



## ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE OCUPADAS COM CANA-DE-AÇÚCAR: o caso das encostas íngremes em Itambé/PE e Pedras de Fogo/PB

---

Jean Carlos Ferreira Lima  
*Universidade Federal da Paraíba*

Max Furrier  
*Universidade Federal da Paraíba*

Eliana César Rodrigues Guedes  
*Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco*

### Resumo

O Brasil é um país bem provido de leis ambientais que regulam parâmetros e criam definições com vistas a direcionar de forma adequada a ocupação e o uso da terra, assim como a exploração dos recursos naturais em todo seu território. Através do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o país faz jus à responsabilidade assumida em acordos internacionais para resguardar as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e outros espaços territoriais especialmente protegidos, integrando-os de forma responsável ao desenvolvimento econômico sustentável. Tendo em vista que grande parte das terras de Itambé/PE e de Pedras de Fogo/PB encontra-se ocupada, há no mínimo dois séculos, pelo uso agrícola da lavoura canavieira, a pesquisa aqui desenvolvida busca fazer um diagnóstico dos problemas ambientais de ordem geomorfológica ocasionados pelo plantio irregular de cana-de-açúcar em encostas com inclinações superiores a 30% ou 17°, áreas estas consideradas pelas leis brasileiras vigentes como sendo de preservação permanente. A escolha dessa classe de declividade teve por base o Art. 2º, inciso IV da Resolução Nº 303 do CONAMA (2002). Para a elaboração deste estudo foram desenvolvidas as cartas clinográfica, geomorfológica e de ocupação e uso da terra, elaboradas a partir da Folha SB.25-Y-C-II-4-SE (com a ajuda do software SPRING 5.1.7), que abrange parte dos territórios das cidades anteriormente referidas, além de diversas pesquisas de campo para averiguar os resultados obtidos em gabinete. Por meio desses resultados, pode-se concluir que, dentro da lavoura canavieira implantada na área, praticamente não existe o cumprimento mínimo das normas ambientais vigentes que salvaguardam as Áreas de Preservação Permanentes (APPs), e que graves processos geomorfológicos de caráter erosional estão se desenvolvendo em encostas que deveriam ser poupadas do uso agrícola.

**Palavras-chave:** Áreas de Preservação Permanente. Cana-de-Açúcar. Diagnósticos Geomorfológicos.

### **PERMANENT PRESERVATION AREAS BUSY WITH CANE SUGAR: the study case of steepness in Itambé/PE and Pedras de Fogo/PB**

---

#### **ABSTRACT**

Brazil is a well endowed country with environmental laws that regulate parameters and create settings in order to direct occupation and use of land in a suitable way, as well as exploration of natural resources throughout its territory. By the action of National Environment Council (CONAMA), an advisory body, deliberative of the National System of Environment (SISNAMA), the country lives up to the responsibility assumed in international agreements that safeguard the Permanent Preservation Areas (APPs) and other specially protected territorial areas, integrating them in a responsible way along to the sustainable economic development. Considering that great part of Itambé's and Pedras de Fogo's land have been occupied for at least three centuries by the agricultural use of sugarcane production, the research developed here seeks to make a diagnosis of the environmental issues of geomorphological order caused by irregular planting of cane sugar on slopes steeper than 30% or 17°, in part of the territories of Itambé, Pernambuco and Pedras de Fogo, Paraíba, considered by current Brazilian law as areas of permanent preservation. The choice of this class of slope was based on Article 2, paragraph IV of Resolution No. 303 from CONAMA (2002). In order to for, hate this study, clinografic and geomorphological charts were analyzed, prepared from the chart SB.25 YC-II-4-SE (with the help of software SPRING 5.1.7) covering part of the territories of the cities previously referred, as well as several field researches to study the results obtained in the office. Through the results it's possible to conclude that within the sugarcane crop in such territory there is practically no compliance of the existing environmental standards, wich safeguard the Permanent Preservation Areas (PPAs), and that severe geomorphological processes of erosional character are developing on slopes that should be spared from agricultural use.

**Keywords:** Permanent Preservation Areas. Sugar Cane. Geomorphological Diagnosis.

## INTRODUÇÃO

A utilização das terras referentes aos municípios de Itambé/PE e Pedras de Fogo/PB tem se dado ao longo de séculos. A ocupação dessas terras foi iniciada com a instalação da monocultura canavieira no nordeste brasileiro, na zona que compreende uma porção de sua faixa costeira. Nessa forma de ocupação e uso da terra, a principal atividade econômica praticada é a exploração ilimitada dos recursos naturais, sem que haja uma análise das consequências que este processo traz para o meio ambiente e/ou muito menos um planejamento adequado para não se esgotarem esses recursos em definitivo.

A Folha Pedras de Fogo (1:25.000) encontra-se em uma área que apresenta uma grande importância histórica e principalmente econômica para a região nordeste do Brasil. Iniciado durante os primeiros anos da colonização do país, o desenho do modelo econômico de exploração dos recursos naturais perdura ainda hoje e, certamente, suas consequências se acham mais agravadas atualmente devido à evolução natural dos problemas ocasionados por esse modelo, pois sabe-se que as relações entre o homem e o meio natural se interinfluenciam e estão entrelaçadas por diversos processos dinâmicos de ação e reação.

Sinais do exagero desse método, digamos predatório, são sentidos pelos próprios exploradores da terra através do baixo índice de produtividade de suas lavouras, devido à perda de solos e à de nutrientes. Como na lavoura canavieira não há rotação de culturas com vista em renovar a fertilidade do solo ou muito menos o interesse em dar-lhe um repouso, o produtor necessita recorrer a suplementos químicos industrializados que compensem a carência de nutrientes naturais. Além da deterioração do solo e dos prejuízos financeiros para o produtor, existem os danos causados ao relevo. A interferência de atividades humanas sobre o desenvolvimento dos processos naturais do relevo pode potencializar os impactos ao meio ambiente.

Sauer (2003, p. 23) chama a atenção para os problemas refletidos no relevo decorrentes da interferência das técnicas de produção e exploração realizadas pelo homem, ao afirmar que a atuação antrópica ou as mudanças nas condições ambientais podem modificar o modo de atuação dos processos ou promover a atuação de outros, provocando também situações de impactos ambientais de curto e longo prazos. Os processos modeladores do relevo são bastante conhecidos e as medidas de intensidade e duração de sua atividade podem ser influenciadas por atividades antrópicas.

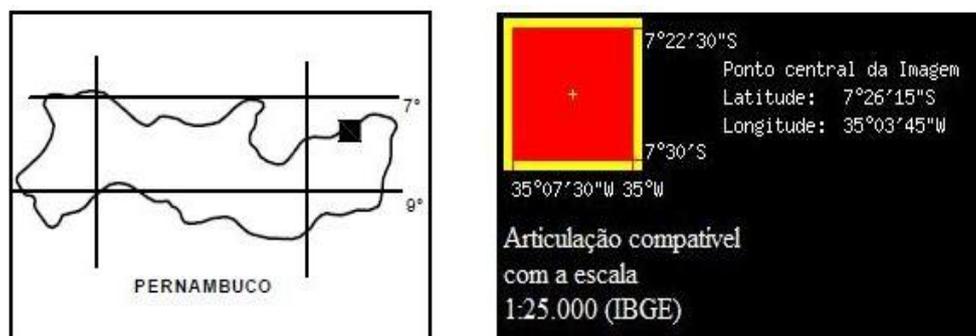
Na Folha Pedras de Fogo, as encostas íngremes com inclinação superior a 100% ou 45° são as áreas mais afetadas pela interferência antrópica, e carecem de estudos que avaliem seu alto potencial de causar diversos problemas ambientais e prejuízos de ordem econômica para as pessoas envolvidas direta ou

indiretamente no seu processo de ajustamento dinâmico. Atividades agrícolas nessas áreas podem acelerar e/ou agravar processos naturais que levariam muitos anos para acontecer. Portanto, há a necessidade de resguardá-las de ações que ponham em risco sua estabilidade e de mitigar os problemas existentes.

De acordo com a Resolução nº 303 de 20/03/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002), que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, o Art. 3º, inciso VIII reza que constitui Área de Preservação Permanente a área situada nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa. Logo, por se tratar de uma região característica de feições geomorfológicas tabulares, tal determinação deveria ser cumprida e seguida à risca por pequenos agricultores e pelas grandes agroindústrias locais.

### LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

A área em estudo corresponde à Folha SB.25-Y-C-II-4-SE (BRASIL, 1974), articulação compatível com a escala 1:25.000, elaborada pela SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste) em 1974, e abrange os limites entre os estados da Paraíba e Pernambuco, compreendendo parcialmente os municípios de Pedras de Fogo/PB e Itambé/PE. A linha do limite dos estados divide assimetricamente a carta, estando a parte norte numa porção do território do município de Pedras de Fogo/PB, localizado na Mesorregião da Mata Paraibana, ocupando a Microrregião do Litoral Sul; enquanto que a parte sul situa-se em uma porção do território municipal de Itambé/PE, localizado na Mesorregião da Mata Pernambucana, ocupando a Microrregião da Mata Setentrional. Suas coordenadas geográficas estão compreendidas entre 7° 22' 30" e 7° 30' 00" de latitude S; 35° 00' 00" e 35° 07' 30" de longitude W (Figura 1).



**Figura 1.** Localização da área em estudo.

Geologicamente, a área está inserida no domínio morfoestrutural dos depósitos sedimentares da Bacia Sedimentar Pernambuco/Paraíba, mais precisamente na Sub-Bacia de Alhandra, com o embasamento cristalino completamente aflorante na porção SW da mesma, sendo mais discreto na porção NW e composto por granitoides de quimismo indiscriminado: biotita-granito, monzogranito, sienito, quartzo-monzonito, metagranito, granito porfirítico e microporfirítico do Terreno Alto Moxotó (TAM); e por granitoides indiscriminados do Terreno Rio Capibaribe (TRC), que se encontram em avançado processo de alteração (BRASIL, 2005a,b).

Nos limites da área em estudo, a cobertura residual de plataforma, denominada de Grupo Barreiras, e as coberturas alúvio-coluvionares nas planícies fluviais estão sobrepostas ao embasamento cristalino pré-cambriano na Bacia Pernambuco-Paraíba, dentro do Domínio dos Tabuleiros Costeiros Sublitorâneos. Esse domínio geomorfológico se constitui em uma superfície subestrutural tabular a semi-tabular, com mergulho na direção NE-E, que se estende no sentido norte-sul por todo o litoral dos estados da Paraíba e de Pernambuco.

Situado na transição entre os tabuleiros costeiros e a escarpa oriental do Planalto da Borborema, o Domínio da Depressão Sublitorânea também faz parte da expressão do modelado da área referente à folha em análise e é resultante do aplainamento das rochas magmáticas e metamórficas do Escudo Nordestino Pré-Cambriano e da denudação da cobertura sedimentar que as revestia. Trata-se de um compartimento deprimido, de direção geral N – S, muito irregular quanto às formas de relevo, larguras e altitudes.

Em geral, antes do domínio da cana-de-açúcar, havia nessa área a predominância da floresta atlântica do tipo subperenifólia como vegetação nativa. Esta flora constituía uma formação de porte alto (20-30m), rica em espécies, e que encontrava no clima tropical chuvoso da Zona da Mata a favorabilidade de que necessitava para se desenvolver, pois as médias anuais de chuvas para esta região são superiores a 1.000 mm e a temperatura média anual é sempre superior a 21°C.

Através de observações de campo, constatou-se que os tipos de vegetação ocorrentes na região da folha em análise, além da formação subperenifólia conhecida como Mata Atlântica, são: Floresta Tropical Subcaducifólia, em menor proporção na parte mais a NW, relativa à faixa de transição entre a zona úmida costeira e o agreste subúmido, caracterizada por apresentar árvores com porte em torno de 20 metros e pela perda expressiva de folhas no período de estiagem; Floresta Perenifólia de Várzea, também conhecida como mata ciliar ou floresta ribeirinha; Vegetação Hidrófila de Várzea, de porte baixo, que ocorre nas margens dos fluxos d'água e nas áreas alagadas e úmidas.

## OCUPAÇÃO E USO DA TERRA

De acordo com Casseti (2005, p. 38), o estudo da fisiologia da paisagem se caracteriza como de maior aplicabilidade e interesse geográfico, na medida em que busca compreender as relações funcionais dos processos morfodinâmicos, onde a apropriação do relevo como suporte ou recurso antropogênico replica em impactos diretos e indiretos, muitas vezes representando derivações com reflexos ambientais, sociais e/ou mesmo econômicos.

O processo histórico de ocupação das cidades de Pedras de Fogo e Itambé às vezes se confunde no decorrer do tempo, conforme esclarece Cavalcanti et al. (1993, p. 26). As terras onde hoje se situam os dois municípios foram primeiramente habitadas pelos índios Cariris. Não se conhece com precisão a data das primeiras penetrações dos colonos. Sabe-se, entretanto, que nos fins do século XVI começaram a chegar correntes de povoamento, constituídas de portugueses e de mazombos.

A palavra itambé vem do vocábulo Tupy Guarany e significa pedra de fogo, ou pedraafiada/amolada. Em virtude da grande quantidade de fragmentos de rochas marrom-avermelhadas (sílex) existentes na região, que, quando postas em choque umas contra as outras na tentativa dos índios de adquirir um pedaço afiado para utilizarem como instrumento de corte, produziam faíscas. Disto veio o nome português da cidade gêmea do lado paraibano: Pedras de Fogo. Um grande fato para o desenvolvimento econômico do lugar foi, sem dúvida, a exportação de sílex, conhecido à época como pedras de fogo, a fim de serem transformadas em pequenas lâminas e posteriormente utilizadas como munição de armas.

Entre suas riquezas minerais destacava-se também uma jazida de calcário, situada no distrito itambeense de Ibiranga/PE. Em 1870, foi construída uma estrada de ferro da cidade de Recife até Itambé, passando pela cidade de Goiana, para o transporte desses minérios e do açúcar produzido nos muitos engenhos já existentes. Então, como citado anteriormente, o processo de uso das terras para o plantio da cana-de-açúcar vem ocorrendo desde longas datas na área em estudo, e o reflexo desse uso pode ser facilmente visto nos processos erosionais ocorridos nas encostas com elevadas declividades.

## PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS

Para atingir objetivos propostos neste artigo, foram aplicados procedimentos técnico-operacionais que consistiram inicialmente na digitalização, georreferenciamento e em seguida na vetorização das curvas de nível e da rede de drenagem da folha em análise, em software SPRING 5.1.7. Em seguida, na seleção de bibliografias relacionadas aos estudos gerais de evolução geomorfológica do relevo e no levantamento de dados geológicos publicados

sobre o embasamento e a estratigrafia de uma pequena porção da Bacia Pernambuco-Paraíba correspondente à área em estudo e ao Grupo Barreiras.

Fizeram parte também do levantamento bibliográfico selecionado para esta pesquisa, os estudos dos tipos e comportamentos de padrões de drenagem e o estudo dos dados cartográficos disponíveis, como imagens de satélite SRTM (*Suttle Radar Topography Mission*) para comparação da hipsometria e cartas temáticas para averiguação do contexto geológico. Com a utilização do software SPRING 5.1.7, foram confeccionadas a partir da Folha SB.25-Y-C-II-4-SE (1:25.000) as cartas clinográfica, de ocupação e uso da terra e geomorfológica. A opção pela escala ampliada reflete a intenção de mostrarem-se dados mais categóricos sobre o modelado do relevo e sobre os processos naturais responsáveis pelos aspectos morfológicos da área, além de analisar-se o quanto os processos antrópicos desenvolvidos vêm atuando na sua configuração.

Na carta clinográfica, as classes dos intervalos de declividades empregadas foram baseadas nas utilizadas por Herz e De Biasi (1989), que as padronizaram com limites internacionais, além de equipará-las aos padrões de institutos de pesquisa nacionais e às leis brasileiras vigentes. Essas classes de declividades acham-se delimitadas e especificadas da seguinte forma:

- < 12% - Faixa que define o limite máximo para o emprego da mecanização da agricultura (CHIARINI; DONZELLI, 1973 apud HERZ; DE BIASI, 1989);
- 12 – 30% - A Lei Federal 6.766/79 limita em 30% de declividade a urbanização sem restrições;
- 30 – 47% - A Lei Federal 4.771/65 (Código Florestal) limita em 47% de declividade o corte raso da vegetação;
- 47 – 100% - Neste intervalo de declividade, o Código Florestal proíbe a derrubada de floresta sem um regime de utilização racional que vise a rendimentos permanentes;
- > 100% - É considerada, pelo Código Florestal, área de preservação permanente, apenas sendo permitida a supressão total ou parcial da vegetação com prévia autorização do Poder Público Federal, quando for necessária a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilização pública ou interesse social.

De acordo com Furrier (2007, p. 134), as classes de declividades apresentadas por Herz e De Biasi (1989) estão expressas em porcentagem, mas podem ser convertidas em graus para uma melhor compreensão, caso haja interesse ou necessidade de algum profissional (Tabela 1).

**Tabela 1.** Classes de declividade propostas por Herz e De Biasi (1989) em porcentagem e seus respectivos valores em graus.

CLASSES DE DECLIVIDADE	
EM PORCENTAGENS	EM GRAUS
< 12%	< 7,25°
12 - 30%	7,25° - 17°
30 - 47%	17° - 25°
47 - 100%	25° - 45°
> 100%	> 45°

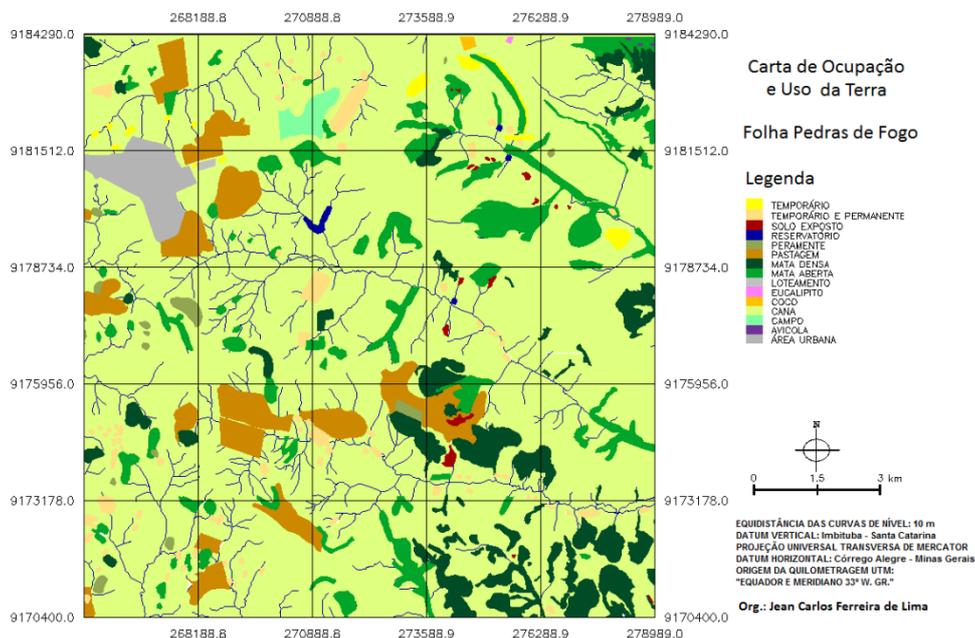
A carta de ocupação e uso da terra foi elaborada com base nas imagens do programa Google Earth. O detalhamento das culturas foi alcançado após várias pesquisas durante os trabalhos de campo com auxílio de um GPS e da carta topográfica.

## RESULTADOS

Com base nos produtos desenvolvidos, foram analisadas as formas do relevo quanto à sua gênese e dinâmica atual, correspondentes às áreas da carta que envolvem a ocupação para produção agrícola, e que por ventura estivessem enquadradas no que dispõe o Art. 3º, inciso VIII, anteriormente referido (CONAMA, 2002).

Sendo um dos produtos desta investigação, a carta de ocupação e uso da terra (Fig. 2) serviu para o reconhecimento das áreas utilizadas para a atividade agrícola canavieira nos limites da área em estudo e para o correlacionamento com informações sobre a localização das áreas de plantio irregular, obtidas através da elaboração da carta clinográfica (Fig. 3, p. 10).

Por estar em uma zona reconhecidamente dominada há muito tempo pelo plantio da cana-de-açúcar, a maior parte da área em estudo está ocupada por essa cultura, conforme se observa na Figura 2. As qualidades particularmente favoráveis do seu solo, completadas pelo clima quente e úmido, além de sua situação geográfica, tornaram possível o avanço da cana na área. Conforme Furrier (2007, p. 89), após a criação do Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL), durante sua fase áurea entre 1979 – 1986, os incentivos governamentais aliados aos preços elevados do álcool e açúcar propiciaram o cultivo da cana-de-açúcar até mesmo sobre os solos pobres e arenosos dessa região, até então considerados impróprios para o cultivo.



**Figura 2.** Carta de ocupação e uso da terra da área em estudo.

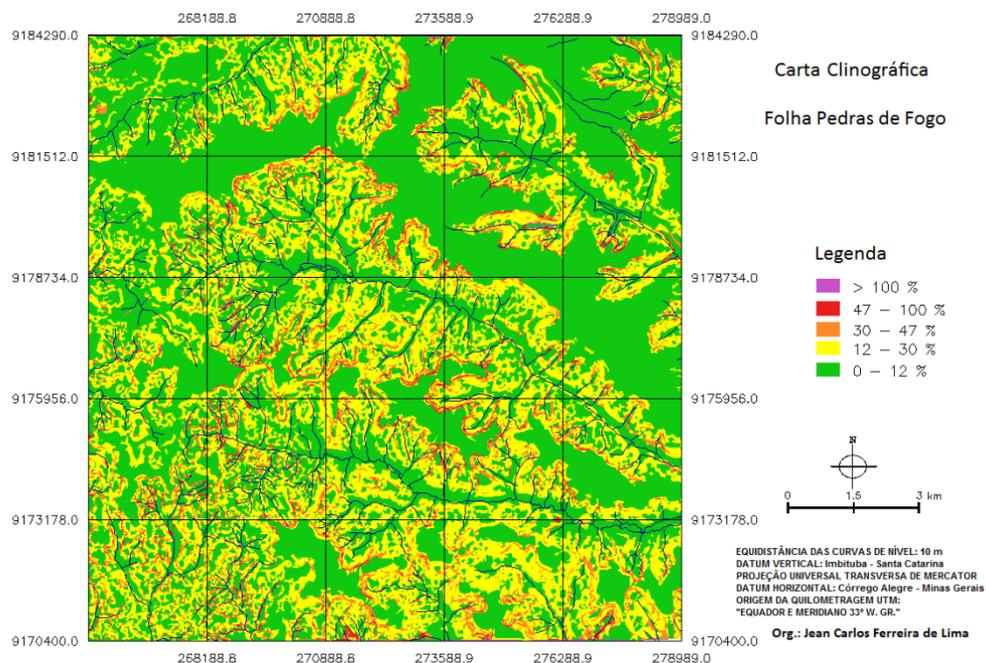
Os interflúvios dos tabuleiros apresentam-se profundamente esculpidos. Em função da alta declividade e da composição dos solos, observam-se com frequência eventos de deslizamentos de massa decorrentes da concentração do fluxo das águas das chuvas, principalmente, onde a vegetação foi retirada. Há ocorrências de perda dos solos por escoamento superficial em diversas áreas, muitas vezes ligada à retirada da cobertura vegetal (o que diminui os parâmetros de resistência à erosividade nas vertentes mais íngremes) e ao surgimento e evolução acelerada de voçorocas, inclusive na área urbana das duas cidades, ameaçando algumas moradias. Nas vertentes das colinas e morrotes do cristalino se observam diversos ravinamentos em meio às plantações de cana-de-açúcar.

A maior parte das terras cultivadas com cana-de-açúcar pertence à usina Gíasa, localizada em Pedras de Fogo, e a grandes latifundiários da região. As áreas mapeadas como culturas de subsistência correspondem a uma pequena porcentagem na carta de ocupação e uso da terra, haja vista a concentração fundiária herdada do período colonial desta região. Extensões maiores ocupadas com culturas de subsistência acham-se restritas às áreas de assentamentos rurais legalizados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), existentes apenas no município de Pedras de Fogo, entretanto, fora dos limites da área em estudo.

O grande problema de sua ocupação agrícola decorre da instalação de lavouras em vertentes íngremes e da composição de seus solos, que são favoráveis ao processo erosivo. Na parte sedimentar da Folha Pedras de Fogo (Domínio dos

Tabuleiros Costeiros Sublitorâneos), contrariando a afirmação dos organizadores (Brasil, 2005b) sobre a presença de Argissolos, pelo menos nas áreas dos topos dos platôs por onde passa a PB-032 (ligação da BR-101 para Pedras de Fogo e Itambé, via Giasa), constatou-se, em pesquisas de campo, a predominância de vastas áreas recobertas principalmente por Espodossolo Hidromórfico raramente associado à Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, em lugar dos Argissolos identificados no referido trabalho.

Um dos principais mecanismos responsáveis pela erosão em vertentes, segundo Oliveira (2007, p. 71), é o transporte de partículas por fluxos concentrados. Ao convergir para microdepressões do terreno, o escoamento superficial se transforma em fluxo concentrado, formando sulcos, ravinas e mesmo voçorocas. A dissecação, ou aprofundamento de incisões, sob o efeito do escoamento superficial concentrado ao longo do tempo depende, entre outros fatores de caráter local (declividade, características mecânicas dos materiais etc.), retirada da vegetação rasteira e da frequência de chuvas volumosas.



**Figura 3.** Carta clinográfica da área de estudo.

Fonte: Folha Pedras de Fogo (1:25.000).

Na Figura 3, conforme se observa por toda a rede de drenagem, as cabeceiras dos afluentes estão em processo acelerado de erosão, possivelmente devido ao soerguimento recente dos interflúvios, que ocasiona a existência de muitas áreas com declividades acentuadas, superiores a 100%. As declividades mais baixas ocorrem nas áreas dos topos dos tabuleiros na porção paraibana da carta,

enquanto que as mais elevadas declividades ocorrem no relevo colinoso do cristalino da porção sul e nas cabeceiras da rede de drenagem de modo geral.

Mesmo a carta clinográfica tendo sido confeccionada com base em uma carta topográfica em escala de 1:25.000, cabe ressaltar, no entanto, que sua impressão foi em 1974, fato esse que pode ocasionar uma perda de qualidade na percepção de inclinação das vertentes, tendo em vista que as várias observações de campo permitiram inferir que se trata de uma área bastante declivosa e que a mesma está passando por um período de forte ajustamento dinâmico. Em função disto, os índices apresentados na carta clinográfica devem ser considerados junto com uma análise mais detalhada a posteriori para fornecer um maior detalhamento de áreas mais íngremes.

O regime erosional ocorrido nos afluentes da vasta rede drenagem intensifica o processo de entalhamento das encostas desses planaltos, provocando em suas superfícies processos de perda de massa, tais como ravinamentos (Foto 1) e voçorocamentos (Fotos 2 e 3) ocasionados, na maioria das vezes, por carreamento hidráulico dos sedimentos (Mudflows) e por queda ou deslizamento de blocos (Landslip/Lanslide Blocks), entalhando-as cada vez mais – casos típicos de recuo acelerado de cabeceiras.

Movimentos de massa são comuns em encostas, principalmente em encostas sedimentares ocupadas pelo Grupo Barreiras devido à sua composição areno-argilosa mal consolidada. De acordo com Guerra e Marçal (2006, p. 54), os movimentos de massa são caracterizados como o transporte coletivo de material rochoso e/ou de solo, induzidos pela ação da gravidade e potencializados, ou não, pela ação da água.

Para Goudie (1995, p. 132), movimentos de massa são processos que envolvem a transferência de materiais das encostas para partes mais baixas do terreno, sob a influência da gravidade, sem necessariamente a participação de água, vento ou gelo, podendo ser classificados como queda, deslizamento, fluxo ou rastejamento, de acordo com a velocidade e a natureza do movimento.

Oliveira (2007) faz menção à presença de sulcos ou ravinas em encostas ainda com presença de vegetação, mesmo que relativamente esparsa, como observadas no caso do plantio de cana-de-açúcar (Grifos dos autores), ou no interior de voçorocas, indicando rotas de organização de escoamento superficial concentrado.



**Foto 1.** Ravinamento em encosta ocupada com plantio de cana-de-açúcar no Engenho Meirim, Itambé/PE (Foto: Jean Lima, 2011).



**Foto 2.** Voçoroca em vertente próxima ao rio Pau Brasil, Pedras de Fogo/PB (Foto: Jean Lima, 2010).



**Foto 3.** Intenso processo de voçorocamento com presença de movimentos de massa diversos em encosta na nascente do rio Papocas, Pedras de Fogo/PB (Foto: Jean Lima, 2011).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A elaboração da carta de ocupação e uso da terra possibilitou o reconhecimento do grau de antropização da paisagem e da dimensão do plantio de cana-de-açúcar, assim como também permitiu a observação do avanço dessa monocultura por quase toda a porção correspondente ao território da Folha Pedras de Fogo, inclusive sobre as cabeceiras de drenagem.

A elaboração da carta clinográfica permitiu a determinação das áreas de encostas com alta declividade existentes ao longo das cabeceiras de drenagem da folha. Isto demonstrou que os estudos geomorfológicos técnicos, quando feitos em escala de detalhe, oferecem uma melhor oportunidade de reconhecimento real da paisagem.

Foram facilmente identificados em campo alguns movimentos de massa rápidos, tais como: fluxo de terra ou lama e desmoronamentos. Há uma probabilidade muito grande de esses movimentos de regolito terem sido potencializados por ações antrópicas, pois nos locais das áreas onde esses movimentos foram

identificados existem plantações de cana-de-açúcar e/ou exploração de argila para construção civil.

A ação antrópica, caracterizada por desmatamento, cultivo agrícola e construção de vias de acesso sem atenção às condições ambientais naturais, foi o fator condicionante na deflagração dos processos erosivos nas suas várias formas de atuação. Mesmo na área cristalina da folha, onde os solos são mais resistentes ao intemperismo físico por serem mais agregados, o plantio de cana-de-açúcar em áreas de encostas íngremes e cabeceiras de vale desencadeou processos erosivos como ravinamentos e voçorocamentos, que são mais comuns de serem encontrados em rochas sedimentares.

Conforme observado na Figura 3, a área correspondente à Folha em análise passa por um processo natural de entalhamento provocado pela ampla rede de drenagem, restando apenas uma parcela restrita que se encontra propícia à prática agrícola de acordo com as especificações legais estipuladas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Contudo, basta uma simples análise da carta de ocupação e uso da terra (Figura 2) para se constatar que a monocultura canavieira não está em conformidade com o que determina o órgão regulador ambiental brasileiro e que desrespeita a conservação das áreas de preservação permanente, ou seja, não atende ao que consta na Lei reguladora dessa atividade.

Por mais detalhes que possam aparecer nas cartas desenvolvidas para esta pesquisa, os resultados aqui apresentados são incipientes e tratam apenas das áreas de encostas muito declivosas. Outros problemas ambientais causados pela prática da lavoura canavieira, quando em relação ao descumprimento das normas do CONAMA, necessitam ser analisados posteriormente com igual afinco.

Contudo, desde já, fica aqui um alerta aos órgãos dos governos estaduais e municipais dos referidos municípios, envolvidos com as políticas de meio ambiente, para que haja uma fiscalização mais rigorosa e a promoção de ações de educação ambiental, controle, proteção através da preservação permanente e recuperação de áreas de encostas afetadas por ações de ocupação irregular, principalmente pelo uso agrícola. Não há uma atitude espontânea de preservação dessas áreas por parte dos agricultores e empresas que exploram a terra, nem tampouco existe uma fiscalização efetuada por órgãos estaduais responsáveis por analisar e acompanhar as atividades que tenham impacto no meio ambiente, como a SUDEMA (Superintendência de Administração do Meio Ambiente), na Paraíba, ou a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, em Pernambuco.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Itambé, Estado de Pernambuco. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005a. 11 p.

BRASIL. CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Pedras de Fogo, Estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005b. 11 p. + anexos.

BRASIL. MINISTÉRIO DO INTERIOR. SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE – SUDENE. Folha Pedras de Fogo. Recife: SUDENE, 1974. Escala 1:25.000.

CASSETI, V. Geomorfologia. Goiânia: FUNAPE, 2005. 60p.

CAVALCANTI, M. H. P.; GONÇALVES, R. C.; SORRENTINO, R. S.; SOUZA, V. L. B. Uma história de Pedras de Fogo. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1993. 96p.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2002). Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre o estabelecimento de parâmetros, definições e limites referentes às Áreas de Preservação Permanente. Brasília. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acesso em: 12 mai. 2011.

FURRIER, M. Caracterização geomorfológica e do meio físico da Folha João Pessoa 1:100.000. 2007. 213f. Tese (Doutorado) – Departamento de Geografia, FFLCH, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GOUDIE, A. The changing Earth – rates of geomorphological processes. Oxford: Blackwell Publishers, 1995. 302 p.

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

HERZ, R.; DE BIASI, M. Critérios e legendas para macrozoneamento costeiro. Ministério da Marinha/Comissão Interministerial para Recursos do Mar. Brasília: MM, 1989.

OLIVEIRA, M. A. T. Processos erosivos e preservação de áreas de risco de erosão por voçorocas. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (Orgs.). Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações. 3. ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 57-94.

SAUER, C. O. Geografia cultural. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Orgs.). Introdução à geografia cultural. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 19-26.

Contato com o autor: [atha2005@hotmail.com](mailto:atha2005@hotmail.com)

Recebido em: 27/07/2011

Aprovado em: 10/12/2011