para a definição do modo de uso e ocupação do espaço pelas sociedades, pois as intervenções humanas inadequadas favorecem o desencadeamento de processos geradores de desequilíbrios que se repercutem sobre todo o sistema ambiental. Esta situação se verifica porque a vertente é um sistema aberto, ou seja, ganha e perde matéria e energia.

Segundo Christofolletti (1974, p. 58) “a vertente esquematicamente estende-se do interflúvio ao canal fluvial, [...]”. Além disso, sendo constitui parte integrante de uma bacia hidrográfica. Assim, vertentes e rede de drenagem estão em constante e contínua interação, relacionando-se no contexto dinâmico da paisagem.

A proposta deste estudo desenvolveu-se no município de Pacatuba que integra o Território Baixo São Francisco Sergipano (SEPLAN, 2007). Localizado no extremo nordeste do estado de Sergipe, ele possui uma área de 407,3km<sup>2</sup> e a sede municipal tem como coordenadas geográficas 10°27'11” de latitude sul e 36°38'50” de longitude oeste (BOMFIM, 2002). Na paisagem destacam-se duas unidades geomorfológicas: Planícies Deltaicas, Estuarinas e Praiais e Tabuleiros Costeiros (BRASIL, 1983). Esta segunda unidade constitui o foco desta análise que objetivou além da sua compartimentação topomorfológica, a partir de parâmetros morfométricos com identificação dos níveis topográficos e características da dissecação das vertentes, a compreensão da dinâmica geoambiental local.

## **2 Materiais e procedimentos**

A análise da dinâmica geoambiental fundamentada nos princípios a teoria sistêmica, tomou por base a Ecodinâmica (TRICART, 1977), considerando que a dinâmica de um sistema se altera na escala espaço-temporal. Para a realização desta proposta, foram realizados: pesquisa bibliográfica; análise dos documentos cartográficos; mapeamento preliminar, trabalhos em campo e confecção de mapa.

Na investigação aplicaram-se os seguintes procedimentos e materiais: *mapas planialtimétricos*: folhas SC.24-Z-B-II (Própria), SC.24-Z-B-V (Japarutuba) e SC.24-Z-B-III (Piaçabuçu), escala 1:100.000, editadas pelo DSG e MINTER/SUDENE (1973/74); *mapas temáticos* do Projeto RADAMBRASIL (1983), escala 1:1.000.000; *Mapa Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado de Sergipe*, escala 1:500.000, (SILVA, 2007); - *fotografias aéreas* coloridas, na escala 1: 25.000, para fotointerpretação da área através da estereoscopia e, interpretação de *ortofotocartas*, na escala 1:10.000 (SEPLANTEC/MTur, 2003), obtidas junto à Secretaria de Planejamento e da Ciência e Tecnologia do estado de Sergipe. A análise das informações destes materiais permitiu a confecção do mapa topomorfológico de Pacatuba, com o uso do Programa Arcview em suas versões 3.2 e 9.0.

Como critérios para identificar e individualizar os níveis topomorfológicos da área foram analisados, com base nos *overlays* a partir da fotointerpretação: os aspectos das vertentes, a ocorrência de pontos de *estrangulamento* nos topos, as mudanças nas características da dissecação e o estado morfodinâmico dos conjuntos de modelados.

As campanhas de campo permitiram a observação das características da organização da paisagem, da ação dos processos dinâmicos atuantes e, da estrutura socioeconômica.

## **3 Condicionantes da compartimentação topomorfológica e da dinâmica geoambiental**

A análise conduzida permitiu identificar a geologia como fator determinante na organização da paisagem e, coadjuvante nas respostas dos agentes climáticos e antrópicos. Por sua vez, reforçado pela topografia, o clima comanda a intensidade da ação dos tipos de escoamento importantes na morfogênese das unidades dos níveis topomorfológicos.

### **3.1 Condicionantes geológicos**

A geologia do município de Pacatuba engloba as Formações Superficiais Continentais, os sedimentos do Grupo Barreiras e rochas da Bacia Sedimentar Sergipe-

Alagoas. Neste estudo serão abordadas, especificamente, as duas últimas litologias, pois se referem à unidade geomorfológica Tabuleiros Costeiros.

Segundo BRASIL(1983, p. 200-201) a Bacia Sedimentar Sergipe-Alagoas está representada pelo Grupo Sergipe, nas litologias dos Membros Taquari e Maruim pertencentes à Formação Riachuelo. Na área de estudo elas ocorrem na porção noroeste do município. O Membro Taquari está composto principalmente por material pelítico, folhelhos com intercalações de siltitos e carbonatos. O Membro Maruim, de fácies recifal, compõe-se de carbonatos, que prevalecem sobre os terrígenos.

Os sedimentos do Grupo Barreiras predominantes na área da unidade Tabuleiros Costeiros compõem-se de “areias finas a grossas com níveis argilosos e conglomeráticos”.

Regionalmente, registram-se na área alinhamentos estruturais de direção predominante SE-NW. O controle estrutural pode ser evidenciado na angularidade e retilinização dos canais da rede de drenagem de padrão subdendrítico e subparalelo.

### 3.2 Condicionantes climato-biológicos

A área de estudo enquadra-se no tipo climático megatérmico seco a sub-úmido, apresentando média pluviométrica anual de 1.201,7mm e temperatura média anual de 25,7°C (BOMFIM, 2002). A análise de dados indicam uma concentração das precipitações nos meses de março a agosto, com máximas para o mês de maio freqüentemente acima de 220mm e, para o período primavera-verão, quando observam-se as temperaturas mais elevadas, as precipitações oscilam em torno de 60mm.

A pluviosidade é um atributo climático importante no condicionamento dos processos morfodinâmicos em razão da variabilidade sazonal e da intensidade das precipitações. Assim, são alteradas as ações dos processos relacionados à dinâmica pluvial e fluvial. O potencial do escoamento superficial e subsuperficial se manifesta através de morfologias erosivas como sulcos, ravinas e voçorocas. Os canais que entalham as áreas mais declivosas têm seu poder erosivo ampliado devido ao aumento do volume da água no seu leito, proporcionando o solapamento das margens. Nos topos, as depressões tornam-se lagoas contribuindo para intensificar, temporariamente, o intemperismo químico, que fragiliza a carapaça ferruginosa de sustentação das superfícies planas dos Tabuleiros Costeiros.

O estado da cobertura vegetal e as características físicas das formações superficiais são importantes para o desenvolvimento e/ou manutenção das condições da morfogênese, pois tais fatores regulam a dinâmica da infiltração e o escoamento superficial.

A prática do desmatamento foi amplamente utilizada desde o início da ocupação do território pacatubense. A vegetação, inclusive a mata ciliar, continua cedendo lugar às pastagens, às culturas do coco-da-baía e da cana-de-açúcar e, aos cultivos de subsistência. Dessa forma, está representada por Capoeira e manchas esparsas da Mata Atlântica em diversos estágios de regeneração presentes, principalmente, em setores dos bordos - nos nichos de cabeceiras de drenagem - topos tabulares e áreas declivosas das vertentes.

As formações superficiais refletem a natureza do substrato, sendo predominantemente arenosas, areno-argilosas e argilo-arenosas. Segundo SILVA (2007) encontram-se, na área de estudo, solos pertencentes às classes dos Argissolos Vermelho-Amarelo - dominantes nas vertentes, e dos Neossolos Quartzarênicos - associados aos topos subhorizontais com presença de espraamentos arenosos e aos leques coalescentes presentes nos sopés das vertentes. Estas duas classes de solos podem ocorrer em associação com as classes: Latossolo Vermelho-Amarelo, Espodossolo Ferrihumilúvico e Gleissolo Háptico.

### 3.3 Condicionantes antrópicos

Segundo IBGE (2007) o município de Pacatuba possui 12.377 habitantes, dos quais mais de 70% reside na área rural e se dedicam às atividades agrícolas e à pecuária. Destacam-se na economia as lavouras do coco-da-baía sobre os topos e vertentes com espraamentos arenosos e, da cana-de-açúcar nos topos tabulares do setor centro-sul da área. Encontram-se ainda lavouras de arroz e cultivos de subsistência. Além destas atividades pratica-se a pecuária extensiva, com a criação de bovinos para corte.

A implantação das atividades agropecuárias desde a colonização requereu o desmatamento de grandes áreas comprometendo a estabilidade morfodinâmica do sistema ambiental. Nos dias atuais, o extrativismo vegetal é praticado e a madeira é utilizada na produção de carvão, de estacas para cercas e como fonte de energia para uso doméstico.

## 4 Compartimentação topomorfológica e dinâmica nos Tabuleiros Costeiros

A área de Pacatuba está inserida no Domínio Morfoestrutural – Depósitos Sedimentares, que engloba duas Regiões – Planícies Litorâneas e Piemontes Inumados (BRASIL,1983). Nesta segunda Região se encontra a unidade geomorfológica sob análise, os Tabuleiros Costeiros.

No município, os Tabuleiros Costeiros compreendem uma faixa de direção SW-NE, integrado patamares escalonados da vertente de uma antiga superfície de erosão cujo

testemunho mais elevado (280m) encontra-se no município de Japoatã. As maiores altimetrias na área são encontradas próximas ao Povoado Carro Quebrado e não ultrapassam 250m.

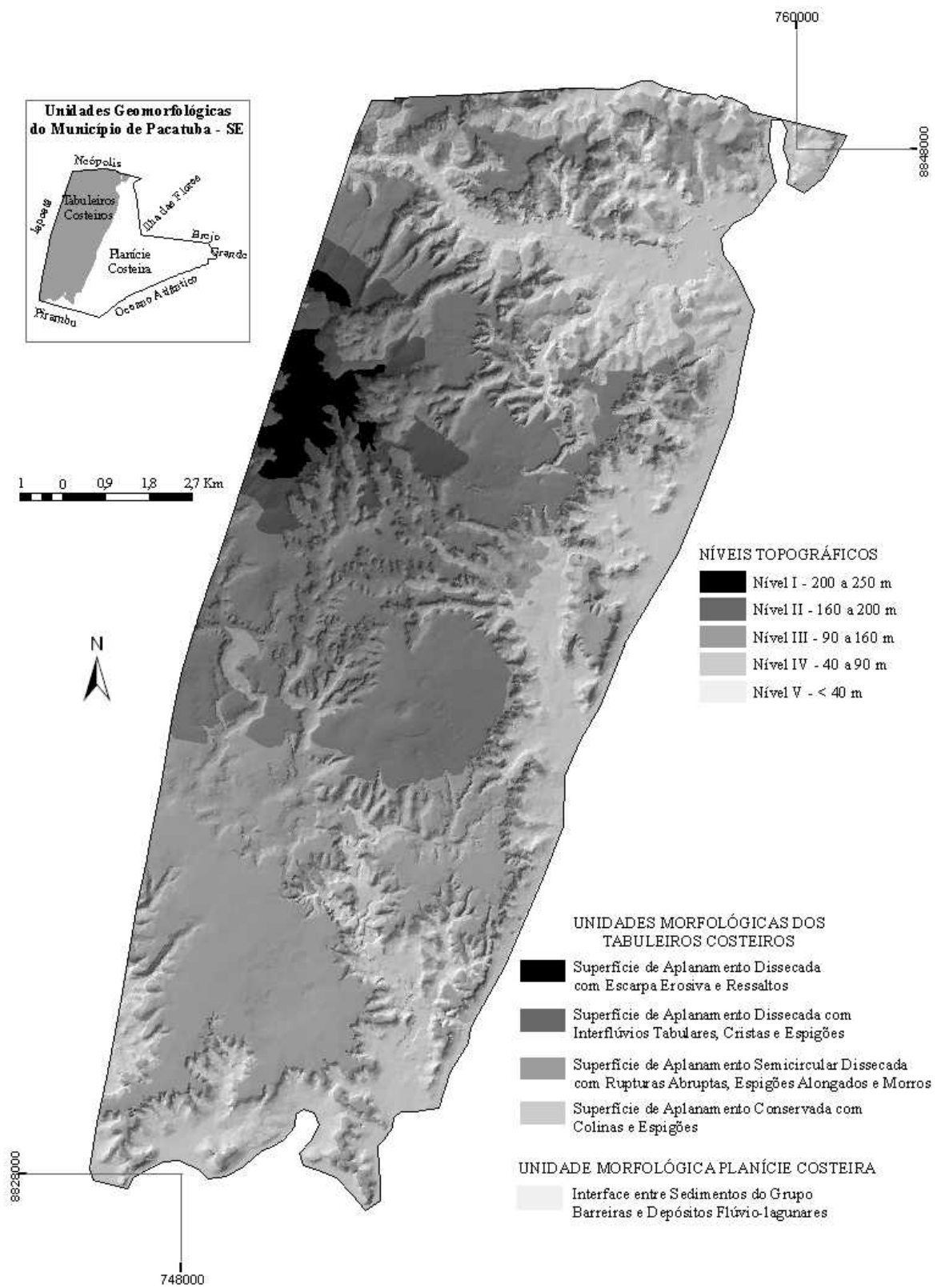
Em Pacatuba, os Tabuleiros Costeiros desenvolvem-se quase totalmente sobre os sedimentos do Grupo Barreiras. Esta unidade integra uma paisagem onde se intercalam topos planos subhorizontais, capeados parcialmente por depósitos arenosos de origem eólica, associados a vertentes retilíneas, retilíneo-côncavas, retilíneo-convexas e convexas, que interligam feições morfológicas distintas como: cristas estreitas, colinas convexizadas, espigões de topos agudos e abaulados e morros com pequenos topos tabulares, cujas altitudes variam entre 40 e 250m. Portanto, conjunto morfológico de elevada amplitude hipsométrica.

Os estudos efetuados permitiram identificar quatro níveis topomorfológicos nos Tabuleiros Costeiros (Fig. 1): Nível I (200-250m) - Superfície de Aplanamento Dissecada com Escarpa Erosiva e Ressaltos; Nível II (160-200m) - Superfície de Aplanamento Dissecada com Interflúvios Tabulares, Cristas e Espigões; Nível III (90-160m) - Superfície de Aplanamento Semicircular Dissecada com Rupturas Abruptas, Espigões Alongados e Morros; Nível IV (40-90m) - Superfície de Aplanamento com Topo Conservado, Colinas e Espigões.

O Nível V (0-40m) - Interface entre Sedimentos do Grupo Barreiras e Depósitos Flúvio-lagunares corresponde a um setor de transição que reúne feições dos Tabuleiros Costeiros e da Planície Costeira, associando os sedimentos e depósitos de origens diversas.

O Nível I (200-250m), identificado como Superfície de Aplanamento Dissecada com Escarpa Erosiva e Ressaltos (Fig. 1) corresponde a um plano subhorizontal cuja contigüidade se dá através de vertentes retilíneas e retilíneo-côncavas que apresentam, quase sempre, rupturas abruptas no contato do terço superior com o topo, características de escarpa erosiva. Observam-se cicatrizes dos processos de movimentos de massa rápidos, deslizamento e escorregamento, embora áreas próximas aos bordos se encontrem cobertas por Capoeira. Os gradientes de declividade nestes setores variam entre 11° e 21°. Segundo IBGE (1995) tais valores se inserem na classe de declividade forte. As vertentes, a partir do terço médio estabelecem contato com os vales através de uma seqüência de pequenos ressaltos, enquanto o entalhamento das drenagens ocorre de forma incisiva nos bordos. Este nível topomorfológico está identificado como um meio sujeito à forte instabilidade morfodinâmica.

O Nível II (160-200m) correspondente à Superfície de Aplanamento Dissecada com Interflúvios Tabulares, Cristas e Espigões (Fig. 1) está marcado pela intensificação da



**Figura 1.** Mapa Topomorfológico da Unidade Tabuleiros Costeiros - Pacatuba/ Sergipe

dissecação das vertentes pela rede de drenagem, a ponto de promover a interrupção do nível topomorfológico anterior (Nível I) no setor norte da área. A erosão regressiva definiu cristas que separam seqüências de nichos de cabeceiras de drenagens suspensas, configurando grandes alvéolos, esvaziados por ação fluvial, em cuja área interna são encontrados alguns morros de topos agudos preservados pela permanência da carapaça ferruginosa. Estes conjuntos morfológicos situados nas proximidades do povoado Carro Quebrado assemelham-se às *veredas*. Compõem ainda este nível topomorfológico, interflúvios com pequenas extensões de topos planos e espigões, com predomínio de vertentes retilíneo-côncavas. Como se verifica no Nível I, esta unidade apresenta vertentes marcadas por gradientes elevados de declividade relativos à ação de processos fluviais e dos movimentos de massa. Este nível topomorfológico está caracterizado por forte instabilidade morfodinâmica.

O Nível III (90-160m) representado pela Superfície de Aplanamento Semicircular Dissecada com Rupturas Abruptas, Espigões Alongados e Morros (Fig. 1) integra morfologias tabulares de significativa extensão areal e em estado bom de conservação, se comparado aos Níveis I e II. A presença do nível conglomerático do Barreiras submetido à dissecação fluvial permitiu modelar superfícies de aspecto circular ou semicircular. Os topos planos subhorizontais têm os bordos finamente festonados por incisão dos pequenos canais de drenagem, de onde partem cristas e espigões alongados até as áreas de altitudes mais baixas. As vertentes são predominantemente retilíneas, extensas e de caimento suave, com algumas chegando a atingir 1600m de comprimento. Os gradientes de declividade entre 2° e 11° se inserem nas classes fraca e média (IBGE, 1995). De modo geral, as características da dissecação fluvial criaram um ambiente favorável à ação da morfogênese. Observam-se, pontualmente, em setores do terço superior das vertentes a ocorrência de declividades superiores 11°, com presença de ravinas e voçorocas.

Este Nível, no extremo noroeste, assume um conjunto morfológico com outras características em razão da mudança litológica – Formação Riachuelo. Encontram-se pequenas extensões das superfícies tabulares associadas aos espigões de topos abaulados, que evidenciam ressaltos no contato dos bordos com as vertentes. A natureza do substrato interfere nas características da dissecação pela drenagem, com a presença de um entalhamento menos incisivo nas vertentes. O Nível III corresponde a um meio relativamente instável por fator antrópico, pois embora seja favorecido pelas condições da topografia, os topos e vertentes suaves são intensamente explorados com a agricultura.



O Nível IV (40-90m) caracterizado pela Superfície de Aplanamento Conservada com Colinas e Espigões (Fig. 1) apresenta um extenso topo subhorizontal cujas vertentes estão associadas a morfologias convexizadas. Dominam os baixos gradientes de declividade que variam de 0° a 5°. Os processos dinâmicos pluviais encontram-se controlados pelas características topográficas e texturais das formações superficiais, predominando a infiltração e o escoamento subsuperficial. Nos bordos a elevação dos gradientes de declividade favorece a ação do escoamento concentrado. A proximidade com o litoral contribui para a presença de vales amplos, de fundo chato, associados a vertentes curtas com setores, eventualmente, escarpados. Neste nível, apesar da ocupação do solo pela lavoura canavieira, as condições da topografia permitem defini-lo como um meio relativamente estável.

## **5 Considerações finais**

Diante da análise apresentada verificou-se que cada nível topográfico está definido pela dominância de determinadas morfologias e processos dinâmicos, que os torna conjuntos distintos. As características da dissecação são definidas na relação entre a dinâmica climática, a natureza das litologias e das formações superficiais, o gradiente de declividade, estado da cobertura vegetal e, as formas de uso e ocupação das terras.

De modo geral, na área dos Tabuleiros Costeiros em Pacatuba predominam os baixos gradientes de declividades. A morfodinâmica atual é comandada, principalmente pela presença da água. Os processos desenvolvem suas ações sobre morfologias herdadas de sistemas morfogenéticos pretéritos, como as superfícies planas e morfologias recentes como os sulcos, ravinas e voçorocas.

Nos topos a ação do escoamento superficial está limitada pelas características texturais das formações superficiais que são predominantemente arenosas e/ou areno-argilosas. Eles constituem as áreas de maior estabilidade morfodinâmica dos Tabuleiros Costeiros e as superfícies mais extensas encontram-se nos Níveis III e IV. Sobre elas estão instalados os assentamentos humanos mais representativos do município e as grandes áreas de cultivos de cana-de-açúcar e coco-da-baía. Os topos tabulares, ainda que estreitos e pouco extensos, constituem áreas favoráveis à implantação e ampliação das atividades agrícolas.

Nos setores declivosos das vertentes, em todos os Níveis Topomorfológicos, mesmo onde a mata de Capoeira é mantida em bom estado de conservação, se verifica a instabilidade morfodinâmica por processos fluviais e erosão regressiva nos nichos de

cabeceiras de drenagens. Esta situação torna-se crítica quando associada aos elevados gradientes de declividade, como ocorre nos Níveis I e II.

Diante do exposto, os Tabuleiros Costeiros em Pacatuba constituem uma unidade geomorfológica que requer monitoramento responsável como forma controlar os fatores que possam comprometer a sustentabilidade ambiental e social.

### **Bibliografia**

Bertrand, G. (1971) Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. São Paulo, Caderno de Ciências da Terra, São Paulo, 13: 27p.

Biasi, M. de. (1970) Cartas de Declividade de vertentes: confecção e utilização. Geomorfologia, São Paulo, 21: 08-13.

Bomfim, L. F. C. (2002) Projeto Cadastro da infra-estrutura hídrica do Nordeste: estado de Sergipe. Diagnóstico do município de Pacatuba. Aracaju: CPRM, 15p.

BRASIL (1983) Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL: folha SC.24/25 Aracaju/Recife: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, (Levantamento de Recursos Naturais), 851p.

Christofoletti, A. (1974) Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blucher. 149p.

IBGE (2007) Contagem da população. Rio de Janeiro. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 25/mar/ 2008.

IBGE (1995) Departamento de Recursos Naturais e Estudos ambientais. Manual técnico de geomorfologia. Rio de Janeiro. 111p.il. (Manuais técnicos em geociências, 5).

Santos, R. A. dos (Org.) et al. (1998) Geologia e recursos minerais do estado de Sergipe: texto explicativo do mapa geológico do estado de Sergipe. Brasília: CPRM; Aracaju: CODISE, 107p. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil).

SEPLAN (2007) Mapa territórios sergipanos. Aracaju: GIGEC/SUPES/SEPLAN. 1 mapa, color. Escala 1:800.000.

SEPLANTEC (2002) Atlas digital sobre recursos hídricos de Sergipe. PROJETO Cadastro da infra-estrutura hídrica do Nordeste: Sergipe. Brasília: CPRM; Aracaju: SEPLANTEC/SE. 1 Cd.

Silva, G. B. (2007) (Comp.) Mapa exploratório-reconhecimento de solos do estado de Sergipe. Salvador: IBGE. 1 mapa, color. Escala 1:500.000.

Tricart, J. (1977) Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE. 91 p. (Recursos naturais e meio ambiente, 1).