



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

CLÁUDIA SIMONI VELOZO DA SILVA

CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO
ASSENTAMENTO APASA-PB

João Pessoa - PB
Julho de 2006

CLÁUDIA SIMONI VELOZO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO
ASSENTAMENTO APASA-PB**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Geografia da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Bacharel em Geografia, sob orientação do Prof. Ms. Magno Erasto de Araújo.

**João Pessoa - PB
Julho de 2006**

Formatação, editoração eletrônica e capa
Ana Bernadete de Carvalho Accioly Soares

Revisão de Texto
Ana Bernadete de Carvalho Accioly Soares

S58bc Cláudia Simoni Velozo da Silva.

Caracterização geomorfológica do Assentamento Apasa. / Cláudia
Simoni Velozo da Silva . – João Pessoa, 2006.

93p.

Monografia - graduação (UFPB/CCEN) –
Departamento de Geociências.

Orientador: Magno Erasto de Araújo

1. Geomorfologia; 2.Paisagem; 3.Formas de
relevo (modelado).

UFPB/BC

CDU: 551.4 (043.2)

CLÁUDIA SIMONI VELOZO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO
ASSENTAMENTO APASA-PB**

Monografia aprovada em ___/___/_____ como requisito para a obtenção do título de Bacharel no Curso de Graduação em Geografia, Departamento de Geociências, Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal da Paraíba pela seguinte banca examinadora:

Prof. Ms. Magno Erasto de Araújo
Orientador - UFPB

Prof.^a Ms. Araci Farias Silva
Examinador – UFPB

Prof. Dr. Eduardo Rodrigues Viana
Examinador – UFPB

João Pessoa – PB
Julho de 2006

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais, Adessil Velozo da Silva e Jeoval Velozo da Silva (in memorian), os maiores incentivadores para os meus estudos, aos meus familiares, em especial a minha tia Avani Dias da Silva, que me acolheu em sua casa durante muitos anos e ao meu companheiro Geraldo Ramos de Lima pela compreensão e pelo incentivo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, que em toda minha existência guiou meus caminhos e foi meu companheiro em todos os momentos.

Aos meus irmãos Aline, Cláudio e Ozinilda, que me acompanharam durante toda a graduação e sempre estiveram comigo compartilhando os momentos de angústia e os momentos alegres.

Ao meu amigo e orientador Magno Erasto de Araújo, com quem tive o primeiro contato com o tema abordado e com quem aprendo muito até hoje.

À minha amiga Araci, por possibilitar meu contato com as ferramentas do geoprocessamento, que me ensinou a utilizar com tanta paciência.

À amiga e professora Fátima Rodrigues, pela minha inserção no projeto “Terra Para Que te Quero” e por disponibilizar o uso de sua sala e seus equipamentos.

À Leonardo, pela colaboração na confecção dos mapas, mostrando-se sempre solícito.

À Richard, sempre solícito em todos os momentos que precisei.

Aos órgãos que disponibilizaram material para a elaboração dos mapas demonstrados neste estudo.

Aos moradores do Assentamento Apasa do Abiaí, sempre solícitos e receptivos nos trabalhos de campo efetuados na área.

Enfim, a todos que contribuíram de forma direta ou indireta, mas que não foram mencionados, para a realização desta pesquisa.

RESUMO

O presente trabalho procura explicar as formas do modelado terrestre, discutindo suas origens e traçando uma linha de raciocínio sobre a evolução geomorfológica da área. A área em estudo é um assentamento de reforma agrária denominado APASA do Abiaí, o qual encontra-se localizado no município de Pitimbu, na microrregião Litoral Sul, no Estado da Paraíba. Para realização dessa pesquisa utilizou-se o método clássico na realização dos estudos geomorfológicos e ambientais, ou seja, o método analógico dedutivo. Esse consiste na obtenção de informações do terreno ou da paisagem, que individualizados e cartografados, são referencial básico para o entendimento das formas do relevo e seus processos evolutivos, quando comparados com áreas semelhantes, bastante pesquisadas em diversas partes do mundo. Para tanto, a fundamentação teórica tomou como base autores da Geomorfologia e de áreas afins, a exemplo de TEIXEIRA (2000), SUGUIO (1999), CHRISTOFOLETTI (1980), ARAÚJO (1993), PENTEADO (1978), MABESOONE (1975, 1988, 1991, 1994), e AMARAL (1987). As técnicas do geoprocessamento associadas aos softwares de desenho gráfico foram às ferramentas utilizadas para compor os mapas existentes nesse trabalho. A análise das formas e dos processos fornece conhecimento sobre os aspectos e a dinâmica do meio natural. Conhecer e entender o funcionamento desses aspectos é essencial para o planejamento das ações sobre o território, na medida em que esse conhecimento dá suporte para intervenções no meio sem necessariamente interferir no equilíbrio entre as partes.

Palavras-chave: Geomorfologia – Paisagem – Formas de relevo (modelado).

ABSTRACT

This work looks for explaining the ways of relief with a discussion about your origin and geomorphologic evolution of the area. This one is a settlement of agrarian reform denominated APASA of abaí, which is situated in a municipal district of Pitimbu in a microregion of south coast, at Paraíba. This research used a classic method to make geomorphologic and environmental studies, namely, deductive analogic method. This one consist in obtaining informations about the area or landscape. These individual and cartographic informations about area or landscapes constitute a basic referencial to understand the ways of relief and your evolution process when they are considered similar with hard researches in several parts in the world. However, the base of theoretical fundamentation were many authors of geomorphology and areas such as TEIXEIRA (2000), SUGUIO (1999), CHRISTOFOLETTI (1980), ARAÚJO (1993), PENTEADO (1978), MABESOONE (1975, 1988, 1991, 1994), e AMARAL (1987). The techniques of geoprocessment linked to Softwares of graphic designs were instrument to make the maps in this work. The analysis of the ways and processes supply knowledge about aspects and dynamic from natural environment. The knowledge and comprehension of these aspects is essential to plan actions about territory because this knowledge is a support to interventions on environment without any interference on the balance among the parts.

LISTA DE FIGURAS

Fig. 01	Sistema de circulação atmosférica atuante na região Nordeste do Brasil	40
Fig. 02	Seqüência evolutiva do Atlântico Sul. Adaptado de Teixeira (2000)	44
Fig. 03	Sub-bacias Miriri, Alhandra e Olinda que compõem a “clássica” Bacia Pernambuco-Paraíba (Barbosa, 2004 – modificado)	46
Fig. 04	Coluna estratigráfica esquemática da Bacia Pernambuco-Paraíba no trecho da sub Bacia Alhandra (Barbosa <i>et. al.</i> , 2004 – modificado)	52
Fig. 05	Mapa geológico da Zona Costeira do Estado da Paraíba (adapado de Brasil, 2002)	54
Fig. 06	Legenda do Mapa Geológico (adaptado de Brasil, 2002)	55
Fig. 07	Seqüência evolutiva de superfície geomorfológica, segundo Kaizuca (1963) <i>apud.</i> Suguio (2000)	68
Fig. 08	Perfil topográfico esquemático da geologia/geomorfologia	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Relação dos Órgãos Visitados e o Material Cartográfico Adquirido	26
Tabela 02	Classes de Declividades	30
Tabela 03	Relação entre as áreas reformadas e a área dos estabelecimentos agrícolas na Zona da Mata Paraibana	38

LISTA DE FOTOS

Foto 01	Afloramento de calcário na parcela do Sr. Josias José Candido. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 28/04/2006	49
Foto 02	Vista parcial de cultura de coco-da-baía associada ao Projeto Coqueiral nas proximidades da parcela do Sr. Manoel de Souza Alegário. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 20/01/2006	60
Foto 03	Horta de fundo de quintal na casa do Sr. Francisco Paulo dos Santos. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 29/04/2006	61
Foto 04	Vista parcial da vertente oeste do Tabuleiro Quirizeiro. Em primeiro plano observa-se a cultura do coco-da-baía como resquício do Projeto Coqueiral, e em segundo plano, a vegetação de Mata Atlântica. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 15/05/2006	62
Foto 05	Vegetação de dendê associada à fonte. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 15/05/2006	63
Foto 06	Plantio de inhame na porção inferior da vertente. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 15/05/2006	64
Foto 07	Organização da drenagem no topo do tabuleiro. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 20/01/2006	72
Foto 08	Exposição da fundação da casa de farinha. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 20/01/2006	73
Foto 09	Ressurgência do Lençol Suspenso Sobre o Calcário da Formação Gramame Aflorante na Porção Intermediária da Vertente Voltada para o Sistema Hidrográfico Abiaí. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 28/04/2006	75
Foto 10	Evidência do processo creep na parcela do Sr. Manoel de Souza Alegário. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 28/04/2006.	79
Foto 11	Ocorrência de ravinas nas estradas. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 28/04/2006	81

LISTA DE MAPAS

Mapa 01	Mapa de uso da terra	35
Mapa 02	Localização do município de Pitimbu e do Assentamento Apasa	36
Mapa 03	Distribuição da pluviosidade no Estado da Paraíba (adaptado de Paraíba, 1985)	42
Mapa 04	Tipos climáticos do Estado da Paraíba (adaptado de Paraíba, 1985)	43
Mapa 05	Mapa da rede hidrográfica do assentamento APASA	58
Mapa 06	Mapa Topográfico (Base)	67
Mapa 07	Mapa Hipsométrico	70
Mapa 08	Mapa Declividades	71
Mapa 09	Esboço Geomorfológico	82

LISTA DE ABREVIATURAS

ATECEL	Associação Técnico Científica Ernesto Luis de Oliveira Junior
CPT	Comissão Pastoral da Terra
CIT	Zona de Convergência Inter-tropical
CAD	Computer Aided Design
CPT-PB	Comissão Pastoral da Terra
CDRM	Companhia de desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CIGRA	Companhia Industrial Gramame
DEGEOC	Departamento de Geociências
E	Leste
EW	Este
GPS	Global Positioning System
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa espaciais
INTERPA	Instituto de Terras do Estado da Paraíba
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
Kb	Cretáceo / Formação Beberibe
Kgr	Cretáceo / Formação Gramame
mPa	Massa Polar Atlântica
mEc	Massa Equatorial Continental
mEa	Massas Equatorial Atlântica

PB	Paraíba
ProÁlcool	Programa Nacional do Álcool
SUDEMA	Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba
SE	Sudeste
S	Sul
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SPRING	Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas
Tmf	Terciário / Formação Barreiras
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
USP	Universidade de São Paulo
W	Oeste
ZMP	Zona da Mata Paraibana

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	17
2 INTRODUÇÃO	18
3 OBJETIVOS	21
3.1 Objetivo Geral	21
3.2 Objetivo Específico	21
4 JUSTIFICATIVA	22
5 METODOLOGIA	23
5.1 Pesquisa Bibliográfica e cartográfica	25
5.2 Materiais	26
5.3 Trabalho de Campo	27
5.4 Tratamento dos Dados Cartográficos	28
6 HISTÓRICO APASA	32
7 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	36
7.1 Aspectos Sócio-Economicos do Município de Pitimbu	36
7.2 Clima	39
7.2.1 Sistema de Circulação Atmosférica	39
7.2.2 Elementos do Clima	41

	31
7.2.3 Classificação Climática Atual	42
7.3 Geologia	43
7.4 Hidrografia	56
7.5 Vegetação	59
7.6 Geomorfologia	64
7.6.1 A Depressão do Abiaí	65
7.6.2 Os Baixos Planaltos Costeiros	65
CONSIDERAÇÕES SOBRE A EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA	83
09 CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
10 REFERÊNCIAS	88
ANEXOS	
ANEXO A – Fotografias aéreas	

1 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo precípua realizar a caracterização das formas do relevo e dos principais componentes do meio físico do Assentamento APASA-PB, localizado no Litoral Sul do Estado da Paraíba, no município de Pitimbu.

O conhecimento geomorfológico surge como instrumental utilizado e inserido na execução de diversas etapas do planejamento ambiental. Nesse sentido, conhecer os diversos aspectos do meio físico e suas interações faz-se necessário para mitigar os impactos ambientais proporcionados pela ação do homem.

Para melhor delinear os aspectos do meio físico e suas interações, a estrutura do trabalho está compartimentada em quatro partes distintas. A primeira fase é composta por uma introdução à temática abordada, os objetivos que se pretende alcançar e a justificativa para a seleção do tema em questão.

A segunda parte consta da metodologia adotada para a realização deste estudo. Nela se explicam minuciosamente os procedimentos técnicos adotados e todo instrumental utilizado, a fim de que estudiosos interessados em desenvolver pesquisas análogas e/ou complementares a esta, possam utilizar seus dados de forma conseqüente.

A terceira parte é composta pela caracterização da área de estudo. Essa fase compreende os estudos e aspectos do meio físico e sócio-econômico, além da localização da área de estudo e as diversas vias de acesso.

Por fim, na quarta parte, são apresentadas considerações sobre a evolução geomorfológica e as considerações finais acerca dos resultados obtidos no decorrer desta pesquisa, estabelecendo-se uma argumentação sobre os mesmos.

2 INTRODUÇÃO

Esse trabalho é parte integrante de um projeto de pesquisa bem maior denominado “*Terra para que te quero: agricultura orgânica, trabalho familiar e feira agroecológica sob a organização dos camponeses assentados da mata paraibana*”, coordenado pela Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima Ferreira Rodrigues e financiado pelo CNPq.

A área em apreço para esta pesquisa encontra-se inserida em um Assentamento de Reforma Agrária denominado APASA do Abiaí, localizado na mesorregião Zona da Mata Paraibana e na microrregião Litoral Sul, mais precisamente no município de Pitimbu.

O estudo geomorfológico, cerne principal desta pesquisa, procura explicar as formas do modelado, descobrir suas origens e determinar como esse modelado evoluiu no tempo e no espaço.

As formas do relevo existem na medida em que foram esculpidas pela ação de determinado processo ou grupo de processos. Adotou-se a definição de processo definida por Chirstofoletti (1980) onde “processo é uma seqüência de ações regulares e contínuas que se desenvolvem de maneira relativamente bem especificada e levando a um resultado determinado” (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 1). Dessa maneira, há uma relação intrínseca entre as formas do relevo e os processos responsáveis por sua gênese.

A análise das formas e dos processos fornece conhecimento sobre os aspectos e a dinâmica do meio natural. Conhecer e entender o funcionamento desses aspectos é essencial para o planejamento das ações sobre o território, na medida em que esse conhecimento dá suporte para intervenções no meio sem necessariamente interferir no equilíbrio entre as partes.

Segundo Christofletti (*op. cit.*), o conceito de equilíbrio adotado na Geomorfologia “significa que materiais, processos e a geometria do modelado, compõem um conjunto auto-regulador, sendo que toda forma é o produto do ajustamento entre materiais e processos” (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 7)

Os processos de modelagem do relevo podem ter sua origem e evolução condicionados por fatores endógenos e/ou exógenos. Os fatores endógenos, relacionados sobretudo aos aspectos estruturais, aqui entendidos como tipo e

disposição das rochas, respondem pela delimitação do relevo, facilitando ou não o entalhe e a orientação da dissecação, mas não têm primazia na explicação das formas do modelado. A base geológica é o principal contribuinte de material rochoso e esse material comporta-se de forma diferenciada dependendo do seu tipo e origem. Os fatores exógenos estão associados ao clima seja ele atual ou pretérito e são responsáveis, sobretudo, pela esculturação do modelado.

Outro aspecto que também influencia no modelado é a ação antrópica responsável por mudanças na distribuição de matéria e energia, modificando assim o equilíbrio natural. Essas ações deixam suas marcas no meio através da atuação humana, tais como: mineração, agricultura, cortes de estradas etc.

Nas regiões onde os aspectos estruturais são importantes, seja através das diferenciações litológicas ou pela existência de sistemas de falhas ativas ou reativadas, a morfologia reflete esses aspectos em superfície.

Vários estudiosos têm dedicado suas pesquisas ao estudo dessas deformações estruturais recentes, pois elas têm um papel decisivo na configuração morfológica em diversas áreas do globo.

As fontes de dados para estudos da neotectônica Quaternária, segundo Suguio (2001), são geofísicas, geodésicas e históricas ou arqueológicas. No tocante às evidências geológicas têm-se falhas, arqueamentos e deformações regionais. Quanto às evidências geomorfológicas, Goy *apud* Suguio (1999) aponta as anomalias geomorfológicas indicadoras de atividades neotectônicas. Essas anomalias estão relacionadas às escarpas de falha e lineamentos, aos depósitos superficiais deformados, aos interflúvios e vertentes, à rede de drenagem e à disposição geométrica-espacial dos depósitos superficiais.

Em escala regional, a utilização de índices morfométricos, tais como a densidade de drenagem ou gradiente hidráulico, pode auxiliar na detecção de descontinuidades da crosta terrestre relacionada à deformação neotectônica¹.

Em função das diversas descontinuidades na morfometria, alinhamento de rios, dentre outros, a área estudada apresenta diversas evidências que apontam para um forte controle estrutural. Uma delas, a título de exemplo, é a presença do calcário da Formação Gramame ao longo das vertentes, constituindo terraços estruturais voltados para porção sul e oeste da área estudada.

¹ Deffontaines (1989) *apud* Suguio (1999).

Para Mörner (1993) *apud* Suguio (1999), os últimos 3 a 2,5 Milhões de anos (Ma) foram caracterizados por intensa atividade tectônica, causando soerguimentos, subsidência e basculamentos. Essa reorganização estrutural, como já foi abordado anteriormente, possivelmente reordenou o modelado da superfície terrestre, deixando-a susceptível aos agentes exógenos, caracterizados no meio natural pela dissecação do relevo, pela reordenação da drenagem entre outros aspectos.

Analisada em seu conjunto, a paisagem da área reflete, nas formas do relevo, a interação de um complexo conjunto de fatores de ordem estrutural e climática, onde a participação do homem, nos últimos anos, passou também a ter importância na intensificação dos processos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Caracterizar as formas do relevo, seus processos geradores e os principais componentes do meio físico da área em estudo.

3.2 Objetivos Específicos

- Estabelecer relações entre as formas do relevo e seus processos geradores;
- Localizar e georeferenciar todas as ressurgências existentes na área;
- Analisar a evolução e a gênese das formas predominantes.

4 JUSTIFICATIVA

A seleção da área e do tema proposto para essa pesquisa deve-se a uma demanda dentro do projeto “*Terra para que te quero: agricultura orgânica, trabalho familiar e feira agroecológica sob a organização dos camponeses assentados da mata paraibana*” e a minha afinidade com a temática abordada.

O projeto teve duração de um ano. Nesse período, os objetivos propostos no mesmo, foram paulatinamente colocados em prática e a partir daí vários foram coletados os dados e utilizados para compor este estudo. A coleta dos dados foi realizada paralelamente com o desenvolvimento do projeto, seja nas visitas de campo ou nas idas à feira agroecológica do Bessa.

Sua importância tem dois aspectos: o primeiro visa contribuir como suporte aos camponeses, mediante material elaborado contendo dados oficiais e mapas da área do Assentamento APASA, na confecção de projetos, visando obter financiamento agrícola, entre outros tipos de financiamento, junto aos órgãos competentes. O segundo aspecto é contribuir para o conhecimento geomorfológico da Paraíba, na medida em que estudos que abordam essa temática são pouco elaborados no Estado.

Em linhas gerais, os trabalhos desenvolvidos ao longo da costa paraibana abrangem grandes áreas e têm uma abordagem mais geológica, resultante de mapeamentos e considerações a respeito da Bacia Sedimentar Costeira Pernambuco-Paraíba, promovidos principalmente pela Universidade Federal de Pernambuco. Mas, a nível de maior detalhamento sobre a temática geomorfológica, têm-se as contribuições de Araújo (1993) e Neves (1993).

5 METODOLOGIA

Para a realização dos estudos geomorfológicos e ambientais, no corpo desse trabalho, foi utilizado o método clássico analógico e dedutivo. Esse consiste na obtenção de informações do terreno ou da paisagem que, individualizados e cartografados, são referencial básico para o entendimento das formas do relevo e seus processos evolutivos, quando comparados com áreas semelhantes, bastante pesquisadas em diversas partes do mundo.

Os mapas existentes nesse trabalho foram elaborados a partir de técnicas de geoprocessamento. A nova massa de métodos geradores de dados através de sensores remotos combinada com métodos de computação para processamento de dados e extração de informação, possibilitou grandes mudanças nas técnicas de pesquisa e tratamento de dados espaciais de diversas ciências, especialmente nas ciências da Terra, em áreas de estudo como a Cartografia, Geologia, Geomorfologia, Planejamento Urbano e Regional e Gestão Ambiental, que se beneficiaram com o advento e os avanços tecnológicos.

Nesse sentido, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) têm se mostrado cada vez mais úteis no trato de questões relacionadas ao entendimento da fisiologia do meio natural e conseqüentemente na gestão ambiental.

Os primeiros SIG's surgiram na década de 60, no Canadá, devido à necessidade de criar um inventário dos recursos naturais do país. Porém, a capacidade de armazenamento e a velocidade de processamento eram muito baixas e os gráficos não possuíam uma boa resolução. Só nos anos 70 é que foram desenvolvidos novos e mais acessíveis recursos de hardware, tornando viável o desenvolvimento de sistemas comerciais. Foi então que a expressão **Geographic Information System (GIS)** foi criada.

Nos anos 80, com o barateamento das estações de trabalhos gráficos, com o surgimento e evolução dos computadores pessoais e dos sistemas gerenciadores de bancos de dados, ocorreu uma grande difusão do uso de SIG para análise do espaço geográfico.

Diversas definições sobre SIG são conceituadas por diversos autores, estrangeiros e brasileiros, cada um enfatizando as características peculiares ao SIG.

Segundo BURROUGH e McDONNEL (1998)

GIS (*Geographical Information Systems*) é um conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real para um objetivo específico. Esta definição enfaiza as ferramentas de GIS: *Hardware, Software, Banco de Dados e Sistema de Gerenciamento de Dados*. Já, para Goodchild (1985), o SIG é definido como um sistema de captação, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados georreferenciados. (BURROUGH e McDONNEL, 1998, p.53).

Pesquisadores como Câmara e Medeiros (1998), dizem que as principais características dos SIG's são

A capacidade de inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados censitários e cadastrais, urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno; a capacidade de oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados georreferenciados. (CÂMARA E MEDEIROS, 1998, p. 37).

Segundo essa abordagem, Teixeira *et al.* (1992), consideram como informação geográfica o conjunto de dados cujo significado contém associação ou relação de natureza espacial. Esses dados podem ser representados de forma gráfica (pontos, linhas e polígonos), numérica (caracteres numéricos) ou alfanuméricos (combinação de letras e números).

Quando em ambientes computacionais, os SIG's são potencializados por tornar possível a integração, em uma base de dados única, de informações espaciais diversas, provenientes de bases cartográficas, censos, cadastros técnicos e imagens de sensoriamento remoto. Oferecem, ainda, ferramentas para cruzamento de informações, consultas, visualização e impressão dos dados georeferenciados.²

² Câmara e Medeiros, 1998.

O SIG adotado nessa pesquisa foi o Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas (SPRING), *software* desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por reunir viabilidade financeira e técnica.

O SPRING caracteriza-se por ser um banco de dados geográfico de segunda geração, com suporte para grandes volumes de dados (sem limitações de escala, projeção e fuso). Caracteriza-se, ainda, por administrar dados vetoriais e dados matriciais (imagem raster), além de prover ferramentas para Tratamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. Existe a possibilidade de se personalizar o sistema através da Linguagem Espaço-Geográfica baseada em Álgebra – LEGAL, a qual permite a criação de rotinas que agilizam o trabalho do usuário ou potencializam as ferramentas nativas do *software*.

Para o desenvolvimento da presente pesquisa, buscou-se obter o máximo de informações possíveis referentes ao território de interesse e ao tema proposto, a fim de integrar esses dados no SIG de modo a serem desenvolvidos tratamentos e combinações dos dados para a geração de novas informações.

A seguir são apresentada as principais etapas e os materiais utilizados no desenvolvimento da pesquisa.

5.1 Pesquisa bibliográfica e cartográfica

Nessa etapa, buscou-se obter informações diversas sobre a área em estudo. Inicialmente foi consultada a Biblioteca Setorial do Departamento de Geociências (DEGEOC) na UFPB, a Biblioteca Central da UFPB e o Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

As informações referentes ao clima foram obtidas nas bibliotecas da UFPB. Quanto às informações sobre a Bacia Sedimentar Costeira Pernambuco-Paraíba, sua gênese, evolução e material constituinte, foram localizadas, em sua maioria, no Centro de Tecnologia da UFPE. Vários foram os trabalhos encontrados abordando essa temática.

A busca por informações bibliográficas sobre a Formação Barreiras teve uma importância maior, em função desta recobrir cerca de 90% da área objeto deste estudo e simultaneamente recobrir os sedimentos da Bacia Sedimentar Costeira

Pernambuco-Paraíba. Acerca desta temática, foram encontrados alguns trabalhos no Centro de Tecnologia da UFPE.

A Internet foi outro instrumento utilizado na busca por informações. Foram várias consultas em diversas bases de dados e em diferentes instituições, principalmente na Universidade de São Paulo (USP) e UFPE. Dessa pesquisa resultou a obtenção de trabalhos publicados em revistas especializadas, congressos e simpósios.

As informações cartográficas disponibilizadas nesse estudo foram viabilizadas por vários órgãos, alguns de instância Federal, outros de instância estadual. A tabela 01 demonstra os órgãos consultados, o material cartográfico adquirido e a instituição concedente.

Tabela 01
Relação dos órgãos visitados e o material cartográfico adquirido

ORGÃO	INSTÂNCIA	MATERIAL
INCRA	Federal	Plantas do loteamento do Assentamento APASA
CPRM ³	Federal	Mapa geológico da Paraíba
INTERPA	Estadual	Cartas topográficas
CDRM ⁴	Estadual	Fotos aéreas

Organizado pela autora. 2006.

5.2 Materiais

O material cartográfico e fotográfico utilizado no decorrer da pesquisa foi relacionado, a seguir:

³ Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

⁴ Companhia de desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba

- Cartas topográficas analógicas, em escala 1:10.000 do ano de 1985, obtidas através do Instituto de Terras do Estado da Paraíba (INTERPA), com os seguintes índices de nomenclatura

Folha: SB – 25 – Y – C – III – 3 – SO – B (P – 11)

Folha: SB – 25 – Y – C – III – 3 – SO – D (Q – 11)

Folha: SB – 25 – Y – C – III – 3 – SE – C (Q – 12)

Folha: SB – 25 – Y – C – III – 3 – SE – A (P – 12).

- Fotografias aéreas verticais na escala 1: 40.000, vôo realizado de março a julho de 1985, TERRAFOTO S/A⁵.

Faixa	Fotos
10	07, 08, 09

- Planta do loteamento APASA obtida junto ao INCRA na escala 1: 10.000. Levantamento realizado em junho de 1998, pela ATECEL em convênio com o INCRA.
- Levantamento de campo com receptores Global Positioning System (GPS) para georeferenciamento das fontes e de algumas construções como poço, igreja, escola, casa de farinha, com a finalidade de elaborar e validar os mapas temáticos.

5.3 Trabalho de Campo

O trabalho de campo tem sua importância para observar detalhes que não são perceptíveis nas fotografias aéreas, principalmente os que se referem aos elementos relacionados à sub-superfície que, em campo, podem ser demonstrados através de cortes de estradas, afloramento da rocha nas vertentes e demais áreas onde se faz exposto o substrato rochoso da área.

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos por um período de 10 dias entre os meses de janeiro e junho do ano corrente.

⁵ Empresa que faz as fotos para a CDRM.

Nessa etapa, os trabalhos foram orientados no sentido da obtenção de dados *in loco* e posterior validação das bases cartográficas adquiridas.

Os equipamentos utilizados nessa fase foram: o GPS da marca Garmim TM, útil para o georeferenciamento das informações obtidas em campo e para atualização das bases cartográficas adquiridas; uma máquina fotográfica digital CYBER-shot DSC-S40, 4.1 Megapixels, útil para obter imagens *in loco* e essas se tornarem um documento importante no registro e comprovação de fenômenos desenvolvidos na área; a carta topográfica na escala 1:10.000, que apresenta bom detalhamento e possibilita a localização quase que precisa em campo.

A cada ponto visitado foi feita uma descrição sistemática das formas, dos processos e considerações sobre a estrutura e litologia, tudo anotado em caderneta de campo. Também foram registrados, através de fotografias, as feições decorrentes da ação de determinados processos desenvolvidos na área.

5.4 Tratamento dos Dados Cartográficos

Nessa fase, o primeiro passo foi à conversão de todo material que estivesse em formato analógico, ou seja, em papel, para formato digital. Para isso, o material cartográfico foi submetido a um equipamento scanner para digitalização e posterior vetorização. Desse processo resultaram quatro (04) arquivos digitais com extensão TIFF.

Para o cobrimento total da área em apreço, foi necessário utilizar 04 cartas topográficas em escala 1:10.000, as quais, depois de digitalizadas, foram inseridas em um software de desenho auxiliado por computador – Computer Aided Design (CAD). Nessa escala, as curvas de nível apresentam-se com uma eqüidistância de 5 metros. Essa eqüidistância é entendida como a diferença altimétrica entre duas curvas de nível, sucessivas na carta topográfica, fato que possibilita a execução de estudos em escala de detalhe.

No sistema CAD, as informações foram georeferenciadas e, ao final dessa operação, obteve-se um mosaico das quatro (04) cartas topográficas.

As informações básicas contidas nas cartas topográficas e utilizadas neste trabalho foram altimetria, rede hidrográfica e localidades. A partir da vetorização dessas informações, construiu-se o mapa base para os estudos desenvolvidos.

A vetorização dos dados pode ser realizada por três métodos: automático, semi-automático ou manual. Para esse estudo, adotamos o método manual, que consiste em, partindo-se de uma imagem inserida no sistema, no caso as cartas topográficas digitalizadas, desenhar linhas recobrimdo as informações que interessam a pesquisa. Cada tipo de dado é desenhado em camadas diferentes e associadas a um tema relativo à informação vetorizada. Portanto, para a rede de drenagem, criou-se o tema hidrografia e assim sucessivamente.

Elaborado o mapa base, o mesmo foi exportado no formato de arquivo digital *Drawing Exchange Format* (DXF), pois possibilita sua inserção no SPRING para que, nesse *software*, fossem realizados os demais tratamentos nos dados.

No SPRING criou-se um banco de dados para armazenar todas as informações trabalhadas: dados alfanuméricos e cartográficos. Esse *software* possibilitou a elaboração dos mapas clinográfico e hipsométrico.

Para a confecção do mapa clinográfico ou de declividades utilizou-se as curvas de nível, os pontos cotados e a rede de drenagem do mapa base, gerado através das ferramentas existentes no SIG (SPRING). As classes de declividade utilizadas nesse mapa são apresentadas na tabela 02.

Tabela 02
Classes de Declividades

CLASSES CLINOGRÁFICAS	CARACTERÍSTICAS
< 5%	Limite urbano-industrial, utilizado internacionalmente, bem como em trabalhos de planejamento urbano efetuados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo e da EMPLASA – Empresa metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo.
5 – 12%	Este limite possui algumas variações quanto ao máximo a ser estabelecido (12%) pois alguns adotam as cifras de 10% e/ou 13%. A diferença é muito pequena, pois esta faixa define o limite máximo do emprego da mecanização na agricultura.
12 – 30%	O limite de 30% é definido por legislação federal – Lei 6.766/79. Defini o limite máximo para urbanização sem restrições, a partir do qual toda e qualquer forma de parcelamento far-se-á através de exigência específica.
30 – 47%	O código florestal fixa o limite de 25° (47%) como limite de corte raso, a partir do qual a exploração só será permitida se sustentada por cobertura de florestas. Lei Nº 4774/65 de 15/09/65.
47% - 100%	Artigo 10 do Código Florestal prevê que na faixa situada entre 25° (47%) a 45° (100%) não é permitida a derrubada de florestas.
> 100%	O artigo 2º do Código Florestal prevê que devem ser consideradas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas em encostas com declividade superior a 100% na linha de maior declive.

Fonte: HERZ & De Biasi, 1989.

As classes adotadas foram baseadas na proposição de HERZ & De Biasi (1989). No entanto, fez-se necessária sua adaptação, no sentido de acrescentar-se a classe >100%, a qual não existe em seu trabalho original.

O mapa hipsométrico foi gerado de acordo com a amplitude altimétrica da área, que é em torno de 103 metros. As classes temáticas adotadas para este mapa foram: 0-22m, 23-44m, 45-66m, 67-88m e 88-110m.

O mapa de uso e ocupação do solo foi elaborado no CAD, a partir da base disponibilizada pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), acrescentadas de algumas edificações, quais sejam: o poço, a escola e a igreja.

O esboço geomorfológico foi elaborado no CAD a partir do mapa base na escala 1:10.000 e da foto-interpretação, onde foi previamente demarcado o limite das unidades e conferido posteriormente no trabalho de campo. Para esse trabalho, as cartas topográficas foram a base das análises morfométricas e a foto interpretação auxiliou no levantamento e reconhecimento dos processos, tornando-se a base para a elaboração do esboço geomorfológico.

Adotou-se, para compor os símbolos da legenda geomorfológica, o estudo elaborado por Tricart sumarizado no livro *Principes Et Methodes de La Geomorphologie* (1965).

6 HISTÓRICO APASA

O Assentamento APASA originou-se a partir da luta pela Reforma Agrária datada de 1986, quando arrendatários e famílias sem-terra vindos de diversas partes, apoiados pela CPT-PB, invadiram a fazenda Alhandra, a qual era composta por quatro fazendas: Alhandra I, II, III e IV, pertencentes às empresas AGROTEC, PRESTEC E APASA, de propriedade de Múcio Bezerra de Melo Filho (APASA) e Eduardo Lacene Bandeira de Melo (PRESTEC), ambos herdeiros da família Lundgren, segundo a procuradoria do INCRA/PB.

A fazenda Alhandra era distribuída espacialmente entre os municípios de Alhandra e Pitimbu, ocupando uma área de 1.994,3ha.

O conflito teve início em 1986 quando um rendeiro resolveu levantar um barraco de taipa com cobertura de telha na sua gleba, sem o consentimento do dono das terras, seguido posteriormente por outros. Dá-se, então, início a um litígio na área, denunciado ao Mirad pelo STRs de Alhandra.

No período de ocupação da fazenda, as famílias foram coagidas pela força policial e pelos capangas contratados pelos proprietários da fazenda. No entanto, houve uma resistência por parte das famílias, que permaneceram na terra até a sua desapropriação.

Passados nove anos de luta pela terra, a desapropriação foi obtida pela portaria nº 026 em 24 de janeiro de 1995 sendo que, em 31 de julho de 1995, o INCRA-PB homologou as terras, dando origem a dois Assentamentos: o Projeto de Assentamento (P.A.) APASA, com 1.130,8ha e o Assentamento P.A. Nova Vida, com 894,0ha.

Após a desapropriação, o INCRA/PB demarcou a área em todo o seu perímetro, dividiu as parcelas, construiu 150 casas no sistema agrovila e instalou a rede elétrica que abastece a agrovila. Em 1999 foi construído um poço com 206m³ e uma caixa de água com capacidade para armazenar 50m³ de água que abastece a agrovila. Ambos foram construídos através de um convênio entre o INCRA e o 1º Batalhão de Engenharia de Construção - Batalhão Seridó, do Exército Brasileiro localizado em Caicó/RN. (Ver mapa 04).

Em seu estudo, Lima (2005) afirma que, em relação ao tratamento de água, “apenas 3,09% filtram a água, 35,05% colocam cloro e 61,86% bebem a água sem

nenhum tipo de tratamento” (LIMA, 2005, p.64), dentro de um universo amostral de 97 questionários aplicados nas famílias residentes no Assentamento.

Atualmente, não se têm dados concretos de quantas famílias residem no APASA, pois o INCRA e a Associação dos Agricultores da APASA do Abiaí (AAABIAI) só têm o levantamento dos beneficiários titulados, que somam 149, e possuem 150 parcelas. No entanto, existem vários agregados, filhos de beneficiários titulados, que casam e constroem suas casas ao lado da casa de seus pais e, portanto, não são computados por essas instituições.

O Assentamento não possui rede coletora de saneamento básico, o esgoto domiciliar escoar a céu aberto, tornando-se assim um vetor propício para o surgimento de várias doenças, as quais atingem principalmente as crianças que brincam bem próximo aos córregos, sem consciência do perigo a que estão submetidas.

O Assentamento é a conquista do território e esse, segundo Haesbaert (2004) “é produto da apropriação de um dado segmento do espaço por um dado grupo social, nele estabelecendo-se relações políticas de controle ou relações afetivas, identitárias, de pertencimento” (HAESBAERT, 2004). A conquista desse território é um elemento importante para permanecer na terra e dela sobreviver. A partir de sua conquista, surge a possibilidade de formação de novas territorialidades, construindo e reconstruindo o espaço social brasileiro.

A estratégia de resistência adotada por alguns camponeses do referido Assentamento compreende: a produção orgânica, o respeito aos princípios da agroecologia e a comercialização direta da produção ao consumidor, em uma feira agroecológica localizada no bairro do Bessa. A utilização de técnicas agroecológicas tem se firmado como uma alternativa capaz de desenvolver sistemas agrícolas sustentáveis e proporcionar o desenvolvimento local de comunidades rurais.

A Feira Agroecológica representa essa postura que objetiva, além da conservação dos recursos naturais, incentivado pela produção de alimentos orgânicos, a melhoria na qualidade de vida. Organizada pela Cáritas Arquidiocesana da Paraíba, pela Comissão Pastoral da Terra (CPT) e pelo Deputado Estadual Frei Anastácio, a feira recebe assistência técnica dos técnicos agrícolas Flávio Júnior Brito e Luiz Pereira de Sena, sob a coordenação atual de Luiz João da Silva.

Quanto à organização, segundo Lima (2005) a feira possui um regimento interno instituído em 12 de novembro de 2001, que regulamenta objetivos, critérios, participação e apresenta uma estruturação sistemática organizacional, estabelecendo uma Comissão de Ética e uma Assembléia Geral, dispostas no Estatuto EcoSul.

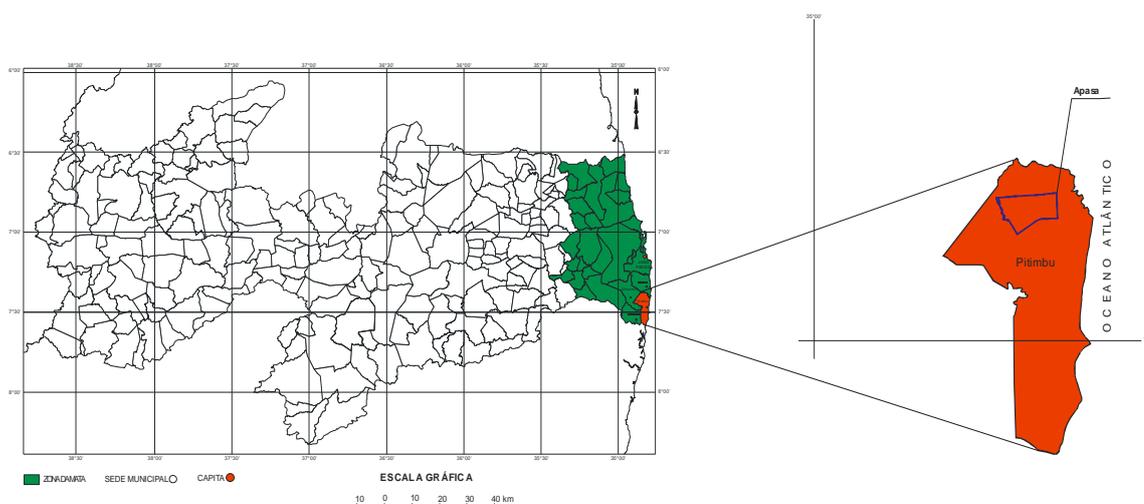
A feira acontece semanalmente, aos sábados, na cidade de João Pessoa, no bairro do Bessa. Possui uma infra-estrutura que conta com barracas padronizadas, e uniformes. Um caminhão F-4000 alugado faz o transporte do Assentamento até o local de realização da mesma.

MAPA DE USO DO SOLO 01

7 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O Assentamento APASA encontra-se inserido no município de Pitimbu, o qual foi instituído no ano de 1961. Esse município localiza-se na Microrregião Litoral Sul Paraibano e na mesorregião da Mata Paraibana, fazendo limites com o município do Conde na sua porção Norte, Alhandra a noroeste, Caaporã a sudoeste, Rio Goiana a sul, fronteira natural entre os Estados da Paraíba e Pernambuco e o Oceano Atlântico a Leste. Dista da capital paraibana 40 Km pela rodovia PB 008 e cerca de 60Km pela PB-101. Ocupa uma área de 136,05 km² e sua população atual é de 13.927 habitantes (IBGE, 2000).

Mapa 02
Localização do município de Pitimbu, e do Assentamento APASA



Fonte: Adaptado do Atlas Geográfico da Paraíba, 1985.

7.1 Aspectos socioeconômicos do Município de Pitimbu

O município de Pitimbu é composto por quatro (04) distritos: Acaú (o maior deles, com aproximadamente 6.000 habitantes), Taquara (antiga sede do município), Camocim (celeiro agrícola do município) e Andreza.

Habitado, nos idos de 1500, por índios da nação Tabajara, fato que propiciou a influencia da terminologia do município e de seus distritos, Pitimbu significa “ôlho d’água do fumo”, segundo Coriolano de Medeiros em seu “Dicionário Corográfico da Paraíba”. Taquara significa “Bambu, a haste furada, oca”, segundo Orlando Bordoni (s.n.), no Dicionário A Língua Tupi na Geografia do Brasil e por fim, Acaú significa rio da rixa ou bebedouro da briga, segundo Edelweiss em O tupi na Geografia Nacional (1955).

De modo geral, a área urbana desse município restringe-se à sede e a seus distritos. Segundo dados do IBGE no Censo 2000 Pitimbu tem uma população urbana de 7.911 habitantes e uma população rural de 6.016 habitantes. Do ponto de vista dos dados oficiais, essa distribuição aponta para uma diferença relativamente pequena entre as duas populações e caracteriza o município pela sua ruralidade. No entanto, essa característica foi proporcionada pela reforma na estrutura fundiária. Atualmente o município apresenta significativa presença de Assentamentos rurais em sua área, sete no total: APASA, Camucim, Subaú, Nova Vida, 1º de Março, Sede Velha do Abiaí e Teixeiraíha, segundo dados do INCRA.

A tabela 04 apresenta a distribuição estatística da estrutura fundiária dos municípios da Zona da Mata entre os anos de 1986 a 2003. De acordo com esses dados, Pitimbu apresenta 57% de área fundiária reformada nesse período, sendo o município que mais passou por essa experiência.

Esse fato evidencia que na área agrícola, na qual predominavam grandes fazendas geralmente monocultoras e concentradoras de terras, agora prevalecem pequenas propriedades policultoras e um expressivo número de famílias camponesas residentes. Um exemplo pontual é a área da pesquisa, o Assentamento APASA que, com 1.130,8 hectares, possui 150 famílias residentes, distribuídas na agrovila e nas parcelas (Dado oficial do Incra-PB).

Tabela 03
Relação entre as áreas reformadas
e a área dos estabelecimentos agrícolas na Zona da Mata Paraibana

Municípios da Zona da Mata Paraibana	Área dos estab.^{os} agrícolas em 1996 (A)	Área reformada entre 1986 e 2003(do INCRA) (B)	B/A*100
Alhandra*	12.338	1.886,56	15%
Baía da Traição	788	0,00	0%
Bayeux	616	0,00	0%
Caaporã	13.519	507,76	4%
Cabedelo	263	0,00	0%
Conde	5.796	3.116,84	54%
Cruz do Espírito Santo	11.577	5.998,07	52%
Itapororoca	9.894	0,00	0%
Jacaraú/Pedro Régis	25.282	1.758,12	7%
João Pessoa	3.197	0,00	0%
Juripiranga	8.032	0,00	0%
Lucena	3.940	1.136,13	29%
Mamanguape/Capim/Cuité de Mamanguape/Curral de Cima*	41.736	313,00	1%
Mari	14.819	1.719,70	12%
Mataraca	6.385	0,00	0%
Pedras de Fogo	27.577	4.124,19	15%
Pilar / São José dos Ramos*	20.998	0,00	0%
Pitimbu**	5.472	3.120,49	57%
Rio Tinto/Marcação*	13.220	1.883,95	14%
Santa Rita	22.999	567,90	2%
São Miguel de Taipu	5.002	2.766,84	55%
Sapé / Riachão do Poço /Sobrado*	22.341	8.697,00	39%

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário de 1995-96⁶

A economia do município é baseada na pesca, na produção agrícola e no turismo. A pesca configura-se como a principal atividade econômica tendo como principal fonte de renda a lagosta. A agricultura ainda é caracterizada por extensas áreas de canaviais, voltadas à produção de combustível e açúcar. Fora a cana-de-açúcar, as demais culturas existentes concentram-se em propriedades de menor porte, sendo os principais produtos a macaxeira, o inhame, o feijão e a fruticultura.

⁶ Superintendência Regional do INCRA na Paraíba, listagem das áreas desapropriadas entre 1986 e 2003. * Municípios criados depois de 1996. ** Municípios onde se localiza o Assentamento APASA. Adaptada de: (FREITAS, 2001, p.35).

No que diz respeito aos atrativos turísticos, o município possui extensas linhas de falésias, vivas e mortas, e uma grande planície costeira que cria uma acentuada discrepância topográfica, conferindo às suas praias uma beleza singular. Como exemplos dessas praias, podem ser citadas a Praia do Pontal, Barra do Abiaí, Acaú, e Praia Bela.

7.2 Clima

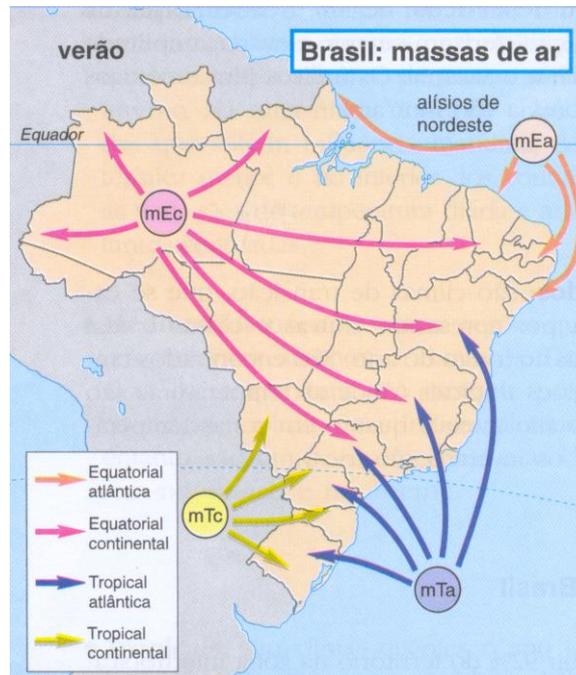
7.2.1 Sistema de Circulação Atmosférica

Os sistemas de circulação atmosférica que direta ou indiretamente influenciam as condições climáticas na área são: a massa tropical atlântica (mTa), massa equatorial atlântica (mEa), a massa equatorial tropical (mEc), originadas na faixa equatorial de baixa pressão ou Confluência Intertropical (CIT), a massa polar Atlântica (mPa) e as correntes perturbadoras de leste – Ondas de Leste (WE) (figura 01).

A mTa origina-se do anticiclone do Atlântico Sul, regiões marítimas quentes, circunscritas pela isóbara de 1.020mb. É desse anticiclone que se originam os ventos de sudeste (SE) que predominam praticamente o ano inteiro na área de estudo.

A mPa é originada do anticiclone Migratório Polar. Desenvolve-se em altitudes subpolares, pelo acúmulo de ar oriundo dos turbilhões polares sobre os oceanos e propaga-se no sentido norte. Ao adentrar o continente sul-americano, bifurca-se em dois grandes ramos, em função da orientação N-S do sistema orográfico andino. (Bigarella, 1994: p. 81).

Figura 01
Sistema de Circulação Atmosférica Atuante na Região Nordeste do Brasil



Fonte: Sene, 1998.

Quanto à mEa e a mEc, ambas são dotadas de alta temperatura e umidade. Elas atuam durante o verão até meados de outono e adentram na Paraíba no sentido Oeste-Leste e/ou Norte-Sul trazendo chuvas de verão, em sua maior parte convectivas e atuando principalmente no sertão do estado, segundo dados da SUDENE (1963). A massa de ar Equatorial Atlântica, à medida que se dirige rumo ao oeste, encontra com o Planalto da Borborema e, ao se deparar com a altitude do Planalto, o ar é forçado a elevar-se, o que conseqüentemente causa seu resfriamento e posterior condensação, ocasionando a queda de chuva orográfica ou chuva de relevo.

Tanto a mEa quanto a mEc são oriundas da CIT, a qual está veiculada aos movimentos aparentes do Sol em relação à Terra.

As ondas de este EW, são ondas que caminham de E para W. Segundo Nimer (1978) esse fenômeno não está suficientemente estudado para se ter dele uma idéia mais exata, mas sabe-se que ele atua trazendo correntes quentes para o nordeste do Brasil.

7.2.2 Elementos do Clima

O clima, como principal agente exógeno modelador do relevo, possui um conjunto de elementos que o caracterizam: temperatura, pressão, nebulosidade, precipitação, insolação e ventos.

A influência do clima no modelado se dá de forma direta e indireta. A ação direta é ocasionada através do comando da intensidade dos elementos do clima pela natureza, principalmente temperatura e precipitação, e a ação indireta esta associada à vegetação e à formação dos solos.

Na área de estudo, as médias térmicas anuais estão compreendidas entre 26°C e 28°C, isso para o litoral oriental paraibano. O predomínio de temperaturas elevadas é explicado pela localização geográfica do Estado que se encontra nas latitudes baixas (Zona inter tropical), na qual o ângulo de incidência dos raios solares alcança o Zênite duas vezes por ano, uma em fevereiro quando no movimento de translação os raios solares deslocam-se do Trópico de Capricórnio para o Equador e a outra no mês de dezembro, quando os raios solares deslocam-se do Equador para o Trópico de Capricórnio.

Outro fator relevante é que no mês de fevereiro coincide da terra estar no Periélio. Esses dois fatos conjugados justificam que o mês de fevereiro seja o mais quente na área, seguido dos meses de janeiro e dezembro.

De acordo com a SUDENE, “observa-se que os valores de temperatura mais altos estão localizados nos postos litorâneos, ao passo que os menores índices termométricos médios se verificam nas áreas mais interioranas, de altitudes bem mais elevadas” (SUDENE: 1978, p. 27).

Os ventos predominantes na área são os alísios de SE e E. São ventos que, na escala de BEAUFORT, designam-se como fracos a moderados e alcançam força de ordem de 3 a 8m/seg.

A umidade relativa do ar é bastante alta, varia de 75,8% até 83,3%, e a nebulosidade é de aproximadamente 6/10 do céu.⁷

A distribuição da pluviosidade na Paraíba, observada no Mapa 3, demonstra uma diversidade muito grande e uma distribuição desigual das chuvas. Há áreas em

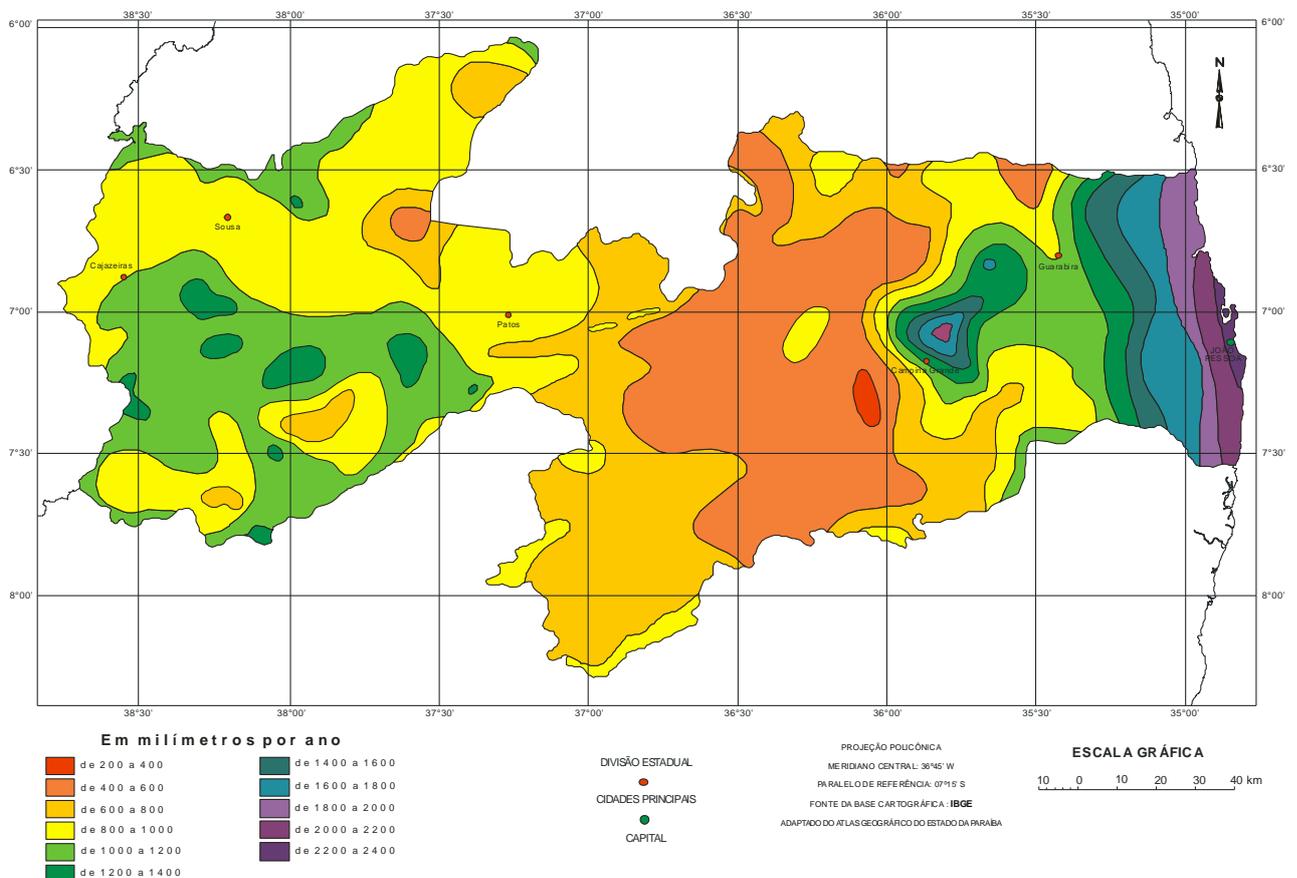
⁷ SUDENE, 1978, p.32.

que caem, a cada ano, mais de 2.000 mm de chuvas, enquanto em outras caem menos de 200 mm.

As áreas de maior pluviosidade são representadas pelo litoral, pelas serras e pelos brejos.

A área em estudo encontra-se inserida no perímetro da linha que delimita a pluviosidade entre 2.000 a 22.00mm.

Mapa 03
Distribuição da Pluviosidade no Estado da Paraíba

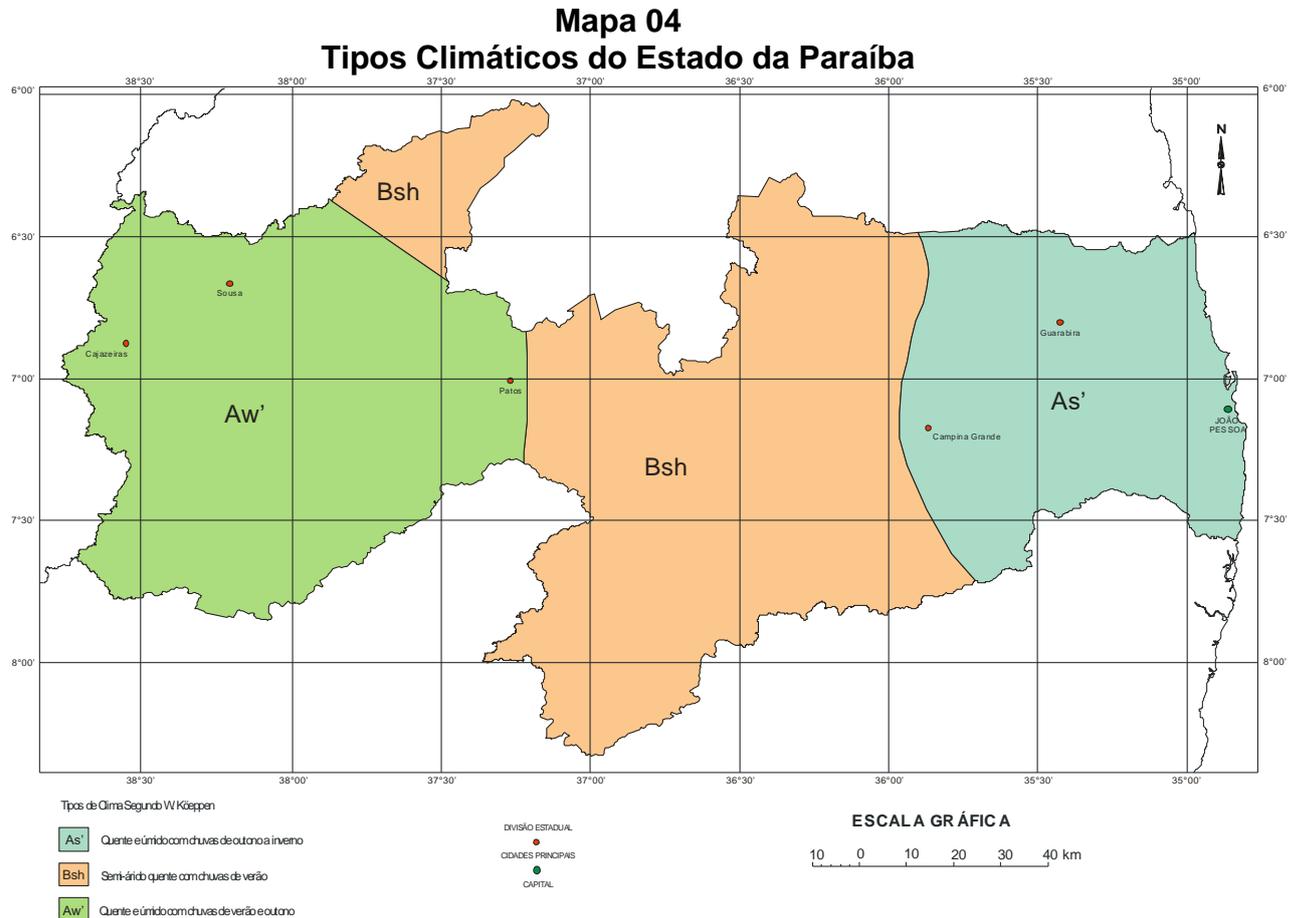


Fonte: Adaptado do Atlas Geográfico da Paraíba, 1985.

7.2.3 Classificação climática atual

O Estado da Paraíba foi compartimentado em três unidades climáticas distintas, sendo uma em sua porção oriental (faixa litorânea), uma em sua porção central (Planalto da Borborema) e outra em sua porção ocidental (depressão sertaneja). Isso pode ser observado no Mapa 3.

A área de estudo encontra-se inserida na porção mais oriental do Estado, conseqüentemente, segundo a classificação de Koppen, apresenta clima As' – Quente e úmido com estação chuvosa no outono e inverno entre os meses de abril e junho.

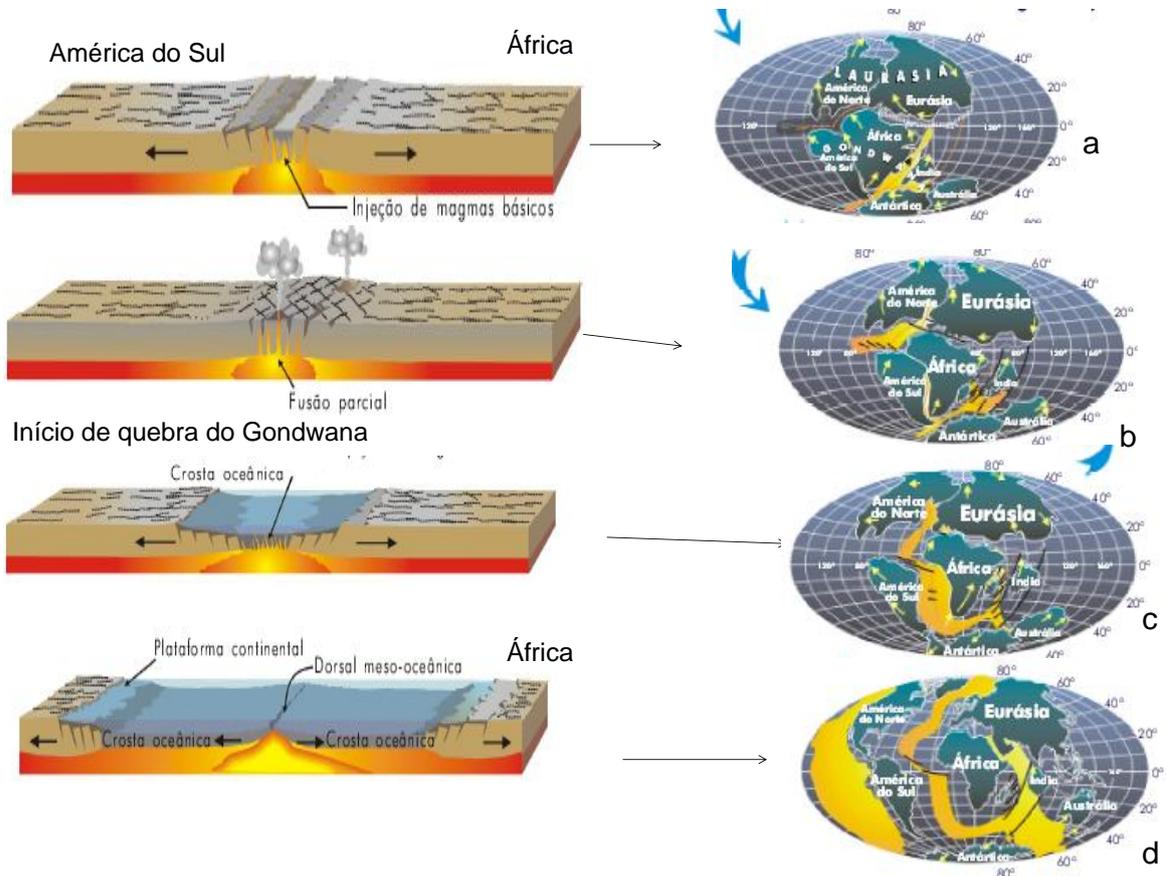


Fonte: Adaptado do Atlas Geográfico da Paraíba, 1985.

7.3 Geologia

A abertura do Oceano Atlântico Sul, cujas primeiras manifestações se processaram no Jurássico superior (**Triássico**), resultou na instalação de uma série de bacias marginais na costa brasileira, algumas delas muito estudadas devido ao potencial petrolífero que apresentam.

Figura 02
Seqüência Evolutiva do Atlântico Sul



Fonte: Adaptado de Teixeira, 2000.

a- Ao final da Era Paleozóica, há 250 milhões de anos, as massas continentais se juntaram formando um único grande continente chamado de Pangea. O Pangea começou a se fragmentar no Período Triássico, originando um continente ao Norte, Laurásia e um outro ao sul, Gondwana, que hoje são América do Sul, África, Austrália e Índia.

b – Período Cretáceo, há 140 milhões de anos. Início da quebra do Gondwana e separação continental América do Sul e África com o surgimento do Oceano Atlântico Sul.

c – Fim do Período Cretáceo, há 65 milhões de anos

d – Hoje.

A história evolutiva da abertura do Atlântico pode ser especialmente contada através do estudo das seqüências carbonáticas depositadas nas bacias sedimentares brasileiras, durante seus vários estágios, sejam eles transgressivos ou regressivos.

A bacia marginal Pernambuco-Paraíba faz parte do conjunto de bacias marginais brasileiras e é sobre essa bacia que se localiza a área de estudo.

Do ponto de vista tectônico, a bacia Pernambuco-Paraíba distingue-se das demais bacias marginais brasileiras por não se enquadrar no padrão de fossa tectônica. A bacia em apreço corresponde a um semi-graben aberto para o oceano, cujas unidades mergulham suavemente para o mar como um homoclinal simples⁸.

A bacia Pernambuco-Paraíba tem importância especial para os modelos de evolução das bacias marginais brasileiras e para a formação simultânea do Oceano Atlântico Sul, uma vez que a área que ela ocupa foi a última a ser afetada pela reativação da Plataforma Sulamericana, relacionada com a abertura do Oceano Atlântico e a separação dos continentes sulamericano e africano, segundo Asmus (1975). Esse regime de esforços ocasionou a formação ou reativação de muitas falhas.

Mabesoone e Alheiros (1988), a partir de informações das linhas estruturais, da natureza litológica e das informações de interpretação geofísica, propuseram subdividir a Bacia Pernambuco-Paraíba em cinco sub-bacias. Delimitaram a bacia a partir do Alto Maragogi-Barreiros, nas proximidades da divisa PE-AL, limitando-se com a Bacia Sergipe-Alagoas, até a falha de Ceará-Mirim, já no Estado do Rio Grande do Norte, limitando-se com a Bacia Potiguar, constituindo-se por cinco sub-bacias denominadas, de sul para norte, de Cabo, Olinda, Alhandra, Canguaretama, Natal.

Em 1989, Alheiros *et al.* excluem a sub-bacia Cabo, no extremo sul da Bacia, devido ao fato desta apresentar características estratigráficas, geocronológicas e estruturais distintas das demais sub-bacias. Em 1991, Mabesoone e Alheiros analisando as características estratigráficas e tectônicas das sub-bacias Natal e Canguaretama, no extremo norte, concluíram que elas constituíam uma continuidade

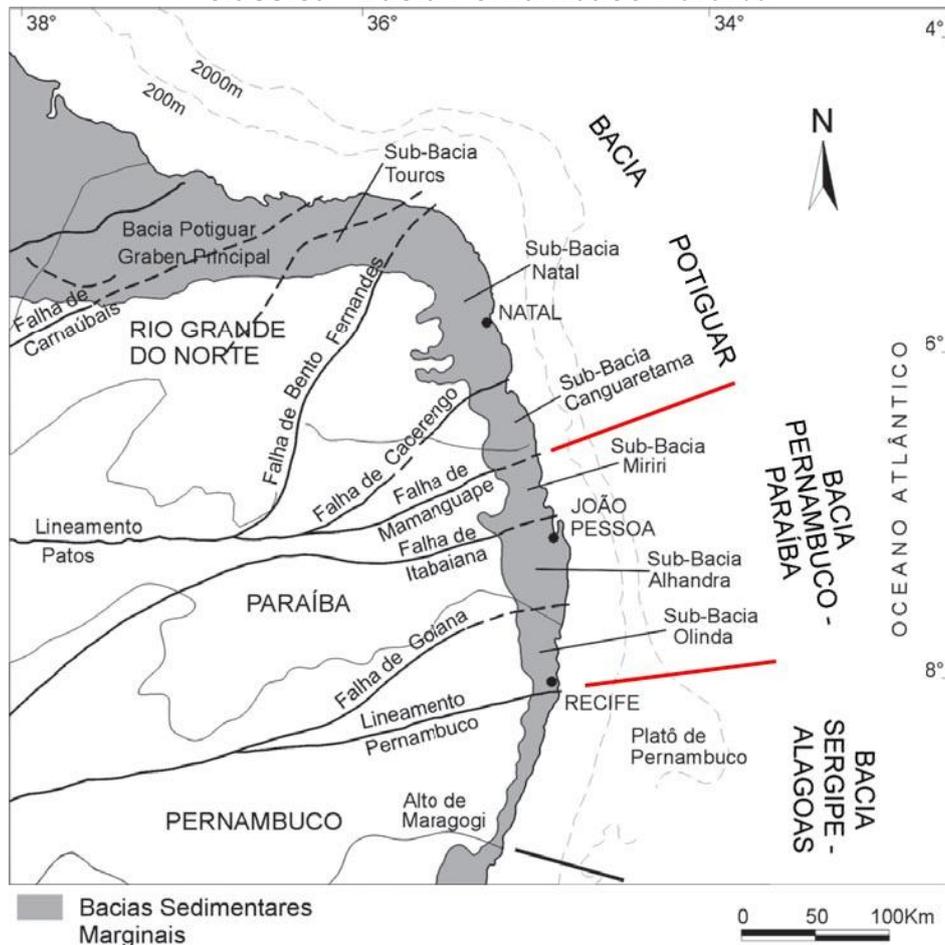
⁸ Almeida, 1989.

da Bacia Potiguar. Pelo exposto, observa-se que da antiga sub-divisão da bacia Pernambuco-Paraíba restam apenas as sub-bacias, Alhandra e Olinda, sendo incluída a sub-bacia Miriri, na faixa correspondente entre as falhas de Mamanguape e Itabaiana, o que pode ser observado na Figura 03.

Atualmente, o limite da Bacia Pernambuco-Paraíba se faz pelo Lineamento Pernambuco, ao sul da cidade de Recife, e pela falha de Pirpirituba ou Mamanguape, ao norte de João Pessoa.

A área em questão encontra-se inserida em sua totalidade na sub-bacia Alhandra.

Figura 03
Sub-bacias Miriri, Alhandra e Olinda que compõem a
“clássica” Bacia Pernambuco-Paraíba



Fonte: Modificado de Barbosa, 2004.

Em termos lito-estratigráficos, a Bacia Sedimentar costeira Pernambuco-Paraíba é constituída por três unidades bem definidas: Formação Beberibe,

Formação Gramame e Formação Maria Farinha. Toda essa seqüência é recoberta de forma discordante pelos sedimentos da Formação Barreiras.

- **Formação Beberibe (Kbi)**

Em seu estudo, Beurlem (1967) propôs o termo Formação Beberibe para os arenitos que compõem essa unidade e, baseando-se em associações fossilíferas, determinou uma idade Santoniana-campaniana.

A Formação Beberibe é a unidade basal da Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba. Seus sedimentos foram depositados diretamente sobre o embasamento cristalino de forma discordante e está presente em toda a extensão da referida bacia.

É constituída por uma seqüência clástica arenosa, depositada por rios de baixa e alta sinuosidade, ocorrendo também intercalações de siltes e argilas arenosos, fossilíferas, depositadas em sistema lagunar-estuarino⁹.

Segundo Dantas (1980), esta unidade é representada por arenitos friáveis de cor cinza a creme mais ou menos argilosos e mal selecionados com ótimo potencial aquífero.

Leal e Sá (1998), após pesquisar poços perfurados no trecho entre Recife/PE e João Pessoa/PB, verificou uma espessura entre 230 e 280 metros, ficando mais espessa na medida em que se aproxima da costa, podendo chegar a 360 metros.

Na área em estudo, esta unidade estratigráfica aflora em alguns locais na Depressão do Abiaí, consorciada ou sobreposta por sedimentos Quaternários.

- **Formação Gramame (Kg)**

A denominação Formação Gramame foi pela primeira vez usada por Oliveira, em 1940, para englobar todos os sedimentos Cretáceos da região costeira da Paraíba.

Pouco a pouco, porém, a literatura, como é natural, foi incluindo na referida unidade sedimentos de mesma natureza e idade, aflorando no Estado de

⁹ ALMEIDA, 1989 p. 11.

Pernambuco. Kegel (1953) propôs a criação da Formação Itamaracá para corresponder aos calcarenitos com abundante fauna Senoniana superior, aflorando no Engenho Amparo, na Ilha de Itamaracá.

No entanto, em 1967, Buerlem propôs simultaneamente a eliminação do nome Formação Itamaracá, passando os calcários cor de camurça, os calcarenitos e arenitos calcários, todos marinhos, fossilíferos, para a Formação Gramame, enquanto que os arenitos mesozóicos continentais inferiores não calcíferos e as camadas correspondentes ao antigo membro passaram a constituir uma nova formação sotaposta à Formação Gramame, denominada de Formação Beberibe.

Sua área de ocorrência tem como limites a cidade do Recife, ao Sul, e o Rio Miriri ao Norte. A espessura total da Formação Gramame pode atingir cerca de 70m. A deposição dos sedimentos constituintes dessa formação se deu em ambiente marinho com águas quentes, calmas e pouco profundas.

Esses sedimentos são relativamente fossilíferos, que propiciaram a publicação de inúmeros trabalhos relativos à sistemática peleontológica. Essa característica facilitou os estudos para atribuir uma possível datação aos sedimentos constituintes da referida Formação. Barbosa (2004) aponta o período Cretáceo e a época Maastrichtiano para o início da deposição dos sedimentos desta Formação.

Quanto à sua constituição litológica, a seqüência inicia basalmente por calcarenitos, arenitos calcários com, às vezes, calcário cor de camurça, superposto, e a granulação média a fina, o que representaria a transição entre a Formação Beberibe e a Formação Gramame. Seguem-se acima calcários cinzentos, argilas calcárias e margas. Os calcários cinzentos e margas do topo são separados por camadas de argilas calcárias mais escuras que os respectivos estratos¹⁰.

Na Paraíba, a Formação Gramame apresenta significativas áreas de afloramento, podendo-se mencionar como de maior destaque a Fábrica de Cimento Poty da Paraíba (CIPASA), em Caaporã; na fazenda Abiaí e na fabricação de cal Companhia Industrial Gramame (CIGRA), na Companhia Paraíba de Cimento Potland Cimepar, perto de João Pessoa e em outras pedreiras que exploram os blocos de calcários para serem usados na construção civil.

Na área em estudo, essa unidade litoestratigráfica ocorre notadamente ao longo das vertentes ou constituindo morros testemunhos entre a depressão do Abiaí

¹⁰ MUNIZ (1993).

e os Tabuleiros Costeiros. Tem uma importância na configuração do perfil das vertentes e na formação de ressurgências bastante comuns na área.

Quando aflorantes, as rochas da Formação Gramame apresentam cor creme devido ao processo de intemperismo químico que modifica a coloração original na superfície dessas rochas. A foto 01 evidencia bem essa configuração que ocorre nas rochas da referida Formação.

Foto 01
Afloramento de Calcário na Parcela do Sr. Josias José Candido



Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 28/04/2006.

- **Formação Maria Farinha (Tmf)**

A Formação Maria Farinha representa a continuação da seqüência calcária da Formação Gramame, sendo diferenciada apenas pelo seu conteúdo fossilífero que retrata idade Paleocênica-Eocênica inferior, segundo Mabessoone (1994).

A Formação Maria Farinha foi depositada em ambiente marinho raso regressivo, sendo constituída principalmente por calcários dolomíticos muito

fossilíferos e calcários litográficos na base da formação. De acordo com Leal e Sá (1998), apresenta espessura máxima de 35 metros provavelmente devido à erosão pela exposição subaérea anterior a deposição dos sedimentos continentais da Formação Barreiras.

Segundo Almeida (1989), o ambiente de deposição é de uma seqüência calcária litorânea regressiva, com oscilações em fases mais agitadas e mais calmas ocorrendo eventualmente ambientes restritos como recifes e mangues.

Ainda de acordo com o autor, litologicamente é representada por um pacote de sedimentos calciclásticos médios e finos, em camadas pouco espessas, alterando-se com argilas residuais pouco calcárias que indicam fases de exposição subáreas do material.

Na Paraíba, é encontrada espacialmente distribuída a uma estreita faixa do litoral Sul, mais precisamente nas praias de Tambaba, Coqueirinho e um pouco mais para o Norte, na Praia do Amor. O afloramento nessas áreas apresenta calcários detríticos bem estratificados, que se inicia por um tipo litográfico, passando sucessivamente a dolomítico, argiloso, e ocorrendo delgadas lâminas de argilas no topo da formação.

Na área de estudo não se encontra afloramento dessa formação, na medida que ela limita-se na Paraíba a linha de costa.

A seguir, aborda-se a Formação Barreiras, a qual recobre os sedimentos da Bacia Pernambuco-Paraíba e é onde se desenvolve a compartimentação geomorfológica denominada de Tabuleiros Litorâneos ou Baixos Planaltos Costeiros, fonte principal dos estudos dessa pesquisa.

Formação Barreiras (ENb)

Os sedimentos da Formação Barreiras estão assentados discordantemente sobre os sedimentos da Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba (Formação Beberibe, Formação Gramame e Maria Farinha) e, às vezes, estão em contato lateral com sedimentos praias mais recentes, de acordo com Amaral (1987), e mais para oeste recobre o embasamento cristalino.

Segundo Calheiros (1991), o termo Barreira foi adotado pela primeira vez por Branner em 1902, em seu estudo sobre a costa nordeste do Brasil, para se referir às “camadas variegadas que afloram nas diversas barreiras ao longo da costa”

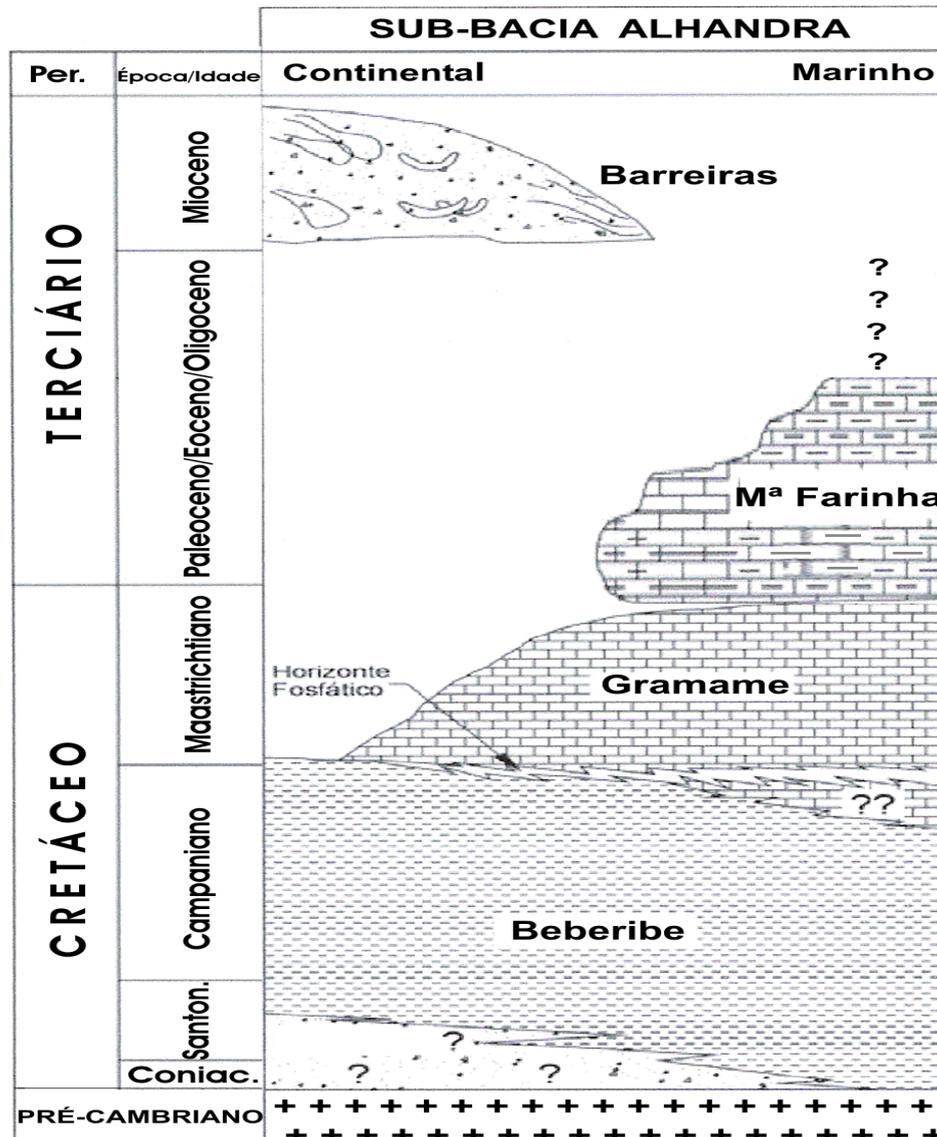
Esses sedimentos constituem depósitos de origem continental correlativos, segundo Mabeloone e Castro (1975), a ruptura do equilíbrio causada pelo levantamento epirogênico da superfície, denominada por King (1956) *apud* Mabeloone e Castro (1975), Superfície Sulamericana ou Superfície Couraçada Dresh (1957), ou Superfície do Cariris Demangeota (1959), ou Pd2, Bigarella & Castro (1964), ou as rochas cristalinas do Planalto da Borborema, restringindo ao Estado da Paraíba.

Esse levantamento epirogênico proporcionou, associado ao clima bastante seco, quase árido, intensos processos erosivos que possibilitaram o transporte e a deposição em um primeiro momento do material friável (solo) sobreposto ao Planalto da Borborema dando origem assim a superfície denominada por King *apud* Mabeloone e Castro (1975) de Superfícies Velhas, na qual se sustenta a compartimentação geomorfológica denominada de Tabuleiros Litorâneos ou Baixos Planaltos Costeiros.

Segundo Alheiros (1998), a deposição dos sedimentos da Formação Barreiras se deu através de sistemas fluviais entrelaçados e com transição para leques aluviais. A fácies de sistemas fluviais entrelaçados apresenta depósitos de granulometria variada, com cascalhos e areias grossas a finas, de coloração creme amarelado, com intercalações de microclastos de argila-silte, indicativas de ambientes de sedimentação calmo como, por exemplo, uma planície aluvial distal. A fácies de leques é constituída por conglomerados polimíticos de coloração creme-avermelhada, com seixos e grânulos subangulosos de quartzo e blocos de argila retrabalhada, em corpos tabulares e lenticulares de até um metro de espessura, intercalados com camada síltico-argilosa menos espessa.

O processo de datação da Formação Barreiras é dificultado pela ausência de fósseis em suas seqüências deposicionais. No entanto, segundo a coluna estratigráfica esquemática da Bacia Pernambuco-Paraíba, elaborado por Barbosa (2004), esse conjunto de sedimentos se posiciona na época Mioceno inferior, o que pode ser visualizado na figura 04.

Figura 04
Coluna Estratigráfica Esquemática da Bacia Pernambuco-Paraíba no
Trecho da Sub Bacia Alhandra



Fonte: Modificado de Barbosa *et al.*, 2004.

Corroborar com essa análise Arai (1994). Tomando como base estudos palinológicos, ele apontou a época Mioceno inferior a médio, para o início da deposição da Formação Barreiras.

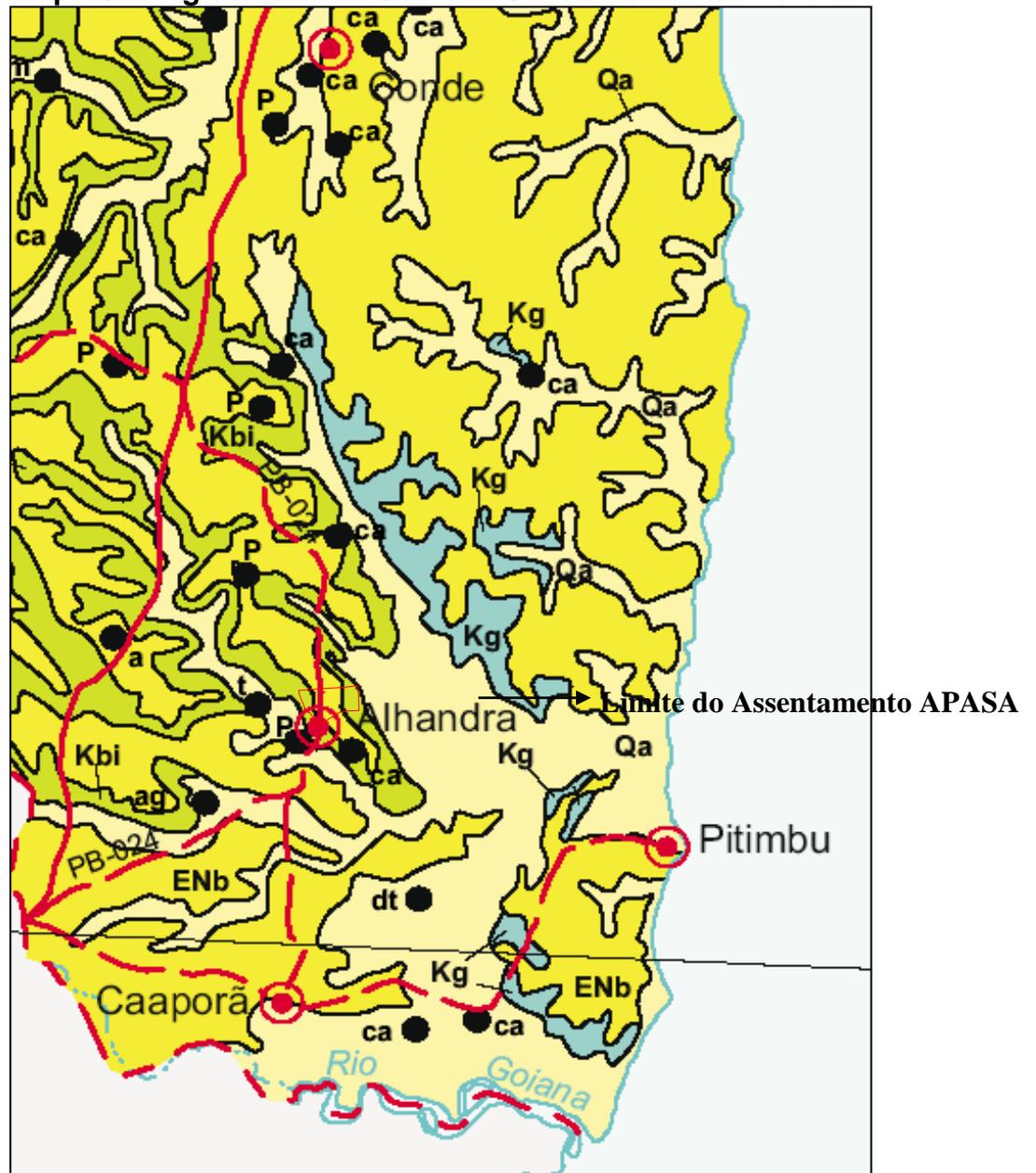
A espessura da Formação Barreiras, no Estado da Paraíba, é bastante variável, atingindo espessuras máximas entre 70 e 80 m, como afirma Leal e Sá (1998). No final do ciclo deposicional, a espessura deste pacote sedimentar era, provavelmente, muito superior que a atual, visto que se trata de um ambiente dominado por processos denudacionais desde o Plioceno.

As diferentes espessuras ora verificadas estão sendo explicadas recentemente por estudos de tectônica regional terció-quadernária originadas por

reativações de antigas falhas no embasamento cristalino do Proterozóico (Brito Neves *et al.* 2004).

Na área em apreço a Formação Barreiras sustenta a unidade geomorfológica denominada de Tabuleiros que compreende cerca de 90% da área em estudo (figura 05).

Figura 05
Mapa Geológico da Zona Costeira Sul do Estado da Paraíba



Fonte: Adaptado de Brasil, 2002.

Figura 06
Legenda do Mapa Geológico
Formações superficiais

IDADE (Ma)		CONTINENTE	
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	HOLOCENO 0,01	Aluviões e Sedimentos de Praia Qa
		PLESISTOCENO 1,75	ENb
	NEÓGENO	23,50	Grupo Barreiras
	PALEÓGENO	65	

BACIA SEDIMENTAR

IDADE (Ma)	EVOLUÇÃO TECTÔNICA	BACIA PE/PB
CRETÁCEO	Pós-fifte	Kg Formação Gramame Kbi Formação Beberibe/Itamaracá

Fonte: Adaptado de Brasil, 2002.

7.4 Hidrografia

A região do litoral sul da Paraíba é drenada por duas bacias hidrográficas: a do Rio Goiana, fronteira natural entre os Estados da Paraíba e Pernambuco e a do Sistema Hidrográfico do Abiaí. Este drena águas através de um complexo de cursos. Nesse percurso, os rios que constituem esse sistema, percorrem ambientes geológicos distintos, iniciando em substrato cristalino e, em seguida, já no seu médio curso, escoam sobre os sedimentos da Formação Barreiras. Em seu baixo curso, as aluviões constituem largas planícies de inundação que repousam sobre sedimentos da Formação Beberibe.

Neste trecho, os principais afluentes que constituem esse sistema são os rios Papocas, Riacho Acaís, Rio Aterro e Rio Camucim, entre outros. Todos apresentam sua calha principal com comportamento bastante retilíneo e convergente para uma porção central, onde a partir daí, constituem o Rio Abiaí. Nesse trabalho, será utilizada a expressão Sistema Hidrográfico do Abiaí para fazer alusão a esta grande depressão formada pelo Rio Abiaí e seus tributários.

Outro aspecto importante que se destaca através da simples observação da rede de drenagem do Sistema Abiaí é a retilinidade que várias calhas apresentam. Através de informação oral, alguns moradores antigos da região relataram que, na primeira metade do século passado, foram construídos canais com o propósito de melhor drenar a área, para que pudesse ser melhor utilizada para agricultura.

Outra pequena bacia hidrográfica que drena a região, desta feita, na porção norte do Assentamento APASA, é a bacia hidrográfica do Rio Mucatú. A uma distância de aproximadamente 8 Km do litoral, em todo seu percurso, o Mucatú e seus afluentes escoam suas águas sobre os sedimentos da Formação Barreiras, entalhando vales encaixados e geralmente com o talvegue bem definido.

Observando o mapa de distribuição de drenagem (mapa 05), verifica-se um forte controle estrutural que responde pela orientação preferencial dos principais rios, segundo a direção NW-SE. Outro aspecto que também chama a atenção, diz respeito ao paralelismo segundo a direção leste-oeste, no baixo curso, entre o rio Mucatú e o baixo curso do Rio Abiaí.

Pelo exposto anteriormente, conclui-se que a área do Assentamento APASA localiza-se sobre um divisor de águas entre o Sistema Hidrográfico Abiaí e a Bacia do Mucatú. Nas vertentes desse interflúvio, conhecido regionalmente como Tabuleiro

Quirizeiro, ocorrem inúmeras ressurgências que drenam suas águas para o Sistema Abiaí, através dos rios Congassari e Farias.

MAPA HIDROGRÁFICO 5

7.5 Vegetação

Em sua estruturação espacial primária da vegetação no Brasil, Ab' Saber (2003) afirma que as Florestas Atlânticas abrangiam aproximadamente um milhão de quilômetros quadrados. No entanto, com o processo de colonização do território, essa vegetação foi sendo progressivamente retirada, inicialmente através da exploração do pau-brasil para exportação e posteriormente pela cultura da cana-de-açúcar, além de outras culturas como a de mandioca e a fruticultura. Em função desse processo devastador, no Estado da Paraíba, resta apenas 0,6% desse ecossistema¹¹.

Recentemente, o governo estadual, através da Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba (SUDEMA), tem promovido ações no sentido de mitigar a evolução do desmatamento e preservar os fragmentos de Mata Atlântica ainda existentes. O caminho jurídico encontrado por esse órgão foi a criação de Unidades de Conservação (UC), principalmente aquelas onde o uso e o acesso são restritos e controlados pelos órgãos gestores.

A partir dessa postura adotada, o Estado promoveu a criação de cinco Unidades de Conservação. Dentre elas, encontra-se a Área de Proteção Ambiental Tambaba, na qual o Assentamento APASA possui aproximadamente 40% de sua área física inserida nessa UC.

Na área em estudo ainda podem ser encontrados resquícios de Mata Atlântica, ao longo das vertentes mais inclinadas. Essas áreas somam aproximadamente 10% da área total do Assentamento.

Na Fazenda Alhandra, a terra era utilizada para o cultivo de coco-da-baía e cana-de-açúcar. O cultivo de coco encontrava-se associado a um projeto de reflorestamento aprovado pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e denominado de Projeto Coqueiral. A cana encontrava-se veiculada a outro projeto do governo Federal denominado de Proálcool, via Banco do Nordeste.

Atualmente, ainda são encontradas marcas do Projeto Coqueiral (Foto 01) no Assentamento APASA, enquanto que, quanto ao cultivo da cana-de-açúcar, não foram encontrados registros na área. É possível que após o declínio do

¹¹ SUDEMA, 2004.

financiamento do Proálcool e a criação das áreas de Assentamento rural no município, essa cultura tenha entrado em declínio.

Foto 02
Vista Parcial de Cultura de coco-da-baía



Vista parcial de cultura de coco-da-baía, associada ao Projeto Coqueiral nas proximidades da parcela do Sr. Manoel de Souza Alegário. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 20/01/2006.

A vegetação local encontra-se compartimentada da seguinte forma: sobre os Tabuleiros Litorâneos, onde os solos são, geralmente, pobres em minerais necessários ao bom desenvolvimento vegetal, composta por um mato herbáceo de gramíneas e um estrato arbustivo de indivíduos esparsos de porte baixo e com galhos retorcidos, denominada regionalmente de Mata de Tabuleiro.

Ainda nessa porção do território pode-se encontrar o cultivo de hortaliças no quintal da casa do Sr. Francisco Paulo dos Santos, o Pelé e do Sr. José Antônio da Silva, o Baiano, (Foto 02). Esse cultivo faz parte de um projeto piloto financiado pela Cáritas Arquidiocesana com o apoio da CPT-PB e da UFPB. Consiste em um sistema associando cisterna de placas para armazenar água durante o período de

inverno e o adubo de minhoca obtido de um minhocário construído também no quintal.

Foto 03
Horta de Fundo de Quintal na Casa do Sr. Francisco Paulo dos Santos



Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 29/04/2006.

Sobre as vertentes voltadas para W-S na sua porção mais íngreme verificam-se resquícios de Mata Atlântica, possivelmente de ordem secundária ou terciária, na medida que a área pertenceu a Capitania de Itamaracá e as terras pertencentes a essa capitania geralmente eram intensamente utilizadas para o cultivo da cana-de-açúcar. (Foto 03).

Foto 04
Vista Parcial da Vertente Oeste do Tabuleiro Quirizeiro



Em primeiro plano observa-se a cultura do coco-da-baía como resquício do Projeto Coqueiral, e em segundo plano, a vegetação de Mata Atlântica. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 15/05/2006.

Logo abaixo da porção mais íngreme, encontramos o primeiro nível de caráter estrutural relacionado ao calcário. Nessa porção, geralmente há incidência de ressurgências e, associado a elas, tem-se núcleos de vegetação de dendezeiros (*Elaeais guineensis Jacq.*), conforme pode ser observado na foto 05.

Foto 05
Vegetação de Dendê Associada à Fonte



Foto de Cláudia Simoni Velozo, 2006.

Logo após a porção mais íngreme onde predomina a vegetação de Mata Atlântica, também ocorrem níveis utilizados para a cultura de tubérculos e hortaliças. (Foto 06)

Foto 06
Plantio de Inhame na Porção Inferior da Vertente



Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 15/05/2006.

A agricultura na área é concentrada no cultivo da macaxeira, inhame, batata, feijão, hortaliças e fruticultura, principalmente acerola e mamão.

Nas planícies fluviais ocorrem uma vegetação de porte arbóreo e arbustivo caracterizando as matas ciliares. Na área não há influência da ação marinha e, por conseguinte, não ocorre vegetação do tipo mangue consorciada ao canal.

7.6 Geomorfologia

O Assentamento APASA está inserido praticamente em **três** domínios geomorfológicos distintos, bem definidos quanto à topografia e à litologia. São eles a Depressão do Abiaí, os Tabuleiros Litorâneos ou Baixos Planaltos Costeiros, e a Planície Fluvial.

7.6.1 A Depressão do Abiaí

A depressão do Abiaí, localizada no extremo sul da área de estudo, constitui-se num importante compartimento morfológico da área. Sua origem pode estar relacionada a um processo de intensa erosão dos arenitos da Formação Barreiras e de dissolução dos calcários sotapostos. Esse intenso processo de desgaste foi possivelmente dinamizado por um conjunto de falhas e fraturas que comportam atualmente uma rede de drenagem constituída pelos rios Aterro, Papocas, Cupissura e Riacho Acaís, que convergem para o que hoje é a depressão do Abiaí. Provavelmente, essa intensa atividade mecânica resultante da convergência da rede de drenagem local provocou um intenso desgaste nessa região.

Outro aspecto que vem corroborar com essa abordagem é a existência de extensos afloramentos do calcário Gramame nas vertentes voltadas para a depressão do Abiaí, além desse calcário também ser encontrado em pequenos morrotes testemunhos no interior da depressão, que pode ser observado no esboço geomorfológico. O morro do Quilombo é a maior expressão desses testemunhos, mas não se encontra na área de estudo. Existem outras pequenas elevações dentro da depressão, próximo ao Tabuleiro Roncador, que podem ser observadas no esboço geomorfológico. Essas evidências apresentadas corroboram para uma origem denudacional da depressão e não por afundamento tectônico.

7.6.2 Os Baixos Planaltos Costeiros

Os tabuleiros litorâneos, regionalmente denominados de Baixos Planaltos Costeiros ou simplesmente Tabuleiros, constituem, em linhas gerais, uma superfície subhorizontal com suave inclinação em direção ao litoral. Representam cerca de 90% da superfície da área estudada e estão associados aos níveis mais altos, com cota altimétrica variando entre 103 a 72 metros.

Litologicamente, são compostos por sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras e sua origem está relacionada a fatores de ordem tectônico-estrutural e aos diversos processos de dissecação atuantes na área.

A área objeto de estudo localiza-se, mais precisamente, sobre dois desses compartimentos, o Tabuleiro Quirizeiro e o Tabuleiro Roncador (mapa 06).

Para melhor entender e explicar os processos atuantes nesses compartimentos, os mesmos foram subdivididos em três sub-compartimentos, ou seja, o topo, os rebordos e as vertentes.

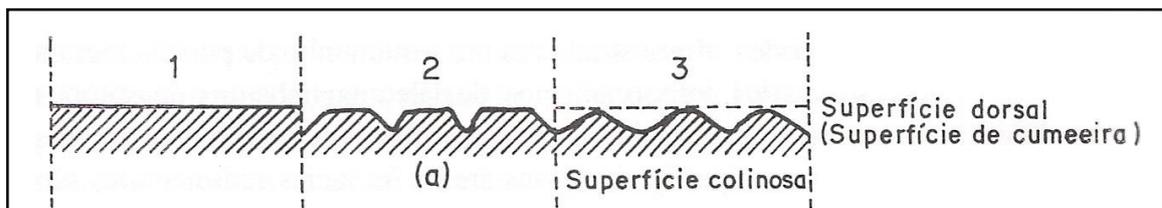
MAPA 06

a. O Topo dos Tabuleiros

O topo dos tabuleiros é constituído por uma superfície aplainada que apresenta suaves ondulações. No tabuleiro Quirizeiro, a planura de sua superfície é rompida pelos cursos dos rios e riachos responsáveis pelos maiores desníveis na área. Esses cursos de água dissecam a superfície dos tabuleiros através do aprofundamento dos talwegues.

Esta configuração evidencia, segundo Kaizuca (1963) *apud* Suguio (1999) um processo de evolução pautada em uma superfície tabular evoluindo para uma superfície colinosa, conforme demonstra a figura abaixo.

Figura 07
Seqüência Evolutiva de Superfície Geomorfológica



Fonte: Kaizuca, 1963; *apud*. Suguio, 2000

Em planta, a superfície dos tabuleiros apresenta uma configuração aproximadamente alongada segundo a direção nordeste-sudoeste.

No Tabuleiro Quirizeiro, em sua porção nordeste, as cotas altimétricas estão em torno de 103 metros e a superfície apresenta-se mais dissecada, com grandes variações topográficas, fato que pode ser atestado pelo mapa hipsométrico (mapa 07) e pelas fotografias aéreas (ANEXO A). Outro aspecto relevante concerne ao fato do setor N-L desse tabuleiro apresentar as maiores declividades (mapa 08). Nesse setor, os processos atuantes no recuo das cabeceiras de drenagem dissecam o rebordo e o topo desse tabuleiro, modelando formas que lembram celas. Essas formas de relevo evidenciam iminentes capturas de drenagem e simultaneamente a separação desse tabuleiro em unidades menores. Ainda nesse setor, pode-se observar que a vegetação é rarefeita, o escoamento superficial organiza-se em filetes e evoluem para ravinas que festonam o rebordo dos tabuleiros, gerando acentuados entalhes que chegam às rochas sotapostas da Formação Gramame.

Esses entalhes evoluem para vastos anfiteatros bem encaixados que lembram a forma de um pé de galinha.

Na porção sul-sudoeste, o topo desse tabuleiro apresenta-se com menores descontinuidades topográficas, favorecendo uma maior infiltração das águas pluviais. Apenas durante os períodos chuvosos, quando o solo já se encontra saturado, é que ocorre o escoamento superficial difuso. O escoamento superficial concentrado tende a ocorrer com maior frequência ao longo das estradas (Foto 07) ou nas áreas desmatadas e pisoteadas, em função da obstrução dos poros na porção superficial do solo.

MAPA HIPSOMÉTRICO (07)

MAPA DE DECLIVIDADES (08)

Foto 07
Organização da Drenagem no Topo do Tabuleiro



Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 20/01/2006.

Em algumas áreas a perda de solo pode ser evidenciada através da fundação de antigas construções; onde o nível atual do solo encontra-se abaixo da base da referida construção (Foto 08).

Foto 08
Exposição da Fundação da Casa de Farinha



Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 20/01/2006.

Outro aspecto relevante é que sobre esse tabuleiro localiza-se a agrovila, espaço onde foram construídas as residências dos camponeses que habitam o Assentamento. De modo geral, o solo encontra-se impermeabilizado por pisoteamento e construção de estradas.

O Tabuleiro Roncador caracteriza-se por apresentar menor área e cotas altimétricas em torno de 72 metros. Sua superfície apresenta-se constituída por uma forma arredondada e recoberta por uma vegetação mais espaçada, caracterizada por árvores isoladas e de pequeno porte.

O tipo de solo predominante no topo é o Latossolo Vermelho-Amarelo com textura média/arenosa. Esse solo propicia a infiltração da água, formando assim um lençol freático suspenso, na medida em que encontra níveis subjacentes impermeáveis, que são as rochas da Formação Gramame. Essas águas ressurgem na forma de fontes ao longo das vertentes.

b. O Rebordo dos Tabuleiros

O rebordo dos tabuleiros é compreendido entre o topo dos mesmos e a linha de inflexão que origina as vertentes. O entalhe de ravinas e riachos nos rebordos dos tabuleiros favorece a evolução das suas extremidades por erosão regressiva, causando o festonamento dos bordos, que se traduz localmente pelos prolongamentos estreitos e alongados encontrados à frente dos tabuleiros.

Um exemplo desse comportamento geomorfológico é encontrado na porção nordeste da área, nas encostas voltadas para a bacia hidrográfica do Rio Mucatú. São vertentes com vegetação esparsa e é comum a presença de grandes cicatrizes causadas por deslocamento de massa que, em consórcio com os diversos processos relacionados ao escoamento superficial, proporcionam a ocorrência de grandes anfiteatros de cabeceiras de drenagem.

Outro aspecto importante a destacar na porção oeste do Tabuleiro Quirizeiro, é a presença, no rebordo desse tabuleiro, de feições que simulam cornijas. Possivelmente essas feições estão relacionadas a um sub-nível endurecido no perfil pedológico dos solos desses tabuleiros, uma vez que a Formação Barreiras não é composta por camadas diversas em termos litológicos.

c. As Vertentes

A vertente é uma forma tridimensional que foi modelada pelos processos de denudação, atuantes no presente ou no passado, e representam uma conexão dinâmica entre o interflúvio e o fundo do vale, segundo Christofolletti (1980).

As vertentes na área de estudo são esculpidas predominantemente por agentes da dinâmica continental, ou seja, agentes exógenos, tais como rio, chuva, temperatura, dentre outros.

Predominam em sua porção superior os sedimentos da Formação Barreiras e na porção intermediária afloram os calcários da Formação Gramame. Essa heterogeneidade litológica proporciona uma diferenciação no perfil dessas vertentes, que em alguns locais chegam a constituir terraços estruturais. Outro aspecto importante a ser destacado é que, na porção superior desse calcário ocorre um nível de argila, possivelmente decorrente do processo de alteração desta superfície em contanto com a água, que simula condições de impermeabilidade a esta rocha.

Desta forma, as águas que infiltram no topo dos tabuleiros têm dificuldade de infiltrar para as áreas de maior profundidade. Constituindo assim um lençol freático suspenso que ressurge ao longo das vertentes, formando as diversas fontes tão importantes e que alimentam diversos cursos d'água que migram para o Sistema Hidrográfico do Abiaí. (Foto 09).

Foto 09
Ressurgência do Lençol Suspenso

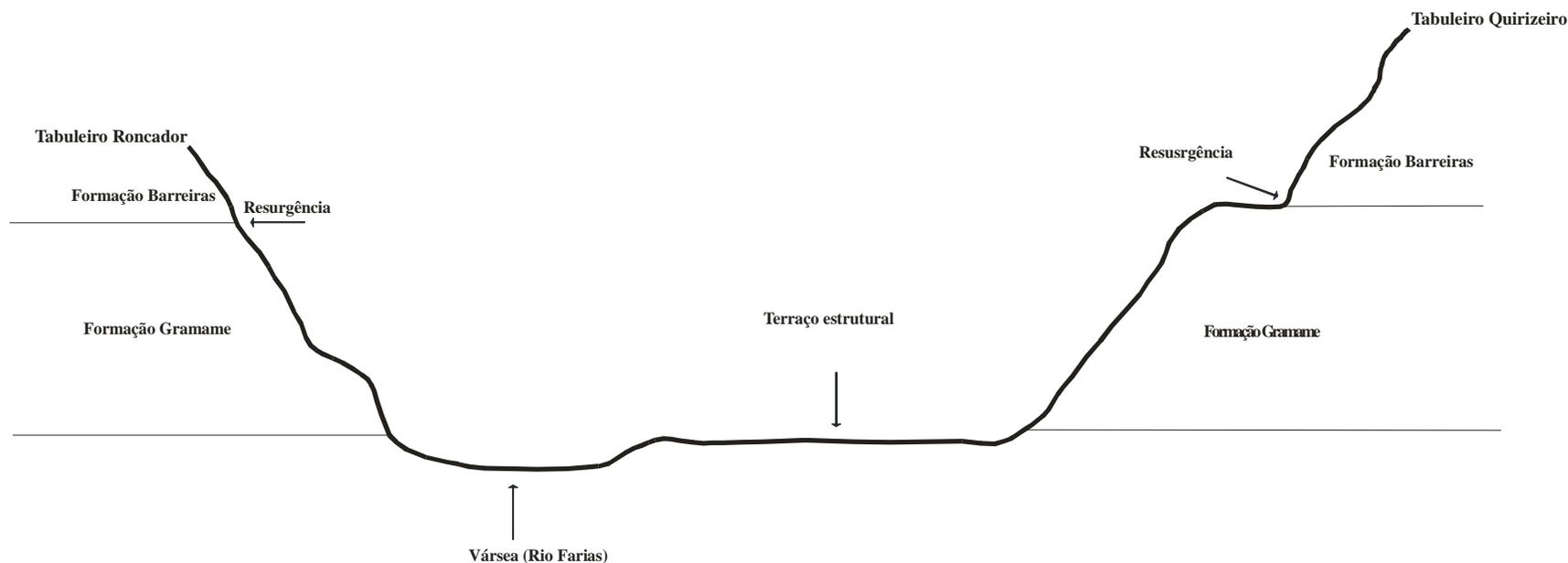


Ressurgência do Lençol Suspenso Sobre o Calcário da Formação Gramame Aflorante na Porção Intermediária da Vertente Voltada para o Sistema Hidrográfico Abiaí. Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 28/04/2006.

Em linhas gerais os perfis topográficos (Fig. 08). das vertentes da área apresentam uma configuração que tem uma tendência à convexidade na porção superior e concavidade na porção inferior. À medida que se afasta do topo o perfil convexo apresenta duas discontinuidades, essas são representadas pelos níveis de calcários subjacentes pertencentes ao material que compõe a Formação Gramame, que constituem patamares, geralmente recobertos por solos e colúvios correlativos a Formação Barreiras. Estes patamares evoluem para pequenos terraços estruturais

encontrados dentro da Depressão do Abiaí ou ao longo das vertentes na sua porção basal.

Figura 08
Perfil topográfico esquemático



Perfil topográfico esquemático da vertente volta para a porção oeste da área, ou seja, o Sistema Hidrográfico Abiaí. Observar a existência de duas inflexões no perfil da vertente na sua porção intermediária. A superior é bastante discreta e denota o contato entre a Formação Barreiras e a porção superior do calcário. A inferior é bastante evidente, em função provavelmente de uma maior resistência do calcário nesse nível, constituindo ai verdadeiros terraços estruturais. Organizado pela autora.

Dois processos relacionados a movimentos de regolito foram detectados na área: um denominado de creep, rastejamento ou reptação e o outro, de deslizamento. Os movimentos de regolito correspondem a todos os movimentos gravitacionais que ocasionam a movimentação de partículas ou partes das partículas pela encosta abaixo, ou seja, a gravidade tem papel preponderante nesses processos, embora a água provoque a supersaturação do material e reduza o atrito entre as partes.

O creep, segundo Christofolletti (1980), “corresponde ao deslocamento das partículas promovendo movimentação lenta e quase imperceptível dos vários horizontes do solo, diminuindo com a profundidade, chegando a ser nula em certo ponto”. (CHRISTOFOLLETTI, 1980, p.28).

Em todas as vertentes da área de estudo foram observadas evidências deste processo. Eles são materializados na área pela curvatura das árvores, inclinação dos postes de eletricidade, entre outros. A foto 10 demonstra a ocorrência desse processo evidenciada pela curvada no caule dos coqueiros.

Foto 10
Evidência do Processo Creep na Parcela do Sr. Manoel de Souza Alegário



Foto de Cláudia Simoni Velozo, em 28/04/2006.

Quanto aos deslizamentos, também são deslocamentos de massa, mas ocorrem sobre um embasamento ordinariamente saturado de água, consorciado com a inclinação da vertente, ambos acionando o processo. Na área, este processo foi observado no Tabuleiro Quirizeiro em sua porção N-E, mais precisamente na parcela do Sr. Nequinho. Esse processo ocorre em sedimentos da Formação Barreiras, geralmente nos períodos chuvosos, quando o excesso de água provoca a supersaturação do material da encosta.

Outro aspecto relevante que foi observado é que esse processo só ocorre em locais onde a vegetação é esparsa. Nas áreas onde a vegetação encontra-se preservada, geralmente na porção superior da vertente, esses processos não foram observados.

Continuando com os processos, temos atuantes na área o movimento de massa relacionado com as precipitações. “A chuva é um elemento climático que

exerce considerável influência na erosão hídrica do solo, especialmente através de sua intensidade, volume e frequência. Essas características são fundamentais no que se refere ao impacto das gotas da chuva no solo e em relação ao volume e velocidade da enxurrada. Em ambos os casos, ocorre o destacamento das partículas/agregados do solo e seu transporte” (LIMA, 2003, p.07).

Lima (2003) afirma ainda que “das formas de erosão hídrica, a de maior abrangência e impacto sobre as atividades humanas, é a representada pela água das chuvas através do impacto das gotas sobre o solo e seu escoamento superficial que remove o material das camadas de superfície das vertentes”. (LIMA, 2003, p.05).

No que refere ao escoamento superficial, distinguem-se dois tipos de escoamento: o escoamento pluvial difuso e o escoamento concentrado.

O escoamento difuso é caracterizado por um conjunto de filetes de água contornando os mínimos obstáculos, anastomosando-se infinitamente e carregando-se de partículas finas. Na área ocorre no topo dos tabuleiros e no rebordo do Tabuleiro Quirizeiro, nas vertentes voltadas para o sentido W-S, onde predomina vegetação do tipo Mata Atlântica.

No entanto, quando há ausência de vegetação proporcionada pela construção de estradas, o escoamento torna-se concentrado e gera ravinas ao longo desses caminhos, como pode ser demonstrado pela foto 11.

Foto 11
Ocorrência de Ravinas nas Estradas



Foto de Cláudia Simoni Vellozo, em 28/04/2006.

O escoamento pluvial concentrado ocorre quando as águas da chuva se concentram, possuindo maior competência erosiva e fixando o leito, deixando marcas sensíveis na superfície topográfica que são representadas no terreno por ravinas e voçorocas e estão consorciadas a áreas onde não há predomínio de vegetação ou ela é esparsa. Essas ravinas, posteriormente, evoluem para voçorocas e proporcionam a divisão dos Tabuleiros em unidades menores.

Alguns desses processos responsáveis pela gênese e evolução das formas na área foram sumarizados no esboço geomorfológico.

ESBOÇO GEOMORFOLÓGICO

08 CONSIDERAÇÕES SOBRE A EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA ÁREA

A partir dos resultados obtidos durante essa pesquisa, o cruzamento das informações digitais e, sobretudo, através de informações encontradas na bibliografia, pôde-se tecer algumas considerações sobre a dinâmica e os processos responsáveis pelo desenvolvimento da área. Trata-se de considerações elementares e de caráter regional, uma vez que faltam informações mais conseqüentes para desenvolver essa temática.

Para tentar traçar as linhas gerais de evolução da área é necessário abranger três aspectos ou etapas: a primeira concernente à abertura do Oceano Atlântico Sul, a segunda relacionada à reativação Sulamericana – a qual deu origem aos sedimentos da Formação Barreiras e a terceira, relacionada aos aspectos neotectônicos.

As tensões tectônicas provocadas pelas forças que deslocaram os blocos, que hoje constituem os continentes Americano e Africano, deixaram heranças no substrato, algumas marcadas por “falhas perpendiculares á costa com rejeito misto, mas predominantemente horizontais e falhamentos normais paralelos à costa em formação” (ARAÚJO, 1993, p.106). Essas tensões provavelmente orientaram o traçado geral do substrato rochoso e possibilitaram a reordenação da drenagem. Possivelmente, os rios que atualmente drenam o Estado, escoam suas águas ao longo dessas linhas de descontinuidades.

Segundo Teixeira (2000), ao final do Período Cretáceo (65 Ma), os dois continentes estavam completamente separados. Para Barbosa (2004), esses aspectos relativos à separação situam-se no Santoniano, período em que teve início a sedimentação da Formação Beberibe, a qual recobre o substrato rochoso, já intemperizado. Dando seguimento a seqüência, no Maastrichtiano, iniciou-se a deposição da Formação Gramame, composta por carbonatos relativos a uma transgressão marinha e, posteriormente, em uma fase regressiva do mar, houve a deposição da Formação Maria Farinha, já no início do Terciário.

Após a regressão, segundo Mabesoone e Castro (1975), ocorre a reativação Sulamericana, que proporcionou a sedimentação da Formação Barreiras através de um longo período de erosão e denudação, influenciado por um clima semi-árido.

Provavelmente quase toda a porção superior decomposta, que estava sobre o que denominamos regionalmente de Planalto da Borborema, foi transportada principalmente por chuvas escassas, violentas e concentradas, para leste, recobrando as rochas do embasamento e a bacia marginal Pernambuco–Paraíba.

Para Alheiros (1989), a deposição dos sedimentos da Formação Barreiras representa a evolução de um sistema fluvial construído em fortes gradientes e sobre clima predominantemente árido e sujeito a oscilações.

É sobre a Formação Barreiras que ocorrem os processos da evolução geomorfológica, já no fim do Terciário. Durante a deposição desta Formação, o nível do mar era bem mais baixo que o atual, portanto, seus sedimentos recobriam parte da plataforma continental adjacente.

São as rochas dessa Formação que dão origem ao compartimento geomorfológico denominado Tabuleiro Litorâneo, no qual está inserida a área de estudo.

As pesquisas desenvolvidas no Quaternário admitem que as glaciações desta época induziram a ocorrência, na região tropical, de períodos secos e úmidos, sendo essas oscilações as principais responsáveis pela modificação dos processos morfogenéticos. A última glaciação, denominada de Glacial Würn, datada do Pleistoceno Superior, determinou ao seu final a última grande transgressão marinha que trouxe o nível dos oceanos para o nível atual. Essa transgressão coincide com o início do Holoceno e estabeleceu um clima úmido para as áreas tropicais, o qual provavelmente foi o responsável por uma das fases da evolução da área.

Em síntese, a paisagem da área reflete uma interação complexa de fatores de ordem estrutural e climática, consorciado nos últimos séculos a fatores de ordem antropogênica. Para Suguio (1999), os fatores antropogênicos são tão importantes que o Período Quaternário passou a ser entendido como um tempo geológico caracterizado pela intensificação das atividades da sociedade, na medida em que esse período é marcado pelo surgimento do homem sobre a Terra.

A influência da tectônica, através das reativações ocorridas no Quaternário, provavelmente representa o principal fator responsável pelos desníveis existentes entre os tabuleiros Quirizeiro e Roncador, bem como influenciou no ordenamento da drenagem e na formação da planície do Abiaí. Araújo (1993) aponta que a depressão do Abiaí localiza-se geograficamente em área de cruzamento de falhas. Portanto, o rebaixamento da área encontra-se em consonância com os processos

tectônicos, com as oscilações climáticas motivadas principalmente pelos períodos glaciais e interglaciais e com o tipo de material da Formação Barreiras muito inconsolidado e incoerente, com poucas argilas, bem diversificado e bastante susceptível a erosão.

09 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo não tendo ocorrido um levantamento exaustivo das diversas feições existentes no meio físico, constatou-se que os componentes físicos que abordam a geologia, geomorfologia, solo, clima e vegetação impõem considerável influência na esculturação do modelado da área de estudo, onde a estrutura é responsável pelos traços gerais do relevo, e os processos morfogenéticos atuam na esculturação do mesmo.

A atividade econômica da área é pautada na agricultura, mas dentro dos moldes rústicos de produção, ou seja, sem mecanização. Pôde-se perceber que essa intervenção no meio não é o elemento essencial para impulsionar os processos de esculturação do relevo, esses podem até ter dinamizado os processos, mas não desencadearam os mesmos, na medida em que a composição litológica da Formação Barreiras, os eventos tectônicos e o clima são fatores que têm primazia na influência da evolução da área.

A litologia da Formação Barreiras é bastante susceptível à erosão, o que pode ser atestado pelos recuos de cabeceira de drenagem e pelas ravinas localizadas na área. Pôde-se perceber que os processos morfogenéticos de maior notoriedade na área estão relacionados a movimentos de massa. Em todas as vertentes foi detectado o fenômeno creep e em algumas o deslizamento. O escoamento superficial e a gravidade são os principais agentes que condicionam estes processos.

Em função das características litológicas da Formação Barreiras, que é caracterizada, sobretudo, pela presença de sedimentos areno-argilosos, a horizontalidade ou sub-horizontalidade no topo dos tabuleiros e a existência do calcário sotaposto a esta Formação, são aspectos que induzem as ressurgências ao longo das vertentes voltadas para oeste, importantes para o processo produtivo da área.

Sugere-se que as ações de planejamento e gestão do uso e ocupação do solo no Assentamento APASA levem sempre em consideração esses condicionantes, pois intervenções que venham romper o equilíbrio do meio físico podem criar um desequilíbrio e provocar vários transtornos para a comunidade local.

Medidas simples como não desmatar, plantar ao longo das curvas de nível, e não impermeabilizar o topo dos tabuleiros trazem benefícios para o meio natural e conseqüentemente à comunidade.

10 REFERÊNCIAS

AB' SABER, A. N. **Os Domínios de Natureza do Brasil; potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ADAS, M. **Panorama Geográfico do Brasil: contradições, impasses e desafios**. 3 ed. São Paulo : Moderna, 1998.

ALHEIROS, M. M.; LIMA FILHO, M. F.; FERREIRA, M. G. V. X. Formação Cabo em Recife: limite setentrional da bacia Sergipe-Alagoas. Boletim Núcleos Fortaleza, Nordeste, Bahia, Soc. Bras. Geol., 11 – XIII SIMPÓSIO DE GEOLOGIA NORDESTE, II SIMP. NAC. ESTUD. TEC., Fortaleza. Atas 150-152, 1989.

_____. Formação Cabo em Recife: limite setentrional da bacia Sergipe-Alagoas. Boletim Núcleo Fortaleza, Nordeste, Bahia. Soc. Bras. Geol., 11 – XIII SIMPÓSIO DE GEOLOGIA NORDESTE, II SIMP. NAC. ESTUD. TEC., Fortaleza. Atas 150-152, 1989.

ALMEIDA, J. A. C. **Geologia e aspectos paleontológicos da folha Jacumã, sub-bacia Alhandra, Bacia Pernambuco-Paraíba**. 1989. Relatório (Graduação). Departamento de Geologia, EFPE, Recife.

ALMEIDA, L. A. C. **Sedimentação carbonática cretácea nas bacias marginais do nordeste oriental do Brasil**. Trabalho apresentado na disciplina Geologia do Nordeste do Brasil do Programa de Pós-graduação em Geologia Sedimentar da UFPE. 1988.

AMARAL, Ricardo Farias do. **Estudos Sedimentológicos e Geomorfológicos de uma Área do Baixo Curso do Rio Goiana**. Dissertação (mestrado). 120p. Recife .Departamento de Geologia/Centro de Tecnologia/UFPE., 1987.

ARAI, M.; TRUCKENBRODT, W.; NOGUEIRA, A. C. R.; GOES, A. M.; ROSSETTI, D. F. Novos dados sobre estratigrafia e ambiente deposicional dos sedimentos Barreiras, NE do Pará. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 4, Belém. Boletim de resumos expandidos. Belém, SBG, p. 185 – 187. 1994.

ARAÚJO, M. E. **Estudo Geomorfológico do Extremo Sul do Litoral da Paraíba**. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências, UFBA, Salvador. 1993.

ASMUS, H. E. **Controle Estrutural da Deposição Mesozóica nas Bacias da Margem Continental Brasileira**. *Revista Brasileira de Geociências*. v. 5, n. 3, p. 160-175, 1975.

BARBOSA, J. A.; SOUZA, E. M.; LIMA FILHO, M. F.; NEUMANN, V. H. A Estratigrafia da Bacia Paraíba: uma reconsideração. In: **Estudos Geológicos**. CTG/UFPE, Recife, v. 13, p. 89-108, 2004.

BARRETO, A. M. F.; BEZERRA, F. H. R., SUGUIO, K.; TATUMI, S. H., YEE, M.; PAIVA, R. P.; MUNITA, C. S. Late Pleistocene marine terrace deposits in northeastern Brazil: sea-level change and tectonic implications. In: **Paleogeography, Paleoclimate, Paleoecology**, v. 179, p. 57-69, 2002.

BEZERRA, F. H. R.; AMARO, R. F.; VITA-FINZI, C.; SAADI, A. Pliocene-Quaternary fault control of sedimentation and coastal plain morphology in **NE Brazil**. *Journal South American Earth Science*. V. 14, p. 61-75, 2001.

BEURLLEN, K. Estratigrafia da faixa sedimentar costeira Recife-João Pessoa. In: **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**. V.16, n. 1, p. 43-53, 1967.

BORDONI, Orlando. **Dicionário A Língua Tupi na Geografia do Brasil**. Gráfica Muto LTDA, [s.n.].

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. CPRM. **Geologia e recursos minerais do Estado da Paraíba**. Recife, CPRM, 142p, 2002. il. 2 mapas (Escala 1:500.000).

BRITO NEVES, B. B.; RICCOMINI, C. FERNANDES, T. M. G.; SANT'ANNA, L. G. O sistema tafrogênico Terciário do saliente oriental nordestino na Paraíba: um legado proterozóico. In: **Revista Brasileira de Geociências**, v. 34, n. 1, p. 127-134, 2004.

BURROUGH, P.A.; McDONNELL, R. A. Principles of Geographical Information Systems. In: **Spatial Information Systems and Geostatistics**. 1998. Oxford University, Oxford.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. **Geoprocessamento para projetos ambientais..** 2 ed. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE: São José dos Campos, 1998

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Princípios básicos em Geoprocessamento. In: ASSA, E.D. SANO, E.E. **Sistemas de Informações Geográficas, aplicações na agricultura**. 2 ed. Brasília:EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CPAC. 1998

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher., 1980.

CALHEIROS, R.V. **Mapeamento geológico de uma área ao norte da região metropolitana do Recife**. Relatório (Graduação). 95p. Departamento de Geologia / Centro de tecnologia / UFPE. Recife: 1991.

DANTAS, J. R. A., CAULA, J. A. L. **Mapa geológico do Estado da Paraíba: Texto explicativo**. Campina Grande: CDRM, 1982. 135p

DEFFONTAINES, B. Proposition of a morphoneotectonic method: Application in the Fougères area, Oriental Britany, France. In: **Bulletim of INQUA Neotectonic commission**, 12. [S. I.]. 1989. p. 48-52

EDELWEISS, F. G. **O Tupi na Geografia Nacional**. 4. ed. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1955. 304 p.

FREITAS, M. E. L. **Impactos da reforma agrária: sobre a estrutura fundiária e o uso do solo na Zona da Mata Paraibana**. João Pessoa. 54p. Monografia (Graduação). UFPB. 2001

GOY, J. L.; SILVA, P. G.; ZAZO, C.; BARDAJI, T.; SOMOZA, L. Model of morphotectonic map and legend. In: *Bulletim of INQUA Neotectonic commission*, **12**:19-31. [S.I.], 1991.

HERZ. R., DE BIASI, M. N. C. **Critérios e legendas para macrozoneamento costeiro**. Ministério da Marinha,. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. Brasília: CIRM, [s.n.].

KLEMME, H. D.. Petroleum asins – classification and characteristics. In: *Journal of Petroleum Geology*, 3 (2). [S.I.], 1980. p.187-207.

LEAL E SÁ, L. T. **Levantamento geológico-geomorfológico da Bacia Pernambuco-Paraíba, no trecho compreendido entre Recife-PE e João Pessoa-PB**. 1998. Dissertação (Mestrado) – Centro de Tecnologia, UFPE, Recife.

LIMA, A. B. **Potencialidades do Assentamento APASA: um estudo das estratégias de resistência e desenvolvimento local**. Monografia (Graduação). João Pessoa 2005. 97p.

LIMA, E. R. V. de. Erosão do Solo: Fatores Condicionantes e Modelagem Matemática. In: **Cadernos do LOGEPA**. Série Pesquisa, Ano 2 – No. 01 – 2003.

MABESOONE, J. M.; Alheiros, M. M. Origem da Bacia Sedimentar Costeira Pernambuco-Paraíba. In: **Revista Brasileira de Geociências**, v. 18, n. 4, p. 476-482, 1988.

MABESOONE, J. M.; ALHEIROS, M. M. Revisão geológica da faixa sedimentar costeira de Pernambuco, Paraíba e parte do Rio Grande do Norte – base estrutural. In: **Estudos Geológicos UFPE**, série B, Recife, v. 10, p. 33-44, 1991.

MABESOONE, J. M. **Sedimentary basins of northeast Brazil**. Publicação Especial n. 2. Recife: UFPE/CT/DG ,1994. 310 p.

MAIOR, A. Souto. **História do Brasil**. 15 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1977.

MABESOONE, J. M., CASTRO. C. de. **Boletim do Núcleo do Nordeste**. Sociedade Brasileira de Geologia, Nº 3, Recife, 1975.

MENEZES, L. F. DE. **Caracterização geomorfológica e do meio físico da APA Tambaba, Litoral sul do estado da Paraíba**. Monografia (Graduação). João Pessoa:UFPB, [s.n.].

MOREIRA, Emília. **Por um Pedaco de Chão**. João Pessoa: Editora Universitária /UFPB, 1997. 401p.

MÖRNER, N. A. Neotectonics, the new global tectonic regime during the last 3 Ma and the initiation of Ice Ages. ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 65 (supl.2):295-301. [S.I.],1993.

MUNIZ, G. da C. B. **Novos moluscos da Formação Gramame, Cretáceo Superior dos Estados da Paraíba e Pernambuco, Nordeste do Brasil: com dados gerais sobre a formação e revisão de diversas espécies anteriormente descritas**. Recife: UFPE, Departamento de Geologia, 1993. 202p.

NEVES, S. M. **Análise Geo-ambiental do Litoral Sul da Paraíba, Pitimbu-Caaporã**. Dissertação (Mestrado). 137p. Departamento de Geologia, UFPE. Recife. 1993.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Centro de Serviços Gráficos do IBGE, 1979 422p.

PRESTES, M. E. B. **A Investigação da Natureza no Brasil Colônia**. São Paulo: Annablume: 2000. 154p.

PARAÍBA. Secretaria de Educação/UFPB. 1985. ATLAS GEOGRÁFICO DA PARAÍBA. João Pessoa: Grafset.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1978. 2ed.

RAND, H. M. **Estudos geofísicos na faixa litorânea no sul do Recife**. Tese (Livredocência). Departamento de Geologia, UFPE. Recife. 1976.

SUGUIO, K. **Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais (passado + presente = futuro ?)**. São Paulo: Paulo's Comunicação e Artes Gráficas, 1999.

SENE, E. de. **Geografia geral e do Brasil: espaço geográfico e globalização**. São Paulo: Scipione, 1998.

SUDENE. **Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste**. Folha nº 16 – Paraíba-SO. Recife, – Div. Reprografia, 1978. 167p. iluts. 28 cm (Brasil. SUDENE. Hidrogeologia, 53).

TEIXEIRA. A. (et. al.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 568p.

TEIXEIRA, A. L. A.; MORETI, E.; CHRISTOFOLETTI, A. **Introdução ao Sistema de Informação Geográfica**. [S. I.], 1992.

TRICART, J. **Principes Et Methodes de La Geomorphologie** Masson et Cie, Éditeurs, Paris, 1965.

Site pesquisado

<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=3&i=P> . Acesso em 12/05/2006.