



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais
Área de Concentração: Sociedade e Recursos Naturais



Linha de Pesquisa: Desenvolvimento, Sustentabilidade e Competitividade

ARETUZA CANDEIA DE MELO

**ANÁLISE FÍSICO AMBIENTAL DO ASSENTAMENTO PATATIVA DO ASSARÉ –
PATOS/PB**

Campina Grande – PB
2011

ARETUZA CANDEIA DE MELO

**ANÁLISE FÍSICO AMBIENTAL DO ASSENTAMENTO PATATIVA DO ASSARÉ –
PATOS/PB**

Campina Grande – PB
2011

**ANÁLISE FÍSICO AMBIENTAL DO ASSENTAMENTO PATATIVA DO ASSARÉ –
PATOS/PB**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Doutor em Recursos Naturais.

Orientada: **ARETUZA CANDEIA DE MELO**

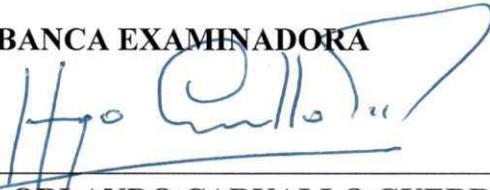
Orientador: **HUGO ORLANDO CARVALLO GUERRA, D.Sc.**

ARETUZA CANDEIA DE MELO

**ANÁLISE FÍSICO AMBIENTAL DO ASSENTAMENTO PATATIVA DO ASSARÉ –
PATOS/PB**

APROVADA EM: 25/11/ 2011

BANCA EXAMINADORA



Dr. HUGO ORLANDO CARVALLO GUERRA
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
(Orientador)



Dr^a. VERA LÚCIA ANTUNES DE LIMA
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG



Dr. JOSÉ DANTAS NETO
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG



Dr. SÉRGIO FERNANDES ALONSO
Centro de Ciências Exatas e da Natureza
Universidade Federal da Paraíba - UFPB



Dr^a. IVONETE ALVES BAKKE
Centro de Saúde e Tecnologia Rural
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

Ao meu pai, Manoel Francisco de Maria,

*na certeza de que ele, embora ausente,
compartilhará comigo de um grande momento da minha vida,
se não na matéria, mas através da espiritualidade.*

*Papai, o céu, o sol, a lua, as nuvens, as estrelas te abrigam agora,
esta é a minha certeza, pois bem sei que algo de lindo encontramos nesta imensidão
que Deus criou e que hoje o Senhor se eterniza. Acredito que em um desses abrigos o Senhor
encontra-se feliz e olhando por todos nós. Hoje eu sei por que Deus te escolheu para ir ao
seu encontro, o Senhor era e continua sendo uma pessoa muito especial, querida e
especialmente amada por toda sua família, como agora muito mais por Deus.*

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a *Deus* pela coragem, força e superação, devido a vários problemas e obstáculos que ocorreram no transcorrer do doutorado e da elaboração da tese. Sem sua proteção, amor e em determinados momentos amparo, tenho certeza de que não seria possível concluir este trabalho.

Ao meu grande amigo e pai, *Manoel Francisco de Maria*, pelo amor incondicional, exemplo de vida, honestidade, companheiro de acalento e afeto que, ao partir, deixou saudades eternas.

À minha querida e amada mãe, *Hilda Candeia de Maria*, a quem dedico minha tese, pelo amor, incentivo, apoio, confiança e por todas as bênçãos e orações.

Aos meus irmãos, *Ailton, Alana, Alfrânio, Aristeia, Albanês e Aldo*, que sempre expressaram com extrema naturalidade as suas preocupações para comigo; incentivaram-me e apoiaram em minha busca pessoal, profissional e a lutar por meus ideais, meu sincero obrigado.

Aos meus sobrinhos, *Maria Regina e Loran* pelo carinho e companheirismo, sempre presentes em minha vida de forma intensa e especial.

À minha cunhada *Luciana*, que me apoiou quando sempre precisei nos momentos de angústias.

À *Universidade Estadual da Paraíba*, pela liberação para cursar doutorado, em especial aos colegas *Agnaldo, Alexandre, Antônio, Artur, Daniel, Edilson, Faustino, Graça, Hélio, Hermes, João Damaceno, Joana D'arck, Josandra, Lédiam, Marília, Margarida, Oseas*, do Curso e do Departamento de Geografia do Centro de Educação.

Ao Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina, em especial ao *Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais*, pela oportunidade de realização do curso de doutorado.

Ao professor Dr. *Hugo Orlando Carvalho Guerra*, pelo privilégio de tê-lo como orientador, pela segurança, prudência, sabedoria e dedicação com que orientou este trabalho, sempre buscando formular críticas construtivas e sugestões de valor inestimável que permitiram a finalização deste trabalho.

Ao coordenador *José Dantas Neto*, vice-coordenador *Pedro Vieira*, e a secretária, *Cleide dos Santos*, do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais pelo bom atendimento, atenção, disponibilidade, paciência e profissionalismo.

Aos *professores* do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, pela compreensão e paciência.

Às amigas que fizeram parte desta trajetória, *Vilma, Josandra e Sandra* pelo apoio e carinho em todas as fases deste trabalho e pelas descontraídas e indispensáveis conversas, quando me encontrava angustiada.

Aos colegas do curso do Programa de Pós-Graduação, especialmente a *Ivanildo, Sandra e Valdir* que dividiram comigo as angústias e aflições das disciplinas, trabalhos e seminários, com quem gostaria de dividir a alegria da conclusão desta etapa na minha vida.

Aos *agricultores assentados* do Assentamento Patativa do Assaré por onde passei. Em especial, a *Gedeão Rodrigues dos Santos* que, com muita paciência, companheirismo e dedicação, caminhou comigo nos lugares mais estorvos na área de estudo, compartilhando os momentos e os relatos de lutas e conquista do assentamento. Obrigada a todos que se dispuseram a abrir suas casas e vidas para que este trabalho pudesse ser concluído.

Ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), especialmente ao Instituto do Estado da Paraíba, representado pela Chefe do Departamento de Licenciamento Ambiental dos Assentamentos Rurais, Dr^a. *Lígia Maria de Medeiros*, pelo apoio, confiança e aprimoramento de conhecimentos.

Ao professor Dr. *Izaque Francisco Candeia de Mendonça* da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal – Campus da UFCG - Patos, especialmente pelo apoio e as sugestões para enriquecimento deste trabalho.

Aos amigos e companheiros de campo, os Engenheiros Florestais *José Evanaldo Rangel da Silva e Izabela Sousa Lopes*, pela ajuda na etapa de levantamento dos dados e pela colaboração na confecção do material de Geoprocessamento, e por compartilharem comigo os difíceis acessos da pesquisa.

A *todos os demais* que direta ou indiretamente, de uma maneira ou de outra, colaboraram e/ou contribuíram para a realização e finalização do presente trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO GERAL

ABSTRACT GENERAL

INTRODUÇÃO GERAL

CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO SISTEMA GEOFÍSICO DO ASSENTAMENTO PATATIVA DO ASSARÉ – PATOS/PB.....	15
RESUMO.....	15
ABSTRACT.....	16
1. INTRODUÇÃO.....	17
2. MÉTODO E MATERIAL.....	22
2.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo.....	22
2.2 Método e Técnica da Coleta de Dados.....	24
2.3 Materiais e Instrumentos Utilizados.....	24
2.4 Levantamento dos Dados.....	25
2.5 Análise dos Dados.....	26
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
3.1 Geologia.....	27
3.2 Geomorfologia.....	28
3.3 Climatologia.....	30
3.4 Fitografia.....	32
3.5 Pedologia.....	35
3.6 Hidrografia.....	38
4. CONCLUSÕES.....	40
5. REFERÊNCIAS.....	41
CAPÍTULO II – ANÁLISE DA CAPACIDADE DO USO DA TERRA UTILIZANDO A FÓRMULA MÍNIMA OBRIGATÓRIA NO ASSENTAMENTO PATATIVA DO ASSARÉ NO MUNICÍPIO DE PATOS/PB.....	44
RESUMO.....	44
ABSTRACT.....	45
1. INTRODUÇÃO.....	46
2. MÉTODO E MATERIAL.....	52
2.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo.....	52
2.2 Método e Técnica da Coleta de Dados.....	53

2.3 Materiais e Instrumentos Utilizados.....	64
2.4 Levantamento dos Dados.....	64
2.5 Análise dos Dados.....	65
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	67
3.1 Características dos Solos da Caatinga Arbóreo-Arbustiva Aberta - (CAAA).....	68
3.2 Características dos Solos da Caatinga Arbóreo-Arbustiva Fechada - (CAAF).....	70
3.3 Características dos Solos da Caatinga Antropizada - (CANT).....	73
4. CONCLUSÕES.....	76
5. REFERÊNCIAS.....	77
CAPÍTULO III – AVALIAÇÃO GEOAMBIENTAL DO USO DA TERRA NO ASSENTAMENTO PATATIVA DO ASSARÉ NO MUNICÍPIO DE PATOS/PB.....	80
RESUMO.....	80
ABSTRACT.....	81
1. INTRODUÇÃO.....	82
2. MÉTODO E MATERIAL.....	86
2.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo.....	86
2.2 Método e Técnica da Coleta de Dados.....	87
2.3 Materiais e Instrumentos Utilizados.....	89
2.4 Levantamento dos Dados.....	89
2.5 Geração dos Mapas Temáticos.....	91
2.6 Análise dos Dados.....	93
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	96
3.1 Sistema Agropastoril e a Capacidade do Uso da Terra.....	96
3.2 Tipologias da Cobertura Vegetal e da Caatinga Antropizada.....	100
3.3 Categorias do Uso da Terra.....	106
3.4 Avaliação Distributiva das Áreas de Reservas Legais e Comunitárias.....	121
3.5 Uso da Terra nas Áreas de Preservação Permanente.....	134
4. CONCLUSÕES.....	142
5. REFERÊNCIAS.....	143
CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	148
APÊNDICE A	
APÊNDICE B	

RESUMO GERAL

ANÁLISE FÍSICO AMBIENTAL DO GEOSSISTEMA DO ASSENTAMENTO PATATIVA DO ASSARÉ – PATOS/PB

A realização deste trabalho se justifica devido aos intensos conflitos de uso das terras no Assentamento Patativa do Assaré, em consequência das atividades agropecuárias ali desenvolvidas por décadas contínuas. O propósito da pesquisa foi analisar o meio físico ambiental do geossistema do assentamento, partindo da descrição do sistema geofísico e da análise da capacidade do uso da terra, utilizando a Fórmula Mínima Obrigatória, para, em seguida, fazer uma avaliação geoambiental do uso da terra. As metodologias utilizadas são as descritas pelo INCRA (2010) e EMBRAPA (2006), que se baseiam no método do inventário utilitário por amostragem, com o uso de técnicas de georreferenciamento utilizando-se GPS, tendo como base para obtenção dos dados e geração dos mapas temáticos, informações obtidas no CBERS 2B, na planta cartográfica do assentamento e nas cartas planialtimétricas das Folhas de Patos/PB e Serra Negra do Norte/RN e *softwares* SIG-Idrise Andes V. 14.0, AutoCAD 2006, Microsoft Office Excel 2007. Os resultados obtidos permitiram mostrar que a maior parte do assentamento é formada por rochas graníticas, gnáissicas e micaxistos, pertencentes ao Complexo Cristalino; apresentando declividade litológica variável, prevalecendo os relevos suavemente ondulados (39,77%) e moderadamente ondulados (36,59%). O clima é do tipo BSh; a vegetação típica da área é a caatinga hiperxerófila e hipoxerófila, predominando a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.). Com relação à pedologia, 74,26% dos solos são do tipo LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos (rasos e pedregosos). Quanto ao pH, 70% dos solos são alcalinos. A área estudada apresenta baixo potencial fluvial, com cinco reservatórios artificiais de água, que ocupam 5,55% da área total. Ao se utilizar a Fórmula Mínima Obrigatória, ficou demonstrado que a caatinga arbustivo-arbórea aberta apresentou restrição de uso com relação à profundidade efetiva, classe textural, erosão e pedregosidade. Noventa por cento dos solos caracterizaram-se como alcalinos. A área da caatinga arbustivo-arbórea fechada apresentou limitações quanto à profundidade efetiva, classe textural, erosão e pedregosidade. Sessenta por cento dos solos são ácidos. Com relação à caatinga antropizada, as restrições identificadas foram quanto à profundidade efetiva, classe textural, erosão e pedregosidade. Quanto ao pH, 90% dos solos são alcalinos. A capacidade de uso da terra quanto ao perfil do solo, não variou muito entre as três áreas analisadas. De acordo com a avaliação geoambiental, 82,69% do geossistema se enquadra na área da caatinga antropizada. Foram definidas oito categorias do uso da terra: caatinga arbustivo-arbórea aberta (40,92%), caatinga arbustivo-arbórea fechada (17,31%), pecuária (16,90%), agricultura (13,38%), solo exposto (5,61%), corpos de água (5,55%), plantio de manga (0,26%) e o plantio de algaroba (0,07%). As Áreas de Reservas Legais ocupa 20,94%, as comunitárias 33,78% e de Preservação Permanente 25,60% da área total, todas comprometidas ambientalmente. A descrição geofísica, a análise do perfil do solo e a avaliação geoambiental por meio da representação dos mapas temáticos evidenciaram que o assentamento apresenta limitações severas para a implantação/manejo de culturas agrícolas, sendo mais propícia para pastagem e pecuária.

Palavras-chave: Conflitos, uso da terra, geossistema, georreferenciamento.

ABSTRACT GENERAL

ANALYSIS OF THE PHYSICAL ENVIRONMENT OF THE SETTLEMENT GEOSYSTEM PATATIVA OF ASSARÉ - PATOS/PB

The realization of this work is justified due to intense conflicts of land use in Settlement Patativa of Assaré, in consequence of activities agriculture and cattle raising there developed by decades continuous. The purpose of search was analyze the medium physical environmental of geosystem settlement, starting of description of system geophysical and of analysis of capacity land use, using the Mandatory Minimum Formula, for, in then do a evaluation geoenvironmental land use. The methodologies used are described by the INCRA (2010) and EMBRAPA (2006), that if based on utility inventory method by sampling, using techniques geo referencing using GPS, with base to attainment of data and generation of thematic maps, information obtained the CBERS 2B, in the plant cartographic of settlement and charts planialtimetric Leaf of Patos/PB and Serra Negra do Norte/RN software and GIS-Idrise Andes V. 14.0, AutoCAD 2006, Microsoft Office Excel 2007. The obtained results permitted to show that most part of the of the settlement is composed of granitic rocks, gneiss and mica which belong to the Crystalline Complex; presenting a lithological variable slope, prevailing gently reliefs wavy (39.77%) and moderately wavy (36.59%). The climate is type BSh; the typical vegetation of the area is caatinga hiperxerofila and hipoxerofila, predominating the black jurema (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.). In regards to pedology, 74,26% the soils are of the type typical Chromic Orthic LUVISOIL (shallow and stony). The pH, 70% of the soils are alkaline. The study area has a low potential fluvial, with five artificial reservoirs of water, occupying 5.55% of total area. When using the Minimum Formula Mandatory, was demonstrat that the open shrubs and trees caatinga presented restriction of use with respect to effective deepness, textural class, erosion and stoniness. Ninety percent of the soil was characterized as alkaline. The closed shrubs and trees caatinga showed an effective deepness, textural class, erosion and stoniness limitation. Sixty percent of the soil are acid. The restrictions found in the anthropism caatinga were in the effective deepness, textural class, erosion and stoniness. The pH, 90% of the soils are alkaline. The capacity land to use respect to soil profile, not vary much between the three areas analyzed. According to the geo-environmental assessment, 82.69% of geosystem fits in the area of anthropism caatinga. Eight categories of land use were defined: open shrubs and trees caatinga (40,92%), closed shrubs and trees caatinga (17,31%), cattle raising (16,90%), agriculture (13,38%), exposed soil (5,61%), bodies of water (5,55%), mangoes plantation (0,26%) and algaroba plantation (0,07%). The Areas of Legal Reserves, occupy 20.94%, the community 33.78% and Preservation 25.60% of the total area, all committed environmentally. The geophysical description, analysis of the soil profile and geoenvironmental assessment by means of the representation of thematic maps showed that the settlement has severe limitations for deployment/management of crops agricultural, being more suitable for grazing and cattle raising.

Key words: Conflict, land use, geosystem, geo referencing.

INTRODUÇÃO GERAL

As áreas degradadas no Estado da Paraíba ainda são pouco estudadas e documentadas, notadamente aquelas ocasionadas pela implementação dos projetos de reforma agrária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Os Projetos de Assentamento (PA's) simbolizam a concretização das políticas de reforma agrária e são implantados através da intervenção pública visando modificar o uso e a propriedade da terra. Como os assentamentos rurais normalmente são criados para responder as pressões localizadas, é de se esperar que estejam marcados pela falta de planejamento prévio de implantação, diagnóstico dos recursos naturais relativos à capacidade de uso da terra, suporte físico-ambiental, mecanismos de apoio agrícola entre outros.

A maioria das propriedades rurais usadas para fins de assentamento é formada por latifúndios improdutivos utilizados pela pecuária extensiva. Em geral, essas áreas encontram-se em estado avançado de devastação, apresentando muitos problemas de degradação do solo e dos recursos hídricos devido, basicamente, ao desmatamento indiscriminado, estratégias desordenadas de ocupação e utilização de práticas inadequadas de manejo do solo, das pastagens e da pecuária. A reforma agrária tem sido realizada à custa de um passivo ambiental significativo. Esse passivo é resultante tanto da seleção de terras com degradação ambiental, como da escolha de áreas onde o desmatamento é necessário para a implantação dos assentamentos.

A relevância deste estudo pode ser justificada com base na crescente problemática ambiental ocasionada pela criação de assentamentos rurais. O que se tem observado é que o sucesso da reforma agrária não se baseia unicamente no número de famílias assentadas, mas na qualidade de vida das famílias, na expansão de uma agropecuária de qualidade e na valorização da natureza. O que se pode observar é que os programas de reforma agrária, representado pelos projetos de assentamentos rurais do INCRA, não têm critérios ambientais. Não há diretrizes estratégicas para orientar onde e quando se criar os assentamentos, não importando se estão ou não assentados sobre geossistemas sensíveis ou sob forte pressão antrópica, além de sua capacidade de suporte. Este cenário foi verificado no Assentamento Patativa do Assaré, em Patos-PB.

Antes mesmo do Assentamento Patativa do Assaré tornar-se federalizado pelo INCRA, as atividades ligadas à agropecuária e ao extrativismo vegetal, propiciavam a degradação desse ambiente e conduzido a processos avançados de desgaste ambiental. Estes

problemas são agravados por conta de seu quadro geoambiental vulnerável. Os recursos de água, solo e geobotânico são consumidos e exauridos de forma acelerada, aumentando a susceptibilidade às contingências climáticas, sobretudo pluviométricas, além das que estão relacionadas ao desmatamento indiscriminado; sobrepastoreio por animais; processos erosivos, em função de práticas culturais inadequadas; salinização (acúmulo de sais no solo resultante de irrigação) e a sucessão da vegetação nativa para a agricultura (culturas ou pastagens).

A Análise Físico Ambiental do Assentamento Patativa do Assaré – Patos/PB avaliou a degradação das terras e suas articulações. A abordagem dessa temática é recorrente no Brasil, por força das discussões cada vez mais interessadas em compreender a diversidade de rotas que segue o processo de desenvolvimento e as raízes sociais, econômicas e ambientais que explicam o marco temporo-espacial dos projetos de reforma agrária do INCRA, visando o ordenamento territorial dos assentamentos rurais. A estrutura fundiária configura-se num complexo processo de ocupação que, histórica e geograficamente, singulariza-se pelas terras ocupadas por latifundiários e a luta pela reorganização fundiária envolve aspectos econômicos, políticos, sociais e ambientais.

A partir da década de 1990, iniciaram-se as ações políticas dos Movimentos Sociais de Luta pela Terra e pela Reforma Agrária no Município de Patos, Estado da Paraíba, contra os latifúndios improdutivos no distrito de Santa Gertrudes. A luta pela terra e pela reforma agrária toma uma nova forma: a ocupação por assentamentos rurais. A reforma agrária brasileira, em parte significativa dos assentamentos, tem combinado os aspectos negativos da insustentabilidade social com os da insustentabilidade econômica, sem resolver o problema ambiental a que se propõe.

O modelo atual de ocupação do meio rural no Estado da Paraíba, e, por conseguinte, no município de Patos, em especial no Assentamento Patativa do Assaré, não difere do que ocorre em outras regiões do país. As consequências são desastrosas sobre os recursos naturais e ao meio ambiente, com perdas consideráveis da biodiversidade, principalmente de sua cobertura vegetal e conseqüentemente a degradação das terras. Os projetos de assentamentos da reforma agrária implicam em interferências no meio natural como qualquer outro projeto implantado no espaço rural. Por ser uma dívida social do Estado, ainda não resgatada, em face de sua implementação, provoca um processo impactante de mudança de paisagem que, se não orientado por ações técnicas e educativas e de sensibilização mínima dos sujeitos participantes, torna o meio ambiente vulnerável às ações de degradação e as conseqüentes implicações negativas para a qualidade social e ambiental dos assentados.

Neste contexto, o presente estudo foi realizado com o objetivo geral de analisar a degradação ambiental no Assentamento Patativa do Assaré, Município de Patos-PB, através dos indicadores econômicos e ambientais, cujas informações geradas foram provenientes das ações antrópicas, utilizando a técnica do georreferenciamento e processamento. Os indicadores econômicos e ambientais foram avaliados a partir dos resultantes do estágio de implantação e consolidação do assentamento compreendida com base da relação assentamento - meio ambiente por meio da perspectiva da degradação dos solos, da vegetação e da biodiversidade que é provocada principalmente pelas formas inadequadas de manejo da terra com as atividades agropecuária e extrativismo vegetal. Para compreender a dinâmica do geossistema, procurou-se verificar quais os problemas encontrados no assentamento que impedem a mobilidade socioeconômica dos proprietários/assentados.

Do ponto de vista ambiental, os desmatamentos e as queimadas comprometem a biodiversidade, propiciam erosões, deterioram as águas e impõem uma péssima qualidade de vida às famílias assentadas. Aliados a estes fatores pode ser observado ainda uma agricultura rudimentar e tradicional, com baixo padrão tecnológico e pequeno emprego de capital. Por consequência, verificou-se também uma baixa produtividade dos sistemas de produção e dos aspectos relacionados com a comercialização, acarretando uma alta mobilidade e abandono dos lotes devido, principalmente à falta de políticas agrícolas.

O presente estudo tem o propósito, também, de fornecer dados/conhecimentos para a elaboração de futuros trabalhos envolvendo diferentes áreas (política, acadêmica, social, ONG's entre outras), numa perspectiva interdisciplinar, tendo em vista uma análise geossistêmica de informações físicas, econômicas e ambientais, que resultem num entendimento da perspectiva de totalidade do Assentamento Patativa do Assaré, ressaltando ainda que são necessárias mudanças na gestão ambiental da reforma agrária e na forma como vem sendo executada essa política no contexto local. Espera-se, portanto, com os resultados contribuir com informações acerca do *status quo* da degradação ambiental no Assentamento Patativa do Assaré. Neste sentido, os estudos realizados servirão também para subsidiar a sistematização para futuros trabalhos e, principalmente estabelecer bases para o seu melhor aproveitamento.

CAPÍTULO I

DESCRIÇÃO DO SISTEMA GEOFÍSICO DO ASSENTAMENTO PATATIVA DO ASSARÉ - PATOS/PB

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo descrever o sistema geofísico do Projeto de Assentamento Patativa do Assaré no município de Patos-PB, com o intuito de avaliar as interrelações entre os fatores geológicos, geomorfológicos, climatológicos, fitogeográficos, pedológicos e hidrográficos sobre a paisagem do geossistema. Para atingir o objetivo proposto, foram utilizadas algumas metodologias e técnicas: pesquisa bibliográfica e documental, análise tacto-visual, georreferenciamento com GPS e análise de solo da área estudada. Os resultados obtidos permitiram mostrar que a maior parte das terras do assentamento é formada por rochas graníticas, gnáissicas e micaxistos, pertencentes ao Complexo Cristalino; situando-se em terço médio de elevação, apresentando declividade litológica variável, que vai de plano (13,69%), suavemente ondulado, moderadamente ondulado, ondulado e fortemente ondulado (85,99%) e montanhoso (0,32%). O clima predominante é o BSh, quente e seco, com a estação seca prolongada; domínio de vegetação de caatinga hiperxerófila e hipoxerófila. Com relação a pedologia, os solos encontrados na área são os LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos (74,26%), NEOSSOLOS Litólicos Eutróficos típicos (15,77%) e NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos (9,97%). Quanto a acidez dos solos, 20% apresentaram-se ácidos, 70% alcalinos e 10% neutros. A área do assentamento apresenta baixo potencial fluvial, com tipo de drenagem endorréica, dispendo de cinco reservatórios artificiais de água, que ocupam 5,55% da área total do assentamento.

Palavras-chave: Assentamento, reforma agrária, Semiárido, Paraíba.

CHAPTER I

DESCRIPTION OF THE SYSTEM GEOPHYSICS PATATIVA THE ASSARÉ SETTLEMENT - PATOS/PB

ABSTRACT

This project had as objective describe the geophysics system of the Patativa the Assaré Settlement in the city of Patos/PB, aiming evaluate the interrelationships among geologic, geomorphologic, climatological, phytogeographic, soil and hydrographic factors over the landscape geosystem. In order to achieve the objective, some methodologies and techniques were used: bibliographic and documental research, tactile-visual analyses, geo referencing with GPS, and soil analyses of the studied area soil. The obtained results permitted to show that most part of the soil of the settlement is composed of granitic rocks, gneiss and mica which belong to the Crystalline Complex; standing at third medium of elevation, presenting a lithological variable slope, which goes from plain (13,69%), slightly wavy, moderately wavy, wavy and very wavy (85,99%) and mountainous (0,32%). The prevailing climate is the BSh, hot and dry, with a long dry period; prevailing vegetation is hiperxerofila caatinga and hiperxerofila. In regards to pedology, the soils found in the area are the typical Chromic Orthic LUVISOIL (74,26%), the typical Euthropic Entisol NEOSOIL (15,77%), and the typical Euthropic Fluvent NEOSOIL (9,97%). Regarding the soil acidity, 20% was acid, 70% was alkaline, and 10% was neutral. The settlement area presents low fluvial potential, with endrheic drainage, with five artificial water reservatories which occupy 5,55% of the total settlement area.

Key words: Settlement, agrarian reform, Semiarid, Paraíba.

1. INTRODUÇÃO

O sistema morfogenético ou físico pode ser definido como um conjunto complexo de ações relacionado a um sistema morfoclimático controlado por fatores geológicos, geomorfológicos, climatológicos, fitográficos, pedológicos e hidrográficos de um determinado geossistema regional e/ou territorial. É importante destacar que cada sistema denota um geossistema diferenciado, que resulta em variadas paisagens que se traduzem em uma unidade de formas e fisionomias diversificadas dentro do mesmo ambiente. Um dos fatores mais marcantes do domínio morfogenético do geossistema Semiárido nordestino é o clima, que repercute sobre os demais componentes do sistema morfogenético e dos processos ambientais e antrópicos (AB'SABER, 1967).

O Semiárido nordestino é uma região com posição azonal e, portanto, um raro exemplo de domínio morfoclimático intertropical seco e semiárido, situado em latitudes subequatoriais. Essa região é o resultado de um complexo potencial ecológico que reflete as relações dos fatores físicos associados a certos tipos de exploração biológica. Na maior parte do tempo, este geossistema é constituído de espaços paisagísticos diversificados, que denotam os vários estágios de sua evolução no tempo e no espaço, sendo mais sensíveis à observação visual. Com a introdução do homem no Semiárido, exercendo pressões por meio do desenvolvimento de atividades diretas ou indiretas sobre ele, o mesmo deixou de ser um complexo de relações entre os componentes bióticos e abióticos e se transformou em um complexo natural antropizado, denominado geossistema (JANISE & LEONARDO, 2007).

A estrutura litológica que predomina no Semiárido é composta por rochas gnaisses, migmatitos e os micaxistos que, geralmente, dão origem à superfícies erodidas pavimentadas com seixos angulosos de quartzo, provenientes dos filões que armam estas rochas “*in situ*”, ou então, com uma mistura desses seixos e fragmentos provenientes da desagregação mecânica das rochas. Esse sistema é marcado pela coexistência de processos mecânicos ou físicos de desagregação das rochas durante a estação seca e de processos de alteração química e bioquímica, muito deficientes e incompletos e suas modalidades erosivas desempenham um papel fundamental na morfogênese do Semiárido (AB'SABER, 2003).

O sistema geomorfológico é marcado topograficamente por pedimentos. Estes são formados por rochas cristalinas circundada, algumas vezes, por rochas sedimentares, definido como uma vertente longa, regular, dominada a montante por um relevo (maciço montanhoso, serra, serrote, lajedos, matacões, pontões rochosos, amontoados de blocos e inselbergs),

formado por um plano inclinado com declividade modesta. Associado ao relevo, esse sistema torna o quadro climático da região diversificado e complexo, sobretudo, quanto ao regime pluviométrico que apresenta uma grande variabilidade no tempo e no espaço. A estes dois fatores de ação direta sobre o clima, se acrescenta a posição geográfica da região com relação aos sistemas meridionais e zonais da circulação atmosférica, de que resultam os sistemas regionais de instabilidade ou estabilidade do tempo (MELO 1998a).

Segundo Boyé (1999), o clima tropical semiárido apresenta uma estação chuvosa curta entre 3 a 5 meses, registrando chuvas por vezes em apenas dois meses, que alterna com uma estação úmida curta, principalmente nos meses de março e abril. Inversamente, durante a estação chuvosa, verifica-se a ocorrência de processos típicos das regiões tropicais úmidas, porém incompletos, uma vez que esta é muito curta. A estação seca é longa e pode se prolongar por vários meses ou anos (secas periódicas). As chuvas são mal distribuídas no tempo e no espaço. Como resultado, tem-se uma combinação complexa de processos físicos e biológicos que lhe dão características peculiares.

De acordo com Lima (1989), os contrastes térmicos são pouco significativos (amplitude de 5° C, média das temperaturas anuais entre 24° C e 28° C, média das temperaturas no inverno de 22° C, média das temperaturas no verão de 34° C e 38° C). Entre essas estações (seca e chuvosa) ocorrem perturbações nas condições relacionadas com a cobertura vegetal e com os processos morfogenéticos e pedogenéticos, responsáveis pela formação do modelado relevo e dos solos, respectivamente. A vegetação é adaptada a essa irregularidade e aos solos que, na sua maioria, são rasos e pedregosos.

A estação chuvosa é bem definida, a ponto de favorecer a vida e as ações do intemperismo, mas ambas são interrompidas quando a estação seca sobrevém. Esse ritmo se reflete, sobretudo, nas variações dos aspectos fisionômicos da caatinga que, de uma estação para a outra, perde as folhas, alguns estratos desaparecem e outros ressecam. A caatinga, tipo vegetacional predominante da região Semiárida, mostra uma grande variação fisionômica e florística, relacionada à heterogeneidade do clima, solo e relevo, as quais apresentam características xerofíticas (JANISE & LEONARDO, 2007).

Percebe-se que a pedogênese e as condições edáficas do Semiárido são fenômenos complexos que integram não somente condições climáticas e litológicas como também diferentes fatores, tais como: o valor de uma encosta, o modelado do relevo e sua exposição à umidade e a chuva (BOYÉ, 1999). No geossistema das caatingas semiáridas, as condições edáficas desempenham um papel importante, sobretudo, no que diz respeito ao

comportamento da água do solo, principal fator limitante nesses climas e também potencializador da erosão hídrica.

No Semiárido, a falta de água durante a estação seca e a pouca matéria orgânica fornecida ao solo pela vegetação, limitam os processos pedogenéticos, fazendo com que evoluam lentamente. Aliada a esses fatores, a morfogênese promovida pelos agentes mecânicos, também contribui para interferir na pedogênese. As chuvas, mesmo as de menor intensidade, atuam sobre as fracas inclinações dos pediplanos e têm forte ação erosiva porque a ausência do tapete herbáceo nessa estação não impede o escoamento superficial. A textura dos solos intervém na pedogênese através do seu comportamento com relação à água. Nos solos com textura arenosa, sob climas semiáridos com longa estação seca, a lixiviação é reduzida em virtude de sua forte permeabilidade e de sua fraca capacidade de retenção da água. Esta penetra nas partes mais profundas do solo e armazena-se ao abrigo da evaporação (KUHLMANN, 1984).

Ainda de acordo com Kuhlmann (1984), a textura arenosa assegura uma reserva de água que é colocada à disposição das raízes, permitindo, desse modo, que as plantas atravessem a estação seca, se os anos forem normais. Os solos com textura argilosa, embora dotados de uma fertilidade mais elevada do que a dos solos arenosos, mas não totalmente utilizáveis devido à insuficiência da hidrólise dos minerais e do seu comportamento com relação à água, são pouco permeáveis porque a água é rapidamente bloqueada na superfície por causa da elevada capacidade de retenção desses solos compactados. Encharcados na estação úmida, logo dessecados e endurecidos, desde que cessam as chuvas, esses solos apresentam limitações sérias para o desenvolvimento da vegetação e para as culturas agrícolas, principalmente, provenientes do escoamento superficial.

O escoamento superficial na região Semiárida ocupa um lugar importante na morfogênese do domínio das Caatingas. A vegetação caducifólia, com uma taxa de cobertura do solo muito variável, explica porque o escoamento logo após as enxurradas tem um forte poder erosivo. Os detritos oriundos do intemperismo são transportados pelas águas que escoam na superfície do solo e exercem, eles próprios, uma ação erosiva *in situ* para, em seguida, se depositarem nas partes mais baixas do relevo.

Segundo Ab'Saber (1980), por efeito do escoamento superficial produzem-se acumulações de soluções salinas em torno dos perímetros irrigados, baixios, várzeas e represas. No Semiárido, onde a água escassa e a pedogênese funcionam lentamente, os solos são rasos e, na sua maioria, pedregosos. Alguns deles são propensos a problemas de salinização e alcalinização. A matéria orgânica e o húmus existem em menor quantidade do

que nos geossistemas úmidos e sua decomposição é muito lenta em virtude da duração da estação seca.

Conforme Melo (1980), as águas escoam e carregam os detritos provenientes das rochas alteradas e desagregadas para as partes mais baixas. Todas as encostas apresentam micro-formas arqueadas para montante, resultando ao mesmo tempo do escoamento superficial difuso e em lençol, que contorna obstáculos, tais como: afloramentos rochosos, lajedos, matacões, maciços de vegetação, árvores, descontinuidades litológicas ou pequenas rupturas na declividade. A dinâmica do escoamento superficial se processa de duas maneiras, segundo Melo (1998b):

1. O escoamento como fase inicial de alimentação do escoamento organizado em um sistema de drenagem;
2. O escoamento superficial, agente da erosão hídrica que atinge particularmente as terras cultivadas e que apresenta quatro modalidades:
 - a) laminar, quando há remoção homogênea de uma capa de solos, formando sulcos;
 - b) difuso, quando organizado em filetes de água;
 - c) em lençol, quando os córregos se reúnem formando um lençol de água;
 - d) concentrado, formando ravinas.

Albuquerque (1970) considera dois tipos de escoamento: 1) o escoamento de saturação, que ocorre quando os solos são saturados de água por causa de chuvas prolongadas; 2) e o escoamento superficial de intensidade, quando a intensidade das chuvas ultrapassa a velocidade de infiltração. Ambos dependem da granulometria das formações superficiais (teor em argila ou em silte), declividade do terreno, índice pluviométrico e sua duração.

Na concepção de Koechlin & Melo (1990), o escoamento e a erosão subsequente dependem de algumas variáveis, tais como utilização do solo, estado atual da vegetação, propriedades físicas do solo, repartição e regime das chuvas, declividade e comprimento da encosta. As características estruturais da vegetação e sua taxa de recobrimento do solo, a periodicidade caracterizada pela perda das folhas durante a estação seca e a ausência de tapete herbáceo favorecem a ação mecânica do escoamento superficial. Sobre os solos expostos, o impacto das chuvas dá origem a uma crosta erodida de alguns milímetros ou centímetros de espessura que modifica o regime hídrico dos solos e favorece o escoamento superficial difuso.

Conforme Albuquerque (1970), os maciços de vegetação, as árvores isoladas e os afloramentos rochosos constituem obstáculos à concentração do escoamento das águas e este, toma sempre a forma difusa. No conjunto dos pedimentos e vertentes submetidos a estas ações, o escoamento se organiza em sulcos, assim que encontra os obstáculos mencionados,

concentrando-se logo após eles e carregando as argilas, siltes e areias finas para as partes baixas das encostas, terraços fluviais e fundos dos vales, rios, córregos e riachos.

Este é o quadro do geossistema do Semiárido. Portanto, é todo um complexo de condições que favorece o escoamento superficial, o qual não é impedido pela vegetação, sobretudo, se ela for representada por vegetações baixas e esparsas se o clima for mais seco e o pedoclima mais árido, como é o caso da caatinga hiperxerófila (BERTRAND, 1972). No entanto, todos os processos descritos (geologia, geomorfologia, climatologia, fitografia, pedologia e a hidrografia) são acelerados pelas ações antrópicas diretas ou indiretas. No geral, as condições do sistema geofísico são frágeis e agravadas por essas ações, que podem favorecer a formação de núcleos de desertificação.

É necessário continuar desenvolvendo estudos que possibilitem reconhecer a dinâmica do sistema geofísico do Semiárido Paraibano e do município de Patos, seus padrões de distribuição, bem como a interrelação entre estes e os fatores antrópicos, proporcionado subsídios para que se possa distinguir os diferentes tipos de geossistemas e suas correlações em áreas de assentamentos rurais. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo descrever o sistema geofísico do Projeto de Assentamento Patativa do Assaré, no município de Patos, Paraíba, instituído pelo INCRA-PB, em 05 de novembro de 2003, com o intuito de avaliar a interrelação entre os fatores geológicos, geomorfológicos, climáticos, fitogeográficos, pedológicos e hidrográficos sobre a paisagem do geossistema.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo

A pesquisa foi realizada numa antiga área pertencente à Fazenda Jacú, atualmente conhecida como Assentamento Patativa do Assaré. Localiza-se no Nordeste brasileiro no Estado da Paraíba na mesorregião do Sertão Paraibano, no Município de Patos, especificamente no Distrito de Santa Gertrudes, distante 14 km da sede municipal e cerca de 310 km de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba (Figura 1). Integra a Bacia do Rio Piranhas, inserido no geossistema Semiárido. Possui uma área de 2.239,60 ha e encontra-se às margens das Rodovias Federais BR-230, no trecho que liga Patos a Pombal e da BR-110 que liga Patos ao município de Serra Negra do Norte-RN, na intersecção das Coordenadas Geográficas de 6° 56' 13" Latitude S e 37° 23' 14" de Longitude W (INCRA-PB, 2010).

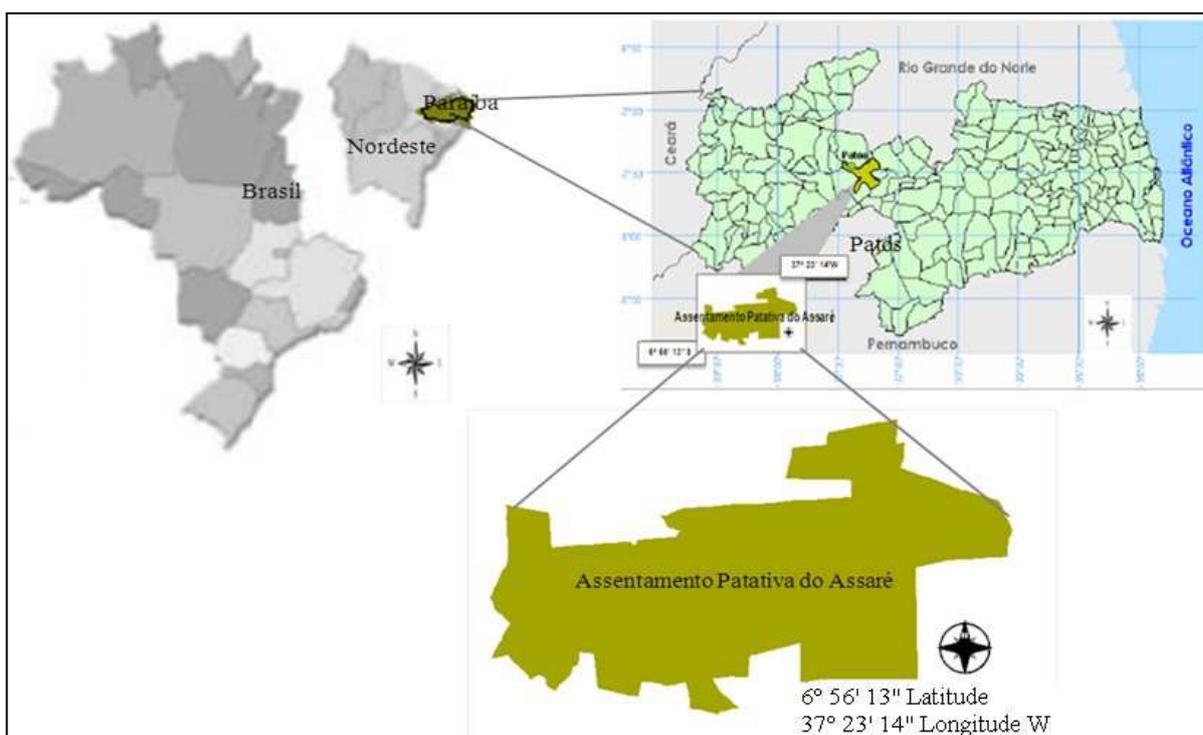


Figura 1: Localização do Assentamento Patativa do Assaré. Fonte: IBGE (2007) e LAGUAEF/UFCG (2010).

Trata-se de um Projeto de Assentamento Rural (P.A), criado no dia 05 de novembro de 2003 e reconhecido através da Portaria N° 2003.82.01.006671-1 (SR/18/PB) pelo INCRA-PB (INCRA-PB, 2003). A área do assentamento caracteriza-se por apresentar fortes limitações físicas e ambientais, por estar inserida numa Zona Intertropical. Antes de ser implementada como assentamento, a área deste geossistema territorial era utilizado para a cultura do algodão e a criação de gado, pela Empresa Agropecuária Wanderley Ltda.

No que tange as estruturas físicas, as terras do Assentamento Patativa do Assaré estão localizadas sobre o Complexo Nordestino, denominado Complexo Gnáissico-Migmatítico, representado por rochas graníticas, gnáissicas, migmatitos, micaxistos e granitos, bastante susceptíveis à ação do intemperismo químico (CDRM, 1982). Faz parte da unidade litológica da Depressão Sertaneja ou Depressão de Patos, com a ocorrência de declividades de relevo variadas, ocorrendo as seguintes tipologias: suave ondulado a moderadamente ondulado, por vezes plano ondulado, fortemente ondulado e montanhoso, com elevações altimétricas com mínima de 210 m e máxima de 401 m (SUDEMA, 2004 e PESQUISA DE CAMPO, 2010).

Do ponto de vista climático, a área é homogênea. De acordo com a classificação de Köppen, enquadra-se no tipo BSh, que corresponde ao clima quente e seco, com duas estações bem definidas: a chuvosa, que dura de três a cinco meses (janeiro a abril), e a seca, que dura de sete a nove meses (abril a dezembro) (AESA, 2006). A área está sujeita a períodos de estiagens prolongadas, e, com base nos totais anuais de precipitação, é considerada como região semiárida, apresentando precipitação média anual entre 400 a 800 mm/aa. O valor da temperatura média anual registrada é de 26,5°C. O período mais quente do ano corresponde aos meses de setembro a janeiro, com valores de temperaturas médias anuais oscilando entre 20,8 e 32,8°C, e o período que registra temperaturas mais baixas, por sua vez, corresponde aos meses de junho e julho.

Quanto à fitogeografia, a área do assentamento, integra a área “core” do domínio das Caatingas do Semiárido nordestino (TRICART, 1997). Esse domínio caracteriza-se pela formação de estrato seco, associado a dois tipos vegetacionais: a caatinga hipoxerófila e a caatinga hiperxerófila. É composto de vegetação xerófila do tipo arbustivo-arbóreo e herbáceo, cujas fitofisionomias se alteram entre os períodos secos e chuvosos. As espécies predominantes na área são a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.), seguida da favela (*Cnidosculus phylloncanthus* Pax. & Hoffm.), catingueira (*Caesalpinia poycianella* Tul.), xique-xique (*Pilosocereus gounellei* Weber) e a espécie exótica algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC, entre outras (PESQUISA DE CAMPO, 2010).

De modo geral, os solos identificados são rasos a muito rasos, predominando em 74,26% da área, os LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos. Estes solos apresentam baixa fertilidade química, com pH alcalino em 70% da área, seguido dos solos ácidos, com 20% e, apenas 10% são neutros (PESQUISA DE CAMPO, 2010 & LASAG/UFCG, 2011). Em relação aos recursos hídricos, o assentamento localiza-se na Bacia do Rio Piranhas, na Sub-bacia do Rio Espinharas. Além de ser cortado pelos rios Santa Gertrudes e Panaty, apresenta

uma hidrografia superficial, que acumula as águas pluviais em corpos de água artificiais (açudes), cujo volume estimado é de, aproximadamente, 3,7 milhões m³ (INCRA, 2010).

2.2 Método e Técnica da Coleta de Dados

A metodologia empregada embasou-se nos métodos empírico (observação) e de inventário utilitário por amostragem (coleta de dados de natureza generalizada semi-detalhada) utilizado pelo INCRA (2010) e EMBRAPA (1996). A técnica foi a exploratória-descritiva de estudo de caso incluindo pesquisa bibliográfica, documental e de campo, esta utilizada devido a área ser pouco estudada. As informações foram selecionadas de acordo com a exploração e a descrição de cada fator natural (SAMPIERI, et. al., 2006).

Toda a descrição do sistema geofísico do Assentamento Patativa do Assaré-Patos/PB foram obtidas através de pesquisas bibliográficas e de campo, baseadas em trabalhos e documentos elaborados sobre a caracterização física das adjacências da área estudada. Nesses trabalhos e documentos foram abordados os levantamentos do meio geofísico, constituindo a base sobre a qual se assentaria a investigação e/ou observação dos recursos naturais relacionados aos planos integrados pelo método do inventário utilitário por amostragem do geossistema do Assentamento Patativa do Assaré como geologia, geomorfologia, climatologia, fitogeografia, pedologia e a hidrografia da área estudada.

2.3 Materiais e Instrumentos Utilizados

a) Mapas do Brasil (com destaque para a Região Nordeste), do Estado da Paraíba (com destaque para o Município de Patos-PB);

b) Imagem cartográfica do programa computacional do Google Earth do município de Patos-PB (versão 2010); planta cartográfica digitalizada do Assentamento Patativa do Assaré (Escala 1:10.000), confeccionada em 2010 pelo INCRA-PB; e a imagem do Satélite CBERS 2B, Sensor “HRC”, órbita 148-A, passagem 07 de novembro de 2009;

c) Receptor do Sistema de Posicionamento Global – GPS Map 60 Csx da Garmin.

2.4 Levantamento dos Dados

A pesquisa bibliográfica envolveu os aspectos do sistema geofísico como localização, geologia, geomorfologia, climatologia, fitografia, pedologia e a hidrografia. Nesta etapa foram realizados os seguintes procedimentos:

- a) Levantamento do material bibliográfico e documental da área de estudo em diversos órgãos do Estado da Paraíba e federal;
- b) Corte da máscara da imagem de Satélite CBERS 2B (2009) e da imagem do Google Earth do município de Patos/PB (2010);
- c) Configuração do esboço da figura de localização geográfica, classes de declive, reservatórios artificiais e elaboração das tabelas e gráficos;

A segunda etapa foi norteada pela pesquisa de campo, através da aplicação do método empírico e de inventário utilitário utilizado pelo o INCRA (2010) e EMBRAPA (2006), sobre as características e os processos do sistema geofísico, que permitiu checar as informações dos dados existentes da área selecionada com a investigação *in loco*. Foram realizados os seguintes procedimentos:

- a) Foram georreferenciados 85 pontos, com o auxílio de um GPS;
- b) A avaliação da geologia deu-se a partir na análise visual da paisagem geossistêmica; na análise geomorfológica foi utilizada a técnica do georreferenciamento com GPS, a partir do plano de reclassificação do Modelo Digital de Elevação do Terreno, por meio do SIG-Idrise Andes V. 14.0 e do AutoCAD 2006;
- c) O procedimento do fator climático seguiu a determinação dos dados da pesquisa bibliográfica e documental, e checadas em campo com base nos dados informacionais dos órgãos governamentais. Com relação a classificação fitográfica foi utilizada a técnica visual de modo aleatório, numa escala de 200 metros de um ponto a outro;
- d) Para a classificação dos tipos de solos foram utilizadas a técnica tacto-visual e a abertura de trincheiras de modo aleatório, numa escala de 200 metros de um ponto a outro; para a classificação e análise do pH, foram coletados 30 amostras de solos em campo e enviados ao laboratório para análise (LASAG/UFCG);
- e) As informações dos recursos hídricos foram obtidas em campo por meio da técnica do georreferenciamento com GPS. A rede de drenagem e dos reservatórios artificiais (açudes), foi obtida pela digitalização com base na imagem do satélite CBERS 2B e da carta planialtimétrica editada em 1968, pela SUDEMA, na escala 1:100.000 - Folha Patos-PB e da Folha Serra Negra do Norte-RN, por meio do SIG-Idrise V. 14.0 e do AutoCAD 2006.

2.5 Análise dos Dados

As descrições do sistema geofísico do Assentamento Patativa do Assaré foram estruturadas com base na dinâmica físico-ambiental do geossistema, geradas por meio da pesquisa bibliográfica e documental com a interpolação da checagem com a pesquisa em campo. Para os planos de análise dos dados foi possível determinar a relação entre os fatores físicos que influenciam na determinação da dinâmica ambiental, ou seja, o complexo sistema físico-ambiental integrado e suas implicações sobre os recursos naturais. Para esta análise foram estabelecidos fatores como geologia, geomorfologia, climatologia, fitografia, pedologia e hidrografia da área estudada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Geologia

A geologia indica um estágio avançado do processo de pediplanação de feição dominante, constituindo uma vasta planura com aspectos ondulados, encontrando-se sobre a unidade litoestratigráfica que se constitui de afloramento sobre rochas muito antigas. De acordo com a CDRM (1982), a área fica inserida no Complexo Nordeste da unidade litoestratigráfica da era Pré-Cambriana do período Paleoproterozóico, denominado de Complexo Gnáissico-Migmatítico. Apresenta quase que em sua totalidade, rochas do embasamento cristalino, estando inserida nas Folhas Patos (SB.24.Z-D-I) e Serra Negra do Norte (SB.24-Z-B-IV) (SUDEMA, 2004).

Scheid & Ferreira (1991) classificam essa unidade como litoestratigráfica de afloramento sobre rochas muito antigas do Complexo Gnáissico-Migmatítico, representadas predominantemente pelas rochas ígneas ou magmáticas e as metamórficas, sendo ambas habitualmente denominadas de terrenos cristalinos; constitui-se de uma sequência migmatizada, deformada, subordinada em dois domínios principais: biotita-gnaisses migmatizados e ortognaisses granito-granodioríticos, os quais se encontram geralmente associados aos micaxistos e granitos, incluindo diques de quartzo. Com base em Ab'Saber (2003), os graníticos, gnáissicos, migmatitos, micaxistos e granitos, bastante susceptíveis à ação do intemperismo químico desta área dão origem a superfícies erodidas, pavimentadas com seixos angulosos de quartzo provenientes dos filões que armam estas rochas “*in situ*”, ou então, com uma mistura desses seixos e fragmentos provenientes da desagregação mecânica das rochas.

O Complexo Gnáissico-Migmatítico é marcado por um tectonismo intenso, onde as zonas de cisalhamento, fraturamentos, dobramentos e falhamentos dispersos por toda a área do assentamento favoreceu a ocorrência de superfícies planas ou de ondulações suaves (CPRM, 2005). Considerando os estudos de Leal, et. al., (2005), o resultado da origem do substrato geológico sobre o geossistema do assentamento condicionou uma estrutura litoestratigráfica constituída por solos predregosos e rasos, com a rocha-mãe escassamente decomposta a profundidades exíguas e muitos afloramentos de rochas.

A limitação de áreas com declives acentuados originou-se do processo de pediplanação seguindo dois tipos de processos erosivos (TRICART, 1994): o primeiro,

esfoliação milimétrica, peculiar a este geossistema e com apenas alguns milímetros de profundidade, resulta em sedimentos levados pelas águas correntes dos pedimentos, modelando as áreas mais inclinadas; e o segundo processo, esfoliação métrica, apresenta cerca de um metro de profundidade e manifesta fissuras paralelas à superfície do embasamento, com grandes blocos de rochas de embasamento cristalino.

3.2 Geomorfologia

O Assentamento Patativa do Assaré estende-se pelas áreas aplainadas do Sertão Paraibano, denominada de Depressão de Patos ou Depressão Sertaneja, que faz parte do Domínio das Depressões Periféricas e Interplanálticas do Sertão Nordeste, que circundam os contornos do Planalto da Borborema na Paraíba (AB'SABER, 2003). A superfície do assentamento converge para o Baixo Sertão Paraibano, apresentando evidências tipológicas de relevo que variam de plano a ondulado; são registrados níveis suspensos de pedimentação, caracterizado pelas vertentes curtas, topos arredondados e vales secos e abertos, configurando-se assim, restos de superfícies erosivas formadas em condições de morfogênese pela dissecação sob o clima semiárido (CPRM, 2005).

A superfície de pedimentação da área apresenta cotas altimétricas com mínima de 210m e máxima de 401m. Situa-se em terço médio de elevação, apresentando declividade litológica variável, segundo a classificação de Prado (1995), que vai de plano (Classe A - 13,69%), suavemente ondulado, moderadamente ondulado, ondulado e fortemente ondulado (Classes B, C, D, E - 85,99%) e montanhoso (Classe F - 0,32%) - (PESQUISA DE CAMPO, 2011 & INCRA-PB, 1998). As características das seis classes de declividade estão assim discriminadas e como pode ser observada na Figura 2:

a) Classe A - O declive do terreno não oferece dificuldade quanto ao uso de culturas agrícolas, não apresenta erosão hídrica significativa, salvo solos altamente suscetíveis ao receberem enxurradas de áreas vizinhas de maior declive.

b) Classes B, C, D, E - Nestas classes agregadas, a declividade das classes B e C apresentam características semelhantes às da classe A. Já as classes D e E, apresentam solos com alto índice de erodibilidade tornando-se necessária a implementação de terraceamentos.

c) Classe F - Compreende as áreas com declives acentuados (montanhoso), chegando a determinados pontos a 401 metros de altitude. Esta classe não permite qualquer tipo de cultura ou qualquer outra forma de exploração (a não ser culturas mais leves, com limitações). O solo

nesta declividade, sem cobertura vegetal, é extremamente suscetível à erosão hídrica e eólica; portanto, deve-se promover o reflorestamento, objetivando a proteção da área declivosa.

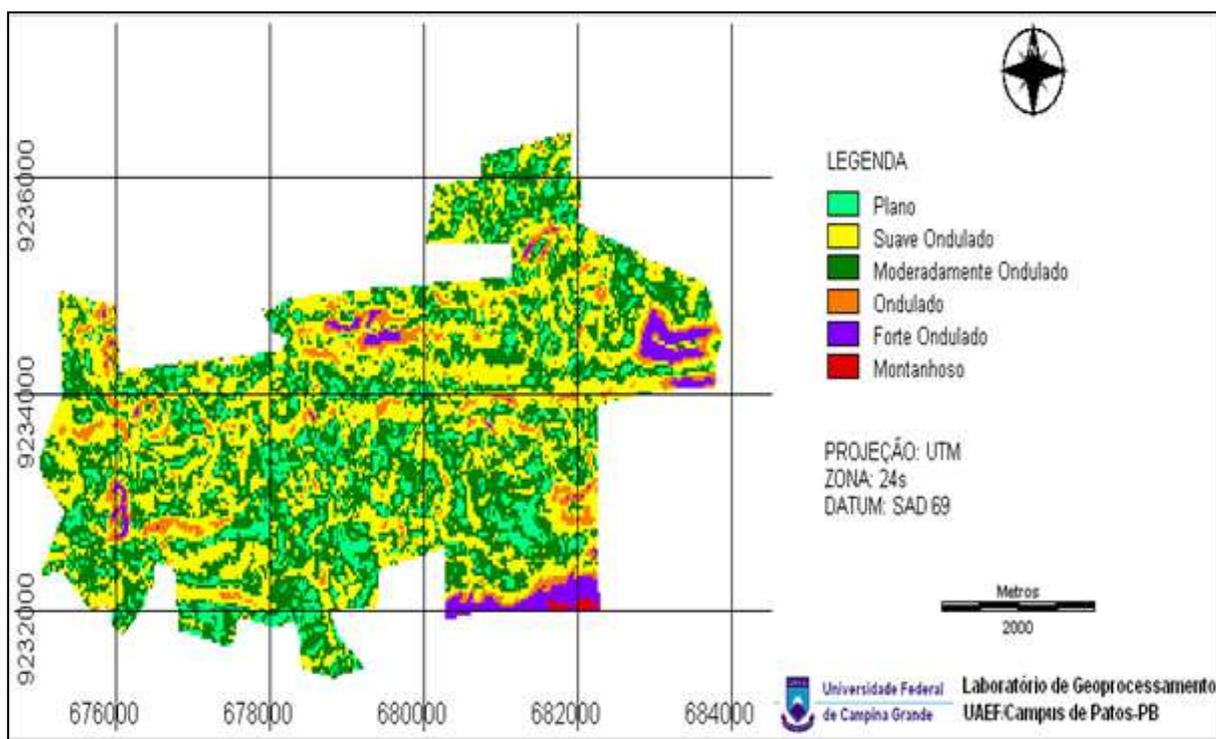


Figura 2: Mapa da declividade do Assentamento Patativa do Assaré. Fonte: LAGUAEF/UFCG (2011).

A Tabela 1 demonstra a classificação de intervalos de classes de declive do Assentamento Patativa do Assaré.

Tabela 1: Classificação de intervalos de classes de declive

Classes de Relevô		Classes de Declividade (%)	Área (ha)	% em Relação ao Assentamento
A	Plano	0 – 2	306,48	13,69
B	Suavemente Ondulado	2 – 5	890,53	39,77
C	Moderadamente Ondulado	5 – 10	819,62	36,59
D	Ondulado	10 – 15	140,27	6,27
E	Fortemente Ondulado	15 – 45	75,43	3,36
F	Montanhoso	45 – 70	7,27	0,32
Total		-	2.239,6	100,00

Fonte: Adaptado de Prado (1995) e pesquisa direta (2011).

Observou-se que quanto à classe de declive, a primeira classe em área ocupada é a suavemente ondulada (2-5%), representando 39,77%, seguida da classe moderadamente ondulada (5-10%), representando 36,59% e a terceira classe (0-2%), é a plana, que ocupa 13,69% da área total; a classe de declive ondulada (10-15%) apresentando 6,27% da área total, sendo a quarta maior classe; a classe de declive fortemente ondulada (15-45%)

compreendendo 3,36% e a classe com declive montanhosa (45-70%) correspondeu a 0,32% da área total do assentamento.

Segundo Melo (1998a), a região onde se insere a área do assentamento apresenta algumas características geomorfológicas que são: a) topo maciço, de forma convexa e/ou com modelado ruiforme, associado ou não com pequenos agrupamentos de vegetação lenhosa ou sub-lenhosa e rupícola; b) parte inferior soterrada sob blocos de diversos tamanhos, provenientes da fragmentação mecânica das rochas, geralmente com ou sem vegetação. São também encontrados relevos residuais, exíguos ou com maior envergadura, isolados, agrupados ou em maciços altos (altura nunca excedendo os 401 metros), ou rebaixados quase ao nível do solo; têm geralmente uma repartição determinada, seja por sua localização ou posição em relação à drenagem, seja por sua maior resistência aos processos de alteração e de desagregação mecânica, seja por esses dois fatores ao mesmo tempo.

Ao se analisar a geomorfologia da área do assentamento tomando por base os trabalhos de Tricart (1997), observou-se a ocorrência de serras e serrotes, que são massas predominantemente rochosas, elevações isoladas disseminadas sobre a superfície pediplanada com a presença de matacões, seixos, lajedos, cristas e serras formando relevos residuais, simétricas ou assimétricas, com topo por vezes plano a ondulado, às vezes contendo vegetação, flancos mais ou menos regulares ou multi-convexos e desprovidos de cobertura vegetal.

A área do assentamento está circundada por um pediplano, formado por uma superfície de erosão sedimentar desenvolvida a partir de agentes modeladores exógenos tais como o clima e a chuva (ROSS, 2005). Essa erosão sedimentar é verificada com mais frequência nas áreas desprovidas de vegetação, nas proximidades dos Rios Panaty e Santa Gertrudes, além dos riachos e estradas que cortam o assentamento. Observou-se que essa modelagem geomorfológica está condicionada pelos fatores climáticos e pluviométricos regionais que, por sua vez, são determinantes para a formação dos solos e dos processos erosivos evidenciando, assim, que a força dos agentes exógenos (naturais) e antrópicos são determinantes para a dinâmica do geossistema estudado.

3.3 Climatologia

A climatologia está incluída no domínio semiárido subequatorial e tropical que constitui o chamado Polígono das Secas. De acordo com a classificação de Köppen, o clima

predominante é do tipo BSh (quente e seco), marcado por uma estação seca prolongada e outra mais curta, com chuvas de verão (BRASIL-MA, 1978). Segundo a classificação bioclimática de Gaussen, domina na área o tipo 4aTh termoxeroquimênico acentuado (tropical quente de seca acentuada) (IDEME, 2000), com características extremas dentre os parâmetros meteorológicos: alta radiação solar, baixa nebulosidade, altas temperaturas média anual, baixas taxas de umidade relativa do ar, evapotranspiração potencial elevada e, sobretudo, precipitações baixas e irregulares, limitadas a um período muito curto no ano (LEAL, et. al., 2005).

De acordo com o PERH-PB (2006), a temperatura média anual é 26,5° C, com mínimas de 20,8 e máximas de 32,8° C, apresentando índices xerotérmicos que variam de 200 a 300 mm/aa. A precipitação média anual oscila em torno de 400 a 800 mm/aa, sendo sua pluviometria bastante irregular, com altas taxas de evapotranspiração que contribuem para a formação de rios temporários com pouca retenção de água subterrânea, com uma insolação de, aproximadamente, 2.455 horas/ano e a umidade relativa do ar apresenta uma variação média anual entre 59 e 76% (AESAs, 2010). A estação chuvosa é regulada principalmente pelas variações da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que é relevante para a convergência de ventos para a determinação do clima tropical semiárido. Nas estações de verão-outono, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) tende a se deslocar em direção ao sul (rumo à linha do Equador), proporcionando o chamado período chuvoso ou inverno, ocorrendo a partir de janeiro até abril (PERH-PB, 2006).

O assentamento está inserido em área que sofre uma concentração de 50 a 70% de chuvas em apenas três meses, constituindo-se em um clima sazonal muito forte (AESAs, 2010). Devido às oscilações dos fatores climáticos, podem ocorrer secas em períodos consecutivos. Em determinados anos a estiagem na área resulta numa estação seca com duração de sete a nove meses, chegando a prolongar-se até por alguns anos. Estudando a região da microrregião de Patos, Melo (1998a) concluiu que o fenômeno das secas afeta de maneira endêmica provocando sérios impactos sobre o meio natural, social, econômico e ambiental. A seca na área é compreendida como um fenômeno meteorológico que ocorre quando as chuvas são inferiores à média durante um ano ou vários anos consecutivos e está relacionada a anomalias no sistema de circulação atmosférica da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Melo (1998a) identificou três tipos de secas na área estudada: 1. Seca hidrológica é uma diminuição do escoamento dos rios e o rebaixamento dos lençóis freáticos com relação à normal conhecida. 2. Seca edáfica é a diminuição da infiltração da água no solo,

consequentemente menor umidade do solo em período de estiagem, o que vem acentuar a aridez do meio. Como na área os solos são poucos desenvolvidos, possuem reduzida capacidade de retenção hídrica favorecendo a seca edáfica. 3. Seca agrícola é um déficit hídrico durante o ciclo vegetativo das culturas. Ela é determinada em relação às necessidades de água pelas atividades agrícolas e acontece quando estes recursos tornam-se rarefeitos.

3.4 Fitografia

Fitograficamente o assentamento, com base nos estudos realizados por Tricart (1994), encontra-se inserido numa porção do Semiárido no Domínio das Caatingas com 1.304,11 ha de caatinga arbustivo-arbórea aberta e caatinga arbustivo-arbórea fechada. Para Silva (1986), as caatingas podem ser caracterizadas como matas arbustivas e arbóreas savanizadas, compreendendo, principalmente, árvores e arbustos baixos, muitos dos quais apresentam espinhos, microfilia (tamanho reduzido dos organismos que economizam água e alimentos) e algumas características xerofíticas. Conforme Maia (2004), tais características xerofíticas estão associadas com caules carnudos para armazenar água, folhas reduzidas, raízes longas e a queda das folhas que ao cobrirem o solo, protegem as plantas contra a alta insolação, impedindo que o solo sofra erosão e proteja os seres vivos que nele vivem.

A vegetação do geossistema estudado, por está localizado no Domínio Semiárido, é dotada de um mecanismo funcional adaptado ao xerofilismo. As caatingas na área do assentamento apresentam características heterogêneas, sendo constituídas por uma vegetação que abriga muitas espécies. As fisionomias são muito variadas, dependendo do regime de chuvas e do tipo de solo; com relação ao porte, identificam-se desde as matas baixas a altas com 5 centímetros (arbustos) até 10 metros (arbóreos) de altura, em áreas de solos secos ou em áreas mais úmidas, até afloramentos rochosos com arbustos esparsos e espalhados, com cactos nas fendas. As tipologias vegetacionais predominantes no assentamento, refletem as condições do meio em que ocorrem. Basicamente estão associadas a dois tipos: hipoxerófila e hiperxerófila.

Essas formações resultam de uma longa adaptação às condições de semiaridez e que atestam uma relativa estabilidade paleoclimática que compreendem as formações xerófilas lenhosas, em geral espinhosas entremeadas de plantas suculentas, com tapete herbáceo estacional. A vegetação que ocorre no assentamento, pode ainda ser caracterizada quanto à fisionomia em caatinga arbustivo-arbórea aberta e caatinga caatinga arbustivo-arbórea

fechada. Tais formações refletem a adaptação ao meio (composição pedológica de solos rasos e pedregosos, escassez e irregularidade nas chuvas); algumas espécies encontram-se em fase de regeneração, variando entre 5 centímetros a 3 metros de altura. Os contrastes fisionômicos e vegetacionais estão diretamente relacionados às características edafo-climáticas e ocorrem em tempos e espaços diferentes, provocando grandes contrastes entre os períodos secos e chuvosos. Há predominância na área, das tipologias de caatinga arbustivo-arbórea aberta, caatinga arbustivo-arbórea fechada, além da herbácea. Na Tabela 2, encontram-se as espécies vegetais mais frequentes na área.

Tabela 2: Espécies vegetais mais frequentes do Assentamento Patativa do Assaré

Nome Vulgar	Simbologia	Nome Científico	Família
Angico	Ang	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.	Mimosaceae
Jurema preta	Jup	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poiret.	
Jurema branca	Jub	<i>Piptadenia stipulaceae</i> (Benth.) Ducke.	
Sabiá	Sab	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	
Aroeira	Aro	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All.	Anacardiaceae
Baraúna	Bar	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	
Algaroba	Alg	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Leguminosae
Cumaru	Cum	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	
Mata-pasto	Mtp	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S.	
Mulungu	Mul	<i>Erythrina velutina</i> Jacq.	
Umari	Uma	<i>Geoffraea spinosa</i>	
Capim elefante	Cae	<i>Pennisetum purpureum</i> Schum	Poaceae
Cardeiro	Cad	<i>Cereus giganteus</i> sp.	Cactaceae
Facheiro	Fac	<i>Cereus squamosus</i> Guerke	
Mandacaru	Man	<i>Cereus giganteus</i> D.C.	
Xique-xique	Xiq	<i>Pilosocereus gounellei</i> Weber.	
Catingueira	Cat	<i>Poincianella poycianella</i> (Tul.) L. P. Queiros	Caesalpinaceae
Mororó	Mor	<i>Bauhinia fortificata</i> Lin.	
Craibeira	Cra	<i>Tabebuia áurea</i>	Bignoniaceae
Carnaúba	Car	<i>Copernicia prunifera</i>	Arecaceae
Favela	Fav	<i>Cnidoculus phylloncanthus</i> Pax.& K.Huf.	Euphorbiaceae
Marmeleiro	Mar	<i>Cróton sonderianus</i> Muell.	
Velame	Vel	<i>Croton campestris</i> A. St. Hil.	
Imburana	Imb	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) Gillet.	Burseraceae
Juazeiro	Jua	<i>Zizyphus jozeiro</i> Mart.	Rhamnaceae
Macambira	Mac	<i>Bromélia laciniosa</i> (Mart.) Ex. Schult.	Bromeliaceae
Mofumbo	Mof	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Combretaceae
Pereiro	Per	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Apocynaceae

Fonte: Pesquisa de campo (2010).

Com relação às espécies, foi observado que as mais frequentes na área são: a jurema preta, seguida da favela, catingueira, xique-xique, algaroba, facheiro, mata-pasto, angico, capim elefante, dentre outras (Gráfico 1).

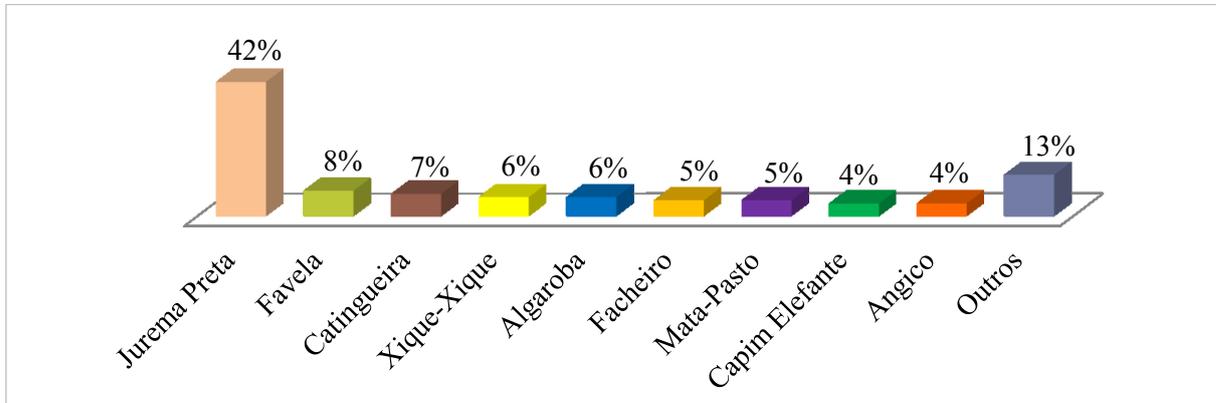


Gráfico 1: Espécies vegetais com maior frequência no Assentamento Patativa do Assaré. Fonte: Pesquisa de campo (2010).

No Gráfico 2, estão listadas as famílias das espécies vegetacionais mais bem representadas no Assentamento, que totalizam 14, perfazendo uma soma de 28 espécies da caatinga, nas quais se destacam Mimosaceae, Leguminosae, Cactaceae, com 14,29% de cada uma das espécies encontradas (42,87%). Em seguida aparecem as Caesalpinaceae e Euphorbiaceae, representando 10,71% cada uma (21,42%), além da Anacardiaceae, que corresponde a 7,15%. As demais famílias como Plantagineae, Bignoniaceae, Arecaceae, Burseraceae, Rhamnaceae, Bromeliaceae, Combretaceae e Apocynaceae, mesmo que em menor proporção, apresentou 3,57% cada uma (28,56%) - (PESQUISA DE CAMPO, 2010). Todas estas famílias exibem características de espécies de clima semiárido, que são espontâneas, densas, baixas, retorcidas, de aspecto seco, com raízes rasas, de folhas pequenas de caráter xérico e umas poucas plantas com órgãos de reservas subterrâneas.

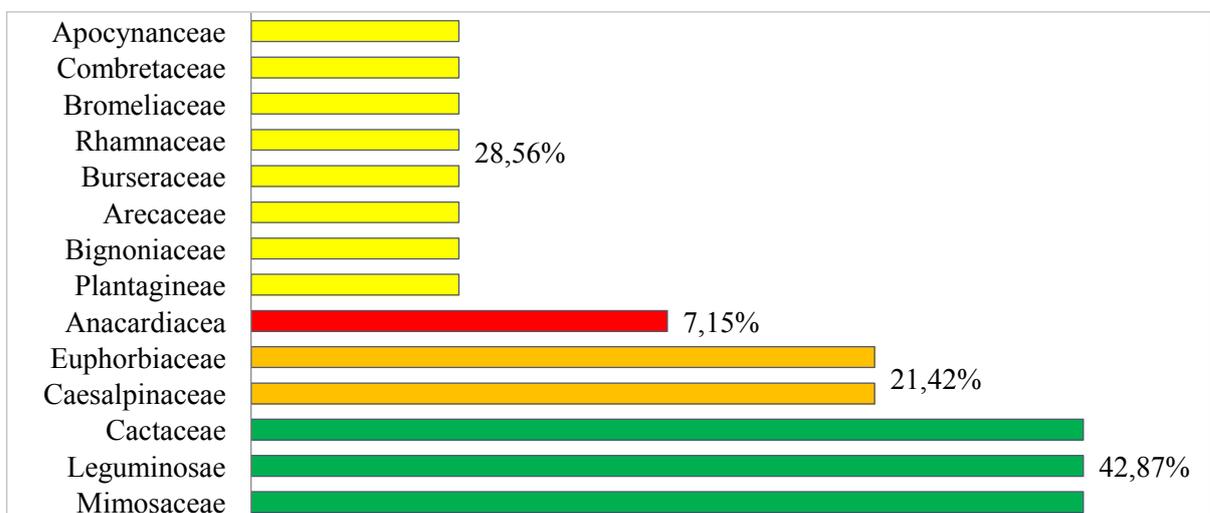


Gráfico 2: Famílias das espécies vegetais mais encontradas do Assentamento Patativa do Assaré. Fonte: Pesquisa de campo (2010).

Com fulcro nos estudos desenvolvidos por Aubreville (1961), conclui-se que a fitogeografia da área, em virtude da aridez climática e edáfica, deveria apresentar características nítidas de pobreza em espécies, famílias e uniformidade, mas, adaptam-se facilmente as altas temperaturas e à evapotranspiração do ambiente semiárido e, de certa forma, mesmo em ambientes submetidos às fortes pressões antrópicas, ainda apresentam significativa riqueza vegetal, como as espécies citadas nesta pesquisa.

3.5 Pedologia

A pedologia da área resulta de um mosaico de solos com características variadas dentro de um pequeno território. As classes de solos mais frequentes foram classificadas em três tipos: os LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos (nomenclatura antiga Brunos Não-Cálcicos), NEOSSOLOS Litólicos Eutróficos típicos com A fraco (nomenclatura antiga LITÓLICOS Eutróficos) e NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos (nomenclatura antiga ALUVIAIS Eutróficos) (EMBRAPA, 2006). As classes de solos foram classificadas utilizando-se a metodologia do inventário utilitário de campo adotado pelo o INCRA-PB, para avaliação e procedimentos de amostragem do geossistema estudado.

As classes de solos ocorrentes no assentamento são de baixa fertilidade natural. Quanto à distribuição espacial dos solos no universo estudado, os LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos, representam 74,26% (1.439,3 ha), os NEOSSOLOS Litólicos Eutróficos típicos, correspondem a 15,77% (353,20 ha), enquanto que, os NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos representam apenas 9,97% (223,24 ha) da área total do assentamento (PESQUISA DE CAMPO, 2010).

Como já visto, os solos estão cobertos por uma vegetação do tipo caatinga, caracterizados por serem pouco profundos, rochosos e pedregosos; desenvolvem-se em relevos planos, ondulados e serranos. Apresentam limitações fortes pela carência de água além de forte vulnerabilidade erosiva. Os fatores morfogenéticos que deram origem a estes solos foram constituídos pelo material de origem das rochas Pré-Cambrianas do embasamento cristalino de unidades sedimentares localizados.

A decomposição dessas rochas na superfície da área total do assentamento deram formação aos LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos, NEOSSOLOS Litólicos Eutróficos típicos com horizonte A fraco e os NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos, que apresentaram as seguintes classes de intervalos de pH do solo: 7% apresentou acidez média, 13% de acidez

baixa e 10% neutro; com relação a alcalinidade foi identificado 27% de alcalinidade baixa, 30% de alcalinidade média e 13% de alcalinidade elevada. Nesta análise não ocorreu a presença da classe de acidez elevada (PESQUISA DE CAMPO, 2010 & LASAG, 2011).

Embasado no trabalho realizado por Souza, et. al., (2007), infere-se que os LUVISSOLOS são solos altamente intemperizados, resultantes da remoção de sílica e de bases trocáveis do perfil, desenvolvem-se especialmente a partir de gnaisses e micaxistos, com ou sem contribuição de materiais transportados, podendo também ser constituídos da procedência de outras rochas, como calcários, siltitos, filitos e sedimentos argilo-arenosos. Apesar de apresentarem pequenas profundidades, expressam uma significativa fertilidade natural se comparados aos NEOSSOLOS Litólicos, além dos grandes fatores restritivos para a sua utilização são as áreas com declividades, ondulações, pedregosidade e a vulnerabilidade à erosão, tanto natural como antrópica. Algumas áreas, intensificadas pelo o uso das terras, estão propensas a ocorrência de acidez, alcalinização e a processos de erodibilidade.

Embora as condições edáficas e climáticas da área sejam fatores limitantes, não são impeditivos para o uso da terra com culturas anuais leves, principalmente no período chuvoso. Os LUVISSOLOS são mais utilizados para criação de gado. Verificou-se que o potencial para a agricultura é baixo, mas o uso e aproveitamento são indicados para pecuária, desde que seja intensificado o cultivo de plantas forrageiras com reservas para o período das estiagens, além do aproveitamento intensivo das vazantes e baixios (SILVA, 1986).

Com relação aos NEOSSOLOS Litólicos Eutróficos típicos com horizonte A fraco, Sousa, et. al., (2007), definem como solos muito rasos, associados a muitos afloramentos de rocha. Correspondem a solos pouco evoluídos, apresentando substrato de rochas cascalhentas, filíticas e xistosas, com horizonte A fraco, comumente de textura média e com drenagem que varia de baixa a moderada e muito rasos. Este tipo de solo origina-se de diferentes tipos litológicos, destacando-se os migmatitos e os gnaisses; caracteriza-se por serem pouco desenvolvidos e rasos, textura arenosa, fase pedregosa associada a afloramentos rochosos, ocupa relevos planos, ondulados a serranos, apresentando uma série de atributos favoráveis a alta vulnerabilidade de processos erosivos devido a sua pequena profundidade. Tem ocorrência fracionada pela unidade da área estudada, com exceção dos espaços úmidos, ou seja, das vazantes e baixios.

Os NEOSSOLOS Litólicos não apresentam condições para a utilização agrícola, tendo em vista as fortes limitações existentes, provocadas pelo relevo ondulado, pedregosidade, afloramentos rochosos e pequena profundidade dos solos, além da carência de água que só permite culturas que resistem às estiagens. Só é possível a exploração destes solos pelos

sistemas tradicionais de agricultura, devido à necessidade do controle conservacionista (CAVALCANTE, et. al, 2005). Pode-se observar a ação antrópica nas áreas onde este tipo de solo se apresenta, evidenciando que a aceleração do processo de degradação se relaciona muito mais ao inadequado uso do que pelo agravamento dos fatores morfoclimáticos. Esta classe de solo sofre forte escassez de água e, em sua maioria, está ocupado pela vegetação secundária e/ou terciária; praticamente não têm utilidade para as práticas agrícolas, sendo mais utilizada pela pecuária extensiva.

Os NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos, também conhecidos como solo de várzea ou solo aluvial, são solos pouco evoluídos, não hidromórficos, formados em depósitos aluviais recentes. São mais profundos que os LUVISSOLOS e os NEOSSOLOS Litólicos. Apresentam fertilidade que varia de alta, mediana a baixa; textura argilosa ou arenosa desde ácidos até alcalinos, com mediana profundidade (no geral não excedem dois metros), imperfeita a moderadamente drenados, encontram-se em relevo geralmente plano. A maior parte desse tipo de solo encontra-se na rede de drenagem, nas margens dos rios, riachos e dos pequenos córregos que descem das áreas serranas.

Os NEOSSOLOS Flúvicos possuem grande potencial agrícola, sendo recomendada a sua utilização de forma semi-intensiva, tanto pela agricultura quanto pela pecuária. São indicados para o cultivo do milho, feijão, banana, melancia, mandioca, abóbora, manga, cana-de-açúcar, maracujá, entre outros, além do capim elefante (pastagens para o gado). Esses tipos de solos quando explorados com técnicas de irrigação, mesmo que rudimentares, inspiram cuidados especiais, tendo em vista a susceptibilidade para processos de salinização, conforme observado em algumas áreas do assentamento (CAVALCANTE, et. al., 2005).

O uso dos LUVISSOLOS, NEOSSOLOS Litólicos e NEOSSOLOS Flúvicos na área do assentamento, quando sob condições regulares de chuva, são utilizados para a agricultura de subsistência e a criação de gado; a vegetação nativa é utilizada como forragem, estimulando a pecuária extensiva, os rebanhos bovino, caprino e ovino. No período chuvoso, devido à atividade criatória, eleva-se a vulnerabilidade ambiental deste geossistema. Não se pode fazer generalizações com relação a toda área do assentamento, tendo em vista que em cada compartimento registra-se uma dinâmica particular, impulsionada pela herança do sistema geofísico, aliada às contingências atuais do clima e da ação antrópica, influenciando diretamente sobre a vegetação e os solos, resultando na morfodinâmica atual e na configuração de cenários de degradação e/ou conflito ambiental.

3.6 Hidrografia

Com base nos estudos de Ab'Saber (2003), a área estudada constitui uma geo-região de condição climática sazonal com relação às faixas tropicais e subtropicais da Terra. Esse geossistema encontra-se inserido na área de abrangência da Bacia do Rio Piranhas, na Sub-bacia do Rio Espinharas, além de ser cortado pelos Rios Santa Gertrudes e Panaty. A ação do sistema geofísico da drenagem das águas das chuvas sobre a superfície do assentamento, com base nos estudos de Tricart (1997), apresenta três formas de escoamento: 1) nas serras e serrotes, com embasamento cristalino com afloramentos rochosos, ocorre drenagem rápida e imediata da água da chuva; 2) drenagem difusa ao longo dos pedimentos, a água corrente transporta as partículas mais finas como argila, silte e a areia fina, e deixa para trás a areia grossa, cascalho e pedras caracterizando as extensas plataformas de detritos; 3) concentração de fluxos descendentes de águas correntes das áreas planas inclinadas, onde se unem para formar os Rios Panaty, Santa Gertrudes e pequenos riachos com drenagem temporária.

Pode-se observar que a hidrografia do assentamento consiste em cursos de água intermitentes sazonais com drenagem endorréica, ou seja, os Rios Panaty, Santa Gertrudes e os riachos correm para o interior do continente. Em anos mais chuvosos, deságuam no Rio Espinharas, mas em anos menos chuvosos a água se evapora ou se infiltra rapidamente (AB'SABER, 2003). A partir da concepção de Leal, et. al., (2005), pode-se afirmar que tais rios fluem durante a estação chuvosa, mas logo após desaparecem gradualmente. Uma inversão hidrológica ocorre logo que as chuvas cessam, sendo responsável pelo desaparecimento dos cursos de água; os rios retroalimentam o lençol freático e permanecem secos até o próximo período chuvoso.

A rede de drenagem do assentamento é bastante incipiente, constituída por pequenos rios e riachos que correm de forma mais ou menos paralela na direção ao Rio Panaty, considerado o mais importante, em decorrência da sua extensão e do volume de água, apesar de ser temporário. A rede percorre um longo trecho entre o Distrito de Santa Gertrudes até o município de São José de Espinharas, no sentido Sul-Norte, principalmente, no perímetro do assentamento permitindo assim, algumas culturas temporárias de subsistência nas suas margens em períodos chuvosos.

A ação combinada da baixa altitude em relação ao Planalto da Borborema e da disposição do relevo, que se constitui em barreira para circulação das massas de ar úmidas oriundas do Oceano Atlântico, faz com que a área, em seu conjunto, possui índices pluviométricos muito baixos em determinados anos, com médias anuais em torno de 300 a

800 mm. Em decorrência disto, as condições pluviométricas interferem na rede de drenagem, e conseqüentemente na açudagem para a captação e armazenagem de água (AESAs, 2010).

Os estudos do PTDRS (2006) sobre fatores abióticos da região indicam que o potencial hidrogeológico é satisfatório em termos de captação de água, por localizar-se numa área de pediplanação. Os recursos hídricos superficiais são exclusivamente da acumulação de águas pluviais em reservatórios artificiais, cujo volume estimado é de 3,7 milhões de m³ (INCRA-PB, 2010), ocupa uma área de 124,29 ha, ou seja, 5,55% da área territorial (PESQUISA DE CAMPO, 2010). Esse potencial hídrico deve-se ao fato da área contar com cinco grandes açudes - Jacobina, Lama, Linha, Paus e Saco, além de apresentar outros de menor capacidade de captação e armazenagem (Figura 3).

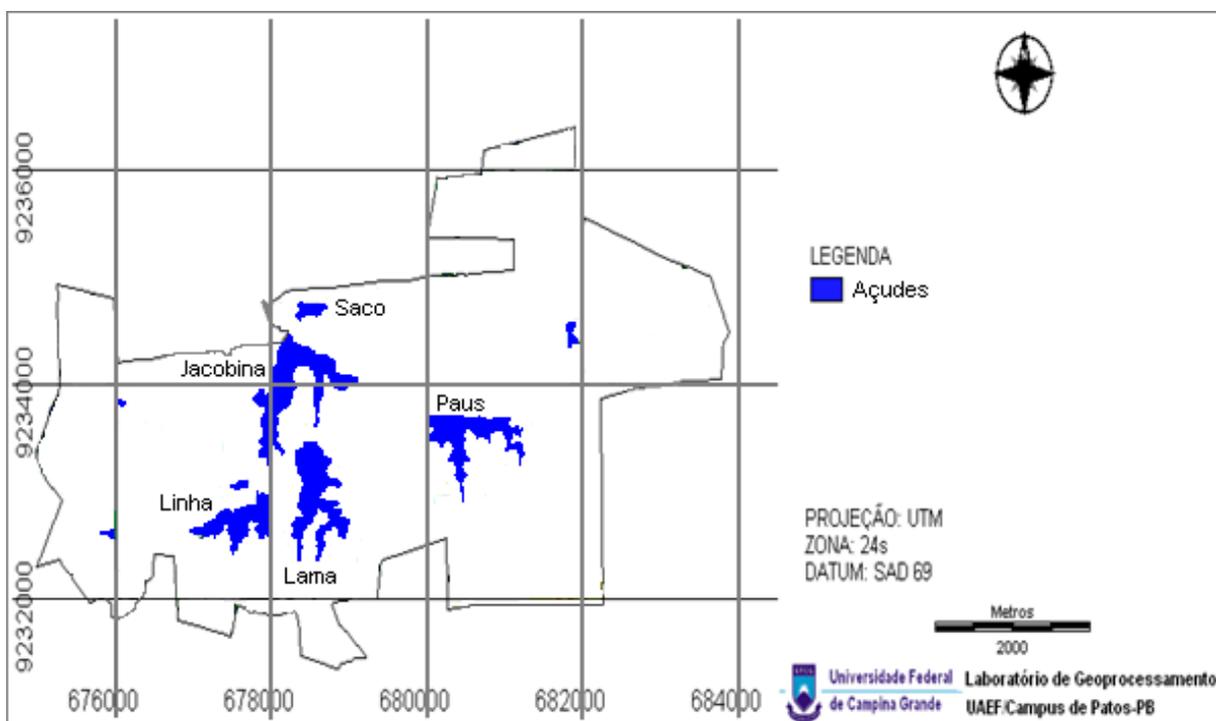


Figura 3: Mapa dos corpos de água (açudes) do Assentamento Patativa do Assaré. Fonte: LAGUAEF/UFCG (2010).

Devido à área está sobre o embasamento cristalino, registra-se baixo potencial hídrico subsuperficial, a rede de drenagem apresenta-se bem restrita, com apenas 364,87 ha, o equivalente a 16,29% da área total, evidenciando a importância de se coibir a retirada da vegetação das margens dos cursos de água, pois o solo carregado vem erodindo e assoreando os mesmos. No entanto, observou-se uma conjugação de fatores que contribuem para o baixo potencial hídrico-fluvial, inserindo-se entre eles, o clima semiárido que apresenta alta taxa de insolação e, conseqüentemente, uma intensa evapotranspiração e o fator solo, em que as condições de umidade, bem como a profundidade efetiva, são limitantes.

4. CONCLUSÕES

a) A formação geológica do Assentamento Patativa do Assaré data da era Pré-Cambriana, do período Paleoproterozóico, encontrando-se sobre o Complexo Gnáissico-Migmatítico, com predomínio de rochas gnáissicas e graníticas apresentando quase que em sua totalidade sobre o embasamento cristalino.

b) A estrutura geomorfológica estende-se pelas áreas aplainadas, denominada de Depressão de Patos ou Depressão Sertaneja, apresentando o predomínio de declividade suavemente onduladas a fortemente onduladas.

c) O assentamento está incluído no chamado Polígono das Secas, com clima BSh (quente e seco), com chuvas de verão. A precipitação média anual distribui-se irregular e temporalmente, apresentando temperatura elevada durante todo o ano.

d) A composição da cobertura vegetal encontra-se sobre o domínio das Caatingas hipoxerófila e hiperxerófila, apresentando estratos arbustivos e arbóreos baixos com tapete herbáceo estacional, que atestam uma relativa estabilidade paleoclimática que compreendem as formações xerófilas. Predomina a espécie jurema preta, vegetação invasora, com forte indicativo da exploração nativa da área.

e) Os solos mais frequentes encontrados foram os LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos, seguidos pelos NEOSSOLOS Litólicos Eutróficos típicos com A fraco e os NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos. Os solos, em geral, são de baixa fertilidade natural, pouco profundos, rochosos e pedregosos, com predomínio de pH alcalino. Apresentam limitações fortes pela carência de água além da vulnerabilidade erosiva hídrica.

f) A rede de drenagem apresenta baixo potencial fluvial, tendo como principais Rios o Panaty e Santa Gertrudes (ambos temporários), que coletam a totalidade das águas drenadas no interior da área, por intermédio de pequenos riachos e córregos, na estação chuvosa. A drenagem é do tipo endorréica, com cursos de água interminentes sazonais.

5. REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. *O Domínio Morfoclimático Semi-Árido das Caatingas Brasileiras*. Craton e Intacraton. São José do Rio Preto-SP: UNESP, 2003. 159p.

_____. Nordeste Seco. *Revista Estudos Avançados*. São Paulo-SP: Floram: 1980. pp. 149-174.

_____. Domínios Morfolclimáticos e Províncias Fitogeográficas do Brasil. *Orientação*. Nº 3. São Paulo-SP: USP, 1967. pp.116-125.

AESA. *Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba*. Governo do Estado da Paraíba. Agência Regional de Patos. Patos-PB: AESA, 2006. 89p.

_____. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Governo do Estado da Paraíba. *Dados do Observatório do Sistema de Monitoramento das Águas da Paraíba*. Agencia Regional de Patos. Patos-PB: AESA, 2010. 76p.

ALBUQUERQUE, J. P. T. Inventário Hidrológico do Nordeste. *Divisão de Documentação*. Folha nº 15. Recife-PE: SUDENE, 1970. 132p.

AUBREVILE, A. *Étude Écologique des Principales Formations Végétales du Brésil, et Contribution à la Connaissance Desforêts de l'Amazonie*. Paris-France,1961. 268p.

BERTRAND, G. Paysage et Géographie Physique Globale, Esquisse Methodologique. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*. N. 39 (3). Toulouse-France: Higounet, 1972. pp.249-272.

BOYÉ, M. et. al. Les Originalités Du Milieu Physique. In: *Geographie et Écologie de la Paraíba – Brésil*. Centre de Gepgraphie Tropicale. *Travaux et Documents de geographie Tropicale*. N. 41. Talence-France: CEGET, 1999. pp.25-36.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. *Ministério das Minas e Energia. Secretaria de Minas e Metalurgia - Serviço Geológico do Brasil*. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil, Sistema de Informações Geográficas - SIG. [CD ROM] Brasília-DF: CPRM, 2005. 26p.

BRASIL/MA. *Estudos Básicos Para o Levantamento Agrícola: aptidão agrícola das terras da Paraíba*. V.3. Brasília-DF: Binagri, 1978. p.23.

CAVALCANTE, F. S. et. at. Considerações Sobre a Utilização dos Principais Solos no Estado da Paraíba. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*. Periodicidade: Semestral. Publicação Científica da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça/FAEF - Ano IV, N. 08, dez. de 2005. Disponível: <<http://www.revista.inf.br/agro08/notas/nota02.pdf>> Acesso: 15/09/2010.

CDRM. Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais do Estado da Paraíba (CDRM). *Mapa Geológico do Estado da Paraíba, Escala 1:500.000*. João Pessoa-PB: CDRM/DNPM, 1982.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2. ed. Brasília-DF: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro-RJ: Embrapa Solos, 2006. 412p.

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Manual de Métodos de Análise de Solo*. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro-RJ: EMBRAPA-CNPS, 1996. 212p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. *Malha Digital do Brasil*. Rio de Janeiro-RJ: IBGE, 2007.

IDEME. Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba. Anuário Estatístico da Paraíba Versão 2000. Governo do Estado da Paraíba. *Atlas Geográfico do Estado da Paraíba*. Secretaria da Educação. João Pessoa-PB: IDEME, 2000. 187p.

INCRA-PB. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Diagnóstico de Projetos de Assentamento*. Programação Operacional. Superintendência Regional da Paraíba – SR/18PB. João Pessoa-PB: INCRA-PB, 2010. 192p.

_____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Processo de Imissão de Posse do Projeto de Assentamento Patativa do Assaré – Patos/PB*. Superintendência Regional da Paraíba – SR/18PB. João Pessoa-PB: INCRA-PB, 2003. 27p.

_____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Laudo de Avaliação Preliminar do Imóvel Rural Denominado Fazenda Jacú*. Superintendência Regional da Paraíba – SR/18PB. Grupamento de Recursos Fundiários – SR-18/R. João Pessoa-PB: INCRA-PB, 1998. 76p.

KOECHLIN, J. & MELO, A. S. T. Le Milieu Biologique: la végétation. In: *Geographie et Écologie de la Paraíba – Brésil*. Centre de Géographie Tropicale. *Travaux et Documents de géographie Tropicale*. N. 41. Talence-France: CEGET, 1990. pp.57-71.

KUHLMANN, E. O Domínio da Caatinga. *Boletim Geográfico*. Nº 33. Rio de Janeiro-RJ: UFRJ, 1984. p.65-72.

JANISE, D. & LEONARDO, S. A Paisagem e o Geossistema como Possibilidade de Leitura da Expressão do Espaço Sócioambiental Rural. In: *CONFINS*. N.1, 2º Semestre 2007. Revista Franco-Brasileira de Geografia. ISSN eletrônico 1958-9212. Disponível: <<http://confins.revues.org/index5800.html>>. Acesso: 23/11/09.

LASAG/UAEF/CSTR. Laboratório de Solo e Água. Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Campus Patos-PB. *Análise de Solo das Amostras Coletadas no Projeto de Assentamento Patativa do Assaré – Patos/PB*. Patos-PB: UFCG, 2011. 3p.

LAGUAEF/UFCG. *Laboratório de Geoprocessamento da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal*. Universidade Federal de Campina Grande. Campus Patos. Patos-PB: UAEF/UFCG, 2010 e 2011.

LEAL, I. R. et. al. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife-PE: Editora Universidade da UFPE, 2005. pp.3-73.

- LIMA, D. A. The Caatingas Dominion. *Revista Brasil Botânica*. Rio de Janeiro-RJ: UFRJ, 1989. pp.149-153.
- MAIA, G. N. *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. São Paulo-SP: D&Z, 2004. 413p.
- MELO, A. C. Geografia dos Combustíveis Lenhosos na Microrregião de Patos – Paraíba. *Dissertação de Mestrado*. Recife-PE: UFPE, 1998a. 197p.
- MELO, A. S. T. Géographie et Écologie de La Paraíba (Brésil). Centre d'Études de Géographie Tropicale. *Trav. et Doc. de Géogr. Tropicale*. N°. 41). Talence-France: 1998b. pp. 89-107.
- _____. L'Organisation Des Paysages Dans L'est de La Paraíba Et Du Rio Grande do Norte (Brésil): Une contribution de l'imagerie radar aux études écotopographiques. *Tese de Doutorado*. Univ. de Bordeaux III, Talence-France, 1980. 298p.
- PERH-PB. *Plano Estadual de Recursos Hídricos: resumo executivo & atlas*. Governo do Estado da Paraíba. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, (SECTMA). Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. Brasília-DF: Consórcio TC/BR – Concremat, 2006. 112p.
- PRADO, H. *Manual de Classificação de Solos do Brasil*. 2 ed. Jaboticabal-SP: FUNEP, 1995. 197p.
- PTDRS. *Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Médio Sertão da Paraíba*. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria de Desenvolvimento Territorial. João Pessoa-PB: MDA/SDT, 2006. 130p.
- ROSS, J. L. S. *Geomorfologia, Ambiente e Planejamento*. São Paulo-SP: Contexto, 2005. 253p.
- SAMPIERI, R. H; et. al. *Metodologia de Pesquisa*. 3 ed. São Paulo-SP: McGraw-Hill, 2006. 232p.
- SCHEID, C. & FERREIRA, C. A. *Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: carta geológica, carta metalogenético-previsional (Folha SB.24-Z-D-I Patos)*. Escala 1:100.000, Estados de Pernambuco e Paraíba. Brasília-DF: DNPM/CPRM, 1991. 148p.
- SILVA, T. C. Contribuição ao Estudo dos Ambientes da Caatinga. In: *Anais do Simpósio sobre Caatinga e sua Exploração Racional*. Brasília-DF: EMBRAPA-DDT, 1986. pp.49-72.
- SOUZA, M. J. N. et. al. *Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental do Ceará: diagnóstico Socioeconômico*. Vol. 2. Fortaleza-CE: 2007. pp.20-22.
- SUDEMA. *Atualização do Diagnóstico Florestal do Estado da Paraíba*. João Pessoa-PB: SUDEMA, 2004, 268p.
- TRICART, J. *Précis de Geomorphologie Climatique*. Paris, Masson, 1997. 190p.
- _____. L'Eco-geographie dès Espaces Ruraux. *Coll. FAC*. Paris-France: Nathan, 1994. pp.67-81.

CAPÍTULO II

ANÁLISE DA CAPACIDADE DO USO DA TERRA UTILIZANDO A FÓRMULA MÍNIMA OBRIGATÓRIA NO ASSENTAMENTO PATATIVA DO ASSARÉ NO MUNICÍPIO DE PATOS/PB

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo determinar a capacidade de uso da terra no Projeto de Assentamento Patativa do Assaré utilizando a Fórmula Mínima Obrigatória (FMO), visando avaliar sua capacidade produtiva, limitações de uso e riscos de degradação dos solos no geossistema estudado. A metodologia adotada contemplou uma avaliação tacto-visual no campo e a caracterização dos solos. Foram escolhidos trinta pontos e determinados a profundidade efetiva, textura, permeabilidade, declividade, erosão, pedregosidade, inundação, pH e uso atual. A partir dos resultados dos atributos do solo, foram geradas as fórmulas do perfil do solo, indicando a capacidade de uso de cada gleba da unidade de estudo, que foram divididas em três áreas: caatinga arbustivo-arbórea aberta, caatinga arbustivo-arbórea fechada e antropismo. Os dados demonstraram que a área da caatinga arbustivo-arbórea aberta apresenta restrição de uso com relação à profundidade efetiva, classe textural, erosão e pedregosidade. Noventa por cento dos solos caracterizou-se como alcalinos e 10% neutros. A área da caatinga arbustivo-arbórea fechada apresenta limitações quanto à profundidade efetiva, classe textural, erosão e pedregosidade. Sessenta por cento dos solos são ácidos, 30% alcalinos e somente 10% neutros. Com relação à área antropizada, as restrições identificadas foram quanto à profundidade efetiva, classe textural, erosão e pedregosidade. O pH dos solos apresentam-se 90% como alcalinos e 10% como neutros. A capacidade de uso da terra quanto ao perfil do solo, não variou muito entre as três áreas analisadas. As características do solo indicam que as áreas estudadas têm maior aptidão para criação de gado do que para culturas agrícolas. O conhecimento das categorias de uso da terra permitiu identificar as limitações do seu uso e estabelecer recomendações de manejo em bases conservacionistas.

Palavras-chave: Capacidade de uso, limitações, solos, manejo.

CHAPTER II

CAPACITY ANALYSIS OF SOIL USE USING THE MINIMUM OBLIGATORY FORMULA IN THE PATATIVA DO ASSARÉ SETTLEMENT IN THE CITY OF PATOS/PB

ABSTRACT

This project had as objective determine the capacity of soil use in the Patativa do Assaré Settlement Project using the Minimum Obligatory Formula (FMO), aiming evaluate its productive capacity, limitations of use and risk of soil degradation in the studied geosystem. The methodology used contemplated a tactile-visual evaluation of the field and soil characterization. Thirty points were selected and the effective deepness, texture, permeability, slope, erosion, stoniness, flooding, pH and current use were determined. From the results of the soils attributes, the soil's profile formulas were created, indicating hte use capacity of each glebe of the studied unit, which were divided in three areas: open shrubs and trees caatinga; closed shrubs and trees caatinga and anthropism. The data show that the open shrubs and trees caatinga present an effective deepness, textural class, erosion and stoniness restriction. Ninety percent of the soil was characterized as alkaline and 10% as neutral. The closed shrubs and trees caatinga showed an effective deepness, textural class, erosion and stoniness limitation. Sixty percent of the soil are acid, 30% are alkaline and only 10% are neutral. The restrictions found in the anthropism were in the effective deepness, textural class, erosion and stoniness. The pH of the soils were 90% alkaline and 10% neutrals. The soil use capacity did not vary among the three areas which were analyzed. The soil's characteristics indicate that the studied areas are more appropriate for cattle raising than for agricultural culture. The knowledge of the soil use categories permitted to identify the limitation of its use and establish management recommendations in conservation basis.

Key words: Use capacity, limitations, soil, management.

1. INTRODUÇÃO

O sistema de capacidade de uso da terra é uma classificação técnico-interpretativa, desenvolvido em 1951, pelo Serviço Nacional de Conservação do Solo dos Estados Unidos, para definir grupalmente os solos em classes de capacidade de uso. Foi adaptado para as condições do Brasil por Marques em 1958, descrito no Manual Brasileiro para Levantamentos Conservacionistas, adaptado por Lepsch em 1983 e reeditado em 1991, quando passou a ser denominado Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso. Esses trabalhos tiveram como finalidade avaliar a capacidade de uso da terra e conservação do solo, mas, apesar de serem analisadas as suas potencialidades, enfatizam-se mais as suas limitações.

A determinação da capacidade de uso da terra é uma poderosa ferramenta utilizável no seu planejamento e uso, pois, agrega um conjunto lógico e sistemático de dados que apresenta os resultados de forma diretamente aplicável ao planejador. Diversas características e propriedades são sintetizadas, visando à obtenção de classes homogêneas de terras, com o propósito de definir sua máxima capacidade de uso sem risco de degradação do solo, especialmente no que diz respeito à erosão acelerada (MARQUES, 1971). Evidentemente, que ela, por si só não fornece todos os elementos necessários ao planejamento das atividades a serem desenvolvidas, pois há ainda que considerar as esferas econômicas, políticas e sociais. Portanto, a classificação das terras pelo sistema de capacidade de uso fundamenta-se na classificação quantitativa das terras, sendo voltada para suas limitações e sua utilização (AMARAL, et. al., 1998).

Este sistema é indicado para glebas que possuem levantamentos de solos em nível detalhado ou semidetalhado por meio de um levantamento utilitário. O levantamento utilitário é um inventário de dados informacional importante, referente às características e propriedades da terra, imprescindível para a classificação de uso e outras essenciais para o planejamento conservacionista (LEPSCH, et. al., 1991). Este método apresenta algumas vantagens, pois além de considerar diferentes níveis de manejo na sua estrutura, pode sofrer modificações, ajustes ou incorporações de outros parâmetros e fatores de limitação, acompanhando assim os avanços do conhecimento ou exigência do nível de estudo.

O solo é o principal recurso natural para o aproveitamento agrícola, porém esgotável, conforme o modelo adotado para a sua exploração. Ganha importância a forma de atuação do homem ao explorá-lo, à medida que aumentam a necessidade e a intensidade de exploração

(LEPSCH, et. al., 1991). Em grande parte dos casos, o solo é o principal fator natural condicionador da capacidade de uso da terra. Não se pode desconsiderar que o solo constitui-se em um dos principais fatores de produção, seja pela sua função como suporte para as plantas, ou pelo fornecimento de condições indispensáveis ao seu desenvolvimento, envolvendo água, nutrientes e calor; entretanto, a demanda por maiores produtividades tem levado, eventualmente, a uma considerável degradação deste recurso natural, em decorrência do manejo inadequado.

A capacidade de utilização da terra aponta o grau de intensidade de cultivo agropastoril de uma determinada área, interagindo com o ambiente físico, de tal forma que não torna vulnerável a sua resiliência, ou seja, a capacidade de uso da terra sem que haja o risco de diminuir sua produtividade causada pelas atividades antrópicas, mantendo sua capacidade produtiva. Vale salientar, que o uso inadequado da terra deteriora os sistemas naturais, causando impactos ambientais com consequências degradadoras, como processos erosivos, extinção e/ou redução da flora e da fauna, inundações, assoreamento dos corpos de água, núcleos de desertificação (TEÓFILO, et. al., 2011).

Ainda para Teófilo, et. al., (2011), a caracterização das classes de capacidade de uso das terras leva em consideração a maior ou menor complexidade das práticas conservacionistas necessárias para manter a produtividade permanentemente. Portanto, a utilização de práticas conservacionistas e o planejamento do uso da terra de forma racional tornam-se indispensáveis para diminuir essas alterações. Conforme Nanini (2005), o diagnóstico da adequação agrícola das terras de uma região envolve a caracterização do meio físico, do uso atual e a determinação da capacidade de uso das terras. Com esses dados é possível analisar a compatibilidade entre a capacidade de uso e o uso da terra, além de poder identificar as áreas utilizadas com prejuízo potencial ao ambiente (acima da capacidade de uso) e as subutilizadas (abaixo da capacidade de uso).

A classificação da capacidade de uso da terra é composta de quatro sistemas hierárquicos estruturados em quatro categorias: três grupos, oito classes, vinte e sete subclasses e trinta unidades. Quanto maior o grau da categoria, a classificação indicará a utilização de uso menos intensivo, ou seja, de maior restrição para a área explorada (LEPSCH, et. al., 1991). O sistema de classificação convencional da capacidade de uso da terra, universalmente utilizado descrito por Lepsch, et. al., (1991) e Bertolini & Bellinazzi (1994), consiste de:

1) Grupos de Capacidade de Uso: estabelecidos com base nos tipos de intensidade de uso das terras (A, B e C).

A) Terras próprias para serem cultivadas: I, II, III e IV;

B) Terras próprias para culturas limitadas: V, VI e VII;

C) Terras impróprias para serem cultivadas: VIII.

2) Classes de Capacidade de Uso: baseados no grau de limitação do uso (Classes I, II, III, IV, V, VI, VII e VIII).

a) Grupo A - terras próprias para cultivos agrícolas (culturas anuais ou perenes), pastagens, reflorestamento e preservação ambiental (vida silvestre). Comporta as classes:

aa) Classe I - terras cultiváveis, aparentemente sem problemas restritivos no uso (não exigem práticas agrícolas especiais de conservação do solo);

ab) Classe II - terras cultiváveis, com pequenos problemas restritivos no uso (práticas agrícolas simples de conservação do solo de fácil execução);

ac) Classe III - terras cultiváveis, com problemas complexos de conservação (exigem práticas intensivas de conservação do solo);

ad) Classe IV - terras cultiváveis apenas ocasionalmente em áreas limitadas, apresentam sérios problemas localizados (exigem práticas muito severas de conservação do solo).

b) Grupo B – terras impróprias para cultivos agrícolas, mas apropriadas para pastagens, reflorestamento e preservação ambiental (vida silvestre). Compreende as classes:

ba) Classe V - terras sem restrições especiais para o uso com pastagem, reflorestamento e preservação ambiental (vida silvestre), (não exigem práticas especiais de conservação do solo);

bb) Classe VI - terras com restrições moderadas para o uso com pastagem, reflorestamento e preservação ambiental (vida silvestre) (com problemas simples exigem práticas especiais de conservação do solo); e,

bc) Classe VII - terras com severas restrições para o uso com pastagem e reflorestamento e de preservação ambiental (vida silvestre), (com problemas complexos de conservação do solo).

c) Grupo C - terras impróprias para culturas agrícolas, pastagens, silvicultura e reflorestamento, porém apropriadas para a proteção da flora, da fauna, recreação ou armazenamento de água. Compreende a classe:

ca) Classe VIII - terras em geral extremamente acidentada, arenosa, úmida ou árida, impróprias para culturas agrícolas, pastagens ou reflorestamentos, podendo ser utilizada apenas para preservação ambiental (vida silvestre), recreação ou armazenamento de água.

3) Subclasses de Capacidade de Uso: baseados na natureza da limitação de uso, (IIe, IIIe, IIIa, etc); a classe I não possui subclasse.

c: limitações climáticas. Para as limitações climáticas, os parâmetros a considerar são: excedente hídrico; consumo de água através da evapotranspiração real; deficiência hídrica; e, reumedecimento (reposição pelas chuvas);

s: limitações em relação ao solo. Para as limitações relativas ao solo são considerados: profundidade efetiva; capacidade de retenção de água; permeabilidade e drenagem interna; fertilidade; e a possibilidade de motomecanização;

a: limitações por excesso de água. Para as limitações concernentes ao excesso de água são destacados os seguintes predicativos: expulsa o ar do sistema poroso; restringe a respiração das raízes das plantas; interfere na aeração do perfil do solo e na absorção dos nutrientes orgânicos; e,

e: limitações pela erosão presente e/ou risco de erosão. Para as limitações erosivas os fatores considerados são: relevo; deflúvio; e a erosabilidade.

4) Unidades de Capacidade de Uso: baseadas em condições específicas que afetam o uso ou manejo da terra (IIe-1, IIe-2, IIIe-1, etc).

De acordo com Pereira (2000), a estrutura metodológica da capacidade de uso das terras constitui-se de cinco níveis: níveis de manejo, níveis categóricos, níveis de utilização agropastoril, níveis de uso da terra e níveis de limitação.

a) Níveis de manejo - aa) Nível A: reflete baixo nível tecnológico; quase ausência de aplicação de capital; trabalho fundamentalmente braçal; ab) Nível B: reflete um nível tecnológico médio; modesta aplicação de capital; trabalho com base na tração animal ou na tração motorizada, apenas para desbravamento e preparo inicial do solo; e, ac) Nível C: reflete um alto nível tecnológico; aplicação intensiva de capital; trabalho mecanizado em quase todas as fases de atividades.

b) Níveis categóricos - ba) Classes I, II e III - uso com lavouras; bb) Classe IV - uso com pastagem plantada; bc) Classes V, VI e VII - uso com pastagem natural e/ou silvicultura; e, bd) Classe VIII - sem aptidão para uso agrícola (preservação da flora e fauna e armazenamento de água).

c) Níveis de utilização agropastoril - ca) Classe Boa - Classes I, II e III; cb) Classe Regular – Classe IV; cc) Classe Restrita - Classes V, VI e VII; cd) Classe Inapta – Classe VIII.

d) Níveis de usos da terra - da) Lavouras; db) Pastagem plantada; dc) Silvicultura e/ou pastagem natural; dd) Preservação da flora e da fauna;

e) Níveis de limitação - ea) Excesso de pedregosidade - (p); eb) Excesso de água e/ou deficiência de água - (a); ec) Deficiência de fertilidade - (pH); ed) Suscetibilidade à erosão - (e); ee) Impedimento à mecanização agrícola - (m).

Estes níveis estão inseridos em cada classe de capacidade de uso dos solos que devem incluir as unidades de capacidade de uso que tornam mais explícita a natureza dos solos. As interpretações desses níveis para fins agrícolas do levantamento do perfil do solo devem ser realizadas considerando os critérios estabelecidos por esta metodologia, que refletem a maior ou menor adaptabilidade dos solos do ambiente para um cultivo agrícola, pastagens e/ou reflorestamento com base na aplicação da técnica-investigativa da Fórmula Mínima Obrigatória (FMO).

A Fórmula Mínima Obrigatória é uma fórmula baseada em estudos e/ou pesquisas em campo, de modo investigativo. Visa à padronização de informações para levantamento e planejamento do uso agrícola das terras. Segundo Bertolini & Bellinazzi Júnior (1994), a amplitude de um levantamento mais detalhado ou semi-detalhado de uma propriedade agrícola pode ser gerado a partir da Fórmula Mínima Obrigatória (FMO), que é utilizada na identificação das características do perfil do solo. Acrescida pelos demais fatores limitantes, e pelo uso atual de terra, são expressos por símbolos específicos. Bertolini & Bellinazzi Júnior (1994) descrevem da seguinte forma:

$$FMO = \frac{\text{Profundidade efetiva} \text{ — Textura — Permeabilidade}}{\text{Declividade — Erosão}} \text{ Fatores limitantes — Uso atual}$$

A Fórmula Mínima Obrigatória relaciona-se a certos atributos do solo como profundidade, textura, permeabilidade, declividade, erosabilidade, pedregosidade, risco de inundação, uso atual da terra, entre outras características. Tais interpretações demonstram, de forma mais objetiva e acessível, quais os fatores de limitação dos solos e do uso atual da propriedade podem ser gerados por meio da amplitude de um levantamento detalhado ou semi-detalhado. Para que as informações contidas no levantamento sejam melhor coletadas, são necessários levantamentos *in loco*, das características do solo que podem ser reunidas em dois grupos, quanto às modificações dificilmente ocorridas pela ação humana e as modificações diretamente ligadas as atividades antrópicas, conforme Marques (1958):

1) Características intrínsecas do solo, dificilmente modificáveis pelo homem, e representando a verdadeira natureza do solo: profundidade efetiva do solo; textura do solo; declividade; e pedregosidade.

2) Condições peculiares atuais do solo, representando as características do solo mais diretamente modificáveis pelo homem: permeabilidade; erosão do solo; risco de inundação; fertilidade do solo (pH); e uso atual da terra.

Cline (1949) e Orvedal & Edwardes (1941) determinaram que as interpretações de levantamento do perfil de solos (classificações técnicas) devem obedecer a determinados princípios, tais como:

a) Definição clara dos propósitos – a classificação técnica deve ser organizada para uma finalidade específica e simples, de forma a atender a finalidade prevista;

b) Nível de generalização mais conveniente – as informações referentes aos solos, bem como suas interações com o ambiente ou entre solos e práticas de manejo, devem ser organizadas e apresentadas num nível de generalização compatível com o objetivo pretendido;

c) Seleção de critérios – eleger indicadores que realmente tenham significância para o objetivo visado.

As interpretações de levantamentos pedológicos são previsões de comportamento dos solos, considerando propósitos específicos e sob determinadas condições ambientais. Visam aplicações práticas, principalmente no que tange ao seu uso, manejo e conservação (STEELE, 1967).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a capacidade do uso da terra no Projeto de Assentamento Patativa do Assaré no Município de Patos/PB, utilizando a Fórmula Mínima Obrigatória, a fim de avaliar a capacidade de uso com risco de degradação do solo e a redução da produtividade deste geossistema. O propósito deste estudo é de fomentar futuros trabalhos e pesquisas na área investigada, por meio dos resultados obtidos, em que o vindouro pesquisador terá um arcabouço para desenvolver um planejamento econômico-ambiental conservacionista, com auxílio de técnicas adequadas para a preservação dos recursos naturais ainda existentes.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo

O Assentamento Patativa do Assaré localiza-se no Nordeste brasileiro, no Estado da Paraíba, na mesorregião do Sertão Paraibano, no Município de Patos, especificamente no Distrito de Santa Gertrudes (Figura 1), possui uma área de 2.239,60 ha, na intersecção das Coordenadas Geográficas de 6° 56' 13" Latitude S e 37° 23' 14" de Longitude W (INCRA-PB, 2010).

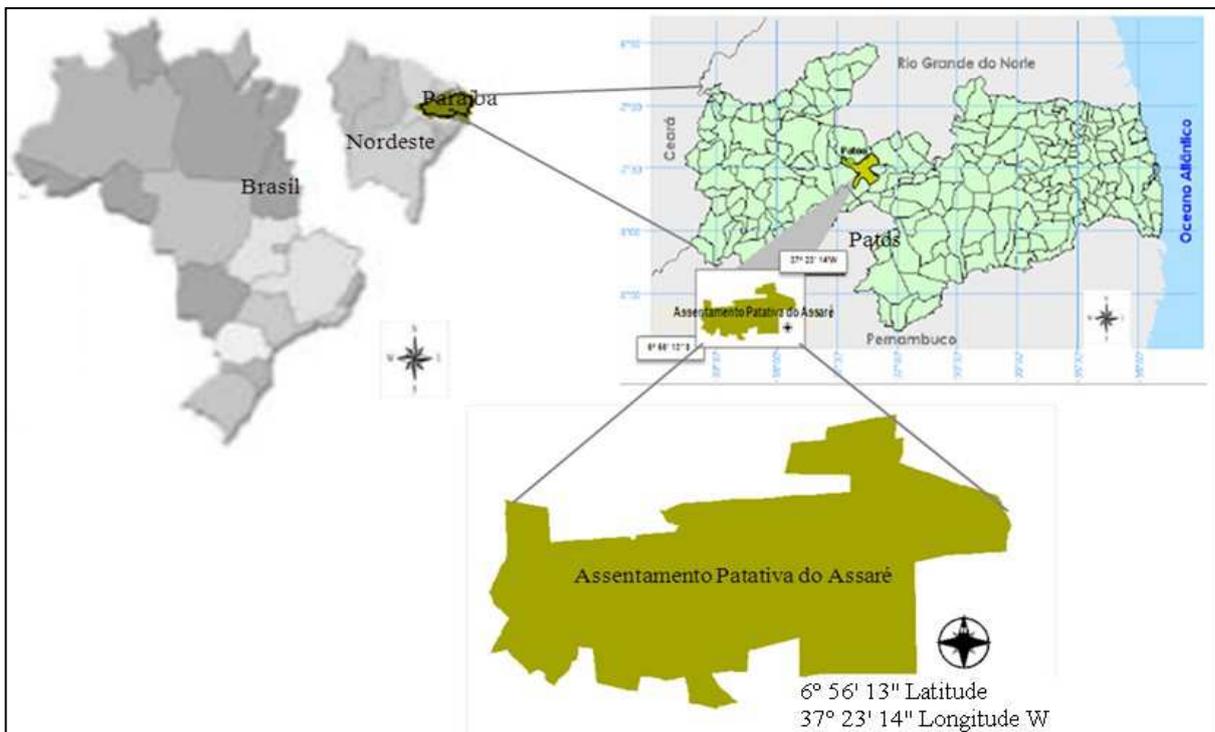


Figura 1: Localização do Assentamento Patativa do Assaré. Fonte: IBGE (2007) e LAGUAEF/UFCG (2010).

A superfície geológica de interesse do assentamento situa-se em área de embasamento cristalino aflorante, denominado de Complexo Nordestino e/ou Complexo Gnáissico-Migmatítico, formado por rochas graníticas, gnáissicas, migmatitos, micaxistos e granitos, bastante susceptíveis as ações erosivas (CDRM, 1982). Já do ponto de vista geomorfológico, encontra-se inserida na unidade litológica do Pediplano Sertanejo, intercalada por elevações residuais conhecida como Depressão Sertaneja e/ou Depressão de Patos, com variações altimétricas entre 210 m (mínima) e 401 m (máxima) de altitude (SUDEMA, 2004 & PESQUISA DE CAMPO, 2010).

Nos 2.239,60 ha, que constituem o geossistema do assentamento predomina um clima semiárido, o qual, de acordo com a classificação de Köppen, enquadra-se no tipo BSh,

caracterizado como um clima seco e muito quente. A precipitação média anual situa-se entre 400 a 800 mm/aa, com duas estações bem definidas: a chuvosa, que dura de três a cinco meses (janeiro a abril), e a seca, que dura de sete a nove meses (abril a dezembro) (AESA, 2006). O período mais quente do ano corresponde aos meses de setembro a janeiro, com valores de temperaturas médias anuais oscilando entre 20,8 e 32,8°C.

Toda a área do assentamento, com relação à fitogeografia, apresenta-se coberta pelo domínio das caatingas do Semiárido nordestino, cuja formação vegetal predominante é de caráter xerófilo e espinho, associado a dois tipos de espécies vegetacionais: hiperxerófilas e hipoxerófilas de formação arbustivas e arbóreas (lenhosas) e herbáceas de pequeno ou médio porte, cujas fitofisionomias se alteram entre os períodos secos e chuvosos (TRICART, 1997), isto é, em sua grande maioria, essas espécies perdem as folhas no início da estação seca.

Os primeiros estudos pedológicos realizados no município de Patos-PB, juntamente com a área do assentamento, revelaram que esse geossistema caracteriza-se por solos rasos a muito rasos, com horizonte B textural pouco espesso, ou seja, pouco profundos, predominando em 74,26% da área, os LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos, imperfeitamente drenados, de textura arenosa, com a presença de pedras, calhaus, lajedos e matações cobrindo a superfície do terreno. Estes solos apresentam pH alcalino em 70% da área (PESQUISA DE CAMPO, 2010 & LASAG/UFCG, 2011).

O assentamento localiza-se na Bacia do Rio Piranhas, na Sub-bacia do Rio Espinharas. A hidrografia da área é constituída por pequenos cursos de água que são afluentes dos rios Panaty (principal) e Santa Gertrudes, cuja contribuição superficial da rede hidrográfica é incipiente; acumulando as águas pluviais em corpos de água artificiais (açudes Jacobina, Lama, Linha, Paus e Saco), cujo volume estimado é de, aproximadamente, 3,7 milhões m³ (INCRA, 2010).

2.2 Método e Técnica das Coletas de Dados

A metodologia empregada embasou-se nos métodos empírico (observação) e de inventário utilitário por amostragem (coleta de dados de natureza generalizada semi-detalhada) utilizado pelo o INCRA (2010) e a EMBRAPA (1996). A técnica utilizada foi a exploratória-descritiva de estudo de caso incluindo pesquisa bibliográfica e de campo, devido a área ser pouco estudada. As informações foram selecionadas de acordo com a exploração e descrição de cada fator do perfil físico-químico do solo (SAMPIERI, et. al., 2006).

A finalidade desta metodologia foi relacionar a capacidade do uso da terra com os fatores de limitação dos solos utilizando a Fórmula Mínima Obrigatória (FMO) no Assentamento Patativa do Assaré, a base sobre a qual se delineou a investigação e a observação em campo do agrupamento de interpretações do método do inventário utilitário. Conforme Amaral, et. al., (1998), esse método consiste em uma classificação, baseada na associação de um número de informações e interpretações do estudo de solos que é realizado, principalmente, com fins agrícolas. A Fórmula Mínima Obrigatória (FMO) apresentada por Bertolini & Bellinazzi Júnior (1994), inclui os atributos físicos do solo (profundidade efetiva, textura, permeabilidade, declividade e erosão), fatores limitantes (pedregosidade e inundação), atributos químicos (pH e/ou fertilidade do solo) e o uso atual da terra, representados por uma série de símbolos específicos, ordenados de maneira convencional.

Todas as características dos solos do Projeto de Assentamento Patativa do Assaré foram obtidas por meio de pesquisas bibliográficas e de campo, baseadas nas recomendações contidas em trabalhos realizados por Mendonça (2005) e Francisco (2010), no Estado da Paraíba; Amaral (1998) e Andrade (2000), que realizaram trabalhos no Estado do Acre. Todos eles resumiram métodos adotados por Marques (1958), Lepsch, et. al. (1991), Bertolini & Bellinazzi Júnior (1994) e Rego (1993). Nesses trabalhos foram abordados aspectos relacionados à capacidade de uso do solo, de planos integrados do uso da terra e da aptidão agrícola a partir da Fórmula Mínima Obrigatória como:

a) Profundidade Efetiva

A profundidade efetiva dos solos, segundo Marques (1971) e Lepsch, et. al., (1991), é a espessura máxima da camada do solo, na qual as raízes penetram no sistema radicular em número razoável, não encontrando qualquer impedimento de natureza física para penetração; proporciona às plantas suporte e meio nos processos de absorção de água, nutrientes e ar. O estudo da profundidade efetiva foi realizado por meio da abertura de 30 trincheiras com 35 cm de largura, com uma variação de 7 cm a 1,79 cm de profundidade. Para a escavação foram utilizados chibanca, enxada e pá em 30 glebas. A profundidade foi medida até atingir a camada rochosa com uma régua métrica (Figura 2).



Figura 2: Determinação da profundidade efetiva dos solos. Fonte: Aristeia C. de Melo e produção da autora (2011).

Na avaliação das classes do grau de limitação desse atributo, foi utilizada a classificação estabelecida por Santos, et. al., (2006), Lepsch, et al., (1991) e EMBRAPA (1996), (Tabela 1).

Tabela 1: Classes de limitação referentes à profundidade efetiva do solo

Classe do Grau de Limitação	Profundidade Efetiva do Solo - (Pr)	
	Classificação	Profundidade
0 – Nulo	Muito Profundo	> 2,00 m
1 – Ligeiro	Profundo	1,00 a 2,00 m
2 – Moderado	Moderadamente Profundo	50 a 1,00 m
3 – Forte	Raso	25 a 50 cm
4 – Muito Forte	Muito Raso	< 25 cm

Fonte: Santos et. al. (2006), Lepsch et. al. (1991) & EMBRAPA (1996).

b) Textura

A textura é um termo empregado para definir a proporção relativa de partículas minerais do solo de diferentes tamanhos, consistindo da composição de areia, silte e argila (DORAN, 1994). O método aplicado para avaliar a granulometria e a textura do solo em campo foi o de reconhecimento táctil-visual (Figura 3). Foram retiradas 30 amostras de solo seco em 30 glebas e encaminhadas ao Laboratório de Solo e Água da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal – Campus Patos/PB, (LASAG/UFCG, 2011). A determinação granulométrica foi realizada conforme metodologia da EMBRAPA (1996), utilizando-se o método do Densímetro de Bouyoucos descrita no Manual de Métodos de Análise de Solo da EMBRAPA (1996), (Tabela 3).



Figura 3 - Análise de amostras de solo pelo método tátil-visual em campo. Fonte –Aristeia C. de Melo (2011).

Tabela 2: Classes da textura da camada superficial e subsuperficial do solo

Textura da Camada Superficial	Textura da Camada Subsuperficial					Interpretação Pedológica
	Muito argilosa	Argilosa	Média	Siltosa	Arenosa	
1 - Muito argilosa	1	1	1	1	1	Teor de argila de > 60%
2 – Argilosa	2	2	2	2	2	Teor de argila de 35 a 60%
3 - Média	3	3	3	3	3	Teor de argila < de 35%, < de 85% de silte e > de 15% de areia
4 – Siltosa	4	4	4	4	4	Teor de argila < 35%; areia < 15% e > de 50%
5 – Arenosa	5	5	5	5	5	Teor de areia de > de 60% e argila < de 15%

Fonte: EMBRAPA (1996).

A análise textural (granulométrica) do solo foi realizada pelo método do Densímetro de Bouyoucos (1926). Alíquotas de 20 g de solo seco foram analisadas. Ao solo foram adicionados 50 ml de NaOH 1 N (dispersante) com volume completado para 100 ml de água, seguindo de agitação por 15 minutos a 6000 rpm. Em seguida passou-se toda a suspensão através da peneira de 0,053 mm para uma proveta de 1000 ml e completou-se o volume da proveta com água destilada. A fração areia foi determinada pela secagem em estufa a 105°C, por 24 horas, após esfriar em dessecador. A fração argila foi determinada pela leitura em proveta através de densímetro calibrado para ambiente de 19,4°C, tendo sido corrigido com 0,2% para cada °F, de acordo com a tabela de conversão pré-estabelecida. A porcentagem de silte foi calculada pela diferença entre areia e argila (LASAG/UFMG, 2011).

c) Permeabilidade

A permeabilidade é uma característica do solo que representa o processo dinâmico de infiltração vertical que permite o escoamento de água e ar através de poros (macroporos e microporos) vazios na massa do solo (DORAN, 1994). A permeabilidade apresenta uma maior e/ou uma menor dificuldade de percolação da água na superfície do solo; varia de acordo com a textura e a estrutura do solo e do gradiente hidráulico a que o solo está submetido. É determinada em duas profundidades: na camada superficial e na subsuperficial (POTT & MARIA, 2003).

Na determinação da taxa de infiltração de água no solo foi utilizado o anel de aço inoxidável (cilindro) de 10 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro, tubo de ensaio de 250 ml e 5 cm de diâmetro, relógio digital e vasilhame plástico de 10 litros de água. O anel foi posicionado no solo em direção vertical, a 5 cm da superfície, cravado a 5 cm de profundidade (camada subsuperficial) e mantida uma carga de água constante no tubo de ensaio de 5 ml em relação à camada subperficial do solo em 30 glebas. A velocidade da infiltração da água foi controlada manualmente por um registro cronométrico em intervalos de tempo, que variou de segundos a minutos, com o auxílio do relógio digital, a fim de averiguar a percolação potencial em que o líquido fluiu dentro do anel até ser absorvida totalmente pelo solo (Figura 4).



Figura 4: Determinação do tempo de infiltração na camada superficial e subsuperficial. Fonte: Aristeia C. de Melo (2011).

A classificação das classes de permeabilidade do solo para este trabalho foi baseado segundo Lespich, et. al. (1991), (Tabela 3).

Tabela 3: Classes da permeabilidade do solo

Camada Superficial	Camada Subsuperficial		
	Rápida	Moderada	Lenta
1 – Rápida	1	2	3
2 – Moderada	1	2	3
3 – Lenta	1	2	3

Tempo de Percolação	Mais de 150 mm de água percolada/hora (solos arenosos, e/ou cascalhentos) - Intervalos de tempo: < de 1 a 10 min.	De 5 a 150 mm de água percolada/hora (solos siltosos) - Intervalos de tempo: 30 a 60 min.	Menos de 5 mm de água percolada/hora (solos argilosos) - Intervalos de tempo: 1 a 24 horas.
---------------------	---	---	---

Fonte: Lespich, et. al. (1991).

d) Declividade

A declividade pode ser definida como a diferença de altura entre um ponto e outro no mesmo sentido (BARROS, 2007). Para a determinação da declividade foi utilizado o nível esquadro triangular de fio de prumo (conhecido como perpendicular ou pé de galinha), medindo 2,00 m de altura, com 2,50 de largura em 30 glebas. Este esquadro foi posicionado no sentido da declividade em linha reta, ou seja, do ponto mais alto, seguindo para a direção mais baixa da gleba, realizando cinco leituras de 2,50 metros cada uma, o que correspondeu a 12,50 metros de comprimento sequenciado. Utilizou-se uma régua métrica para processar a medida do terreno (Figura 5).



Figura 5: Determinação da declividade com esquadro triangular de fio de prumo. Fonte: Aristeia C. de Melo (2011).

A declividade foi determinada segundo a classificação de Ramalho Filho & Beek (1995), (Tabela 4).

Tabela 4: Classes de declividade e tipo de relevo

Classe	Declividade (%)	Tipo de Relevo
A	0 – 2	Plano
B	2 – 5	Suave Ondulado
C	5 – 10	Moderadamente Ondulado
D	10 – 15	Ondulado
E	15 – 45	Forte Ondulado
F	45 – 70	Montanhoso
G	> 70	Escarpado

Fonte: Ramalho Filho & Beek (1995).

e) Erodibilidade

Para Stein, et. al., (1987), a erodibilidade é a capacidade potencial da chuva em causar erosão sobre o solo, gerando perdas minerais, texturais e estruturais. A erosão é um processo tanto natural como antrópico gerando a desagregação, decomposição, transporte, carreamento, desprendimento, deposição e arraste de materiais acelerado das partículas do solo, causado pela ação da água e vento sobre o solo desprotegido de cobertura vegetal ((BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990). O método aplicado para avaliar a erodibilidade foi o visual. Foram delimitadas 30 glebas, com uma variação de classes de erosabilidade nulo, laminar, sulcos, ravinas e voçorocas. Para a determinação do grau de limitação e de perdas do horizonte A foi utilizada a régua métrica para medir as profundidades erosivas, que apresentaram variações entre zero e 73 cm (Figura 6).



Figura 6: Determinação da profundidade e extensão das ravinas e voçorocas. Fonte: Aristeia C. de Melo e produção da autora (2011).

Adotou-se a classificação das classes de erosão utilizada por Prado (1995), conforme o grau de limitação e das perdas do Horizonte A (Tabela 5).

Tabela 5: Classes de erodibilidade

Classes do Grau de Limitação	Tipo de Erosão	Perdas do Horizonte A (%)	Perdas do Horizonte A (cm)	Símbolo
0 – Nulo	-	Não aparente	-	e ⁰
1 – Ligeiro	Laminar	< 25	0 – 0,5	e ¹
2 – Moderado	Sulcos	25 – 50	5 – 10	e ²
3 – Forte	Ravinas	50 – 75	10 – 50	e ³
4 – Muito Forte	Voçoroca	> 75	< de 50	e ⁴

Fonte: Prado (1995).

f) Pedregosidade

A pedregosidade do solo expressa a quantidade de fragmentos de calhaus, cascalhos, seixos, matações e/ou exposição de rochas do embasamento cristalino, com predominância de afloramentos de rochas (lajedos, inselbergs, boulders entre outros) com mais de 100 centímetros de diâmetro, presentes na camada superficial e/ou subsuperficial, que interferem diretamente no uso das terras e impedem a utilização de implementos e máquinas agrícolas (JACOMINE, 1996). O método utilizado para avaliar o grau de limitação decorrente da pedregosidade foi o visual; foram delimitadas 30 glebas, com uma variação significativa quanto às formas litológicas de pedregosidade do solo. Para a determinação do grau de limitação da área, foi utilizada uma régua métrica para medir a altura dos matações e lajedos e o GPS (Sistema de Posicionamento Global) para medir o comprimento (Figura 7).

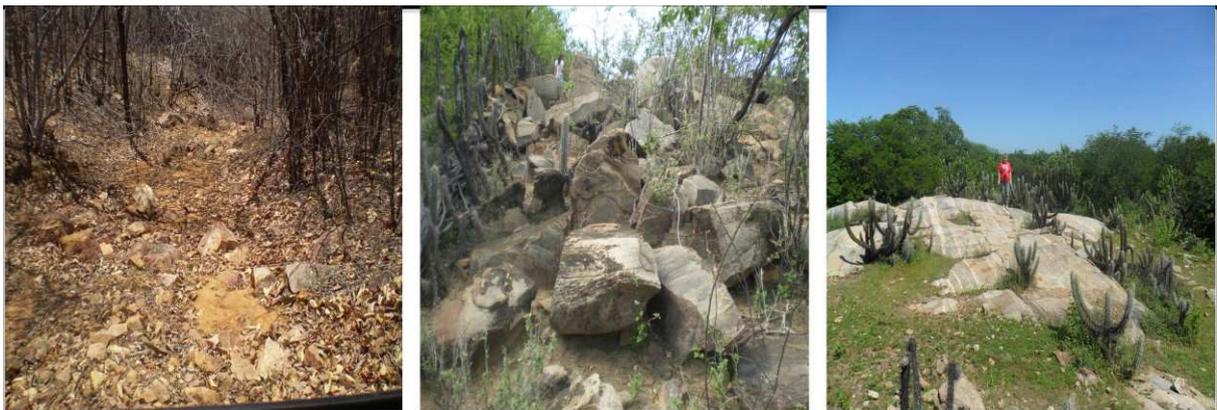


Figura 7: Tipos de pedregosidade: seixos, matação e lajedos. Fonte: Produção da autora e Aristeia C. de Melo (2011).

A classificação das classes de pedregosidade do solo foi realizada segundo o IBGE (2007), (Tabela 6).

Tabela 6: Classes de pedregosidade do solo

Classificação	Classes do Grau de Limitação (%)	Descrição
Pd ₁	< de 15	Poucas Pedras
Pd ₂	15 - 50	Pedras Abundantes
Pd ₃	50 - 90	Pedras Extremamente Abundantes
Pd ₄	0,01 - 1	Poucos matacões
Pd ₅	1 - 10	Matacões Abundantes
Pd ₆	10 - 90	Matacões Extremamente Abundantes
Pd ₇	2 - 15	Solos Rochosos
Pd ₈	15 - 50	Solos Muito Rochosos
Pd ₉	50 - 90	Solos Extremamente Rochosos

Fonte: IBGE (2007).

g) Frequência de Inundação

A frequência de inundação do solo ocorre quando a água cobre temporariamente o solo não normalmente coberto por água, considerando a extensão do espaço atingido e o tempo de duração do desencadeamento do fenômeno das chuvas (CANÇADO, et. al., 2007). O método aplicado para avaliar a duração e a frequência de inundações foi o visual. Foram delimitadas 30 glebas, que variaram de ocasionais a curtas a anuais e longas (Figura 8).

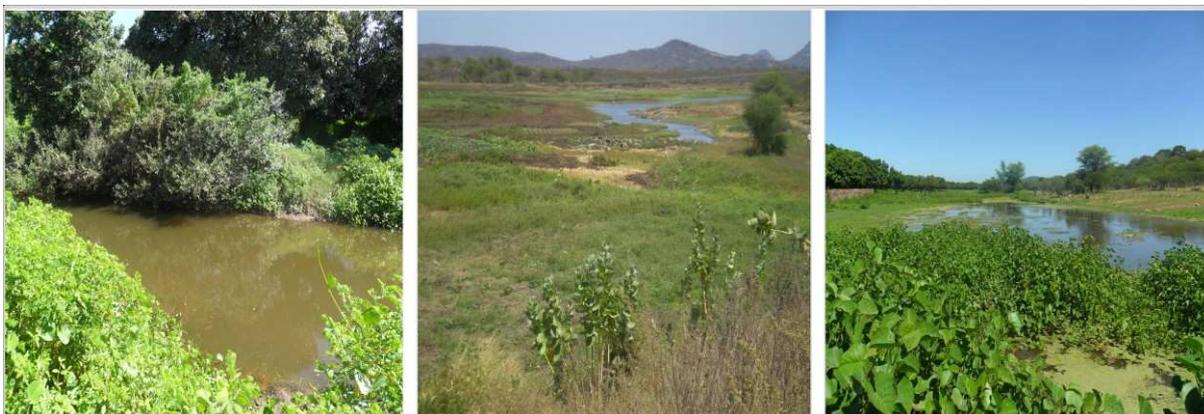


Figura 8: Áreas com frequência de inundações em período de estiagem e chuvoso. Fonte: Produção da autora (2011).

A classificação do risco de inundação foi realizada com base em Kobiyama, et. al., (2006) e Marques (1958), que sugerem a classificação da inundação baseado no tempo de ocorrência do evento (Tabela 7).

Tabela 7: Classe de risco de inundação utilizadas na avaliação da capacidade de uso da terra

Frequência das Inundações			
Ocasionais (Mais de 5 anos de recorrência provável)	Frequentes (De 1 a 5 anos de recorrência provável)	Anuais (Ocorre uma ou mais vezes no ano - estação chuvosa)	
Duração das Inundações			
Curtas (Menos de 2 dias)	Médias (De 2 a 30 dias)	Longas (Mais de 30 dias)	
Classe dos Graus de Frequência e Duração de Risco de Inundação			
Graus	Descrição	Graus	Descrição
i ₀	Não identificada	i ₅	Frequentes e médias
i ₁	Ocasionais e curtas	i ₆	Frequentes e longas
i ₂	Ocasionais e médias	i ₇	Anuais e curtas
i ₃	Ocasionais e longas	i ₈	Anuais e médias
i ₄	Frequentes e curtas	i ₉	Anuais e longas

Fonte: Kobiyama, et. al. (2006) e Marques (1958).

h) Determinação do pH do Solo

O termo pH define a acidez ou a alcalinidade relativa de uma solução. Um valor de pH igual a 7,0 é neutro, ou seja, as atividades dos íons H⁺ e OH⁻ na solução são iguais. Valores abaixo de 7,0 são ácidos (predomina o H⁺) e acima de 7,0 são alcalinos (predomina o OH⁻ na solução do solo). Na maioria dos solos o pH da solução do solo (fase líquida do solo) varia entre os valores de pH 4,0 e 9,0 (LOPES, 1989). As amostras coletadas nas 30 glebas foram encaminhadas ao Laboratório de Solo e Água (LASAG) da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campus Patos/PB, onde foram efetuadas as análises de determinação do pH do solo (H₂O 1:2,5), na relação solo/solução. Para a determinação do pH, foi utilizada a classificação de Alvarez, et. al, 1999, que se baseou na metodologia da EMBRAPA (1996), (Tabela 8).

Tabela 8: Classificação do pH do Solo = 1:2,5 na relação solo/água

Classificação pH do Solo	Intervalos	Simbolo
1 - Acidez elevada	< 5,0	Aze
2 - Acidez média	5,1 – 5,9	Azm
3 - Acidez baixa	6,0 – 6,9	Azb
4 – Neutro	7,0	N
6 - Alcalinidade baixa	7,1 – 7,4	Alb
7 - Alcalinidade média	7,5 – 7,9	Alm
8 - Alcalinidade elevada	> 8,0	Ale

Fonte: Alvarez, et. al. (1999).

O método para determinar o pH foi o potenciométrico. Os procedimentos adotados foram os seguintes: colocou-se 10 ml de terra fina em um copo plástico de 100 ml e adicionou-se 25 ml de água destilada; agitou-se com um bastão de vidro, lavando-o sempre que passava de uma amostra para outra. Após esta etapa, deixaram-se as amostras em repouso por 1 hora. Em seguida, retiraram-se os padrões do refrigerador e ligou-se o potenciômetro, pelo menos por 30 minutos antes de ser usado. Na sequência, verificou-se a temperatura e ajustou-se o aparelho, aferiu-se o potenciômetro com as soluções tampão, pH= 7,0 e pH= 4,0. A etapa final consistiu em agitar cada amostra com bastão de vidro antes de mergulhar os eletrodos na suspensão e, foi realizada a leitura do pH (LASAG/UFCG, 2011).

i) Uso Atual da Terra

O uso atual da terra é definido segundo Mendonça (2005), como sendo a compatibilidade entre a capacidade de uso da terra, de modo a identificar as áreas que estão sendo utilizadas com prejuízo potencial ao ambiente (acima da capacidade), assim como aquelas subutilizadas (abaixo da capacidade). O método para determinar o uso atual da terra foi o visual, baseado em Carter (1993), que classificou o uso das terras no oeste dos Estados Unidos em oito categorias: área cultivada sob irrigação (C); área com pastagens permanentes irrigadas (P); área cultivada não irrigada (L); área com pastagens permanentes não irrigadas (G); caatinga, capoeira ou mata (B); urbano ou imóveis rurais (H); vazadouro (W); faixa de domínio (Row) (CARTER, 1993 apud ALVES, et. al., 2003). Estas foram adaptadas para 30 glebas da área estudada e resultaram em nove categorias, que variaram de caatinga arbustivo-arbórea aberta até solo exposto (rochoso/degradado) (Figura 9 e Tabela 9).

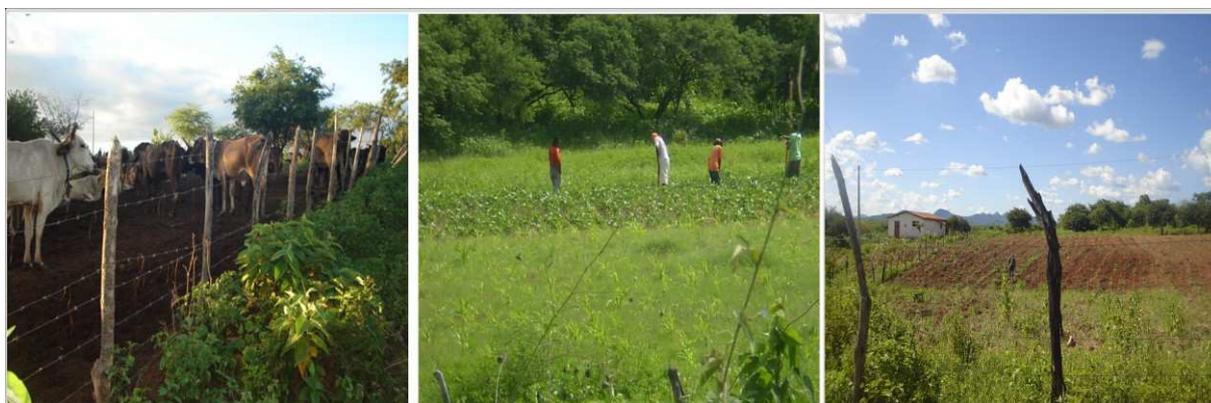


Figura 9: Uso atual da terra (pecuária e pastagem natural (Ppn), agricultura de subsistência em baixio (Asb) e agricultura de subsistência em tabuleiro (Ast). Fonte: Produção da autora (2011).

Tabela 9: Categorias do uso atual da terra no Assentamento Patativa do Assaré

Categorias do Uso Atual	Símbolo
1 - Caatinga Arbustivo-Arbórea Aberta	Caaa*
2 - Caatinga Arbustivo-Arbórea Fechada	Caaf*
3 - Pecuária e Pastagem Natural	Ppn
4 - Pastagem Artificial em Baixio	Pab
5 - Agricultura de Subsistência em Tabuleiro	Ast
6 - Agricultura de Subsistência em Baixio	Asb
7 - Plantio de Manga	Pm
8 - Plantio de Algaroba	Pa
9 - Solo Exposto (Rochoso/Degradado)	Se(rd)

Fonte: Adaptado de Carter (1993) apud Alves, et. al. (2003). * Ver Tabela 2 do Capítulo I.

2.3 Materiais e Instrumentos Utilizados

a) Mapas do Brasil (com destaque para a Região Nordeste) e do Estado da Paraíba (com destaque o Município de Patos-PB);

b) Imagem cartográfica do programa computacional do Google Earth do município de Patos-PB (versão 2010); planta cartográfica digitalizada do Assentamento Patativa do Assaré (Escala 1:10.000), confeccionada em 2010 pelo INCRA-PB; e a imagem do Satélite CBERS 2B, Sensor “HRC”, órbita 148-A, passagem 07 de novembro de 2009;

c) Receptor do Sistema de Posicionamento Global – GPS Map 60 Csx da Garmin e câmera digital semi-profissional, zoom ótico de 30x, SP 800UZ, 4GB da Olympus;

d) Chibanca, enxada, pá, picareta, régua métrica, recipiente metálico, anel concêntrico de aço inoxidável, tubo de ensaio, relógio digital, vasilhame plástico, balde plástico, esquadro triangular e fio de prumo (perpendicular ou pé de galinha), lupa manual ótica e sacos plásticos;

e) *Softwares* – AutoCAD 2006 e Microsoft Office PowerPoint.

2.4 Levantamento dos Dados

Os dados para conduzir a pesquisa bibliográfica foram realizados a partir dos seguintes procedimentos:

- a) Levantamento bibliográfico em livros, periódicos, artigos científicos e *sites*;
- b) Corte da máscara da imagem de Satélite CBERS 2B (2009);
- c) Elaboração das tabelas e fórmulas das glebas.

Para que os resultados da pesquisa de campo representassem confiabilidade das 30 glebas selecionadas e pudessem servir de base como indicativo de uma prática agrícola adequada ao tipo de solo, as amostras foram coletadas por meio de procedimentos como abertura de trincheiras, uniformação por peneiramento e identificação das amostras, entre outros (CARDOSO, et. al., 2009). As categorias de uso atual da terra foram divididas em três áreas: caatinga arbustivo-arbórea aberta (CAAA), caatinga arbustivo-arbórea fechada (CAAF) e caatinga antropizada (CANT). Em cada uma das áreas foram selecionadas 10 glebas, totalizando 30 amostras, num intervalo de 200 metros de um ponto a outro. Os procedimentos realizados em campo para a obtenção das amostras de solo das glebas definidas foram os seguintes:

a) Retirada das amostras – procedeu-se a limpa da área da gleba removendo a camada de serapilheira, de onde foram retiradas 30 amostras de 800 gramas a 1 kg de solo.

b) Técnica de amostragem – 5 amostras de solo foram coletadas em cada gleba na forma de ziguezague, numa fração de 50 metros de distância de um ponto;

c) Uniformação das amostras - foi utilizada uma peneira de alumínio e uma pá para esboroar o solo, evitando-se seixos e torrões; em seguida foram bem misturadas em um balde plástico, formando uma única amostra;

d) Identificação das amostras – as amostras compostas foram colocadas em sacos plásticos identificados com um código pelas áreas CAAA, CAAF e CANT e enumerados cada um de 1 a 10;

e) Teor de umidade das amostras - todas as amostras foram coletadas com o solo seco;

f) Tempo de coleta - as amostras de solos foram coletadas em 5 dias.

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solo e Água (LASAG) da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campus Patos/PB, onde foram realizadas as análises da classificação da classe textural e o pH do solo.

2.5 Análise dos Dados

As informações da capacidade do uso da terra no Projeto de Assentamento Patativa do Assaré no Município de Patos/PB foram estruturadas com base na utilização da Fórmula Mínima Obrigatória (FMO) que se baseiam nas características do solo, em recenseamento bibliográfico com a interpolação da checagem com o levantamento em campo em três

nomenclaturas da caatinga: caatinga arbóreo-arbustiva aberta (CAAA), caatinga arbóreo-arbustiva fechada (CAAF) e a caatinga antropizada (CANT). Para os planos de análise dos dados, foi possível determinar a relação entre a Fórmula Mínima (FM), fatores limitantes (FL) e o uso atual (Lp) da terra que influenciam na determinação da Fórmula Mínima Obrigatória (FMO). Para esta análise foram estabelecidos os fatores da Fórmula Mínima (profundidade efetiva, textura, permeabilidade, declividade e erosão), fatores limitantes (pedregosidade, inundação, pH) e o uso atual da terra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento das características do perfil do solo e da capacidade do uso da terra foi realizado a partir da quantificação da aplicação da Fórmula Mínima Obrigatória (FMO), em 30 glebas do Assentamento Patativa do Assaré, tendo como base os dados obtidos em campo e laboratório, com a vetorização das informações sobre a área de estudo: caatinga arbustivo-arbórea aberta (CAAA), caatinga arbustivo-arbórea fechada (CAAF) e antropizada (ANT), demarcados sobre a máscara adaptada da imagem de Satélite CBERS 2B (2009), delimitadas pelas Coordenadas Geográficas (Figura 11).

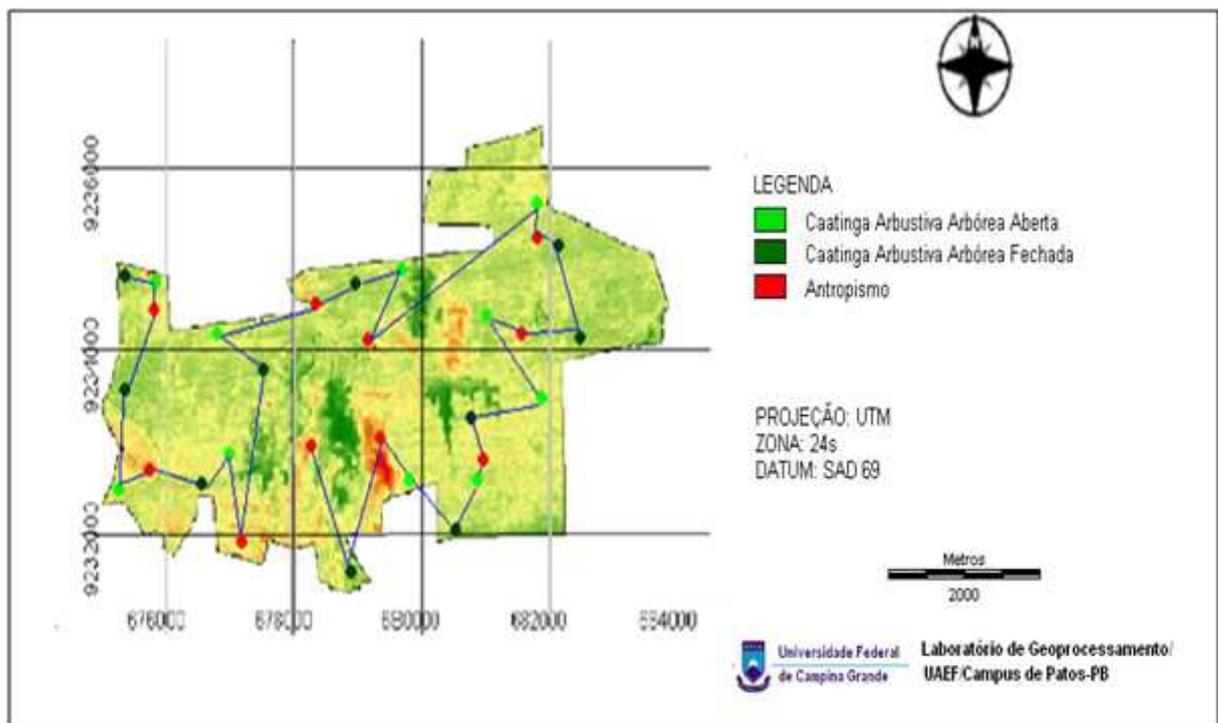


Figura 11: Mapa do roteiro de vetorização das informações das áreas de CAAA, CAAF e ANT. Fonte: Adaptado da imagem do Satélite CBERS 2B (2009).

Para descrever e avaliar o perfil do solo levou-se em consideração os dados relacionados à cobertura vegetal da caatinga arbustivo-arbórea aberta (CAAA), que correspondeu 916,44 ha, representando 40,92% da área total do assentamento; seguido da caatinga com estágios avançados de antropismo (CANT), que significou 811,20 ha, ocupando 36,22%; e por último, a caatinga arbustivo-arbórea fechada (CAAF), que apresentou 387,67 ha, correspondendo 17,31%. Esta classificação apresenta uma tricotomização em que se separa a vegetação aberta e fechada dos diferentes usos da terra (antropismo), passando a considerar não só as categorias em si, mas o perfil do solo a partir da Fórmula Mínima (FM), dos fatores limitantes (Fl) e do uso atual (Lp).

Pode-se observar que a maior parte da área estudada é ocupada por terras impróprias para o uso de culturas agrícolas, sendo mais propícias para criação de gado sobre pastagens naturais, devido aos fatores climáticos, hídricos e principalmente edafológicos (em virtude da pequena profundidade efetiva dos solos). A fragilidade natural do solo ligada às práticas de manejos impróprios contribuíram para a intensificação dos processos erosivos, aridez e alcalinidade, que são bem visíveis na área, demonstrando um grau já considerável de degradação ambiental com formação de bordas de desertificação.

Os resultados obtidos nas 30 glebas investigadas da caatinga arbustivo-arbórea aberta, caatinga arbustivo-arbórea fechada e caatinga antropizada indicaram uma variação do perfil do solo, conforme a aplicação do método da Fórmula Mínima Obrigatória, nos quais foram consideradas nove características, que demonstraram grau de limitação baixo, médio e alto, comprometendo de, certa forma, as bases físico-conservacionistas dessas áreas.

3.1 Características dos Solos da Caatinga Arbustivo-Arbórea Aberta – (CAAA)

A Tabela 10 apresenta as características do levantamento do perfil dos solos na área da caatinga arbustivo-arbórea aberta (CAAA) do Assentamento Patativa do Assaré, a partir dos atributos mensuráveis da Fórmula Mínima Obrigatória (FMO), efetuada com base em Marques (1958), Lepsch, et. al. (1991) e Bertolini & Bellinazzi Júnior (1994).

Tabela 10: Fórmula Mínima Obrigatória da Área Caatinga Arbustivo-Arbórea Aberta

Ponto	Profundidade	Textura	Permeabilidade	Declividade	Erosão	Pedregosidade	Inundação	pH do Solo	Uso Atual
1	3	5/5	1/1	D	e ³	Pd ₄	i ₁	8,8	Jup/Jub/Ang/Mtp
2	2	3/3	1/2	C	e ¹	Pd ₂	i ₁	7,4	Jup/Per/Vel
3	4	3/3	1/2	D	e ¹	Pd ₉	i ₁	7,9	Jup/Xiq/Cum/Mtp
4	4	5/5	1/1	A	e ²	Pd ₃	i ₁	7,8	Jup/Aro/Cad/Mtp
5	3	5/5	1/1	C	e ³	Pd ₅	i ₁	7,1	Jup/Alg/Imb
6	4	5/5	1/1	B	e ³	Pd ₈	i ₁	7,6	Jup/Bar/Sab
7	3	3/3	1/2	A	e ¹	Pd ₇	i ₁	7,4	Jup/Mul/Fav/Mtp
8	2	5/5	1/1	B	e ¹	Pd ₁	i ₁	7,7	Jup/Mar/Uma
9	4	5/5	1/1	A	e ³	Pd ₆	i ₁	7,4	Jup/Cat/Jua
10	3	5/5	1/1	C	e ⁴	Pd ₃	i ₁	7,0	Jup/Fac/Mac/Mtp

Fonte: Pesquisa direta (2011). (Ver Apêndice A).

As 10 glebas caatinga arbustivo-arbórea aberta apresentaram o seguinte perfil do solo:

Quanto à profundidade, as glebas 2 e 8 possuem solos moderadamente profundos; as glebas 1, 5, 7 e 10 solos rasos e as glebas 3, 4, 6 e 9 solos muito rasos. A textura das glebas 2, 3 e 7 enquadram-se na classe textural média e as demais apresentaram classe textural arenosa. A permeabilidade das glebas 2, 3 e 7 apresentaram a classificação de fluidez moderadas e as demais glebas, fluidez rápidas. As glebas 4, 7 e 9 localizaram-se sobre relevo plano; as glebas 6 e 8 na classe de relevo suavemente ondulado; as glebas 2, 5 e 10 na classe de relevo moderadamente ondulada e as glebas 1 e 3 sobre o mosaico ondulado.

A erosão laminar foi identificada ao longo das glebas 2, 3, 7 e 8; em sulco, apenas na gleba 4; as ravinas propagaram-se nas glebas 1, 5, 6 e 9 e as voçorocas identificadas, apenas, na gleba 10. Com relação à pedregosidade, a gleba 8 apresentou poucas pedras, as demais, encontraram-se nas classificações de pedras abundantes até solos extremamente rochosos. Nesta categoria não foi observado risco de inundação. O pH dos solos apresentaram-se mais alcalinos. Com relação ao uso atual da terra, esta categoria encontrou-se ocupada por uma vegetação do tipo mais arbustiva, predominando as espécies jurema preta e mata-pasto.

As análises dessas características permitiram quantificar as glebas estudadas tendo como base os dados obtidos em campo e em laboratório:

- A profundidade efetiva dos solos mostrou-se com grau de limitação moderada (moderadamente profundo) em 20% das glebas, 40% forte (raso) e 40% muito forte (muito raso).
- Conforme a classe textural dos solos, a maior parte das glebas (70%) apresentou textura arenosa e 30% textura média.
- Quanto à permeabilidade dos solos, 70% demonstraram rápida e 30% moderada.
- Com relação à declividade dos solos, 30% são planos, 20% possuem declividade suavemente ondulada, 30% moderadamente ondulada e 20% ondulada.
- A erodibilidade dos solos demonstrou 40% ligeira (laminar), 10% moderada (sulcos), 40% forte (ravinas) e 10% muito forte (voçorocas).
- Com relação à pedregosidade dos solos, as glebas apresentaram 10% com poucas pedras, 10% com pedras abundantes, 20% com pedras extremamente abundantes, 10% com poucos matacões, 10% com matacões abundantes, 10% com matacões extremamente abundantes, 10% de solos rochosos, 10% de solos muito rochosos e 10% extremamente rochosos.
- Quanto à inundação, todas as glebas caracterizaram-se com frequência e duração ocasionais e curtas, ou seja, sem risco.

- O pH dos solos, mostraram-se 10% neutros, 40% de alcalinidade baixa, 40% de alcalinidade média e 10% de alcalinidade elevada.
- O uso atual das terras destacou-se em todas as glebas pela presença de espécies nativas em estágio secundário e terciário, predominando a jurema preta.

As glebas 2 e 8 não apresentaram qualquer restrição ao desenvolvimento de culturas agrícolas quanto à profundidade, textura, pedregosidade, erodibilidade, permeabilidade, declividade, risco de inundação e pH; a gleba 8 apresentou limitação no fator textura (mas não em proporção de tornar impraticável a exploração de culturas agrícolas), sendo essas áreas propícias para agricultura. As demais glebas (1, 3, 4, 5, 6, 7, 9 e 10) apresentaram algum tipo de restrição para o desenvolvimento de algumas culturas agrícolas, tanto temporárias como anuais, devido a interferência no arroteamento mecanizado do solo, pouca capacidade de retenção de água, impedimento do emprego de máquinas agrícolas e o uso de ferramentas manuais e de tração animal; estas áreas são propícias para pastagem, criação de gado, reflorestamento ou silvicultura com técnicas físico-conservacionistas (MARQUES, 1958).

Analisando os resultados da área coberta por caatinga arbustivo-arbórea aberta de acordo com o método da Fórmula Mínima Obrigatória, de nove pontos avaliados, três foram considerados com grau de limitação alto (profundidade, textura e pedregosidade), dois com grau de limitação médio (erodibilidade e pH), enquanto, três pontos demonstraram grau de limitação baixo (permeabilidade, declividade e inundação). O uso atual da terra mostrou comprometimento do solo em algumas glebas.

3.2 Características dos Solos da Caatinga Arbustivo-Arbórea Fechada – (CAAF)

A Tabela 11 identifica as características do levantamento do perfil dos solos na área da caatinga arbustivo-arbórea fechada (CAAF) do Assentamento Patativa do Assaré, a partir dos atributos mensuráveis da Fórmula Mínima Obrigatória (FMO), efetuada com base em Marques (1958), Lepsch, et. al. (1991) e Bertolini & Bellinazzi Júnior (1994).

Tabela 11: Fórmula Mínima Obrigatória da Área Caatinga Arbustivo-Arbórea Fechada

Ponto	Profundidade	Textura	Permeabilidade	Declividade	Erosão	Pedregosidade	Inundação	pH do solo	Uso Atual
1	3	3/3	1/2	C	e ⁴	Pd ₆	i ₁	7,1	Jup/Man/Fav
2	2	5/5	1/1	C	e ¹	Pd ₂	i ₁	7,0	Jup/Mof/Per
3	4	5/5	1/1	C	e ³	Pd ₁	i ₁	7,1	Jup/Mor/Cat/Mtp
4	2	5/5	1/1	B	e ⁰	Pd ₄	i ₁	6,8	Jup/Cra/Xiq/Mtp
5	3	5/5	1/1	E	e ⁴	Pd ₂	i ₁	6,9	Jup/Fav/Alg
6	4	5/5	1/1	C	e ⁰	Pd ₈	i ₁	6,0	Jup/Ang/Jub/Mtp
7	3	5/5	1/1	C	e ²	Pd ₄	i ₁	5,7	Jup/Imb/Mar
8	4	5/5	1/1	B	e ³	Pd ₉	i ₁	6,3	Jup/Xiq/Mac
9	2	5/5	1/1	E	e ⁰	Pd ₃	i ₁	5,9	Jup/Sab/Cra
10	3	5/5	1/1	A	e ²	Pd ₅	i ₁	7,3	Jup/Xiq/Fav

Fonte: Pesquisa direta (2011). (Ver Apêndice A).

As 10 glebas da caatinga arbustivo-arbórea fechada revelaram o seguinte perfil do solo:

Quanto à profundidade, as glebas 2, 4 e 9 possuem solos moderadamente profundos; as glebas 1, 5, 7 e 10 solos rasos; e as glebas 3, 6 e 8 solos muito rasos. A gleba 1 apresentou textura média e as demais, apresentaram classe textural arenosa. Com relação à permeabilidade, apenas a gleba 1 demonstrou escoamento rápido/moderado, as demais foram classificadas como rápidas. A gleba 10 está sobre relevo plano; as glebas 4 e 8 na classe suavemente ondulada; as glebas 1, 2, 3, 6 e 7 encontram-se no mosaico moderadamente ondulado; e as glebas 5 e 9 sobre a classe ondulada.

Nas glebas 4, 6 e 9 não foram identificados quaisquer tipos de erosão; a gleba 2 apresentou erosão laminar; as glebas 7 e 10 erosão em sulcos; as ravinas se distribuíram pelas glebas 3 e 8 e as voçorocas nas glebas 1 e 5. Com relação à pedregosidade, a gleba 3 apresentou poucas pedras, as demais, encontraram-se nas classificações de pedras abundantes até solos extremamente rochosos. Nesta categoria não foi observado risco de inundação. O pH dos solos apresentaram-se ora ácidos e ora alcalinos. O uso atual da terra nesta categoria revelou que a cobertura vegetal é do tipo mais arbustiva, sobressaindo às espécies jurema preta, mata-pasto e xique-xique.

As análises dessas características permitiram quantificar as glebas estudadas tendo como base os dados obtidos em campo e em laboratório:

- A profundidade efetiva dos solos mostrou-se com grau de limitação moderada (moderadamente profundo) em 30% das glebas, 40% forte (raso) e 30% muito forte (muito raso).
- Conforme a classe textural dos solos, a maior parte das glebas (90%) apresentou textura arenosa e 10% textura média.
- Quanto à permeabilidade dos solos, 90% demonstraram rápida e 10% moderada.
- Com relação à declividade dos solos, 10% são planos, 20% possuem declividade suavemente ondulada, 50% moderadamente ondulada e 20% forte ondulada.
- A erodibilidade dos solos demonstrou 30% nulo (não aparente), 10% ligeira (laminar), 20% moderada (sulcos), 20% forte (ravinas) e 20% muito forte (voçorocas).
- Com relação à pedregosidade dos solos, as glebas apresentaram 10% com poucas pedras, 20% com pedras abundantes, 10% com pedras extremamente abundantes, 20% com poucos matacões, 10% com matacões abundantes, 10% com matacões extremamente abundantes, 10% de solos muito rochosos e 10% de solos extremamente rochosos.
- Quando à inundação, todas as glebas caracterizaram-se com frequência e duração ocasionais e curtas, ou seja, sem risco.
- O pH dos solos, mostraram-se 10% neutros, 30% de alcalinidade baixa, 20% de acidez média e 40% de acidez baixa.
- O uso atual das terras destacou-se em todas as glebas pela presença de espécies nativas em estágio secundário e terciário, predominando a jurema preta.

A gleba 2 não apresentou qualquer restrição ao desenvolvimento de culturas agrícolas quanto à profundidade, pedregosidade, erodibilidade, permeabilidade, declividade, risco de inundação e pH entretanto, a referida gleba apresentou limitação no fator textura (mas não em proporção de tornar impraticável a exploração de culturas agrícolas), sendo esta área propícia para agricultura. As demais glebas (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10) apresentaram algum tipo de restrição para o desenvolvimento de algumas culturas agrícolas, tanto temporárias como anuais, devido a interferência no arroteamento mecanizado do solo, pouca capacidade de retenção de água, impedimento do emprego de máquinas agrícolas e o uso de ferramentas manuais e de tração animal. Estas áreas são propícias para pastagem, criação de gado, reflorestamento ou silvicultura com técnicas físico-conservacionistas (MARQUES, 1958).

Avaliando estes resultados da caatinga arbustivo-arbórea fechada, com base no método da Fórmula Mínima Obrigatória, de nove pontos avaliados, três foram considerados com grau de limitação alto (profundidade, textura e pedregosidade), dois com grau de

limitação médio (erodibilidade e pH), enquanto três pontos demonstraram grau de limitação baixo (permeabilidade, declividade e inundação). O uso atual da terra mostrou comprometimento do solo em algumas glebas.

3.3 Características dos Solos da Caatinga Antropizada – (CANT)

A Tabela 12 demonstra as características do levantamento do perfil dos solos na área da caatinga antropizada (CANT) do Assentamento Patativa do Assaré, a partir dos atributos mensuráveis da Fórmula Mínima Obrigatória (FMO), efetuada com base em Marques (1958), Lepsch, et. al. (1991) e Bertolini & Bellinazzi Júnior (1994).

Tabela 12: Fórmula Mínima Obrigatória da Área Caatinga Antropizada

Ponto	Profundidade	Textura	Permeabilidade	Declividade	Erosão	Pedregosidade	Inundação	pH do Solo	Uso Atual
1	4	5/5	1/1	D	e ²	Pd ₃	i ₁	7,9	Ppn
2	3	5/5	1/1	B	e ¹	Pd ₂	i ₁	7,5	Ppn
3	1	3/3	1/2	A	e ⁰	Pd ₁	i ₉	7,4	Pm/Ppn
4	2	3/3	1/2	A	e ³	Pd ₆	i ₁	8,0	Pa/Ppn
5	2	3/3	1/2	A	e ⁰	Pd ₁	i ₉	8,2	Asb/Pab
6	3	5/5	1/1	C	e ⁴	Pd ₄	i ₁	7,6	Ast/Ppn
7	4	5/5	1/1	B	e ³	Pd ₇	i ₁	7,0	Ppn
8	4	5/5	1/1	A	e ⁴	Pd ₈	i ₁	7,9	Se(rd)
9	3	5/5	1/1	C	e ²	Pd ₅	i ₁	7,6	Ppn
10	1	3/3	1/2	A	e ⁰	Pd ₁	i ₉	8,4	Asb/Pab

Fonte: Pesquisa direta (2011). (Ver Apêndice A).

As 10 glebas da área antropizada, demonstraram o seguinte perfil do solo:

Quanto à profundidade, as glebas 3 e 10 apresentaram solos profundos; as glebas 4 e 5 solos moderadamente profundos; as glebas 2 e 9 solos rasos; e as glebas 1, 7 e 8 solos muitos rasos. As glebas 3, 4, 5 e 10 demonstraram classe textural média e as demais apresentaram classe textural arenosa. A permeabilidade nas glebas 1, 2, 6, 7, 8 e 9 está caracterizada como rápida e as demais glebas apresentaram percolação rápido-moderadas. Quanto à declividade, as glebas 3, 4, 5, 8 e 10 encontraram-se na classe plana; as glebas 2 e 7 na classe suavemente ondulada; as glebas 6 e 9 moderadamente ondulado; apenas a gleba 1 apresentou mosaico ondulado.

Não foi identificado qualquer tipo de erosão nas glebas 3, 5 e 10; a gleba 2 apresentou erosão laminar; as glebas 1 e 9 erosão em sulco; as ravinas ocorreram nas glebas 4 e 7; as voçorocas foram verificadas nas glebas 6 e 8. Com relação à pedregosidade, as glebas 3, 5 e 10 apresentaram poucas pedras, as demais, encontraram-se nas classificações de pedras abundantes até solos extremamente rochosos. Nesta categoria foram identificados risco de inundação nas glebas 3, 5 e 10, nas demais não houve risco. O pH dos solos apresentaram-se mais alcalinos. O uso atual da terra demonstrou pouca cobertura vegetal, tanto arbórea como arbustiva, apresentando mais uma cobertura herbácea. As categorias de uso que mais se destacaram foram pecuária sobre pastagem natural, pastagem artificial em baixio e agricultura de subsistência em baixio.

As análises dessas características permitiram quantificar as glebas estudadas tendo como base os dados obtidos em campo e em laboratório:

- A profundidade efetiva dos solos mostrou-se com grau de limitação ligeiro (profundo) em 20% das glebas, 20% moderada (moderadamente profundo), 30% forte (raso) e 30% muito forte (muito raso).
- Conforme a classe textural dos solos, a maior parte das glebas (60%) apresentou textura arenosa e 40% textura média.
- Quanto à permeabilidade dos solos, 60% demonstraram rápida e 40% moderada.
- Com relação à declividade dos solos, 50% são planos, 20% possuem declividade suavemente ondulada, 20% moderadamente ondulada e 10% ondulada.
- A erodibilidade dos solos demonstrou 30% nulo (não aparente), 10% ligeira (laminar), 20% moderada (sulcos), 20% forte (ravinas) e 20% muito forte (voçorocas).
- Com relação à pedregosidade dos solos, as glebas apresentaram 30% com poucas pedras, 10% com pedras abundantes, 10% com pedras extremamente abundantes, 10% com poucos matacões, 10% com matacões abundantes, 10% com matacões extremamente abundantes, 10% de solos rochosos e 10% de solos muito rochosos.
- Quando à inundação, 30% das glebas apresentaram risco com frequência e duração anuais e longas e 70% com frequência e duração ocasionais e curtas, ou seja, sem risco.
- O pH dos solos, 10% mostraram-se neutros, 10% de alcalinidade baixa, 50% de alcalinidade média e 30% de alcalinidade elevada.
- O uso atual das terras destacou-se, em todas as glebas, pela presença de alguma atividade agropastoril, predominando a pecuária e a pastagem natural (40%), seguida pela agricultura de subsistência e pastagem artificial em baixio (20%), plantio de manga e pecuária

e pastagem natural (10%), plantio de algaroba, pecuária e pastagem natural (10%), agricultura de subsistência em tabuleiro, pecuária e pastagem natural (10%) e solo exposto (rochoso e/ou degradado (10%).

As glebas 3, 5 e 10 não apresentaram qualquer restrição ao desenvolvimento de culturas agrícolas quanto à profundidade, pedregosidade, erodibilidade, permeabilidade e declividade, porém, apresentou limitação no fator inundação e pH (mas não em proporção de tornar impraticável a exploração de culturas agrícolas), sendo essas áreas propícias para agricultura. As demais glebas (1, 2, 4, 6, 7, 8 e 9) apresentaram algum tipo de restrição para o desenvolvimento de algumas culturas agrícolas, tanto temporárias como anuais, devido a interferência no arroteamento mecanizado do solo, pouca capacidade de retenção de água, impedimento do emprego de máquinas agrícolas e o uso de ferramentas manuais e de tração animal. Estas áreas são propícias para pastagem, criação de gado, reflorestamento ou silvicultura com técnicas físico-conservacionistas (MARQUES, 1958).

Observando estes resultados da caatinga antropizada, segundo o método da Fórmula Mínima Obrigatória, de nove pontos avaliados, três foram considerados com grau de limitação alto (profundidade, textura e pedregosidade), dois com grau de limitação médio (erodibilidade e pH), enquanto três pontos demonstraram grau de limitação baixo (permeabilidade, declividade e inundação). O uso atual da terra mostrou comprometimento do solo em algumas glebas.

4. CONCLUSÕES

a) A partir da Fórmula Mínima Obrigatória (FMO) foi possível avaliar a capacidade de uso da terra no Assentamento Patativa do Assaré, permitindo definir os graus de limitação e restrição do solo, com base nos atributos de fragilidade, sensibilidade e vulnerabilidade físico-ambiental de maior e menor risco.

b) As 30 glebas avaliadas, correspondentes aos usos atuais da caatinga arbustivo-arbórea aberta (CAAA), caatinga arbustivo-arbórea fechada (CAAF) e a caatinga antropizada (CANT) apresentaram algumas restrições ao desenvolvimento de culturas agrícolas seja quanto à profundidade, textura, erodibilidade, pedregosidade e o pH do solo. Com relação à permeabilidade e a declividade, expressaram condições favoráveis para o cultivo de culturas agrícolas, criação de gado e silvicultura. Em geral, o fator inundação não apresentou nenhum obstáculo e/ou impedimento, representando menor limita o entre os fatores, do ponto de vista da permeabilidade, declividade e da drenagem.

c) Quanto ao uso atual da terra, as glebas da caatinga arbustivo-arbórea aberta e fechada encontraram-se ocupadas por uma vegeta o do tipo mais arbustiva, predominando as espécies jurema preta, mata-pasto e xique-xique. Quanto ao uso da terra nas glebas da caatinga antropizada, as mesmas possuem baixa potencialidade de uso para atividades agrícolas, limitadas pelas condi es dos atributos do solo e do clima, principalmente. As categorias de uso atual que mais se destacaram na caatinga antropizada foram pecuária sobre pastagem natural, pastagem artificial em baixio e a agricultura de subsistência em baixio. A maior parte das glebas investigadas demonstrou maior aptidão para pastagem natural e cria o de gado.

d) As áreas de maior risco ambiental teve como melhor indicativo de uso das terras atividades menos intensivas, correspondentes às culturas silvestres e reflorestamento. No geral, foram identificados solos com grau de limita o muito forte a forte de impedimento   mecaniza o agrícola devido   profundidade efetiva e a pedregosidade.

e) Numa análise geral sobre as condi es do assentamento verificou-se que se trata de um geossistema susceptível   degrada o ambiental, com risco de desertifica o. O estabelecimento de classes de capacidade de uso da terra utilizando a Fórmula Mínima Obrigatória integrou um conjunto de informa es de grande valia para o planejamento e execu o de um zoneamento de preserva o na área do Assentamento Patativa do Assaré, por parte dos órgãos componentes, quanto às técnicas físico-conservacionistas ambientais.

5. REFERÊNCIAS

- AESA. *Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba*. Governo do Estado da Paraíba. Agência Regional de Patos. Patos-PB: AESA, 2006. 89p.
- ALVAREZ, V. V. H. et. al. Interpretação dos Resultados das Análises de Solos. São Paulo-SP, 1999. In: CARDOSO, E. L., et. al. *Análise de Solos: finalidade e procedimentos de amostragem*. Corumbá-MS: Embrapa Pantanal, 2009. 5p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 79. Disponível: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?>. Acesso: 24/04/2011.
- AMARAL, E. F. et. al. *Levantamento de Solos no Sistema de Capacidade de Uso a Nível da Pequena Propriedade Rural: o caso do PED, município de Senador Guimard, Acre*. Rio Branco-AC: EMBRAPA-CPAF/AC. 1998. 46p.
- ANDRADRE, E. P. et. al. *Zoneamento Agroflorestal de um Imóvel Rural no Município de Capixaba-AC*. Rio Branco: EMBRAPA-AC, 2000. 30p. (EMBRAPA-ACRE. Documentos, 51).
- BARROS, E. K. E. et. al. Mapeamento do Conflito de Uso em Áreas de Preservação Permanente na Microbacia Santa Cruz, Município de Porto Nacional – Tocantins - Brasil. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007. *Anais*. Florianópolis: 2007. pp. 3739-3745.
- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. *Conservação do Solo*. São Paulo: Ícone, 1990. 355p.
- BERTOLINI, D. & BELLINAZZI JÚNIOR, R. *Levantamento do Meio Físico para Determinação da Capacidade de Uso das Terras*. 2.ed. Campinas-SP: CATI, 1994. 29p. (CATI. Boletim Técnico, 175).
- CANÇADO, V. L. et. al. Análise de Vulnerabilidade á Inundação: estudo de caso da cidade de Munhuaçu, Minas Gerais. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17. *Anais*. São Paulo-SP: 2007. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, CD-ROM. pp.125-148.
- CARDOSO, E. L. et. al. Solos do Assentamento Taquaral – Corumbá - MS: caracterização, limitações e aptidão agrícola. (*Documentos*, 29). Corumbá -MS: Embrapa Pantanal, 2009. 38p.
- CARTER, V. H. Classificação de Terras Para Irrigação. Brasília: Ministério da Integração Regional/Secretaria de Irrigação, 1993. In.: ALVES, H. M. R. et. al.. Avaliação de Terras e Sua Importância para o Planejamento Racional do Uso. *Informe Agropecuário*. V. 24, n. 220. Belo Horizonte-MG, 2003. pp.82-93.
- CDRM. Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais do Estado da Paraíba (CDRM). *Mapa Geológico do Estado da Paraíba, Escala 1:500.000*. João Pessoa-PB: CDRM/DNPM, 1982.
- CLINE, M. G. Basic Principles of Soil Classification. *Soil Science*. V.67. 1949, p.81-92.
- DORAN, J.W. et. al. (Eds). *Defining soil Quality for a Sustainable Environment*. (Publication Number 35). Madison-USA: SSSAJ, 1994. pp.3-22.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2. ed. Brasília-DF: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro-RJ: Embrapa Solos, 2006. 412p.

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Manual de Métodos de Análise de Solo*. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro-RJ: EMBRAPA-CNPS, 1996. 212p.

FRANCISCO, P. R. M. Classificação e Mapeamento de Mecanização das Terras do Estado da Paraíba Utilizando Sistema de Informações Geográficas. *Dissertação de Mestrado*. Areia-PB: UFPB/CCA, 2010. 107p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Malha Digital do Brasil*. Rio de Janeiro-RJ: IBGE, 2007.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual Técnico de Pedologia*. 2. ed. Rio de Janeiro-RJ: IBGE, 2007.

INCRA-PB. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Diagnóstico de Projetos de Assentamento*. Programação Operacional. Superintendência Regional da Paraíba – SR/18PB. João Pessoa-PB: INCRA, 2010. 192p.

_____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Processo de Imissão de Posse do Projeto de Assentamento Patativa do Assaré – Patos/PB*. Superintendência Regional da Paraíba – SR/18PB. João Pessoa-PB: INCRA, 2003. 27p.

KOBIYAMA, M. et. al. *Prevenção de Desastres Naturais: conceitos básicos*. Curitiba-PR: Ed. Organic Trading, 2006. 109p.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob Caatinga: características e uso agrícola. In: ALVAREZ, V.; et. al. *O Solo nos Grandes Domínios Morfoclimáticos do Brasil e o Desenvolvimento Sustentado*. Viçosa-MG: SBCS/UFV, 1996. pp. 95-112.

LAGUAEF/UFCG. *Laboratório de Geoprocessamento da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal*. Universidade Federal de Campina Grande. Campus Patos. Patos-PB: UAEF/UFCG, 2010 e 2011.

LASAG/UAEF/CSTR. Laboratório de Solo e Água. Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Campus Patos-PB. *Análise de Solo das Amostras Coletadas no Projeto de Assentamento Patativa do Assaré – Patos/PB*. Patos-PB: UFCG, 2011. 3p.

LEPSCH, I. F. et al. *Manual Para Levantamento Utilitário Para o Meio Físico e Classificação das Terras no Sistema de Capacidade de Uso*. Campinas-SP: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175p.

LOPES, A. S. *Manual de Fertilidade do Solo*. São Paulo-SP: ANDA/POTAFOS, 1989. 153p.

MARQUES, J. Q. A. *Manual Brasileiro para Levantamento da Capacidade de Uso da Terra*. 3 ed. Rio de Janeiro-RJ: Escritório Técnico de Agricultura Brasil-EUA, 1971. 433p.

_____. *Manual Brasileiro Para Levantamentos Conservacionistas*. Rio de Janeiro-RJ: Escritório Técnico de Agricultura Brasil-EUA, 1958. 132p.

MENDONÇA, I. F. C. de. Adequação do Uso Agrícola e Estimativa da Degradação Ambiental das Terras da Microbacia Hidrográfica do Riacho Una, Sapé-PB. *Tese de Doutorado*. Campinas-SP: Universidade Estadual Paulista, 2005. 157p.

NANINI, M. R. Estabelecimento da Capacidade de Uso das Terras como Subsídio para o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental Federal das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná. *Revista de Ciências Agro-Ambientais*. V.3. Alta Floresta-MT, 2005. pp.1-14.

ORVEDAL, A. C. & EDWARDS, M. J. *General Principles of Grouping of Soils*. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 6:386-391, 1941. (Apostila datilografada).

PEREIRA, L. C. Aptidão Agrícola das Terras e Sensibilidade Ambiental: proposta metodológica. *Tese de Doutorado*. Engenharia Agrícola. Campina-SP: Universidade Estadual Paulista, 2000. 122p.

PRADO, H. *Manual de Classificação de Solos do Brasil*. 2 ed. Jaboticabal-SP: FUNEP, 1995. 197p.

POTT, C. A. & MARIA, I. C. Comparação de Métodos de Campo para Determinação da Velocidade de Infiltração Básica. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. V. 27. Viçosa-MG, 2003. pp.19-27.

RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K. J. *Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras*. 3.ed. Rio de Janeiro-RJ: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65p.

REGO, A. F. C. *An Integrated Land Use Plan for the State of Acre, Brazil*. New York: Syracuse, 1993. 155p.

SAMPIERI, R. H; et. al. *Metodologia de Pesquisa*. 3 ed. São Paulo-SP: McGraw-Hill, 2006. 232p.

SANTOS, H. G. et. al. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2 ed. Rio de Janeiro-RJ: EMBRAPA Solos, 2006. 306 p.

STEELE, J. G. *Soil Survey Interpretation And Its Use*. Roma-Itália: FAO, 1967. (Soil Bulletin, 8).

STEIN, D. P. et. al. Potencial de Erosão Laminar, Natural e Antrópico na Bacia do Peixe-Parapanema. In. *Anais*. IV Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Marília-SP, 1987. pp. 105-135.

SUDEMA. *Atualização do Diagnóstico Florestal do Estado da Paraíba*. João Pessoa-PB: SUDEMA, 2004, 268p.

TEÓFILO, T. S. et. al. Geotecnologias na Adequação do Uso da Terra Para o Planejamento Agrícola da Sub-Bacia do Rio Pardo-SP. *Anais*. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE. pp. 1510-1516.

TRICART, J. *Précis de Geomorphologie Climatique*. Paris-França: Masson, 1997. 190p.

CAPÍTULO III

AValiação GEOAMBIENTAL DO USO DA TERRA NO ASSENTAMENTO PATATIVA DO ASSARÉ NO MUNICÍPIO DE PATOS/PB

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi fazer uma avaliação da capacidade de uso das terras no Assentamento Patativa do Assaré, no município de Patos/PB, visando correlacionar as diferentes formas de ocupação das terras e as consequências para o meio ambiente. A metodologia proposta contemplou técnicas de georreferenciamento em campo e sensoriamento remoto, tendo como base informações obtidas da imagem CBERS 2B, planta cartográfica do assentamento e nas cartas planialtimétricas das Folhas de Patos/PB e Serra Negra do Norte/RN. Utilizaram-se as ferramentas do SIG-Idrise Andes e AutoCAD 2006. A partir deste procedimento metodológico foram gerados os mapas temáticos – cobertura vegetal, corpos de água e antropismo, categorias do uso da terra, classes de declividade, Áreas de Reservas Legais, Preservação Permanente e comunitárias. Foram definidas oito categorias do uso da terra: caatinga arbustivo-arbórea aberta (40,92%), caatinga arbustivo-arbórea fechada (17,31%), pecuária (16,90%), agricultura (13,38%), solo exposto (5,61%), corpos de água (5,55%), plantio de manga (0,26%) e o plantio de algaroba (0,07%). Os resultados demonstraram que 90,05% da área se enquadra nas classes de declive moderadamente ondulado a plano, não apresentando restrições. A delimitação das Áreas de Reservas Legais resultou em 20,94% da área total; as de Preservação Permanente a 25,60% e as comunitárias a 33,78% de ocupação da área total. As Áreas de Reservas Legais, apesar de estarem incluídas na planta cartográfica do assentamento, bem como as Áreas de Preservação Permanente não tem o seu manejo e conservação adequados à legislação ambiental vigente. Através dos mapas temáticos evidenciou-se que o assentamento apresenta limitações severas para a implantação/manejo de culturas agrícolas, sendo mais propícias para a pecuária. A utilização de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto facilitam e agilizam os trabalhos dos cruzamentos dos dados, possibilitando o armazenamento digital, podendo ser utilizados para outras análises importantes para proporem medidas conservacionistas mais adequadas em relação ao uso e ocupação do geossistema estudado.

Palavras-chave: Uso da terra, geoprocessamento, medidas conservacionistas, geossistema.

CHAPTER III

GEO ENVIRONMENTAL EVALUATION OF SOIL USE IN THE PATATIVA DO ASSARE SETTLEMENT IN THE CITY OF PATOS/PB

ABSTRACT

The objective of this project was to evaluate the use capacity of the soils in the Patativa do Assaré Settlement, in the city of Patos/PB, aiming correlate the different forms of land occupation and the consequences it has on the environment. The methodology used contemplated field geo referencing and remote sensing, having as base information obtained from CBERS 2B image, settlement cartographic plant and information from the planialtimetric cards from Patos/PB and Serra Negra/RN. Tools from SIG-Idrise Andes and AutoCAD 2006 were used. From these methodological procedures, thematic maps were created – plant coverage, bodies of water, anthropism, use of soil categories, slope classes, Legal Reservations Areas, Permanent Preservation Areas, and community areas. Eight categories of land use were defined: open shrubs and trees caatinga (40,92%), closed shrubs and trees caatinga (17,31%), cattle raising (16,90%), agriculture (13,38%), exposed soil (5,61%), bodies of water (5,55%), mangoes plantation (0,26%) and algaroba plantation (0,07%). The results showed that 90.05% of the area fit in the declined moderate wavy to plain, not presenting any restrictions. The Legal Reservation Area delimitations were 20,94% of the total área; the Permanent Preservation Area was 25,60% and the community area was 33,78% of the total area. The Legal Reservation Areas, although included in the cartographic plant, as well as the Permanent Preservation Area do not have their management and conservation adequate to the current environmental legislation. Through the thematic maps we noticed that the settlement presents severe limitations to the implantation and management of agricultural cultures being more favorable for cattle raising. The use of geo referencing and remote sensing facilitated and made the data processing faster, allowing digital storage and making it possible to be used for other important assessments to propose the most appropriate conservation measures regarding the use and occupation of geosystem studied.

Key words: Land use, geo referencing, conservation measures, geosystem.

1. INTRODUÇÃO

Os projetos de assentamento rural representam a concretização das políticas de reforma agrária e são implantados por meio da intervenção pública, com a finalidade de modificar o uso e a propriedade da terra (BERGAMASCO & NORDER, 2006). A criação de um assentamento também intervém na organização geossistêmica, pois ao se transformar um latifúndio considerado improdutivo, em uma área de reforma agrária, altera-se a apropriação e uso do espaço rural, modificando não só a organização espacial, mas também iniciando um processo de alteração na paisagem em geral (GUANZIROLI, et. al., 2008). Neste sentido, pode-se considerar o desenvolvimento de assentamentos de reforma agrária como instituição transformadora da paisagem ambiental.

Como os assentamentos rurais normalmente são criados para responder as pressões localizadas, é de se esperar que estejam marcados pela falta de planejamento prévio de implantação, diagnóstico dos recursos naturais relativos à capacidade de uso da terra, suporte físico-ambiental, mecanismos de apoio agrícola entre outros. O surgimento/implantação de um assentamento rural pode ocorrer em diversas espacialidades, em função de vários fatores. Os envolvidos aproveitam as oportunidades e utilizam as suas competências para usar e explorar a terra, entretanto, não pode se esquivar dos deveres de preservar e conservar o território conquistado, como agentes intercessores que exercem influência junto aos recursos naturais e ao meio ambiente porque, direta ou indiretamente, as suas ações passam a ter consequências sobre a própria terra por eles conquistada (FERNANDES, 2004).

Para a implantação de projetos de reforma agrária normalmente são registradas altas taxas de desmatamento, em prol do uso para a pecuária e agricultura, contribuindo para a degradação dos recursos naturais da área, assim como intensificando os riscos de colocar determinadas espécies de animais e vegetais em extinção. Segundo Santos (2007), a utilização dos recursos naturais, sem um planejamento prévio, contribui de forma mais célere para provocar a degradação ambiental. Muitas vezes, a degradação ambiental não é percebida em uma escala de tempo curta, mas as gerações que se sucedem poderão não ter a oportunidade de usufruir de muitos dos recursos hoje existentes.

As condições limitadas do meio ambiente, somadas as práticas de atividades econômicas ainda bastante rudimentares e à falta de planejamento compatível com os recursos disponíveis, aliada a extrema vulnerabilidade do sistema produtivo, se traduzem em aspectos desfavoráveis à produção agrícola e ao manejo dos recursos naturais em diversas regiões (SÁ, 2004), fato este peculiar também a região do Sertão Paraibano. Especificamente na área em

que foi realizado este estudo - o Projeto de Assentamento Patativa do Assaré, observa-se que a ação antrópica vem provocando continuamente a degradação dos recursos naturais, ocasionando danos irreversíveis ao meio ambiente.

Fazer um levantamento do uso da terra em qualquer região a exemplo, de um assentamento rural, é um procedimento fundamental para se compreender os padrões de organização do espaço e, a partir desse conhecimento, avaliar as alterações provocadas pelo homem ao ambiente e subsidiar possíveis trabalhos de planejamento do uso e manejo da terra, a fim de equacionar os conflitos gerados pelo uso inadequado (FERNANDES, 2005). Para Barbosa, et. al., (2009), devido à inexistência de registros confiáveis sobre as condições de uso da terra, o planejamento ambiental até recentemente, tem sido baseado em informações fragmentadas. Essa inexistência de informações das condições ambientais integradas, não permitia a avaliação sistêmica, limitando as demais etapas do planejamento ambiental.

Os levantamentos dos recursos naturais têm se constituído em trabalhos de grande importância na orientação direta da utilização de um determinado recurso e para nortear os estudos voltados para o mapeamento e gerenciamento ambiental. Para Lepsch, et. al., (1991) a inadequação do uso das terras tem degradado as características dos solos por não levarem em conta seus fatores limitantes, acelerando o impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente. A forma como os projetos de assentamento são criados tem intensificado os processos de degradação da terra, comprometendo a sustentabilidade dos mesmos (ABRAMOVAY, 2007). A importância dos critérios de planejamento conservacionista para obter a maximização da produtividade agrícola e pastoril é a chave para estabelecer uma lógica de ocupação racional dos assentamentos, com vistas à exploração das potencialidades e a atenuação das limitações por meio da aplicação correta de técnicas de manejo (SANTOS, 2007).

Na realidade, tem se observado que muitos estudos têm sido desenvolvidos para analisar as transformações ocasionadas pelos assentamentos rurais nas regiões em que estão inseridos utilizando como ferramenta de apoio o Geoprocessamento. O Geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico (VARELLA, 2004). A análise destas transformações pode ser feita através da observação das mudanças ocorridas na paisagem da área ocupada pelos assentamentos rurais. O uso e ocupação da terra, segundo Santos, et.al., (2004), é um tema de fundamental importância para diferentes estudos, dentre eles os planejamentos, pois representam as atividades humanas que podem significar pressão e impacto sobre os elementos naturais.

Quando se trabalha com planejamentos voltados para o manejo da agricultura e do meio ambiente exige-se algumas informações, destacando-se aquelas relacionadas ao diagnóstico físico, envolvendo aspectos de solos, clima, relevo, vegetação, recursos hídricos etc. Desta maneira, através de metodologias orientadas para avaliação da capacidade de uso das terras, é possível se estabelecer as alternativas de usos agrícolas mais adequados, garantindo a produção e controlando a erosão, por um tempo indeterminado. Para Bertoni & Lombardi Neto (1993), a introdução, junto aos agricultores, de técnicas disponíveis e comprovadas de manejo e conservação do solo, constitui condição indispensável para minimizar o processo de degradação ambiental.

A compreensão da paisagem pode ser apreendida por meio da análise visual, portanto, é possível fazer um trabalho de análise das categorias de uso da terra em áreas de assentamentos rurais através do Sistema de Informações Geográficas (SIG), que quantifica e gera informações relativas aos dados espaciais de uma área de estudo através das ferramentas de Geoprocessamento (CALIJURI e RÖHM, 1995). O Sistema de Informações Geográficas pode ser utilizado para a elaboração de mapas temáticos, com base na análise e interpretação de imagens de satélite e do mapeamento através do trabalho de campo. Também podem ser integradas nos mapas, informações relativas aos componentes ambientais, econômicos e sociais do assentamento, ou seja, que abarcam a paisagem como um todo (VILELA, 2002).

Para Santos, et. al. (2004), na utilização de um Sistema de Informações Geográficas é possível coletar, checar, integrar e analisar dados e informações relacionadas à superfície da Terra. Esses dados podem originar-se de diferentes fontes, tais como: imagens de satélite, cartas topográficas, cartas de solo, vegetação e hidrografia, etc. Cada uma destas fontes com seus diferentes atributos são armazenados em um banco de dados, utilizado para gerenciar de maneira estruturada esta grande quantidade de informações. Os dados devem estar todos no mesmo referencial geográfico, para possibilitar a manipulação, a comparação e a análise.

Bertrand (1968), influenciado pela visão sistêmica, esboçou uma definição teórica de geossistema considerando-o como resultado de relações entre o potencial ecológico, a exploração biológica e a ação antrópica. Segundo a metodologia de Lepsch, et. al., (1991) e IBGE (2006), a capacidade de uso da terra é classificada por meio de um sistema que considera o clima, as características e propriedades físicas do solo, a vegetação, os recursos hídricos, a intensidade do uso da terra e os fatores limitantes, assim como as ações antrópicas.

O propósito desta metodologia é relacionar a intensidade de uso da terra, a fim de definir sua máxima capacidade de uso e risco de degradação geoambiental, por meio da obtenção dos dados através de imagens digitais de satélite CBERS 2B e a interpretação do

material pelo SIG-IDRISE. A avaliação geoambiental realizada no Assentamento Patativa do Assaré constou de um estudo sobre os impactos causados sobre a terra, em função das atividades agropecuárias ali praticadas.

Alves, et. al., (2000) defendem os SIG's, como uma das metodologias que “oferecem como vantagem a possibilidade de armazenar, em um banco de dados, informações e planos temáticos de diversas modalidades e em diferentes formatos, associando a agilidade e a versatilidade dos meios computadorizados aos procedimentos da análise geográfica”. Os autores concluem que no futuro, os grandes desafios da pesquisa no campo da avaliação da terra terão a validação dos modelos e interligação a Sistemas de Informações Geográficas, e o desenvolvimento de estudos integrados e multidisciplinares para as questões do uso da terra. Esperam que, através desses avanços científicos, a avaliação da terra possa desempenhar um papel-chave na adoção de uma postura mais sensível no uso dos recursos naturais e na preservação ambiental.

Nas últimas duas décadas, a questão geoambiental tem assumido grande importância no contexto do Sistema de Informações Geográficas (SIG), nas mais variadas escalas espaciais (global, nacional, regional, estadual, municipal, local e/ou territorial). Claramente percebe-se a necessidade de desenvolver, adequar ou ajustar metodologias, não apenas para acompanhar a dinâmica geossistêmica em áreas como as de projetos de reforma agrária em assentamentos rurais, mas também para balizar atividades como: análise, diagnóstico, avaliação, levantamento, laudo, planejamento, ordenamento territorial e projetos de gestão, preservação e conservação ambiental.

Este trabalho objetivou avaliar as diversas transformações ocasionadas na paisagem da área ocupada pelo Projeto de Assentamento Rural Patativa do Assaré, por meio do levantamento das categorias de uso da terra. Foram identificadas algumas mudanças e impactos ocasionados por atividades agropastoris desenvolvidas anteriormente à implantação do referido assentamento. Em linhas gerais, as estratégias adotadas para o zoneamento e delimitação para a implementação de um assentamento rural devem abranger a necessidade de questionar os processos socioeconômicos, suas implicações físico-ambientais ancoradas nas leis, resoluções, decretos ambientais e projetos de georreferenciamento.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo

O Assentamento Patativa do Assaré localiza-se no Nordeste brasileiro, no Estado da Paraíba, na mesorregião do Sertão Paraibano, no Município de Patos, especificamente no Distrito de Santa Gertrudes (Figura 1), possui uma área de 2.239,60 ha, na intersecção das Coordenadas Geográficas de 6° 56' 13" Latitude S e 37° 23' 14" de Longitude W (INCRA-PB, 2010).

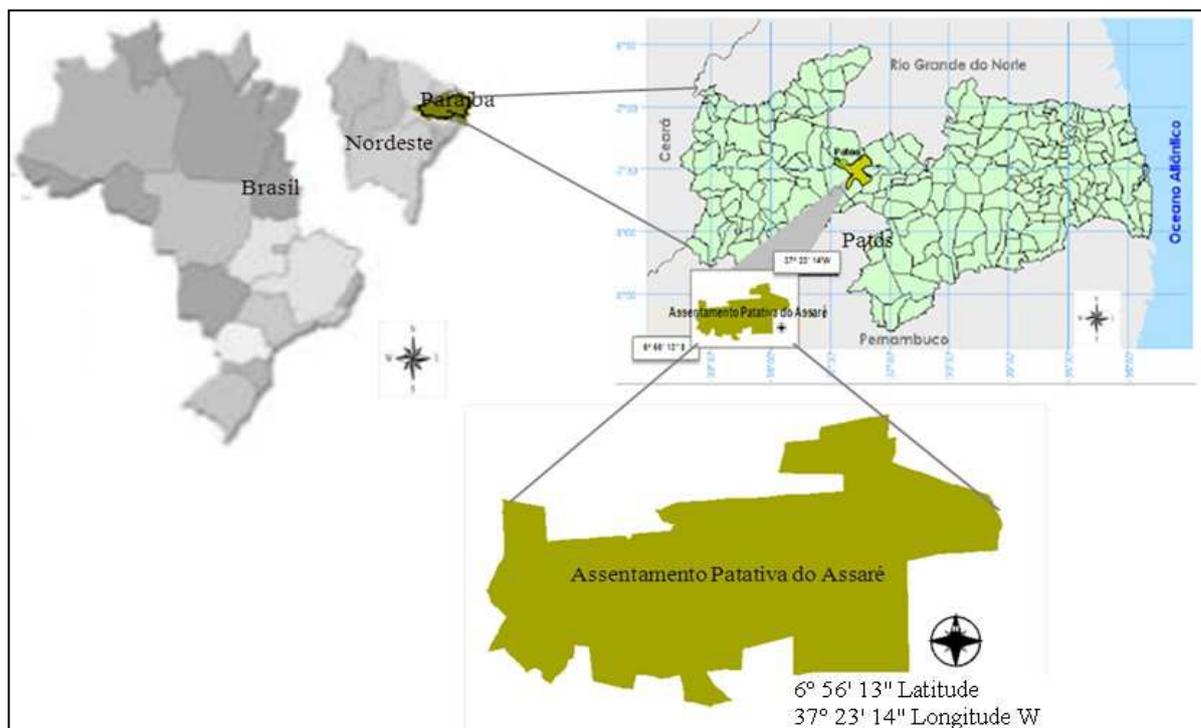


Figura 1: Localização do Assentamento Patativa do Assaré. Fonte: IBGE (2007) e LAGUAEF/UFCG (2010).

A superfície geológica de interesse do assentamento situa-se em área de embasamento cristalino aflorante, denominado de Complexo Nordestino e/ou Complexo Gnáissico-Migmatítico, formado por rochas graníticas, gnáissicas, migmatitos, micaxistos e granitos, bastante susceptíveis as ações erosivas (CDRM, 1982). Já do ponto de vista geomorfológico, encontra-se inserida na unidade litológica do Pediplano Sertanejo, intercalada por elevações residuais conhecida como Depressão Sertaneja e/ou Depressão de Patos, com variações altimétricas entre 210 m (mínima) e 401 m (máxima) de altitude (SUDEMA, 2004 & PESQUISA DE CAMPO, 2010).

Nos 2.239,60 ha que constituem o geossistema do assentamento, predomina o clima semiárido, o qual, de acordo com a classificação de Köppen, enquadra-se no tipo BSh, caracterizado como um clima seco e muito quente. A precipitação média anual situa-se entre 400 a 800 mm/aa, com duas estações bem definidas: a chuvosa, que dura de três a cinco meses (janeiro a abril), e a seca, que dura de sete a nove meses (abril a dezembro) (AES/A, 2006). O período mais quente do ano corresponde aos meses de setembro a janeiro, com valores de temperaturas médias anuais oscilando entre 20,8 e 32,8°C.

Toda a área do assentamento com relação à fitogeografia, apresenta-se coberta pelo domínio das caatingas do Semiárido nordestino, cuja formação vegetal predominante é de caráter xerófilo e espinho, associado a dois tipos de espécies vegetacionais: hiperxerófilas e hipoxerófilas de formação arbustivas e arbóreas (lenhosas) e herbáceas de pequeno ou médio porte, cujas fitofisionomias se alteram entre os períodos secos e chuvosos (TRICART, 1997), isto é, em sua grande maioria, essas espécies perdem as folhas no início da estação seca.

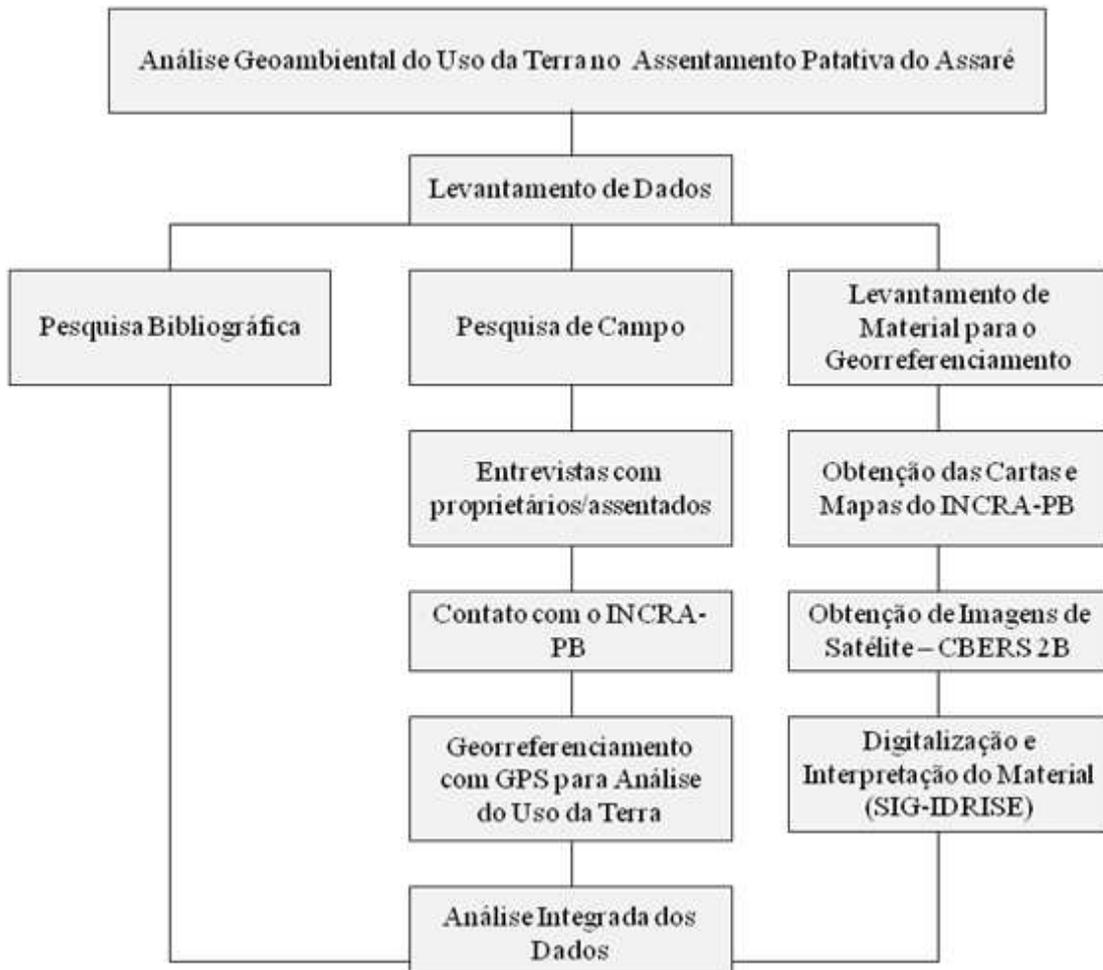
Os primeiros estudos pedológicos realizados no município de Patos-PB, juntamente com a área do assentamento, revelaram que esse geossistema caracteriza-se por apresentar solos rasos a muito rasos, com horizonte B textural pouco espesso, ou seja, pouco profundos, predominando em 74,26% da área, os LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos, imperfeitamente drenados, de textura arenosa, com a presença de pedras, calhaus, lajedos e matações cobrindo a superfície do terreno. Estes solos apresentam pH alcalino em 70% da área (PESQUISA DE CAMPO, 2010 & LASAG/UFCEG, 2011).

O assentamento localiza-se na Bacia do Rio Piranhas, na Sub-bacia do Rio Espinharas. A hidrografia da área é constituída por pequenos cursos de água que são afluentes dos rios Panaty (principal) e Santa Gertrudes, cuja contribuição superficial da rede hidrográfica é incipiente; acumulando as águas pluviais em corpos de água artificiais (açudes Jacobina, Lama, Linha, Paus e Saco), cujo volume estimado é de, aproximadamente, 3,7 milhões m³ (INCRA, 2010).

2.2 Método e Técnica de Coleta de Dados

A metodologia utilizada embasou-se nos métodos quali-quantitativo, baseados na avaliação numérica, nos moldes de comportamentos investigativos de estudo de caso (SAMP/ERI, et. al., 2006) e de inventário utilitário por amostragem (coleta de dados de natureza generalizada semi-detalhada) utilizado pelo o INCRA (2003) e a EMBRAPA (1996).

O propósito desta metodologia foi relacionar a intensidade do uso da terra, a fim de definir sua máxima capacidade de uso e risco de degradação geoambiental, por meio da obtenção dos dados através de imagens digitais de satélite e a interpretação do material pelo SIG (Sistema de Informação Geográfica). A avaliação geoambiental da área estudada constou de um estudo sobre os impactos causados sobre a terra, em função das atividades agropecuárias ali praticadas. A metodologia adotada no presente trabalho encontra-se no Esquema 1.



Esquema 1: Procedimentos de avaliação geoambiental do uso de terras. Fonte: Produção da autora (2011).

Os procedimentos metodológicos efetuados na execução deste trabalho permitiram gerar os seguintes mapas: 1) tipologias da cobertura vegetal e da caatinga antropizada; 2) categorias do uso da terra; 3) Áreas de Reservas Legais e áreas comunitárias; 4) Áreas de Preservação Permanente; 5). As informações foram selecionadas de acordo com a exploração e descrição de cada mapa temático gerado da área.

Alves, et. al., (2000) defendem os SIG's, como uma das metodologias que “oferecem como vantagem a possibilidade de armazenar, em um banco de dados, informações e planos temáticos de diversas modalidades e em diferentes formatos, associando a agilidade e a

versatilidade dos meios computadorizados aos procedimentos da análise geográfica”. Os autores concluem que no futuro, os grandes desafios da pesquisa no campo da avaliação da capacidade de uso da terra e aptidão agrícola do solo terão a validação dos modelos e interligação a Sistemas de Informações Geográficas e o desenvolvimento de estudos integrados e multidisciplinares para as questões do uso da terra. Esperam que, através desses avanços científicos, a avaliação da terra possa desempenhar um papel-chave na adoção de uma postura mais sensível no uso dos recursos naturais e na preservação ambiental nas áreas dos assentamentos rurais.

2.3 Materiais e Instrumentos Utilizados

a) Mapas do Brasil (com destaque para a Região Nordeste) e do Estado da Paraíba (com destaque para o Município de Patos-PB);

b) Imagem cartográfica do programa computacional do Google Earth do município de Patos-PB (versão 2010); planta cartográfica digitalizada do Assentamento Patativa do Assaré (Escala 1:10.000), confeccionada em 2010 pelo INCRA-PB; e a imagem do Satélite CBERS 2B, Sensor “HRC”, órbita 148-A, passagem 07 de novembro de 2009;

c) Cartas Planialtimétricas (Escala 1:100.000) da Folha Patos - Paraíba. SB.24-Z-D-I, MI 1209 e Folha Serra Negra do Norte- Rio Grande do Norte. SB.24-Z-B-IV, MI 1130, editada (1968) e atualizada (1996) pela SUDENE;

d) Receptor do Sistema de Posicionamento Global – GPS Map 60 Csx da Garmin; e câmera digital semi-profissional, zoom ótico de 30x, SP 800UZ, 4GB da Olympus;

e) *Softwares* SIG-Idrise Andes V. 14.0, AutoCAD 2006, Microsoft Office Excel 2007.

2.4 Levantamento dos Dados

A metodologia adotada para a elaboração desta pesquisa foi realizada em três etapas, necessárias para conduzir a avaliação geoambiental do uso da terra no Projeto de Assentamento Patativa do Assaré – Patos/PB:

Na primeira etapa foram realizadas pesquisas bibliográficas relacionadas ao assunto, seguindo os seguintes procedimentos: levantamento em livros, periódicos, artigos científicos, teses e outros, sobre a área de estudo, região e/ou estudos similares;

- a) Levantamento de informações e dados da área junto ao INCRA-PB;
- b) Elaboração do mapa de localização espacial do assentamento e do questionário para a entrevista com os proprietários/assentados;
- c) Elaboração dos mapas e a geração das tabelas no Laboratório de Geoprocessamento da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande-Campus de Patos/PB;
- d) Seleção e organização das fotos.

Na segunda etapa, foi realizada a pesquisa de campo que se centrou em abordagem quali-quantitativa, a partir do levantamento oral informativo com a aplicação de 60 entrevistas com os proprietários/assentados do Assentamento Patativa do Assaré, norteada pela técnica exploratória-descritiva-participativa. As entrevistas foram previamente agendadas, esclarecendo aos participantes os objetivos e temas que seriam abordados. Estas foram realizadas individualmente nos lotes de moradia, devido à dificuldade de reunir todos os chefes de famílias, em virtude do distanciamento entre os lotes. As entrevistas serviram para (re)construir o cenário econômico-ambiental desde a criação do assentamento até os dias presentes. As informações foram delineadas sobre 9 indicadores econômico-ambientais, conforme descrito no Apêndice B. Os levantamentos subsidiaram os dados de reconhecimento em campo, com a colaboração dos interlocutores (proprietários/assentados) que relataram o prognóstico do sistema agropastoril e a capacidade do uso da terra.

Concomitante a execução das entrevistas, na última etapa, foi realizado o levantamento de campo do inventário utilitário do geoprocessamento com o objetivo de se averiguar as informações referentes ao sistema geoambiental da capacidade do uso da terra no Assentamento Patativa do Assaré. Por intermédio da observação das paisagens geossistêmicas do referido assentamento, fez-se o controle do material cartográfico elaborado, ou seja, averigou-se em campo as tipologias da cobertura vegetal e a área da caatinga antropizada; categorias do uso da terra; delimitações das Áreas de Reservas Legais e Áreas comunitárias; avaliação das Áreas de Preservação Permanente e o uso da terra. Produziu-se, a partir de então, o registro fotográfico, em que foram registrados os aspectos como cobertura vegetal, sistemas agropastoris, corpos de água, áreas degradadas (solos expostos, erosões, bordas de desertificação dentre outros).

As observações *in loco*, o georreferenciamento de 85 pontos, aliado à coleta das informações, possibilitaram a classificação dos mapas temáticos. Com a compilação desses pontos sobre os dados do levantamento geoambiental foram obtidas em fotos aéreas da imagem do Google Earth (2010) do município de Patos, da planta digitalizada do

assentamento (2010), das cartas planialtimétricas (Escala 1:100.000) da Folha Patos - Paraíba. SB.24-Z-D-I, MI 1209 e Folha Serra Negra do Norte- Rio Grande do Norte. SB.24-Z-B-IV, MI 1130 (1968), da imagem de satélite do CBERS 2B (2009) da área de estudo e levantamento de campo, os quais foram gerados e exportados para o Sistema de Informação Geográfica por meio do programa SIG-Idrise Andes V. 14.0.

A partir do registro fotográfico e da identificação das características gerais de cada aspecto investigado pode-se fazer a avaliação dos impactos ambientais relativos às tipologias da cobertura vegetal, das áreas antropizadas, categorias do uso da terra das áreas de Reservas Legais, Preservação Permanente e comunitárias. A seleção e amostragem dessas avaliações pautaram-se na investigação das condições anteriores e atuais do uso da terra, verificando seus comprometimentos com o nível de conservação dos recursos naturais na atualidade e com os condicionantes da degradação ambiental.

2.5 Geração dos Mapas Temáticos

Na geração dos mapas temáticos foi empregada a imagem do Satélite CBERS 2B, Sensor “HRC” (Câmara Pancromática de Alta Resolução), órbita 148-A, passagem 07 de novembro de 2009. Na fase seguinte, prosseguiu-se a representação vetorial dos temas identificados pela análise visual, rasterizando sobre uma máscara previamente gerada da poligonal do Assentamento Patativa do Assaré. Os 85 pontos para a delimitação do perímetro foram adquiridos na imagem do Google Earth (2010) e na planta digital do assentamento (Escala 1:10.000), confeccionada pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA-PB, 2010), empregando-se o *software* AutoCAD 2006.

O georreferenciamento e reamostragem foram processados através do Módulo Reformat/Resample do Sistema de Informação Geográfica – SIG-Idrisi V. 14.0. Na geração do plano correspondente aos mapas temáticos foram realizadas classificações visuais e automáticas (supervisionada). Foram necessários trabalhos de campo para a classificação dos temas. Procedeu-se, na fase seguinte, com a representação vetorial dos temas identificados pela análise visual, rasterizando-os sobre uma máscara previamente gerada da poligonal do assentamento. A rotulação dos temas abordados nesta pesquisa foi baseada em amostragem de campo sendo selecionados previamente, na imagem, dez pontos (amostras) para cada mapa temático, para análise e interpretação das áreas alvos, com base na rotulação formulada na classificação visual da imagem e conhecimento correlato da área de estudo.

Após análise das amostras (pontos), procedeu-se às classificações visuais e automáticas, com base no método acima referenciado. A fusão das classificações possibilitou a geração de uma imagem híbrida, a partir do qual os pontos georreferenciados foram exportados para o SIG-Idrisi Andes V. 14.0 e, com base neles editaram-se os mapas com as seguintes terminologias: 1) tipologias da cobertura vegetal e da caatinga antropizada; 2) categorias do uso da terra; 3) delimitações das Reservas Legais; 4) áreas comunitárias; 5) avaliação das Áreas de Preservação Permanente e o uso da terra).

Na classificação automática foi usado o Método de Máxima Verossimilhança (Maxlike). A validação da classificação (Maxlike) dos mapas apresentou Índice Kappa de 89% sendo considerada satisfatória. O cálculo da área de cada mapa temático foi realizado no Módulo GIS Analysis/Database Query/AREA, com exceção do mapa das categorias do uso da terra, que foi gerado no Módulo GIS Analysis/Database Query/OVERLAY e os resultados apresentados em forma de tabela.

Na geração do mapa das tipologias da cobertura vegetal e da caatinga antropizada, procedeu-se com a representação vetorial dos temas identificados pela análise visual, satirizando sobre uma máscara previamente gerada da poligonal do assentamento, gerou-se uma imagem híbrida e, a partir desta, um mapa com as seguintes categorias: caatinga arbustivo-arbórea aberta (CAAA) com predomínio de ervas, arvoretas e árvores esparsas; caatinga arbustivo-arbórea fechada (CAAF) - apresenta frequência de arbustos e árvores variando de 6 a 8 m; e caatinga antropizada (CANT) (SUDEMA, 2004). Para a confecção do mapa das categorias do uso da terra, foi utilizado o mapa das tipologias da cobertura vegetal e da caatinga antropizada, cuja diferença entre ambos é apenas o detalhamento do antropismo, representado por cinco temas: pecuária, solo exposto, agricultura, plantio de manga e plantio de algaroba.

Os pontos para a delimitação das Reservas Legais e áreas comunitárias foram adquiridos na planta digital do assentamento (Escala 1:10.000), confeccionada pelo INCRA-PB (2010), empregando-se o *software* AutoCAD 2006. Esses pontos foram exportados para o SIG-Idrisi Andes e, com base neles, os polígonos das Reservas Legais e áreas comunitárias foram digitalizados e rasterizados sobre a máscara da área estudada. O plano das categorias do uso da terra nestas áreas foi feito a partir da sobreposição entre o mapa de uso da terra e a máscara contendo os polígonos das Reservas Legais e áreas comunitárias.

O primeiro passo para a geração do mapa das Áreas de Preservação Permanente (APP's) foi a digitalização da rede de drenagem com base na carta planialtimétrica editada em 1968 pela SUDENE, na Escala 1:100.000 - Folha Patos – Paraíba (SB.24-Z-D-I, MI 1209) e

pela carta planialtimétrica editada em 1996, pela SUDENE, na Escala 1:100.000 - Folha Serra Negra do Norte-Rio Grande do Norte (SB.24-Z-B-IV, MI 1130), atualizada com base na imagem do Satélite CBERS 2B, passagem 07 de novembro de 2009. Na geração do mapa das APP's, empregou-se o Modelo Digital de Elevação da Missão de Mapeamento do Relevo Terrestre - SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), pixel com resolução de 30 metros, sendo a rede de drenagem e as nascentes digitalizadas sobre a imagem e rasterizadas sobre a máscara contendo a poligonal da área de estudo. As APP's de margens de rios, riachos, nascentes e reservatórios foram gerados no Módulo Buffer do SIG-Idrisi Andes V. 14.0.

O restante da hidrografia (açudes) foi retirado do mapa das classes do uso das terras. As APP's e os de uso restrito foram delimitados com base no Código Florestal Brasileiro (Lei Federal N° 4.771, de 1965 - alterada pela Lei Federal 7.803/1989 e pela Lei Federal 8.171/1991) e nas Resoluções do CONAMA N° 302 e 303, de 20 de março de 2002, quando foram mapeadas. Definiram-se as seguintes classes de usos da terra nas APP's: nascentes, margens de drenos, reservatórios [100 m], reservatórios até 20 ha, topos de morros, área de uso restrito - áreas situadas em declividades de 25° a 45° onde não é permitida a derrubada de florestas sendo, outrossim, tolerada a extração de toros quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes.

Para as APP's com inclinação superior a 45°, montanhas e as Áreas de Uso Restrito empregou-se o MDT (Modelo Digital do Terreno) extraído do SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). Inicialmente fez-se um corte para reduzir a imagem à área de estudo e, em seguida, gerou-se por reclassificação de imagem, um plano de declividades (Slope) do terreno. A verificação da adequação do uso da terra à legislação ambiental vigente ocorreu a partir da posse dos mapas temáticos das categorias de uso da terra detalhado e das APP's e do cruzamento destes planos de informação na rotina CROSSTAB do SIG-Idrisi Andes V. 14.0.

2.6 Análise dos Dados

Para alcançar o objetivo proposto nesta pesquisa, primeiramente, foi necessário a elaboração de um banco de dados georreferenciados com arquivos cartográficos da imagem do Google Earth do município de Patos-PB (versão 2010), planta digital do Assentamento Patativa do Assaré (elaborado no ano de 2010 pelo INCRA-PB na Escala 1:10.000), cartas planialtimétricas da Folha Patos-PB, SB.24-Z-D-I, MI 1209 e a Folha Serra Negra do Norte-RN, SB.24-Z-B-IV, MI 1130 (editada (1968) e atualizada (1996) pela SUDENE na Escala

1:100.000) e a imagem Satélite CBERS 2B, Sensor “HRC”, órbita 148-A, passagem 07 de novembro de 2009.

Na segunda etapa realizou-se o georreferenciamento em campo, através do Sistema de Posicionamento Global com GPSMap 60 Cs da Garmin, visando o ajuste das coordenadas X e Y, reconhecido como Latitude e Longitude na projeção UTM (Universal Transverse Mercator), que constaram de 85 pontos de aquisição de informações por meio de anotações que, aliados ao conhecimento correlato da área, possibilitaram distinguir cada temática na área de interesse, a fim de registrar a imagem à posição real do terreno estudado. O processo de georreferenciamento foi realizado com base em pontos de controle geométricos, adquiridos nas imagens do Google Earth (2010) e do Satélite CBERS 2B do município de Patos/PB e diretamente em campo.

A rotulação dos temas abordados nesta pesquisa foi baseada em amostragem, que foram selecionadas previamente na imagem, por meio da classificação visual e automática. As áreas georreferenciadas convertidas em vetorização de dados, referem-se a um dispositivo do SIG-Idrise que codificou os dados gráficos vetoriais, como a localização de pontos em coordenadas planas, passando do formato analógico (GPS) para o digital computacional, através do *software* AutoCAD 2006, sendo posteriormente exportado para o Sistema de Informação Geográfica SIG-Idrisi Andes V. 14.0, para a elaboração, tratamento e confecção, representando planos de informação, onde se procederam à digitalização e classificação dos mapas temáticos do limite da área analisada, atribuindo um nome e o tipo, associados aos identificadores de cores.

A base de dados e os procedimentos do georreferenciamento foram fundamentais para a geração dos cinco mapas temáticos: 1) tipologias da cobertura vegetal e da caatinga antropizada; 2) categorias do uso da terra; 3) delimitações das Reservas Legais, 4) áreas comunitárias; 5) avaliação das Áreas de Preservação Permanente e o uso da terra). O georreferenciamento e reamostragem foram processados por meio do Módulo Reformat/Resample do Sistema de Informação Geográfica – SIG-Idrisi Andes V. 14.0, utilizado para a elaboração, tratamento e análise dos dados georreferenciados. O *menu* do Módulo Reformat permitiu a mudança de formato de dados e modificações na estrutura de imagens e vetores, assim como transformações de linha para ponto ou polígono e vice-versa. Com o *menu* do Módulo Resample foi possível realizar a georreferência e a correção geométrica das imagens utilizadas.

O *software* utilizado para a elaboração, tratamento e análise dos dados georreferenciados, além da classificação visual e automática das imagens, foi o SIG-Idrisi

Andes, V. 14.0, que traz um módulo que permitiu a vetorização de polígonos, linhas e pontos na tela. Os resultados apresentados em forma de tabelas foram gerados e calculados no Módulo GIS Analysis/Database Query/AREA, com exceção do mapa das categorias do uso da terra, que foi gerado no GIS Analysis/Database Query/OVERLAY. Esses menus são os mais importantes do SIG-Idrise, pois neles que estão contidos a maioria dos módulos de análises geográficas, operações de reclassificação, operações matemáticas, tabulações cruzadas, edição, atribuição de valores, extração de atributos, separação de classes, cálculos de área e perímetro e à calculadora de imagens. Além desses módulos foi utilizado o *software* Microsoft Office Excel 2007.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Sistema Agropastoril e a Capacidade do Uso da Terra

O Projeto de Assentamento Patativa do Assaré, mais conhecido como antiga Fazenda Jacú, foi institucionalizado no dia 05 de dezembro de 2003. Até então, esta área caracterizava-se como latifúndio de produção pertencente à Empresa Wanderley Agropecuária; passou pelo processo de ocupação, despejo e reintegração de posse, no período de 1998 a 2003, adquirida pelo INCRA por meio de uma ação indenizatória, visto que o imóvel encontrava-se hipotecada ao Banco BANORTE S/A. Esta fazenda teve seu marco inicial de ocupação relacionada à exploração do algodão arbóreo (*Gossypium hirsutum L. raça latifolium Hutch*) e, com o passar dos tempos, organizou-se com base no sistema latifundiário voltado para o binômio gado-algodão (pecuarista-cotonicultor).

Esta forma de organização produtiva foi substituída no ano 2003 pela policultura extensiva, tendo como principais formas de ocupação a pecuária leiteira extensiva (47%), seguida da agricultura de subsistência (36%), e os 17% restantes da produção se dividem entre a fruticultura, avicultura, horticultura, piscicultura e a apicultura. Entretanto, identificam-se outras sub-produções espaciais diferenciadas quanto à forma de uso da terra (PROPRIETÁRIOS/ASSENTADOS, 2010) – (Ver Apêndice B).

O uso das terras pelos assentados (lotes) cobre uma área total de 23,8 ha, dos quais 1 ha (0,04%) destina-se a área agrícola, 15 ha (0,66%) para a pastagem, 1 ha (0,04%) para a área de moradia, 5 ha (0,22%) para área de Reserva Legal, 1 ha (0,04%) de área não utilizável, esta com a finalidade de reserva para futura exploração e 0,8 ha (0,03%) para área de reflorestamento ou rebrotamento com a técnica do raleamento, totalizando 1,03% da área total do assentamento (INCRA-PB, 2010).

A lógica interna desta divisão no sistema de produção do assentamento, segundo os assentados, se sustenta por três unidades: a) *uma unidade de ação de produção de sobrevivência*, produção material e cultural (sistema agrosilvopastoril); b) *uma unidade de tempo*, período de tempo definido na história do sistema; e c) *unidade de lugar*, delimitação do espaço material em que se desenvolve o sistema de produção. Essa divisão atribui-se às exigências do INCRA-PB. Verificou-se que essa forma de divisão da terra em lotes dos Projetos de Reforma Agrária não tem o mínimo de conhecimento prévio do sistema físico-conservacionista relativo à capacidade de uso agrícola dos solos, o que tem ocasionado graves problemas de degradação ambiental.

Como visto, a organização territorial do assentamento apresenta sua estrutura fundiária complexa, marcada pela presença de uma produção mista, porém significativa para os proprietários/agricultores e impactante para o ambiente. A maior parte destas terras está ocupada por pastagens, precedida da derrubada da vegetação; atividade produtiva que intensifica a degradação do ambiente, quando não praticada adequadamente (LEITE, et.al., 2009).

Os principais sistemas e técnicas de culturas agrícolas utilizados desde os tempos da Fazenda Jacú até a criação do assentamento são broca e as queimadas, destocamento, preparo do solo (lavra), semeadura entre outras. As consequências dessas técnicas utilizadas pelos assentados se fazem sentir principalmente nos recursos naturais (cobertura vegetal, solo e os recursos hídricos), intensificando a degradação das terras, especialmente quando os solos são vulneráveis a impactos. As técnicas aplicadas pelos proprietários/assentados não utilizam a rotação de culturas, ainda empregam a técnica de queimadas com grande intensidade, investe-se pouco capital e mão-de-obra, gerando baixos rendimentos. As culturas agrícolas estão associadas, de modo rudimentar, à criação de gado (Tabela 1).

Tabela 1: Sistemas e técnicas agropastoris utilizadas pelos proprietários/assentados

Técnica	Uso do Solo	%
Broca e Queimada	Antecede os cultivos e é realizada com machado e foice. O primeiro para abater as grandes árvores; a segunda para os arbustos e as capoeiras. Os troncos e ramos grossos destinam-se à construção de cercas, lenha e a fabricação do carvão vegetal. Antes da queimada, o processo que consiste em atear fogo à mata para eliminá-la, é realizado o aceiramento que fundamenta na limpa das margens do terreno com a finalidade de evitar que o fogo se alastre para outros lugares. Os ramos e galhos finos restantes são acumulados em montículos e queimados novamente através do processo denominado encoivramento.	72%
Destocamento	Efetuada com a ajuda da picareta. Este processo se inicia com a retirada de resto de árvores, é uma técnica agrícola de limpa da terra com a retirada dos tocos ou restos de árvores. Na maioria das vezes é executado por trabalho manual com instrumentos roçais.	81%
Preparo do solo (lavra)	Operação muito superficial, geralmente executada com um arado atrelado. Os torrões de terra são quebrados e a superfície dos solos é uniformizada com a enxada. Os assentados que dispõem de maior renda utilizam o trator que é alugado.	92%
Semeadura	Realizada antes do início das chuvas. Quando mecanizados, logo após as primeiras chuvas, que tornam os solos mais friáveis e facilitam os trabalhos do trator. Uma vez terminadas as colheitas agrícolas, o rebanho é solto nos campos para se alimentar dos restolhos. Depois de certo tempo as terras são deixadas em repouso. As capoeiras as invadem durante determinado período. A falta de terras, com solos férteis para a produção agrícola, obriga os assentados a reduzirem cada vez mais o tempo de pousio. Depois desse período de pousio, as capoeiras são derrubadas e queimadas e se reinicia o ciclo produtivo, mas muitas vezes os solos cansados e erodidos obrigam os assentados a desmatarem novas áreas de caatinga para que possam iniciar novos plantios.	97%

Fonte: Pesquisa direta (2010).

Os efeitos mais prementes em decorrência da aplicabilidade destas técnicas, de acordo com os indicadores ambientais, é o desmatamento de áreas para o cultivo agrícolas e de pastagens, que leva à destruição e/ou redução da fauna e flora nativas; o pisoteio intensivo do gado e a utilização das queimadas, ocasionam o empobrecimento do solo, o aumento da degradação, as perdas de nutrientes, a redução na capacidade de infiltração da água devido à compactação dos solos; a aração do solo para cultivos agrícolas, que em caso de chuvas concentradas como na região estudada facilitam a contaminação, a lixiviação e a formação de erosão laminar, ravinas, sulcos e voçorocas, com o transporte do material sedimentar, ocasionando o assoreamento dos corpos de água.

Na concepção dos proprietários/assentados, o mau uso dos recursos naturais leva a degradação das terras no Assentamento Patativa do Assaré, e as principais causas, por ordem de intensidade são: exploração da cobertura vegetal (59%), mau uso do solo, (31%) e dos recursos hídricos (10%). Reconhecem que a vegetação está associada ao solo e que o desmatamento favorece o carreamento de sedimentos, provocando o assoreamento dos corpos de água.

Os proprietários/assentados (2010) estimaram que cerca de 70% da vegetação nativa encontram-se alterada pelo antropismo e 30% encontram-se protegidas na forma de Áreas de Reservas Legais (ARL) e de Preservação Permanente (APP's); em épocas de estiagens prolongadas, estas áreas são exploradas para suprir as necessidades dos mesmos. Em algumas parcelas que fazem parte destas áreas, vem ocorrendo à abertura de novos espaços, popularmente conhecidos como trincheiras. Essas trincheiras têm como finalidade a expansão irregular da agropecuária, uma prática constante no assentamento, que compromete o processo de rebrotamento da vegetação no entorno das matas.

Para os proprietários/assentados “a terra é fraca” e, por isso, justificam a crescente necessidade de utilizarem novas áreas. A alternativa encontrada para superar as limitações impostas pela baixa fertilidade dos solos é a de desmatar para ampliar os espaços para a agricultura e a pecuária. O gado é criado solto nos pastos e, naturalmente, invadem as Áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente. Nas áreas em que a vegetação é submetida ao corte raso, verificou-se que logo após a rebrota, animais dos rebanhos bovinos, caprinos e ovinos se alimentam dos brotos, dificultando ou impedindo a revegetação da área.

As áreas que se enquadram na categoria de Áreas de Preservação Permanente, a exemplo das áreas que margeiam açudes e outros espaços, estão sendo utilizados para o cultivo de culturas de subsistência e plantio de capim. Quando se soma cada parcela ocupada nas margens dos açudes, cada família dispõe de, aproximadamente, 50 metros de largura para

plantar. Observa-se que ainda é praticada a queimada como forma de limpar a terra. Essa área varia de acordo com a quantidade de águas presente nos reservatórios, ou seja, do período do ano (chuvoso ou de estiagem). Em períodos muito secos em determinadas APP's, os assentados passam a utilizar com atividades agropecuárias. Para 49% dos proprietários/assentados, o controle do desmatamento seria uma alternativa; 30% indicam que seria necessário controlar a agropecuária, principalmente nas adjacências das Áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente; e, 21% defendem a proibição das queimadas como prática para limpar as áreas agrícolas.

Observou-se que o problema da degradação no assentamento, a exemplo do que ocorre no Semiárido brasileiro apresenta-se, até certo ponto, maquiada no período chuvoso. Logo nas primeiras chuvas brotam as gramíneas e nas áreas cobertas com vegetação, especialmente nas Áreas de Reservas Legais e de Preservação Permanente a fisionomia da cobertura vegetal muda totalmente, pois a vegetação fica verde e aumenta o volume da biomassa vegetal. A vulnerabilidade deste geossistema, analisada à luz das respostas dos proprietários/assentados e da capacidade de uso da terra, resultou na identificação de problemas ambientais (degradação) na área estudada (Tabela 2).

Tabela 2: Situação da degradação ambiental do assentamento

Geossistema	Situação da Degradação Ambiental	%
Estabilizado	Quando ocorre uma interferência na densidade, competitividade e variedade genética das espécies arbustivo-arbórea, produzida por sistema primitivo de exploração da vegetação.	2 %
Satisfatório	Quando a interferência na densidade e a diversidade da vegetação é equilibrada, com algumas alterações na superfície do solo acelerando os processos erosivos, produzidos por exploração da vegetação e por sistema de exploração da fauna extensiva.	4 %
Tolerável	Quando a interferência considerável na densidade e variedade da vegetação, com desfavoráveis alterações edáficas e hídricas, produzidas por exploração da flora, atividades agrícolas e por sistemas de exploração da fauna.	5 %
Ruim	Quando a interferência causa dano na fisionomia, densidade e variedade da vegetação, com alterações edáficas adversas, produzidas por atividades agropecuárias.	13 %
Grave	Quando há forte interferência no geossistema da caatinga excitado por manejos inadequados em áreas vulneráveis a graves riscos de desequilíbrio ambiental.	27 %
Severo	Quando há uma interferência muito forte na vegetação e na fauna sendo ocasionado por manejos inadequados em áreas vulneráveis a graves riscos de desequilíbrio ambiental.	49 %
Total		100 %

Fonte: Pesquisa de campo (2010).

Apesar de reconhecerem que as práticas utilizadas potencializam os processos de degradação, todos concordam que é necessária a adoção de práticas conservacionista, com a implantação de projetos e programas técnicos que devem ser desenvolvidos em parceria com o INCRA, IBAMA e SUDEMA. Para Meulman, et. al., (2002), o homem, na maioria das vezes, explora a terra de forma desordenada e sem planejamento, intensificando os casos de empobrecimento do solo por erosão, assoreamento dos corpos d'água, desertificação, entre outros. Os efeitos negativos apontam para a necessidade de se planejar o uso da terra no Assentamento Patativa do Assaré por meio de técnicas que protejam os solos e os recursos hídricos, prolongando o seu potencial produtivo. Caso contrário, as culturas continuarão com baixa produtividade, com pouco aparato tecnológico, traduzindo-se em consequências danosas para a população envolvida. De acordo com Lepsch, et. al. (1991), o uso adequado da terra é o primeiro passo em direção às atividades agropastoris corretas.

3.2 Tipologias da Cobertura Vegetal e da Caatinga Antropizada

Há evidente necessidade de se promover a avaliação da degradação ambiental das terras do Assentamento Patativa do Assaré causadas pelas ações antrópicas. Verifica-se que a utilização e aplicação de técnicas ocorre de forma inadequada e não compatíveis com a estrutura e as funções geofísicas. Especificamente cada impacto e/ou conflito (queimadas, desmatamento e o isolamento da cobertura vegetal entre outros) têm se constituído em ameaças reais à estabilidade deste geossistema, além disso, a degradação das terras tem contribuído para o agravamento da pobreza da população local. A partir da presente avaliação, revelou-se a necessidade de ampliar os estudos sobre essa área, entre eles o conhecimento das tipologias da cobertura vegetal e da caatinga antropizada, bem como as ameaçadas promovidas pelas atividades agropastoris e extrativistas, decorrentes da falta de critérios ao meio físico-ambiental.

Os dados desse estudo encontram-se embasado na informação das tipologias da cobertura vegetal e da caatinga antropizada, que foram geradas a partir da imagem do Google Earth e da planta digital do assentamento com o trabalho em campo. Este plano de informação foi processado por meio módulo Reformat/Resample do SIG-Idrise Andes V. 14.0, no qual foi constatado que houve um avanço da degradação da cobertura vegetal em consequência do uso das terras no decorrer das décadas, desde a implementação da antiga Fazenda Jacú até o Projeto de Assentamento Rural Patativa do Assaré criado pelo o INCRA-PB (Figura 2).

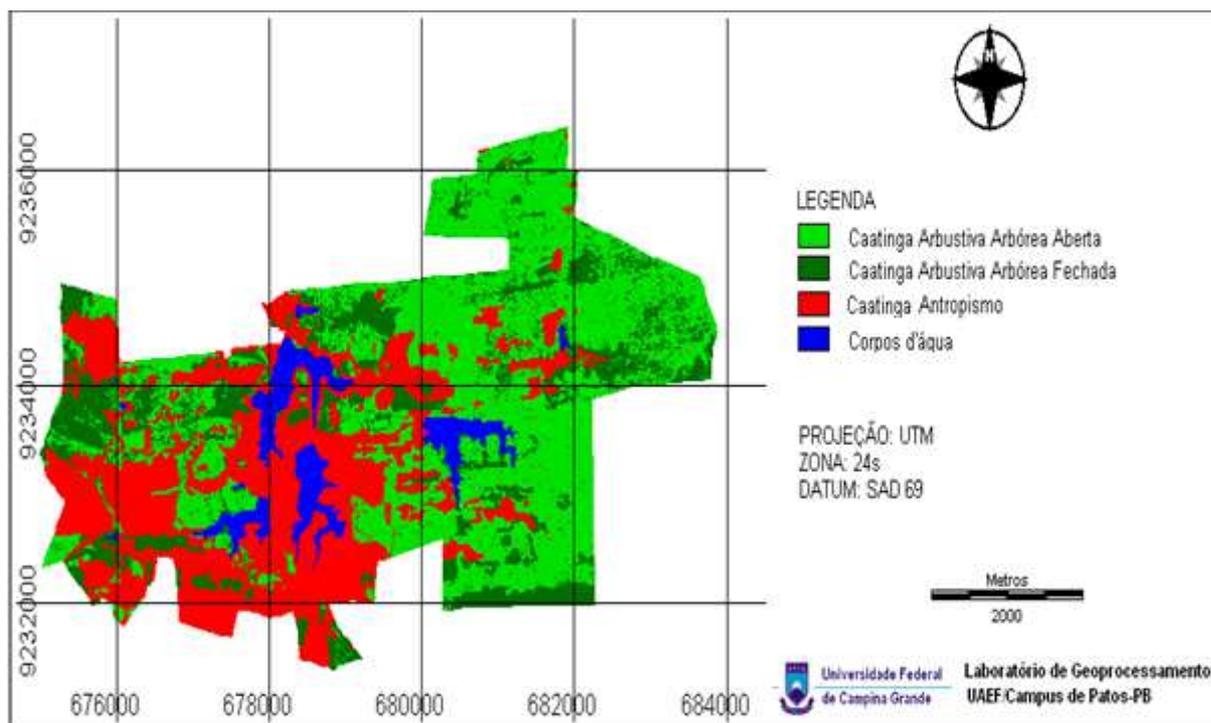


Figura 2: Mapa das tipologias da cobertura vegetal e da caatinga antropizada. Fonte: LAGUAEEF/UFCG (2010).

A Tabela 3 demonstra as tipologias da cobertura e da caatinga antropizada do Assentamento Patativa do Assaré.

Tabela 3: Tipologias da cobertura vegetal e da caatinga antropizada

Capacidade de Uso	Área (ha)	% em Relação à Área do Assentamento
Caatinga Arbustivo-Arbórea Aberta	916,44	40,92
Caatinga Arbustivo-Arbórea Fechada	387,67	17,31
Caatinga Antropizada	811,20	36,22
Corpos de Água	124,29	5,55
Total	2.239,60	100,00

Fonte: Pesquisa direta (2010).

Os resultados obtidos demonstraram que o geossistema do Assentamento Patativa do Assaré ocupa uma área de 58,23% com cobertura vegetal em estágio de sucessão primária, secundária e/ou terciária, os corpos de água (açudes) representaram 5,55% e a caatinga antropizada cobre uma área de 36,22%, representando o espaço com maior grau de degradação e/ou conflito ambiental. Esses resultados enfatizaram como principais fatores limitantes, a ausência de cobertura vegetal arbórea, predomínio de vegetação rala e dispersa tipo xerófila e arbustiva, solo rasos, textura arenosa, pedregoso e rochoso e pH alcalino em torno de 70% da área. Condicionados a estes fatores está o lançamento do esgotamento sanitário do Distrito de Santa Gertrudes para os reservatórios de águas, proporcionando a elevação da contaminação dos mesmos em ritmo considerável (principalmente nos períodos

chuvosos), sem que haja projetos ambientais por parte da Prefeitura Municipal de Patos que respeitem a preservação e manutenção ambiental desses reservatórios e a qualidade de vida dos que ali residem.

Se somados a área da caatinga arbustivo-arbórea aberta (antropizada), tipo rala, e a caatinga antropizada, tipo inexistente, utilizados para o desmatamento, seguido das coivaras e queimadas para a limpa da terra, germinação de pastos e, conseqüentemente, a pecuária extensiva, além de espaços reservados ao cultivo de culturas agrícolas as margens dos reservatórios de água e solos expostos, esse geossistema atinge um grau de exploração real de 1.851,93 ha, ou seja, 82,69% com algum tipo de impacto ou conflito ambiental. Destacando-se com forte grau de limitação da cobertura vegetal que ora oferece uma menor proteção ao solo, e, assim, conseqüentemente, interfere no processo do uso da terra e da produção agrícola; restante 17,31% de área mais conservada no geossistema da caatinga arbustivo-arbórea fechada (semi-antropizada), tipo densa.

Esses fatores passaram a impedir e/ou dificultar à regeneração dessas áreas antropizadas como observados em campo e por meio da imagem da Figura 2, com a diminuição da quantidade de matéria residual seca, a competição da vegetação herbácea natural com as não pertencentes ao clímax local, o alto grau de alcalinização e a distância em relação aos estratos vegetacionais. Independente de a área ter sido utilizada para pastagem e/ou agricultura, a intensidade de uso dessas atividades tem sido fator decisivo na degradação e/ou conflito ambiental (GANDOLFI, et. al., 2007 & ARAÚJO, et. al., 2007). O manejo inadequado tem degradado progressivamente os recursos do solo, corpos de água e da vegetação, acentuando os efeitos da seca climática e edáfica aumentando a extensão de áreas de bordas desertificadas (MELO, 1998).

Esse cenário evidencia que o processo de mudança de uso da terra no geossistema estudado, pelas ações antrópicas, provocou forte pressão sobre a massa vegetacional, principalmente na caatinga arbustivo-arbórea aberta e na caatinga antropizada, acelerando a degradação dos solos, refletindo-se na biodiversidade, pois como constatado, predomina a espécie jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.), em grande parte da área, por constituir espécie invasora após a derrubada da vegetação nativa (Figura 3). Essas áreas outrora foram ocupadas por outras espécies vegetais, pastagens e plantios agrícolas, como a cultura do algodão (BARBOSA, et. al., 2009).

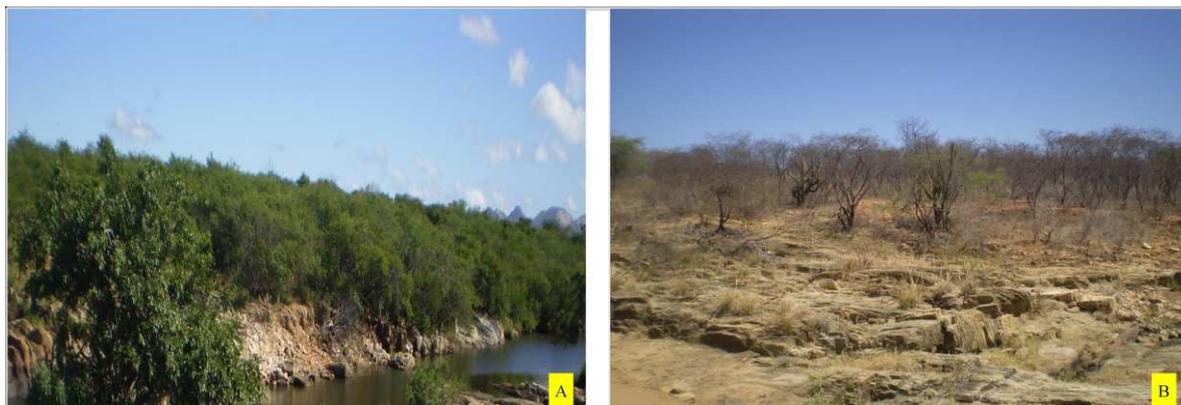


Figura 3: Jurema preta em área de antigo plantio de algodão em período chuvoso (A) e com aspecto savanizado no período seco (B). Fonte: Produção da autora (2011).

De modo geral, pode-se observar que a cobertura vegetal da caatinga aberta encontra-se fortemente degradada, sendo dominada por espécies arbustivas e herbácea, também considerada savanizada, abrangendo uma formação ora aberta, ora fechada, em virtude das condições paleo-edafo-climáticas, associadas aos níveis de antropização. Os estratos arbustivo-arbóreos foram cedendo espaços, ao longo dos anos e, até aproximadamente meados da década de 1980, para a pecuária extensiva e para as culturas de sequeiro (algodão) e de subsistência. Verificou-se que a cobertura vegetal natural, caracteriza-se por um estrato arbóreo não muito representativo, com espécies de porte baixo a médio, entre 3 e 8 metros de altura, sendo mais significativa a presença do estrato arbustivo do tipo lenhoso de porte baixo, variando de 0,50 centímetros a 3 metros.

A caatinga arbórea cobre poucas áreas do assentamento. Em algumas, aparecem com maior significância, como na parte oeste, norte e sudeste, outras em menor proporção do tipo semicirculares disseminados pela área. Já a caatinga arbustiva, classificada por Koechlin & Melo (1990) como um disclimax da caatinga arbórea, distribui-se mais regularmente pelo território. A cobertura herbácea encontra-se principalmente nos espaços mais antropizados; ocorre com mais frequência nos locais de carência da cobertura arbustivo-arbórea, onde conseguem germinar as gramíneas logo no início das primeiras chuvas. As espécies caducifólias são predominantes e constituem-se de uma cobertura com dois estratos: arbustivo-arbóreo associados ao herbáceo e o arbustivo-arbóreo savanizado, caracterizados como hipoxerófilas e hiperxerófilas, com algumas espécies de plantas suculentas e xerófilas como as cactáceas, que caracterizam o geossistema estudado (Figura 4).

Tipos de Caatinga	Características do Estrato	Período Chuvoso	Período Seco
Arbustivo-Arbórea Aberta	Fisionomicamente esse geossistema apresenta o estrato vegetacional tipo aberto de aspecto secundário, descaracterizado a cobertura primária com espaços dispersos de arbustos (em maior proporção) e árvores (em menor proporção), ora associado à pecuária sobre pastagem extensiva, além da inclusão de culturas de subsistência. O surgimento de áreas de bordas, ou seja, de solos expostos neste estrato denota o uso indiscriminado da terra (desmatamento, queimadas entre outros).		
Arbustivo-Arbórea Fechada	Esse geossistema apresenta um aspecto fisionômico fechado e aparentemente bem conservado, sem perda parcial do estrato vegetacional em período mais chuvosos. Caracteriza-se como um espaço de cobertura primária com espaços densos de arbustos e árvores, com maior número de espécies do que a caatinga arbustivo-arbórea aberta. Geralmente esse tipo de estrato encontra-se nas áreas de maior declividade. Mesmo com uma influência menor da ação antrópica, este se encontra associado à pecuária sobre pastagem extensiva. Em períodos de estiagem são mais visível as áreas de bordas.		
Herbácea	Nesse geossistema, fisionomicamente a cobertura vegetal primária e secundária (caatinga arbustivo-arbórea) aparece bastante alterada devido à ação antrópica proveniente das atividades agropecuárias, onde cedeu ou vem cedendo espaço para a formação do estrato herbáceo (ora de grande porte, ora de pequeno porte), e consequentemente acentuado a extinção das espécies mais representativas do local. Com o decréscimo dessas espécies significativamente a área vem demonstrado um avanço considerável em espaços degradados, provenientes principalmente da erosão (hídrica) do solo (devido a ausência da cobertura vegetal), tendo como resultado o aumento da aridez, xericidade, afloramentos rochosos e solos expostos, com consequências questionáveis do surgimento e expansionismo das áreas de bordas.		
Abustivo-Arbórea-Savanizada	Esse geossistema em que se apresenta o estrato abustivo-arbóreo-savanada caracteriza-se pelos afloramentos rochosos e solos expostos, sendo o segundo segmento consequência da pecuária extensiva e da agricultura de subsistência. As áreas onde ocorre esse tipo de estrato a vegetação mesmo sendo abustivo-arbóreo, caracteriza-se como territórios semi-desérticos, devido este segmento vegetacional apresentar espécies ralas, garranchentas e caducifólias, que estão sobre solos muitos rasos, rochosos, pedregosos e de extrema deficiência hídrica.		

Figura 4: Caatinga arbustivo-arbórea aberta e caatinga arbustivo-arbórea fechada associadas ao estrato herbáceo, áreas antropizadas com bordas de desertificação em período chuvoso e seco no Assentamento Patativa do Assaré. Fonte: Produção da autora (2011).

As formas impactantes de capacidade de uso da terra vêm atingindo os fragmentos vegetacionais da área e, segundo Viana, et. al. (1992), devem ser vistos como resultado de diferentes histórias de destruição nos quais os fatores físicos e ambientais interagiram ao longo do tempo. A extinção dos fragmentos vegetacionais para a implementação da pecuária extensiva intensificaram o processo de degradação e/ou conflito ambiental, gerando bordas de desertificação, que chegam a atingir atualmente espaços de 50 até 300m de extensão (Figura 5). Esse efeito de borda apresenta-se bem perceptível, com evidentes alterações na composição das espécies arbutivo-arbóreas e herbáceas.

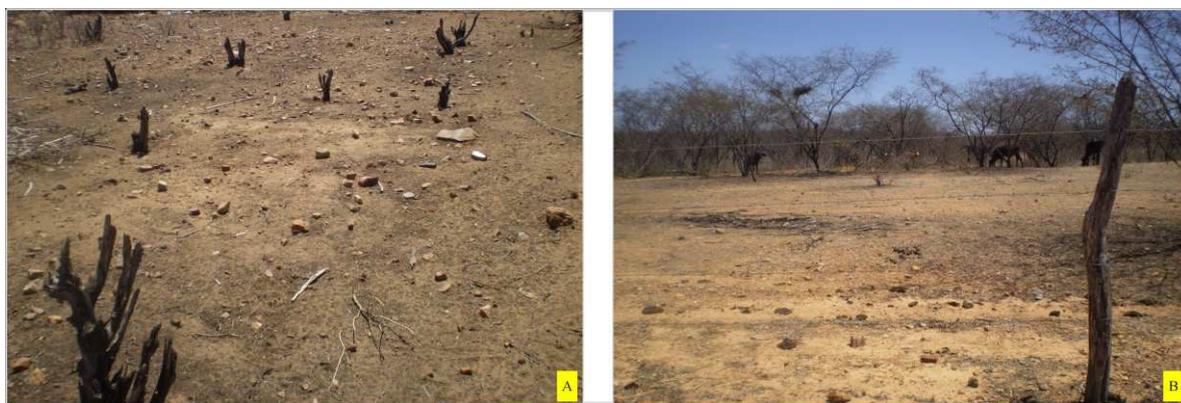


Figura 5: Bordas de desertificação ocasionada pela extinção do estrato vegetacional (lenhoso) - (A) e para criação da pecuária extensiva - (B). Fonte: Produção da autora (2011).

Os resultados demonstraram que a prática da derrubada-queimada-plantio-pousio tornou-se tradicional e é utilizada até os dias atuais no Assentamento Patativa do Assaré. Para um geossistema com o perfil geofísico deste assentamento, localizado em região semiárida, são necessários, no mínimo, 45 anos para que a cobertura vegetal possa se recuperar e/ou reconstituir com espécies não nativas ou até mesmo invasoras. O período de pousio das terras antes ocupado pela agropecuária ou pela extração vegetal (desmatamento e coivaras), abaixo de dez anos, confere a este geossistema total ineficiência quanto à sustentação físico-conservacionista, ambiental e econômica (NETO, 2008).

A contínua degradação ambiental, com a consequente elevação de teor de alcalinidade, assoreamento dos cursos de água e o avanço do processo erosivo têm contribuído para a redução da produtividade das lavouras de subsistência e a estagnação de algumas culturas agrícolas, em decorrência do processo derrubada-queimada-plantio-pousio. Na parte central e oeste da área do assentamento, as áreas antropizadas chegam a atingir, em média, 40% da área total, encontrando-se bordas de desertificação sequenciadas e isoladas, inclusive nos lotes de moradias, nas margens dos açudes e nas Áreas de Reservas Legais e de Preservação Permanente.

3.3 Categorias do Uso da Terra

O Assentamento Patativa do Assaré destaca-se com forte grau de limitação da cobertura vegetal, apresentando uma menor proteção ao solo, conseqüentemente, interferindo no processo do uso da terra, da produção agrária e da conservação ambiental. Os conflitos ambientais devem-se à prática da pecuária, principalmente em locais impróprios, já que essas áreas apresentam solos susceptíveis a processos erosivos. De acordo com Araújo (2007), as espécies arbóreas são mais facilmente encontradas em áreas de caatinga fechadas, densa e com maior declividade e nas Áreas de Preservação Permanente mais conservada do que em áreas de caatinga abertas, ralas e antropizadas.

Conforme um conjunto de indicadores relativos à própria paisagem do Assentamento Patativa do Assaré (geologia, geomorfologia, climatologia, fitografia, pedologia, hidrologia e as ações antrópicas) foi definido as principais capacidades de uso da terra e limitações físicas do solo (LIMA, 2000). Através do confronto entre a qualidade e a quantidade da cobertura vegetal disponível e os requisitos de cada tipo de uso da caatinga antropizada foi realizada a classificação da capacidade de uso por categorias, com base no trabalho realizado por Pardal (2010).

Essa classificação foi gerada do plano de informação das categorias do uso da terra a partir do mapa das tipologias da cobertura vegetal com o detalhamento da caatinga antropizada. Na sequência, foi realizado o trabalho de campo para a classificação das categorias, com base nos estudos de Carter (1993). Este plano foi processado por meio do Módulo GIS Analysis/Database Query/AREA do SIG-Idrise Andes V. 14.0. Este estudo resultou na identificação e mapeamento de oito categorias de uso, conforme observado na Figura 6. Esta técnica revelou-se importante para um geossistema, com grande carência de informações e conhecimentos, principalmente sobre os problemas das categorias de uso correlacionados aos aspectos físico-ambientais, decorrente da intervenção antrópica, principalmente por atividades agropecuárias (BORGES, 1993).

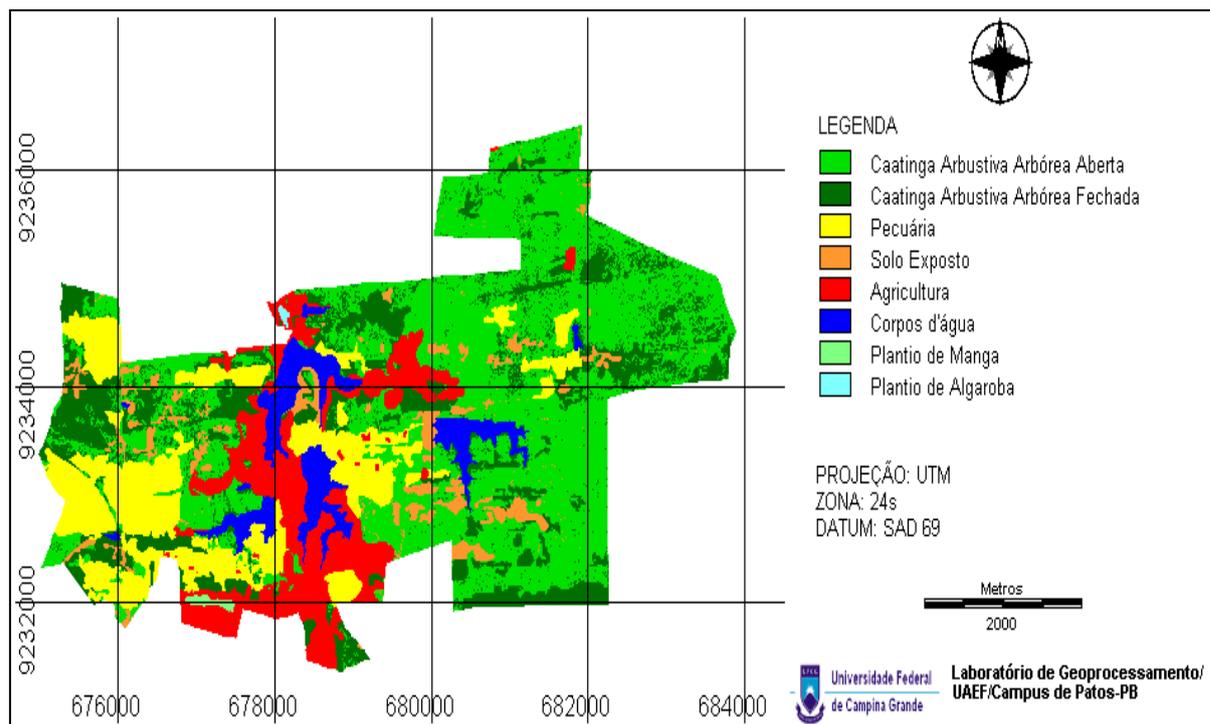


Figura 6: Mapa das categorias do uso da terra. Fonte: Laboratório de Geoprocessamento da LAGUAEF/UFCC (2011).

Na Tabela 4 estão identificadas as oito categorias de uso da terra com relação à área do Assentamento Patativa do Assaré.

Tabela 4: Categorias do uso das terras com relação à área do assentamento

Uso da Terra	Área (ha)	% em Relação à Área do Assentamento
Caatinga Arbustivo-Arbórea Aberta	916,44	40,92
Caatinga Arbustivo-Arbórea Fechada	387,67	17,31
Pecuária	378,64	16,90
Agricultura	299,64	13,38
Solo Exposto	125,47	5,61
Corpos de Água	124,29	5,55
Plantio de Manga	5,82	0,26
Plantio de Algaroba	1,63	0,07
Total	2.239,60	100,00

Fonte: Pesquisa direta (2011).

Pela análise da Tabela 4, em que constam as oito categorias de uso da terra com relação à área do assentamento, foi possível constatar que mesmo com o intenso processo de desmatamento no decorrer das décadas, ainda predomina a caatinga arbustivo-arbórea aberta (antropizada) e a caatinga arbustivo-arbórea fechada (semi-antropizada) que, juntas, cobrem 58,23% da área total do assentamento. A caatinga antropizada, sem nenhum ou quase vestígio de espécies arbustivo-arbórea caracteriza-se como espaços de atividades agrárias e/ou

econômica, seguida dos corpos de água e solos totalmente expostos, que correspondem a 41,77% da área total.

a) Caatinga Arbustivo-Arbórea Aberta

É a categoria predominante do uso da terra no assentamento, abrange 916,44 ha (40,92%) da sua área total; localiza-se a leste, nordeste e sudeste. A menos preservada encontra-se na parte central, a noroeste e a sudoeste do assentamento. Os dados indicam que a maior extensão desta categoria apresenta-se antropizada. Neste geossistema predominam solos rasos a muitos rasos, pedregosos e rochosos, tipos LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos, NEOSSOLOS Litólicos Eutróficos com A fraco e os NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos geralmente arenosos, prevalecendo o pH alcalino. As feições de declividade vão do plano ao forte ondulado, terrenos de carrascos e tabuleiros apresentando, em determinados trechos, erosão hídrica que vai do nulo até pequenas voçorocas.

Baseando-se no estudo de Oliveira (2002), realizado sobre as unidades fitoecológicas no município de Tauá, Estado do Ceará e correlacionando com a área deste estudo, infere-se que esta categoria de uso da terra apresenta uma cobertura vegetal menos densa do estrato arbóreo, com parcela considerável do estrato arbustivo-herbáceo, decorrente do uso das atividades agropastoris, com ênfase para a pecuária. A densidade e a altura da cobertura vegetal são inferiores à da caatinga arbustivo-arbórea fechada. As espécies mais frequentes na área são a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.), favela, (*Cnidosculus phylloncanthus* Pax. & K. Hoffm.), catingueira (*Poincianella poycianella* (Tul.) L. P. Queiros), xique-xique (*Pilosocereus gounellei* Weber).

Caracteriza-se por apresentar vegetação alterada pelos desmatamentos, pecuária extensiva, agricultura itinerante (roça), vegetação rala e dispersa, capoeiras ralas, áreas com efeito de bordas circulares (em processo de desertificação), extrativismo vegetal da vegetação lenhosa e coivaras, espaços com frações em estágio de sucessão secundária e terciária de regeneração com espécies nativas e invasoras, principalmente do tipo leguminosas, forrageiras (para alimentação de gado) e cactáceas (Figura 7).



Figura 7 - Caatinga arbustivo-arbórea aberta: período seco - (A); efeito de borda na hinterlândia em forma de corredor - (B); efeito de borda marginal em forma circular - (C). Fonte: Produção da autora (2011).

Na atualidade, 31% dos proprietários/assentados utilizam a prática de raleamento da vegetação nos lotes como forma de manter conservadas determinadas áreas com cobertura vegetal para a extração de lenha para o uso doméstico. Como nem todos fazem uso desta técnica, estas áreas ficam sujeitas à regeneração natural, quando os troncos cortados rente ao solo se regeneram pelo processo de rebrotamento e a área ainda não se encontra num estágio avançado de degradação.

b) Caatinga Arbustivo-Arbórea Fechada

Apresenta-se como a segunda categoria, ocupando 387,67 ha (17,31%) da área total do assentamento. Os dados obtidos em campo indicaram que o maior quantitativo desta categoria preservada, ocupa a parte leste, nordeste e sudeste e a menos preservada encontra-se na parte central, a noroeste e a sudoeste do assentamento. Predominam neste geossistema os solos rasos a muitos rasos, pedregosos e rochosos, tipos LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos e os NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos geralmente arenosos, prevalecendo entre estes pH alcalino. As feições de declividade vão do plano ao montanhoso, terrenos de carrascos, tabuleiros, baixios e serranos, apresentando em alguns trechos erosão hídrica que vai do nulo até pequenas voçorocas.

Esta categoria destaca-se por apresentar uma vegetação mais densa e fechada, composta por espécies de maior porte do que a caatinga arbustivo-arbórea aberta. Caracteriza-se, mesmo que em proporção menor, pelos desmatamentos, pecuária extensiva, trechos com efeito de bordas circulares e em forma de corredores, extrativismo vegetação clandestino, frações vegetacionais em regeneração com espécies nativas (ex.: catingueira - *Poincianella poycianella* (Tul.) L. P. Queiros; umari - *Geoffraea spinosa*; sabiá - *Mimosa caesalpinifolia*

Benth.; facheiro (*Cereus squamosus* Guerke); entre outras) e/ou invasoras (ex.: algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC; jurema preta - *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.; favela - *Cnidosculus phylloncanthus* Pax.& K.Huf.; entre outras) em estágio de sucessão primária e secundária (Figura 8).



Figura 8 - Caatinga arbustivo-arbórea fechada: período chuvoso - (A); efeito de borda na hinterlândia em forma de corredor - (B); erodabilidade em voçorocas - (C). Fonte: Produção da autora (2011).

Oliveira (2002) quando analisou as unidades fitoecológicas no município de Tauá, Estado do Ceará, identificou esta categoria de uso da terra, que se caracterizava como um estrato vegetal denso, com cobertura vegetal tipo arbustivo-arbóreo, apresentando entre os fragmentos vegetacionais o uso pastoril. A densidade e a altura da cobertura vegetal são superiores da caatinga arbustivo-arbórea aberta, por se apresentar mais conservada. As espécies mais presentes na área são a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.), angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan.), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.), cumaru (*Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm.), mulungu (*Erythrina velutina* Jacq.), umari (*Geoffraea spinosa*), favela (*Cnidosculus phylloncanthus* Pax.& K.Huf.), cardeiro (*Cereus giganteus* sp.), facheiro (*Cereus squamosus* Guerke), mandacaru (*Cereus giganteus* D.C.) e xique-xique (*Pilosocereus gounellei* Weber.), catingueira (*Poincianella poycianella* (Tul.) L. P. Queiros).

c) Pecuária

Com relação ao uso da terra pela pecuária, esta categoria representa a terceira maior e a primeira em relação às categorias antropizadas, ocupando uma área de 378,64 ha (16,90%) da área total do assentamento. Dados coletados em campo revelaram que a maior extensão desta categoria estabelece-se principalmente na parte central no sentido norte-sul, embora esteja disseminada por toda a área estudada. Predomina neste geossistema os solos rasos,

muitos rasos e moderadamente profundos, pedregosos e rochosos, tipos LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos, NEOSSOLOS Litólicos Eutróficos com A fraco e os NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos, geralmente arenosos, prevalecem entre estes pH alcalino. As feições de declividade vão do plano ao forte ondulado, terrenos de carrascos, tabuleiros, baixios e serranos, apresentando em alguns trechos, erosão hídrica que vai da laminar até voçorocas.

Verificaram-se neste espaço, pastagens de gramíneas e leguminosas forrageiras naturais e plantadas, como o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e o capim buffel (*Cenchrus ciliaris*) plantados nos baixios, várzeas e próximo as margens dos açudes. As pastagens plantadas são destinadas ao gado criado em currais, ou seja, nos limites dos lotes de moradia. Observou-se que o sistema de manejo utilizado é bastante rudimentar e extensivo, em que a prática do desmatamento seguida pelas queimadas para a limpeza dos campos para o sobrepastoreio ainda são predominantes, reduzindo o estrato arbustivo-arbóreo.

Em determinados trechos, como as Áreas de Reservas Legais, Preservação Permanente, além de áreas já antropizadas, a modificação da cobertura vegetal se reflete na redução ou perda da biodiversidade, decorrentes das atividades agrícolas e pastoris, nessas áreas que deveriam ser protegidas e preservadas de acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771/1965). Estes espaços encontram-se bastante vulneráveis, compactadas e impermeabilizadas com uma camada superficial petrificada, dificultando a infiltração da água das chuvas e a penetração das raízes na camada subsuperficial do solo. Essa situação deve-se ao pisoteio intensivo dos animais nos solos expostos compactando-os, comprometendo a superfície arável do solo agrícola e favorecendo o escoamento superficial, comprometendo a capacidade hídrica, sobretudo, por suas ações de assoreamento e contaminação pelos excrementos destes animais que são carregados para os corpos de água (Figura 9).



Figura 9: Áreas de pastagens decapitadas: solo exposto com princípio de erosão em sulco - (A); rachaduras evidenciando o solo com compactação e perdas de matéria orgânica - (B); formação de crosta superficial compactada devido ao manejo inadequado da terra (C). Fonte: Produção da autora (2011).

Segundo os proprietários/assentados, o rebanho de gado bovino encontra-se em quantidade bastante representativa (média de 1.500 cabeças). Este número chega a atingir mais de 3.000 cabeças, quando os fazendeiros circunvizinhos arredam os pastos para o gado, principalmente para pastarem nas Áreas de Reservas Legais e de Preservação Permanente. De acordo com as determinações do INCRA, esta ação é proibida e ilegal, ficando a área restrita ao uso dos assentados, fora do âmbito das Áreas de Reservas Legais e de Preservação Permanente, que estão protegidas por lei. Observou-se que o número de cabeças de gado bovino está muito acima da capacidade de suporte de uso atual da terra. Os rebanhos caprinos e ovinos apresentam-se em menor proporção, com uma média de 800 cabeças. São criados também porcos e galinhas, para o próprio consumo, além da criação de abelhas para fins comerciais, estes rebanhos contribuem menos para a degradação dos solos do que os demais rebanhos referenciados.

Como não ocorre manejo adequado no geossistema estudado referente às atividades pastoris, os proprietários/assentados observaram o declínio da cobertura vegetal e das pastagens naturais no decorrer dos anos, especialmente das espécies herbáceas palatáveis, refletindo na rarefação ou desaparecimento de espécies vegetais que são apreciadas pelo gado. Nas áreas de baixios, várzeas e represas dos açudes, logo após a colheita das culturas de subsistência, os assentados afirmaram que colocam o gado para se alimentarem no período seco dos restos de culturas agrícolas, proporcionando também a limpeza do terreno para posterior plantio. Depois dessa fase, o solo fica em descanso por alguns meses e, em seguida, reinicia-se todo o processo agricultura-pecuária-descanso do solo. Apesar da utilização dessa prática, segundo os proprietários/assentados, ocorre o comprometimento da fertilidade natural do solo, traduzindo-se em menor produção a cada ano que passa.

d) Agricultura

A agricultura compreende todas as áreas de uso da terra ocupando um espaço de 299,64 ha (13,38%) com atividades de produção agrícola, estando incluídas nesta categoria as culturas temporárias. Segundo dados obtidos *in situ*, o maior quantitativo de agricultura encontra-se na parte central no sentido norte-sul do assentamento. Predomina nesta categoria os solos rasos, muitos rasos e moderadamente profundos, pedregosos e rochosos, tipos LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos, NEOSSOLOS Litólicos Eutróficos com A fraco, geralmente arenosos e os NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos, prevalecendo entre estes o pH

alcalino. As feições de declividade vão do plano ao ondulado, expondo em alguns trechos erosão hídrico que vai do nulo até pequenas voçorocas.

Destacam-se nesta categoria os cultivos temporários de subsistência, com curta duração influenciada pelas condições da variação interanual da precipitação pluvial, determinada pelos acontecimentos climáticos, que requerem novo plantio após cada colheita, em geral o ciclo das culturas ocorre de dois a três meses por ano. Entre as culturas temporárias investigadas, encontram-se as graníferas e cerealíferas (grãos e cereais, destacando-se a cultura do milho e feijão entre as duas mais importantes e, menor proporção, o gergelim) hortaliças (alface, cebola branca, cebola roxa, cheiro-verde e pimenta), legumes (jerimum, batata doce, quiabo e maxixe), frutas (melancia, melão, banana, tomate, pimentão e chuchu) e pastagem plantada (capim elefante e buffel) (Figura 10).



Figura 10: Culturas agrícolas temporárias: (A) plantação consorciada; (B) plantio de banana; (C) plantio de milho. Fonte: Produção da autora (2011).

Essas culturas são produzidas no sistema de roça itinerante, de forma extensiva, nos lotes de moradia e/ou nas margens dos corpos de água. A finalidade do seu cultivo é o auto-consumo dos proprietários/assentados e de suas famílias, sendo discreta a comercialização dos produtos excedentes. Como as técnicas e os equipamentos utilizados são bastante rudimentares, as atividades são desenvolvidas sem o uso de equipamentos agrícolas mecanizados, limitando-se ao uso manual (mão-de-obra familiar) e de tração animal, associado ao uso de queimadas para limpa e preparação da terra para o plantio.

Essa forma de uso da terra tem provocado desequilíbrios ambientais, cujas causas são bastante questionáveis, especialmente quando a capacidade de suporte da cobertura vegetal, dos solos e dos recursos hídricos está sendo desrespeitada. Essas práticas vêm sendo desenvolvidas desde os tempos da antiga Fazenda Jacú. Caracteriza-se pelos contínuos desmatamentos e, nos antigos campos agrícolas onde outrora foi desenvolvida a cotonicultura, alguns trechos evidenciam áreas em processo de desertificação. Como citam Bahia et.al.,

(1992), a falta de práticas conservacionistas, ocasiona perda de solo e, de forma geral, compromete os recursos naturais, principalmente o solo e os corpos de água, causando também a salinização dos solos, em decorrência das áreas irrigadas nas adjacências da área do assentamento. A não utilização do sistema de rotação de culturas, no assentamento, apesar de apresentar alguns espaços com culturas consorciadas, também concorre para a degradação dessas áreas.

e) Solo Exposto

O solo exposto apresenta-se como a quinta categoria, ocupando 125,47 ha (5,61%) da área total do assentamento. Os dados obtidos indicam que o maior quantitativo desta categoria abrange a porção noroeste, central e sudeste, embora esteja disseminada em proporções menores por toda a área. Predomina nesta categoria os solos rasos a muitos rasos e pedregosos, tipos LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos, NEOSSOLOS Litólicos Eutróficos com A fraco e NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos geralmente arenosos, prevalecendo entre estes pH alcalino. As feições de declividade vão do plano ao forte ondulado, terrenos de carrascos, tabuleiros e baixios, apresentando intensa erosão hídrica que vai do laminar até voçorocas e intensos afloramentos rochosos.

Os solos expostos constituem os afloramentos rochosos, formados por rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico da era Pré-Cambriana, como os lajedos e os matacões e os de degradação antrópica, ocasionado pelos desmatamentos. Estes últimos confirmam a influência das atividades agropecuárias, o que se dá por meio da sucessiva retirada da cobertura vegetal, queimadas, campos de pastagens e dos cortes de estradas. Os solos apresentam baixa capacidade de armazenamento de água e estão susceptíveis a processos erosivos, intensificados pelas formas de uso da terra (Figuras 11 e 12).

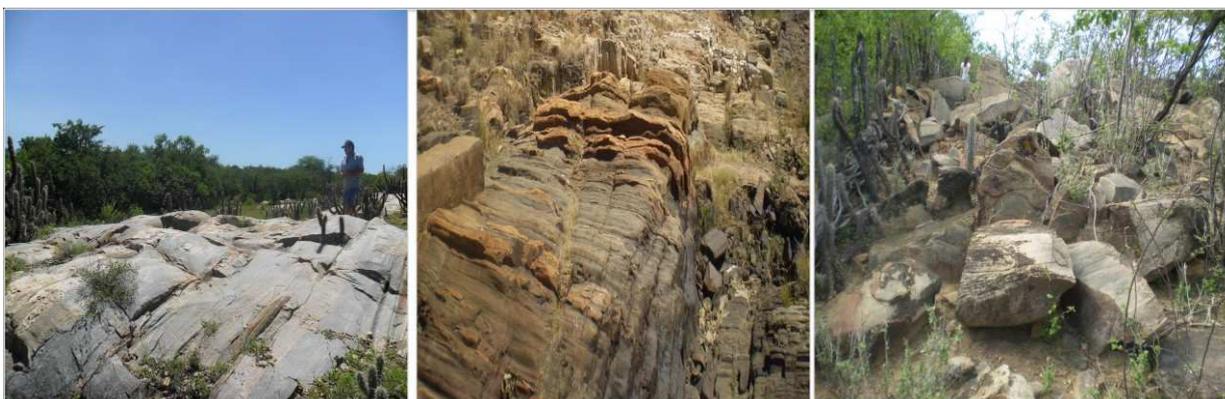


Figura 11: Solos expostos por afloramentos rochosos. Fonte: Produção da autora (2011).



Figura 12: Solos expostos por desmatamento. Fonte: Produção da autora (2011).

Uma questão preocupante no tocante ao percentual de solo exposto (125,47 ha) é a vulnerabilidade à erosão do solo provocada pelo escoamento superficial das águas pluviais, cujos efeitos são intensificados pelo assoreamento dos reservatórios. Segundo os assentados, o grande escoamento superficial que vem ocorrendo nessa área é intensificado pela retirada da vegetação. Observou-se nesta categoria, uma nítida degradação do geossistema, propiciada pela inadequada ação antrópica, principalmente pelo avanço das práticas agropastoris que causam impactos ambientais. Toda prática agropastoril ocorre sem que haja um manejo adequado dos solos o que propiciam ações que resultam em processos erosivos (estágio inicial e avançado) e na ocorrência de solos expostos com grau de erosibilidade comprometedora.

No assentamento, a redução da cobertura vegetal e a diminuição da capacidade de armazenamento dos corpos de água causados pelo assoreamento, a restrição das áreas de baixios devido a acumulação do material transportado pelo escoamento superficial, a compactação do solo, o declínio da fertilidade do solo, a baixa produtividade agropastoril e a produção anual de pastagem, são resultados do mau uso da terra, em razão do manejo inadequado da cobertura vegetal e das atividades agrícolas, comprometendo a produtividade, refletindo diretamente na situação socioeconômica da área.

f) Corpos de Água

Os corpos de água representaram a sexta categoria, ocupando 124,29 ha (5,55%) da área total do assentamento. Estes são representados por cinco grandes açudes: o Jacobina, da Lama, da Linha, dos Paus e do Saco, com uma capacidade de armazenamento de 3,7 milhões m³. Os dados obtidos demonstram que o maior quantitativo desta categoria abrange a parte central e leste, embora sejam encontrados pequenos açudes por outras frações da área. Predomina neste geossistema os solos rasos, muitos rasos e moderadamente profundos,

pedregosos e rochosos, tipos LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos e os NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos, geralmente arenosos, prevalecem entre estes pH alcalino. As feições de declividade vão do plano ao suave ondulado, terrenos de carrascos, tabuleiros e baixios, apresentando em alguns trechos erosão hídrica que vai do nulo até voçorocas.

Os açudes Jacobina e Lama são os que apresentam a maior incidência de degradação e contaminação, provenientes do esgotamento sanitário do Distrito de Santa Gertrudes que é lançado dentro do açude da Lama e carreados para os demais, vindo em seguida os açudes do Saco, da Linha, que apresentam degradação em menor proporção em termos de contaminação de dejetos humanos. O açude dos Paus é o mais utilizado como fonte de água para o rebanho bovino. Estes espaços são marcados por terem sido utilizados para a agricultura, pecuária e pastagem, e em consequência da ausência de práticas conservacionistas, a vegetação ciliar encontra-se parcialmente impactada e, em alguns trechos dos açudes, totalmente removidas, apresentando assim uma alta refletância a processos erosivos, forte evapotranspiração, assoreamentos, solos totalmente expostos nas margens e encostas dos açudes. Estas áreas são caracterizadas pelo mau uso ao longo dos anos, que não condizem com a legislação ambiental vigente; estas caracterizadas, como áreas susceptíveis de desequilíbrio ambiental, necessitando de proteção por estarem inseridas em Áreas de Preservação Permanente (Figura 13).



Figura 13: Efeito de borda nas margens do açude dos Paus - (B); assoreamento do açude da Linha (B); assoreamento do açude da Lama (C). Fonte: Produção da autora (2011).

Esses açudes têm como objetivo o represamento de água e deveriam ser utilizados para o abastecimento humano, piscicultura e uso animal. Na prática isso não vem ocorrendo, porque estão sendo utilizados para atividades agropastoris intensivas. A retirada da cobertura vegetal das margens dos açudes, sempre foi uma prática comum praticada na área, remontando os tempos da antiga Fazenda Jacú e, considerando que são áreas mais férteis, consequentemente tornam-se mais produtivos para as lavouras de vazantes e de pastagens. O

uso dessas terras de forma extensiva, com práticas não conservacionistas, vem contribuindo com o aumento dos impactos ambientais sobre os reservatórios, cuja principal atividade é a pecuária extensiva seguida da agricultura de subsistência.

g) Plantio de Manga

O uso da terra com o plantio de manga ocupa uma área de 5,82 ha (0,26%) da área total do assentamento. Os dados da pesquisa indicaram que o plantio de manga encontra-se a sudoeste do assentamento, mais especificamente na divisa com a Vila de Santa Gertrudes. Predomina neste geossistema os solos moderadamente profundos, tipo NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos, prevalecendo entre estes o pH alcalino. As feições de declividade é o plano, terreno de baixio. Quanto ao processo erosivo, a área apresenta-se discretamente alterada.

A área ocupada pelo pomar de mangueira da espécie *Tommy atkins*, localiza-se às margens do Rio Panaty, com 701 pés; foi selecionada pelos antigos proprietários da Fazenda Jacú na década de 1970, considerando aspectos climáticos, edáficos (solo adequado), disponibilidade de água. Por ser uma cultura perene não exige cuidados especiais quanto ao trato no plantio, manejo e produção. Localiza-se próximo às BR-230 e BR-110, o que permite a circulação de veículos, o escoamento da produção e disponibilidade de mão-de-obra no período da colheita com mais facilidade. Durante vários anos esta cultura foi uma alternativa comercial dos antigos proprietários (Figura 14).



Figura 14: Visão parcial do plantio de manga. Fonte: Produção da autora (2011).

Essa cultura passou a ocupar a área antes utilizada pela pecuária e a agricultura comercial, principalmente de milho, feijão e melancia. Esta categoria foi implantada num espaço, atualmente definida como Área de Preservação Permanente (APP's), no entorno do

Rio Panaty. O cultivo da manga é explorado pelos assentados, com rendimento nas safras anuais. Neste local, nos últimos anos, os assentados soltam o gado para se alimentar das próprias frutas e da pastagem natural que surge no período chuvoso.

h) Plantio de Algaroba

O plantio de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) encontra-se a noroeste do Assentamento Patativa do Assaré, em forma de bosque, mais especificamente nas proximidades do Açude do Saco, constituído por 2.771 indivíduos numa porção de 1,63 ha, correspondendo a 0,07% da área total (Figura 15). É uma planta arbórea, tipo xerófila, leguminosa pertencente à família das Leguminosae da subfamília Mimosaceae do gênero *Prosopis*, que apresenta de 3 a 10 m de altura (OLIVEIRA, et. al., 1999). De acordo com os dados obtidos, essa categoria caracterizou-se pelos solos rasos e moderadamente profundos, pedregosos e rochosos, tipos LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos e os NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos, geralmente arenosos, prevalecendo entre estes pH alcalino. As feições de declividade vão do plano ao suavemente ondulada, terrenos de tabuleiros e baixios, apresentando em alguns trechos erosão hídrica.



Figura 15: Visão parcial do plantio (bosque) de algaroba em período chuvoso com áreas desmatadas. Fonte: Produção da autora (2011).

A algarobeira é uma espécie nativa oriunda do deserto do Piura no Peru. Suas sementes foram introduzidas no Brasil, especialmente no Nordeste em 1942, no município de Serra Talhada-PE. Na Paraíba, a primeira região a ser introduzida foi no Cariri Paraibano, no município de Serra Branca, em 1953. No Assentamento Patativa do Assaré essa planta foi estabelecida em forma de bosque, pelos antigos proprietários da Fazenda Jacú, na segunda metade dos anos de 1960. Esses aproveitaram o programa e o incentivo do governo federal

para investir nessa cultura que, disponibilizaram mudas para a implementação desta espécie em áreas rurais, devido à disponibilidade de terras e condições climáticas adequadas.

Este geossistema favoreceu ainda mais a adaptação da espécie, em decorrência das características físicas, descaracterizando significativamente a cobertura vegetal original (primária) e nativa (local), em que a algarobeira apresentou resistência as secas prolongadas, a alcalinidade das áreas degradadas. Desenvolveu-se mais rapidamente do que outras espécies vegetacionais invasoras, com grande capacidade de produzir abundantemente vagens em período de secas. A algarobeira, sendo uma planta que vegeta e frutifica em ambientes secos e semi-úmidos nos mais diferentes tipos de solos, possui uma estrutura especial e adaptações funcionais contra a falta de água, além de proteger o solo se a área não estiver submetida a ações exploratórias (GOMES, et. al., 2009).

Pode-se afirmar que a substituição das áreas de caatinga arbustivo-arbórea pelo plantio da algaroba e cultivo de suas vagens, no referido assentamento foi planejado com o objetivo de aumentar a produção de forragens para suplemento alimentar para o gado, nos períodos de escassez da forragem natural, durante quase três décadas, por ser considerada uma leguminosa de alto valor nutritivo e barato. Quanto à afirmação de que a ingestão é nociva à saúde dos animais quando alimentados por longo período, segundo alguns pesquisadores a *Prosopis juliflora* (Sw.) DC, não procede em decorrência de ser curto o período de produção do fruto (vagem) e porque só é fornecida aos rebanhos bovinos, caprinos e equinos com a mistura de outra leguminosa e/ou espécie forrageira moída (OLIVEIRA, 1999).

A lenha era e continua sendo aproveitada na produção de carvão vegetal e na fabricação de estacas e mourões. Atualmente, o desmatamento do algarobal ocorre de forma frequente, principalmente para a comercialização da madeira na área estudada. Segundo o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) a extração da algaroba para fins de produção vegetal é totalmente liberada no Brasil, por ser uma espécie exótica.

A algaroba constituiu-se em um dos maiores sucessos de introdução de plantas xerófilas no Semiárido Paraibano, com o objetivo de contribuir para o fortalecimento da economia agropecuária da região, produzindo um rico alimento para os rebanhos bem como protegendo e enriquecendo os solos pobres (FRANCO, et. al., 2010). Conforme Soares (2008), as algarobeiras apresentam-se como redutora de salinidade e alcalinidade dos solos; nas áreas em que a espécie se desenvolve, pode ocorrer à neutralização no solo, isso porque, o pH pode ser reduzido em aproximadamente uma unidade a cada 10 anos, devido à habilidade da algaroba em acidificar solos alcalinos.

A espécie se adaptou tão bem à região do Assentamento Patativa do Assaré que se espalharam rapidamente de forma aleatória, invadindo outras partes antropizadas, como as Áreas de Reservas Legais, Preservação Permanente e as margens dos Rios Panaty e Santa Gertrudes. Nessas áreas a presença dessa planta, decorreu de germinações não planejadas, por invasão de sementes por meio do vento, presentes nas patas, pele e fezes dos animais, que teve efeito positivo sobre a polinização. Como resultado do aumento das condições de xericidade, aliada à resistência de grandes estiagens, da regeneração natural e da falta de manejo adequado, esta espécie começou a invadir e se estabelecer pelas referidas áreas, germinando principalmente pelas áreas degradadas, com poucas plantas nativas.

A algaroba é considerada por muitos como uma árvore invasora, classificada em alta-arbóreo-densa-extensiva (VILAR, 2006). Já para Oliveira, et.al., (1999), a planta dificilmente poderá se tornar uma árvore invasora, em decorrência dos caprinos devorá-la completamente, comendo desde a casca até os fragmentos que ficam ao seu redor, chegando a matar algumas plantas totalmente. Neste geossistema, evidenciou-se uma acentuada extinção da vegetação nativa, verificando-se baixa frequência de cactáceas nas adjacências e espécies herbáceas de baixo porte na hinterlândia do plantio, com aspectos ambientais bastante alterados devido à ação antrópica, proveniente do plantio associado à pecuária extensiva.

Esta espécie vem contribuindo para a redução do banco biogenético da cobertura vegetal na categoria estudada. Devido à grande capacidade de dispersão e regeneração, estabeleceu-se como um estrato dominante, resiste a seca, é de fácil fixação e crescimento rápido, inibindo a regeneração natural de outras espécies nativas da caatinga arbustivo-arbórea, ocasionado pela própria espécie que suga os recursos hídricos e favorece o aborto de outras espécies vegetacionais e começam a regenerar-se. Conclui-se que a presença desta espécie na área estudada interfere no processo de restauração da diversidade biológica da flora local.

Os resultados obtidos na Tabela 4 demonstraram que a vulnerabilidade do geossistema estudado segundo as categorias de uso da terra mencionadas apontaram o restrito grau de preservação e conservação da cobertura vegetal e do mosaico pedológico da área. As categorias caatinga arbustivo-arbórea aberta, pecuária, agricultura, solos expostos, corpos de água, plantio de manga e plantio de algaroba, compartimentaram 82,69% da área total do assentamento, apresentando excessiva onsequências antrópicas.

Em geral, ainda há pequena parte de vegetação nativa, encontrada na caatinga arbustivo-arbórea fechada, representando 17,31% do assentamento. Nessa categoria, o geossistema encontra-se relativamente menos degradado, portanto, pode-se perceber que os

remanescentes vegetais são constituídos, geralmente, por vegetação mais arbustiva do que arbórea e estão preservadas e conservadas, de certo forma, nas áreas onde as declividades são maiores e em parte dos cursos de água (rios e córregos) em que estão presentes as matas ciliares. Apesar de contraditório, vem havendo um contínuo desmatamento mesmo em Áreas de Reservas Legais, Preservação Permanente e nas áreas de uso restrito com declividades entre 25 e 45°, dessa categoria.

As diferenças verificadas nos percentuais de degradação geoambiental das categorias avaliadas são decorrentes, sobretudo, das diferenças observadas nos percentuais de antropização e do índice da cobertura vegetal das categorias estudadas, que, por sua vez decorre da inadequabilidade do uso e ocupação da terra. Isso indica que este geossistema vem sendo utilizado inadequadamente pela agropecuária, em conjunto com as próprias características físicas e capacidade de suporte das terras, associado às condições edafoclimáticas, provocam o desequilíbrio ambiental, promovendo áreas críticas, com altos indícios de degradação, apontando para uma situação desfavorável quanto ao aspecto físico-conservacionista, cujo limite se encontra na degradação da estrutura física da cobertura vegetal e dos solos impactados.

3.4 Avaliação Distributiva das Áreas de Reservas Legais e Comunitárias

As Áreas de Reservas Legais do Assentamento Patativa do Assaré, devido às restrições climáticas (baixo nível pluviométrico), acrescidas dos solos rasos, pedregosos, alcalinos, pouco férteis, vegetação descontínua em função dos extensos afloramentos rochosos, uso intensivo e extensivo da terra (agropecuária) e o desmatamento, encontram-se em processo de degradação e/ou conflito ambiental, em virtude dessas serem explorada clandestinamente, apresentando ora mais impactada ora menos impactada.

De acordo com a Constituição Federal Brasileira (CFB) de 1988, a Reserva Legal (RL) é o espaço territorialmente protegido, com o intuito de assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade. A Reserva Legal, a não ser por consentimento expresso da Lei Federal, não pode ser diminuída nem suprimida, seja pelo proprietário privado ou poder executivo (quaisquer órgãos da administração pública).

As informações das Áreas de Reservas Legais foram geradas tomando por base os polígonos da planta digital do Assentamento Patativa do Assaré, confeccionada pelo INCRA-

PB (2010). Este plano foi digitalizado e rasterizado sobre a máscara gerada da poligonal no módulo GIS Analysis/Database Query/AREA. Na Figura 16 encontram-se demarcadas as quatro áreas em que incidem a obrigatoriedade de sustentação das Reservas Legais, conforme o Art. 225, § 1º, III da CFB/88.

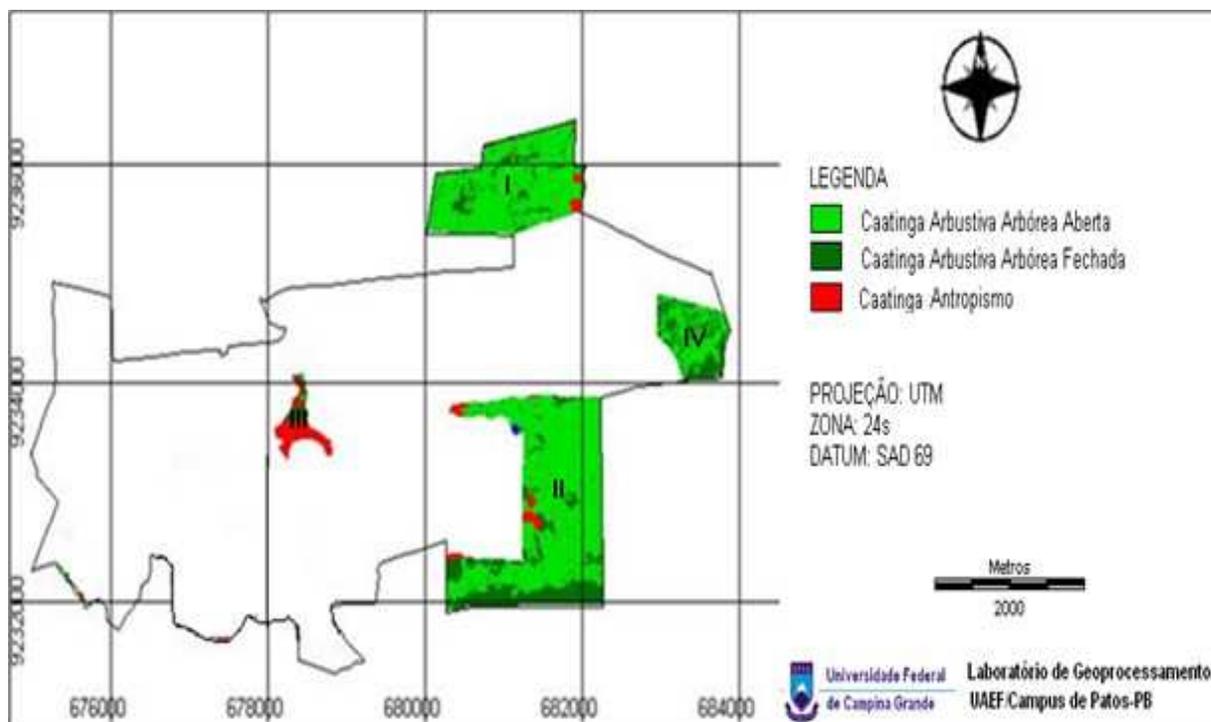


Figura 16: Mapa das Áreas de Reservas Legais com antropismo. Fonte: LAGUAEP/UFCG (2010).

No Assentamento Patativa do Assaré as Reservas Legais foram definidas pelo o INCRA-PB (2003) de forma coletiva, dividida em quatro unidades, três na parte leste, distante dos lotes de moradia (RL I, RL II e RL IV) e uma na parte central (RL III), nas adjacências das Agrovilas Maria Pequeno e do Cruzeiro, nas proximidades do açude Jacobino. Na Tabela 5 está identificada a distribuição das categorias de uso da terra que compõem a área de estudo referente a cada reserva.

Tabela 5: Distribuição das categorias de uso da terra nas Reservas Legais

Áreas de Reserva Legal (RL)					
Categorias de Uso da Terra	RL - I	RL - II	RL - III	RL - IV	Total
Caatinga Arbustivo-Arbórea Aberta	124,70	190,10	0,67	30,39	345,86
Caatinga Arbustivo-Arbórea Fechada	6,94	57,64	4,24	21,81	100,63
Caatinga Antropizada	2,16	5,55	14,72	0,09	22,52
Total	143,80	253,29	19,63	52,29	469,01
% em Relação ao Assentamento	6,43	11,31	0,87	2,33	20,94

Fonte: Pesquisa direta (2010).

Os valores obtidos para as categorias de uso da terra da caatinga arbustivo-arbórea aberta e caatinga arbustivo-arbóreas fechadas disponíveis para a manutenção e conservação das Reservas Legais, juntamente com a caatinga antropizada, encontra-se na Tabela 5. Foi possível observar que somente a Reserva IV (0,09 ha) apresenta valores baixos do seu geossistema antropizado, seguida da Reserva I (2,26 ha) e a Reserva II (5,55 ha), enquanto a Reserva III (14,72 ha) apresentou valores elevados de antropismo. De acordo com o mapeamento das Reservas Legais no Assentamento Patativa do Assaré, observou-se que o percentual (20%) se aproxima do mínimo estabelecido em lei para a manutenção e conservação está sendo cumprido.

A situação apresentada na área de estudo, mesmo apresentado 20,94% (469,01 ha) de Reservas Legais, conforme preceitua o Código Florestal Brasileiro (Lei N° 4.771/65), não garante a manutenção destas áreas em consequência da forma como a terra ainda é explorada pelos proprietários/assentados. O avanço sobre as Áreas de Reservas Legais no assentamento, assim como a dinâmica do uso da terra, no tocante ao desmatamento para a implementação de culturas agropastoris, vem contribuindo rapidamente para a degradação dos recursos naturais nesses geossistemas.

Nas áreas das Reservas Legais estudadas foram observadas as fortes marcas do uso da terra, degradação dos solos, recursos hídricos e da cobertura vegetal, onde a dinâmica natural encontra-se submetida a um estágio mais avançado em determinados trechos e em outros em processo de regeneração. As espécies vegetacionais nativas praticamente não existem mais, apresentando um geossistema ocupado por plantas invasoras, como a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.), algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.), favela (*Cnidoculus phylloncanthus* Pax. & K. Huf.), catingueira (*Poincianella poycianella* (Tul.) L. P. Queiros), facheiro (*Cereus squamosus* Guerke), xique-xique (*Pilosocereus gounellei* Weber.) entre outras.

Em diversas áreas os solos estão expostos sob forte influência da erosão hídrica, decorrente das práticas inadequadas das atividades agropecuárias do passado e dos tempos atuais; o potencial de fertilidade e o pH do solo altamente alcalino estão determinantemente comprometidos em algumas partes, não permitindo o desenvolvimento nem de gramíneas ralas, gerando nessas áreas, mesmo as de caatinga arbustivo-arbórea fechada (considerados como espaços ainda preservados), o chamado efeito de bordas, ou seja, em processo de desertificação.

Para se fazer cumprir a lei nessas reservas, é imprescindível a adoção de medidas que viabilizem a recuperação do estrato vegetacional e, conseqüentemente, a conservação dos

solos destas áreas. É importante destacar que a Reserva Legal pode ser explorada, desde que sob um modelo sustentável, evitando-se, prioritariamente, a supressão total da cobertura vegetal. Segundo Sirvinskas (2007), a Área de Reserva Legal consiste na preservação de parte de uma área maior de determinada propriedade com o objetivo de preservar a vegetação nela existente (Figura 17).



Figura 17: Visão parcial da Reserva Legal I (A) e Reserva Legal III (B) mostrando detalhe da vegetação degradada pela pecuária. Fonte: Produção da autora (2011).

As quatro unidades de Reservas Legais definidas e delimitadas pelo o INCRA-PB, que foram mapeadas apresentaram as seguintes características da avaliação distributiva de cada reserva:

a) Reserva Legal I

Caracteriza-se pela caatinga arbustivo-arbórea aberta (CAAA) ocupando uma área 124,70 ha; caatinga arbustivo-arbórea fechada (CAAF) inserida numa área de 16,94 ha; enquanto que a área de caatinga antropizada correspondeu a 2,16 ha, totalizando 143,80 ha, correspondendo a uma parcela de 6,43% da área total do assentamento. Essa reserva tem grande parte de seu geossistema dominado pela CAAA, seguida da CAAF e uma pequena área afetada pelas ações humanas, evidenciando baixo nível de antropismo. Como a área é pouco drenada, o risco de inundação é impedido pela ocorrência de solos com permeabilidade rápida, com frequência e duração não identificada a raramente ocasional e curta; a profundidade efetiva do solo no sistema radicular vai do muito raso a raso, de textura arenosa, com predomínio de pH alcalino, com grau de limitação de pedregosidade e rochiosidade entre 50 - 90%.

Por outro lado, um aspecto preocupante relaciona-se aos variados processos erosivos identificados na área, que varia do laminar até pequenas voçorocas, encontra-se sobre as

classes de declive plana, suavemente ondulada, moderadamente ondulada e, menor proporção, sobre a ondulada. Este geossistema apresentou em tempos pretéritos o domínio das culturas de algodão e de criação de gado, o que contribuiu para incrementar a deterioração ambiental em algumas áreas deste território, sendo possível verificar solos expostos em quantidade expressiva, disseminadas por esta reserva. Vale ressaltar, que nos tempos atuais a presença significativa de pastos abandonados ajudou a mitigar os efeitos da deterioração física sofrida ao longo do tempo em que esteve submetida a um regime de utilização inadequado. De forma geral, infere-se que o processo de regeneração vem ocorrendo, de modo natural, através da sucessão secundária e terciária, principalmente com espécies arbustivas e herbáceas. Quanto ao uso atual desta reserva, observou-se a retirada de vegetação lenhosa e a criação de gado sobre a pastagem, pois esta área é mais propícia à pecuária do que à agricultura.

b) Reserva Legal II

Caracteriza-se pela caatinga arbustivo-arbórea aberta (CAAA) ocupa uma área de 190,10 ha; caatinga arbustivo-arbórea fechada (CAAF) inserida numa área de 57,64 ha; enquanto, que a área de caatinga antropizada correspondeu a 5,55 ha, totalizando 253,29 ha, correspondendo a um espaço de 11,31% da área total do assentamento. A área apresentou inexpressividade quanto à rede de drenagem; o risco de inundação é regulado pela influência de solos com permeabilidade rápida, com frequências e durações não identificadas, embora requeira cuidados em relação à erosão pela alta declividade do terreno, ao sul da reserva. A profundidade efetiva do solo no sistema radicular do solo classifica-se como muito raso a moderadamente profundo, chegando em determinados pontos a atingir uma profundidade superior a 0,50cm. A maior parte deste solo caracteriza-se pela textura arenosa, com predomínio de pH alcalino, com grau de limitação de pedregosidade e rochosidade entre 15 – 50%.

É preocupante, portanto, em relação aos processos erosivos que perpassa do laminar até pequenas voçorocas decorrentes do intenso uso da terra e da baixa quantidade de cobertura vegetal arbórea, principalmente na parte norte e central, estando mais expressiva a vegetação arbórea na parte sul, especialmente na área de uso restrito da Serra dos Macacos. Esta área encontra-se sobre as classes de declive plana, moderadamente ondulada, ondulada, montanhosa e, em maior proporção, sobre a suavemente e fortemente ondulada.

A caracterização atual mostra que a área sofreu forte influência da cultura do algodão, notadamente na sua porção noroeste e da pecuária extensiva em toda a reserva. Em algumas áreas de altitude mais sinuosa, foi possível verificar solos expostos em quantidade expressiva na parte leste e pequenos fragmentos vegetacionais espalhados por esta reserva, em decorrência de atividades pastoris antes desenvolvidas. A ocorrência de campos de algodão e de áreas de pastagem abandonados ajudam a minimizar a deterioração físico-ambiental, pois o processo de regeneração por meio da sucessão secundária e terciária vem ocorrendo naturalmente, com o rebrotamento da caatinga mais arbustiva. Na atualidade, esta reserva ainda é impactada pela extração da vegetação lenhosa e pela criação de gado, sendo esta mais favorável fisicamente à pecuária extensiva.

c) Reserva Legal III

Caracteriza-se pela caatinga arbustivo-arbórea aberta (CAAA), ocupando uma área 0,67 ha; caatinga arbustivo-arbórea fechada (CAAF) inserida numa área de 4,24 ha; enquanto, que a área de caatinga antropizada correspondeu a 14,72 ha, totalizando 19,63 ha, ocupando uma fração de 0,87% da área total do assentamento. Dentre as quatro áreas de Reserva Legal identificadas no assentamento, a Reserva Legal III foi a que apresentou maior predominância de área antropizada, seguida da CAAF e apresentando uma insignificante cobertura da caatinga CAAA. É a reserva de maior expressividade dentro da rede de drenagem do assentamento; está próxima ao açude Jacobina, margeada pelos afluentes, na margem direita dos rios Panaty e Santa Gertrudes, e encontra-se nas proximidades das Agrovilas Maria Pequeno e do Cruzeiro, onde se localizam duas áreas de baixios; apresenta predisposição para eventos de inundação em períodos de chuvas mais intensas, em função da influência de solos com permeabilidade que vai da rápida, moderada a lenta, com grau de frequência ocasionais e duração de curtas, médias e longas.

A profundidade efetiva do solo no sistema radicular apresentou solos muito rasos a moderadamente profundos, chegando em determinados pontos, a atingir uma profundidade superior a 0,50cm. A maior parte do solo caracteriza-se pela textura arenosa, com predomínio de pH alcalino, com grau de limitação de pedregosidade e rochosidade entre 15 – 50%. Em relação aos processos erosivos, é uma área que apresenta situação preocupante, pois está submetida a vários tipos de erosão: laminar e em sulcos, em espaços onde existem alguns tipos de vegetação herbácea ou remanescentes de arbustos e até grandes ravinas e voçorocas. É

uma reserva que apresenta restrições de uso das terras e conservação dos solos, baixa densidade de cobertura vegetal e acentuado uso da terra de forma extensiva, com técnicas irregulares e inadequadas. Mesmo representando a menor reserva em termos quantitativos, localiza-se sobre as classes de declive plana, moderadamente ondulada, ondulada, fortemente ondulada, e maior proporção sobre suavemente ondulada.

Nessa reserva ocorreu expressiva extração vegetal influenciado pela implantação da agropecuária, tendo como destaque a criação de gado bovino para produção leiteira e a agricultura comercial de milho, feijão e capim, além da cultura do algodão em algumas frações deste geossistema. As práticas não conservacionistas adotadas, ocasionaram impactos em toda a reserva, sendo possível observar que a maior parte da terra encontra-se sem cobertura vegetal e os solos apresentam elevado grau de limitação e de exposição em alguns espaços, configurando-se como um sistema de irreversibilidade física e ambiental. A presença das atividades, principalmente da pecuária extensiva e pastagem, seguida da agricultura de subsistência nos tempos atuais, continuam maximizando a deterioração físico-conservacionista da área.

Esta reserva merece melhor atenção nas ações voltadas à mitigação das ações antrópicas quanto ao uso da terra, em virtude de dispor de discreta cobertura vegetal, o que impossibilita o processo de rebrotamento natural, além do domínio de pastagens naturais e plantadas nas margens do açude Jacobina, da pecuária extensiva (gado bovino, ovino e caprino) e da agricultura de subsistência onde ainda se praticam técnicas rudimentares que impactam o solo tais como, queimada, broca, destocamento, preparo do solo (lavra) e semeadura.

d) Reserva Legal IV

Caracteriza-se pela caatinga arbustivo-arbórea aberta (CAAA), ocupando uma área 30,39 ha; caatinga arbustivo-arbórea fechada (CAAF) inserida numa área de 21,81 ha; enquanto, que a área de caatinga antropizada correspondeu a 0,09 ha, totalizando 52,29 ha, correspondendo a uma porção de 2,33% da área total do assentamento. Essa reserva apresentou o predomínio CAAA, seguida da CAAF e uma ínfima fração antropizada. É uma reserva pouco drenada, com possibilidade de risco de inundação em alguns pontos isolados, com frequências ocasionais e de duração curta a média, dependendo exclusivamente das chuvas. Apresenta, porém, menores proporções de processos erosivos em relação às demais

reservas, em consequência da baixa deterioração da qualidade ambiental local, que se enquadra no sistema físico-conservacionista. A profundidade efetiva do solo no sistema radicular insere-se nos tipos de solos muito raso a raso de textura arenosa, com predomínio de pH alcalino, com grau de limitação de pedregosidade e rochosidade entre 50 - 90%.

Quanto à questão erosiva, esta reserva foi a única que não apresentou dados preocupantes quanto a este processo. Há ocorrência de erosão de modo leve (nulo, sulcos e laminar) e de forma fragmentada, sendo também a que apresentou uma das menores taxas de conflito de uso da terra em relação às demais. Por apresentar domínio da cobertura vegetal, representa uma área físico-conservacionista, com alta produção de estratos vegetacionais (revegetação) e baixa vulnerabilidade na qualidade física e ambiental no território (uso do solo). Encontra-se sobre as classes de declive plana, suavemente ondulada, moderadamente ondulada e, em maior proporção, sobre a ondulada a fortemente ondulada.

O presente geossistema é dominado por arbustos seguidos de árvores de médio porte (jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.), catingueira (*Poincianella poycianella* (Tul.) L. P. Queiros), favela (*Cnidoscylus phylloncanthus* Pax.& K.Huf.), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.), xique-xique (*Pilosocereus gounellei* Weber.) entre outros), rebrotados por revegetação natural, apresentado uma parcela significativa de plantas herbáceas e fragmentos vegetais arbóreos e, em alguns trechos mais elevados, encontram-se fragmentos de vegetação em estado bem conservado.

Nesta reserva durante várias décadas predominaram atividades agrícolas com destaque para a cultura do algodão, mas grande parte de sua área foi destinada à pastagem para a pecuária bovina. Foi abandonada pelos antigos proprietários da Fazenda Jacú que degradaram algumas partes desta reserva; com o abandono das áreas de pastagens, a decadência da cultura do algodão e a distância da sede da fazenda, as áreas de capoeira passaram a rebrotar, aumentando substancialmente os espaços nucleares da cobertura vegetal, que passou pelo processo de sucessão vegetacional, dando lugar a uma formação de espécies secundárias e terciárias com aspectos nativos. Foram encontradas parcelas consideráveis de arbustos e árvores em áreas de maiores altitudes, embora tenham sido identificados alguns espaços com solos expostos em feições discretas, disseminadas em pequenas proporções. Quanto ao seu uso atual, praticamente não há mais desmatamento e nem prática agrícola, apenas a presença da pecuária bovina e caprina de forma discreta (o que é extremamente danoso).

Com base no trabalho realizado por Azevedo (2008), na Bacia do Córrego das Posses, Município de Extrema – MG, os resultados desse estudo demonstraram por meio da Figura 15 e dos dados da Tabela 7, que das quatro Reservas Legais que compõe o Assentamento

Patativa do Assaré (20,94%), três estão de acordo com a legislação vigente no que se refere à conservação e preservação ambiental. As Reservas I, II e IV possuem cobertura vegetal tipo caatinga arbustivo-arbórea aberta e caatinga arbustivo-arbórea fechada, representando simultaneamente uma composição estrutural suficiente para a legalização e averbação formal das reservas no âmbito do limite geossistêmico do assentamento.

A área da Reserva III deveria ocupar uma área de 19,63 ha (0,87%) de cobertura vegetal. Nesta, necessita-se realizar a recomposição e recuperação da vegetação inexistente, por meio de reflorestamentos, pousio da terra, ou seja, interrupção do uso da terra por vários anos para que ocorra a revegetação por processo natural. A presente reserva é a que mais se modificou percentualmente no decorrer das décadas e continua sendo de uso dominante pelas categorias pecuária sobre pastagem natural e agricultura de subsistência em baixios, chegando a quase 95% do uso da terra; as outras formas de uso são irrelevantes, não chegando a 5% (psicultura, apicultura, entre outros), em virtude da localização e a mesma está nas proximidades dos maiores reservatórios de água (açude Jacobina e da Lama) e das duas agrovilas. Aproximadamente 85% da área total desta reserva se apresentam degradada e/ou com algum tipo de conflito ambiental, seguida com pouco mais de 10% de cobertura vegetal tipo arbustivo-arbóreo-herbácea. Mesmo apresentando fortes restrições às atividades agropecuárias, exigem-se urgentemente práticas físico-conservacionistas mais complexas.

Com relação ao uso da terra nas áreas comunitárias dentro e fora das Reservas Legais, o plano de informação foi gerado tomando por base os polígonos da Planta Digital do Assentamento Patativa do Assaré, confeccionada pelo INCRA-PB (2010) e exportados para o SIG-Idrise Andes V. 14.0. Verificou-se, através do cruzamento dos planos de informações das Reservas Legais com o uso das terras rasterizadas sobre a máscara da área estudada, que grande parte dos pontos delimitados fora das Reservas Legais e destinadas às áreas comunitárias apresenta uso de conflito quanto ao estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771/1965). Os resultados obtidos foram por meio do módulo GIS Analysis/Database Query/AREA e processados em oito categorias no âmbito das quatro Áreas de Reservas Legais e fora delas (Figura 18).

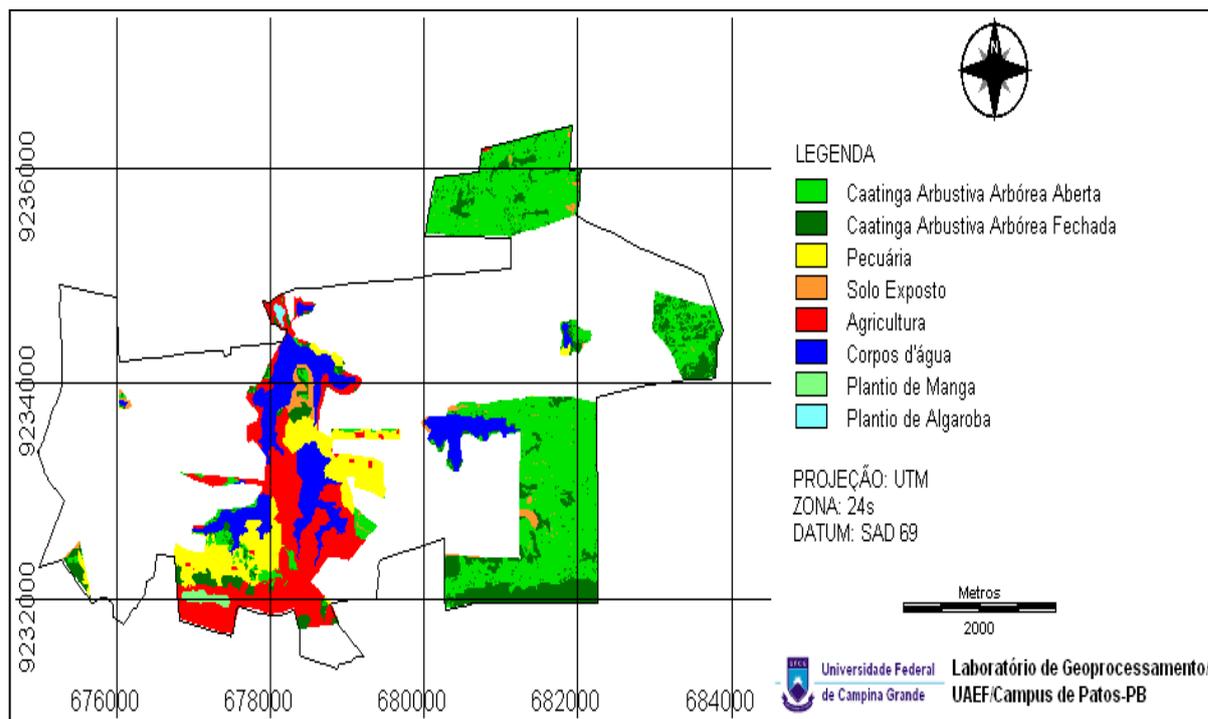


Figura 18: Mapa das categorias do uso das terras nas áreas comunitárias. Fonte: LAGUAEF/UFCG (2011).

Foi possível observar por meio da Figura 18 que a área comunitária encontra-se marcada predominantemente por porções da caatinga arbustivo-arbórea aberta e caatinga arbustivo-arbórea fechada, nas Reservas Legal I a Nordeste, Reserva Legal II a Sudeste, Reserva Legal III na parte central e a Reserva Legal IV e por outras partes do assentamento distribuídas com pequenas frações disseminadas. Outras categorias que se destacam são a pecuária, solo exposto, agricultura, plantio de manga e o plantio de algaroba distribuído nas proximidades dos corpos de água, localizados principalmente na faixa que se estendem no sentido NE-SW; os corpos de água distribuíram-se pelas adjacências das manchas das áreas antropizadas na parte central, leste e difundido em porções menores pela área de estudo.

Na Tabela 6 encontram-se as categorias de uso da terra com relação às áreas comunitárias do Assentamento Patativa do Assaré.

Tabela 6: Uso das terras nas áreas comunitárias dentro e fora das Reservas Legais (RL)

Categorias de Uso da Terra	Áreas Comunitárias							
	Fora das Reservas Legais	Dentro das Reservas Legais (RL)					Total	% em Relação ao Assentamento
		RL - I	RL - II	RL - III	RL - IV			
Caatinga Arbustivo-Arbórea Aberta	11,24	124,70	190,01	0,67	30,39	357,01	15,94	
Corpos de Água	115,94	-	0,78	7,57	-	124,29	5,55	
Caatinga Arbustivo-Arbórea Fechada	18,09	16,94	57,64	4,24	21,81	118,72	5,30	
Agricultura	82,58	0,37	-	2,55	-	85,50	3,82	
Pecuária	43,39	-	0,22	9,88		53,49	2,39	
Solo Exposto	0,65	1,79	5,33	2,29	0,09	10,15	0,45	
Plantio de Manga	5,82	-	-	-	-	5,82	0,26	
Plantio de Algaroba	1,63	-	-	-	-	1,63	0,07	
Total	279,34	143,80	253,98	27,20	52,29	756,61	33,78	
% em Relação ao Assentamento	12,48	6,42	11,34	1,21	2,33	33,78	-	

Fonte: Pesquisa direta (2011).

Nas áreas comunitárias, a caatinga arbustivo-arbórea aberta predomina entre as categorias estudadas, indicando uma ocupação de 357,01 ha (15,94%) da área total do assentamento, sendo utilizados, 11,24 ha (0,50%) fora das Reservas Legais e 345,77 ha (15,44%) dentro das Reservas Legais, ou seja, 124,70 ha (5,57%) na Reserva I, 190,01 ha (8,49%) na Reserva II, apenas 0,67 ha (0,02%) na Reserva III e 30,39 ha (1,36%) na Reserva IV. Verificou-se que fora das Reservas esta categoria apresenta-se inadequadamente conservada e dentro das Reservas I e II estas se encontram em equilíbrio com a capacidade de suporte da cobertura vegetal e do solo, pois estão aparentemente conservadas. A Reserva III, quase inexistente, incorpora porções com uso indevido, revelando-se como a mais degradada, tanto com relação ao estrato vegetacional (desmatamento), conservação dos solos (processos erosivos) e dos recursos hídricos (assoreamento dos açudes Lama e Jacobina), seguida da Reserva IV.

Os corpos de água dentro e fora das Reservas Legais representam 124,29 ha (5,55%) da área total. Estes se expandem fora das Reservas Legais numa área de 115,94 ha (5,17%), destacando-se aqui os maiores reservatórios artificiais como o Açude da Linha, Lama, Jacobina, Saco e dos Paus, além dos de pequena proporção. Dentro das Reservas Legais

apresentam uma área de 8,57 ha (0,39%), ou seja, apenas 0,78 ha (0,04%) na Reserva II, e 7,57 ha (0,33%) na Reserva III. Foi observado que o maior percentual dos corpos de água localiza-se na Reserva III, mais especificamente nos Açudes da Lama e Jacobina.

A caatinga arbustivo-arbórea fechada, quanto ao uso das terras, apresentou uma área de 118,27 ha (5,30%) da área total. As áreas comunitárias ocupam uma área de 18,09 ha (0,80%) fora das Reservas Legais e 100,63 ha (4,50%) dentro nas Reservas Legais. Quantitativamente dentro das Reservas Legais apresentou as seguintes frações: 16,94 ha (0,76%) na Reserva I, 57,64 ha (2,58%) na Reserva II, 4,24 ha (0,18%) na Reserva III e 21,81 ha (0,98%) na Reserva IV. A vegetação, o solo e os recursos hídricos fora das Reservas Legais apresentam aspectos que vão de não preservadas a semipreservadas e dentro das Reservas I, II e IV encontram-se biologicamente mais preservadas, enquanto que a Reserva III, expressou espaços com uso indevido das terras sobre esses recursos, revelando-se como a mais degradada principalmente nas adjacências dos açudes da Lama e Jacobina.

A agricultura nas áreas comunitárias ocupa 85,50 ha (3,82%) da área total, onde 82,58 ha (3,69%) desta categoria apresentaram-se na forma de uso da terra fora das Reservas Legais e 2,92 ha (0,13%) dentro das Reservas Legais, sendo 0,37 ha (0,01%) na Reserva I e 2,55 ha (0,12%) na Reserva III. Constatou-se que tanto fora como dentro das Reservas Legais esta categoria é utilizada como sistema bastante rudimentar. Quanto à pecuária nas áreas comunitárias, esta representou 53,49 ha (2,39%) da área total, sendo utilizados, 43,39 ha (1,94%) fora das Reservas Legais e 10,10 ha (0,45%) dentro das Reservas Legais, o que significa 0,22 ha (0,01%) na Reserva II e 9,88 ha (0,44%) na Reserva III. Observou-se que tanto fora como dentro das Reservas Legais esta categoria apresenta um sistema bastante extensivo, principalmente com o gado bovino, caprino e ovino.

Quanto ao uso das terras, categoria solo exposto, esta apresenta uma extensão territorial de 10,15 ha (0,45%) da área total, ocupando uma área de apenas 0,65 ha (0,02%) fora das Reservas Legais e 9,50 ha (0,43%) nas Reservas Legais. Quantitativamente dentro das Reservas Legais apresentou as seguintes proporções, 1,79 ha (0,07%) na Reserva I, 5,33 ha (0,24%) na Reserva II, 2,29 ha (0,11%) na Reserva III e 0,09 ha (0,01%) na Reserva IV. No entanto, 10,15 ha, ou seja, 0,45% da área total correspondente as áreas comunitárias são áreas que estão susceptíveis à desertificação com áreas bordeadas e empobrecidas pela perda de nutrientes orgânicos.

O plantio de manga estende-se por uma área de 5,82 ha (0,26%) da área total do assentamento, sendo utilizados, 5,82 ha (0,05%) fora das Reservas Legais; não foi identificada esta categoria dentro das Reservas Legais. Esta categoria foi implantada numa

Área de Preservação Permanente (APP's), no entorno do Rio Panaty. Com relação ao plantio de algaroba (*Prosopis juliflora*), esta representou 1,63 ha (0,07%) da área total. Esta categoria encontra-se em forma de bosque, com 2.771 pés fora das Reservas Legais, embora tenha sido encontrado dentro das Reservas Legais de forma aleatória.

Os resultados obtidos na Tabela 11 demonstraram que as áreas comunitárias correspondem a uma fração de 756,61 ha (33,78%) da área total do Assentamento Patativa do Assaré, com valores de 279,34 ha (12,48%) fora das reservas e 477,27 ha (21,30%) dentro das reservas. Esses dados indicaram um alto grau de comprometimento do uso das terras por atividades antrópicas, com valores de 261,25 ha (11,67%) fora e 376,64 ha (16,81%) dentro das Reservas Legais. Simultaneamente, representaram 637,89 ha (28,48%) com sucessivos estágios de degradação e/ou conflitos ambientais, correspondentes as categorias como caatinga arbutivo-arbórea aberta, corpos de água, agricultura, pecuária, solo exposto, plantio de manga e plantio de algaroba. Enquanto, a categoria caatinga arbutivo-arbórea fechada ocupou 18,09 ha (0,80%) fora das reservas e 100,63 ha (4,5%) dentro das reservas, representando as partes mais conservadas no âmbito das áreas comunitárias.

Além das especificidades climáticas (baixo nível pluviométrico), a falta de aplicação de práticas físico-conservacionistas nessas áreas, principalmente com ressalva para as Reservas Legais, acrescidas dos solos rasos, pedregosos, alcalinos, pouco férteis, vegetação descontínua em função dos extensos afloramentos rochosos, queimadas, extinção dos estratos vegetacionais e da fauna, subtração dos nutrientes dos solos, uso intensivo e extensivo da terra pela agropecuária, desmatamento indiscriminado, assoreamento dos corpos de água, erosão hídrica, solo exposto, essas terras encontram-se em acelerado processo de degradação e/ou conflito ambiental, em virtude das terras serem exploradas ilegalmente e inadequadamente, já sendo percebido consideráveis espaços com bordas de desertificação.

Percebeu-se que os níveis de degradação mais evoluídos estão na Reserva Legal III, apesar da pequena extensão. No Assentamento Patativa do Assaré, as áreas comunitárias apresentam-se em processo de degradação em evolução para níveis mais comprometedores tanto no âmbito das reservas como fora delas; sendo que esta degradação e/ou conflitos ambientais vem ultrapassando os limites das áreas comunitárias e se estendendo por todo o assentamento (SOUSA, et. al, 2007).

3.5 Uso da Terra nas Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APP's) são de fundamental importância no contexto de um assentamento rural, pois contemplam, especialmente, as matas ciliares que são responsáveis por todo um processo de conservação, preservação e manutenção de uma rede hidrográfica, impedindo principalmente, processos erosivos que possam causar lixiviação de matérias sedimentos inconsolidados para o interior dos corpos de água (rios, córregos, açudes), o que pode levar ao assoreamento dos mesmos. As Áreas de Preservação Permanente são protegidas por lei (4.771/65) e o contínuo desrespeito a essas áreas pode causar danos irreversíveis ao meio físico e ambiental (NARDINI, 2009).

Conforme os artigos 2º e 3º, do Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771/65), essas Áreas de Preservação Permanente são áreas especialmente protegidas com a finalidade de preservar recursos hídricos, paisagem, biodiversidade de fauna e flora, além de garantir a estabilidade geológica, geomorfológica e proteger o solo. De forma geral, os conflitos e/ou impactos ambientais observados nas APP's do Assentamento Patativa do Assaré, identificados e referenciados neste estudo está de modo parcial localizado nas áreas legalmente protegidas por lei, especialmente caracterizam-se pelo o uso indevido resultante da intervenção humana.

Quanto à avaliação do plano de informação das Áreas de Preservação Permanente do Assentamento Patativa do Assaré foram identificados pela carta planialtimétrica da Folha Patos-PB e da Folha Serra Negra do Norte-RN (SUDENE, 1968), atualizada com base na imagem do satélite CBERS 2B (Sensor HRC de 07/09/2009), no Módulo Buffer, MDT (Modelo Digital do Terreno), no plano de informação na rotina CROSSTAB do SIG-Idrise Andes V. 14.0, no Módulo GIS Analysis/Database Query/AREA.

As Áreas de Preservação Permanente da área de estudo foram delimitadas com base no que determina o Código Florestal Brasileiro (Lei Nº 4.771/65 - alterada pela Lei Federal 7.803/1989 e pela Lei Federal 8.171/1991) e nas Resoluções do CONAMA Nº 302 e 303, de 20 de março de 2002, fixam a largura mínima das faixas marginais de proteção ambiental, dizem respeito ao aspecto hidrológico, a título de Áreas de Preservação Permanente, de acordo com a rede de drenagem. O Assentamento Patativa do Assaré, possui uma área de 2.239,60 ha, onde 573,36 (25,60%) apresentam-se distribuídas em classes as Áreas de Preservação Permanente (Figura 19).

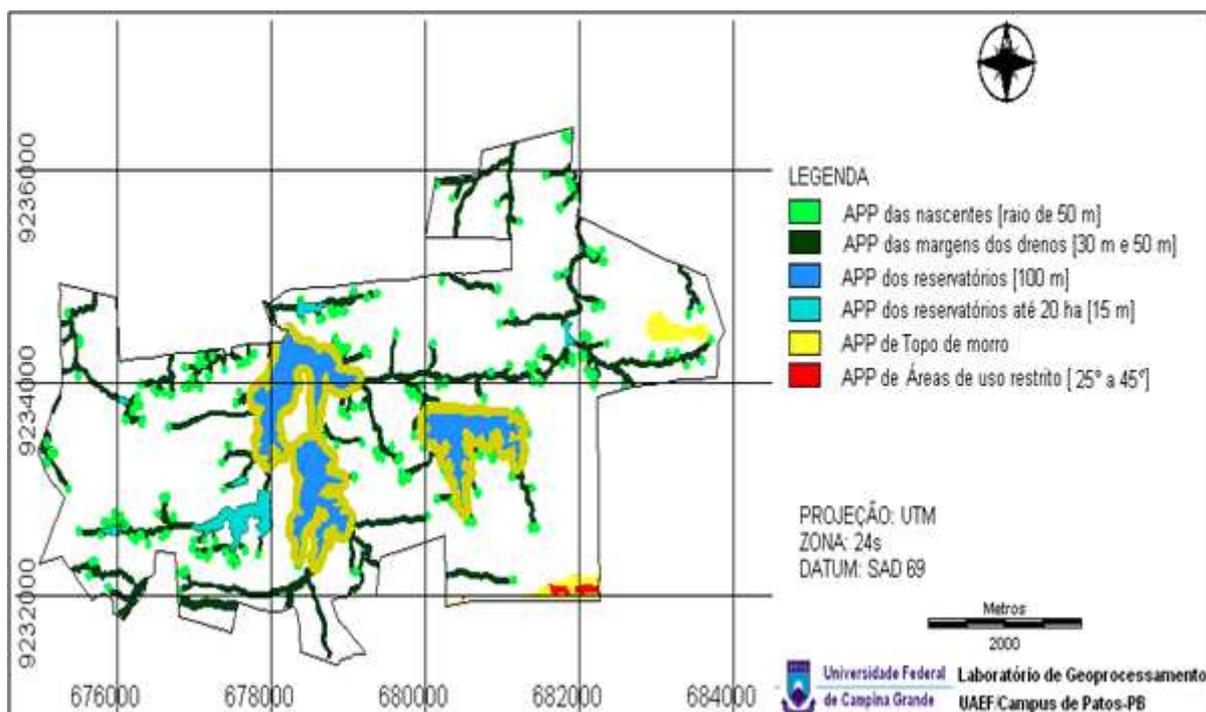


Figura 19: Mapa da delimitação e das classes das Áreas de Preservação Permanente. Fonte: LAGUAEP/UFCC (2010).

Na Tabela 7 encontra-se a distribuição das classes das Áreas de Preservação Permanente com relação a área do Assentamento Patativa do Assaré.

Tabela 7: Distribuição das Áreas de Preservação Permanente

Classes de APP's	Área (ha)	% em Relação ao Assentamento
APP's das Nascentes [Raio de 50 m]	141,63	6,33
APP's das Margens de Drenos [30 e 50 m]	223,24	9,97
APP's dos Reservatórios [100 m]	169,74	7,58
APP's dos Reservatórios até 20 ha	9,49	0,42
APP's dos Topos de Morros	24,49	1,09
APP's de Uso Restrito [Declividade de 25 - 45°]	4,77	0,21
Total	573,36	25,60

Fonte: Pesquisa direta (2010).

Analisando a Tabela 7, verificou-se que as Áreas de Preservação Permanente das nascentes, margens de drenos, reservatórios artificiais [100 m], reservatórios artificiais até 20 ha, os topos de morros e as áreas de uso restrito (declividade de 25 a 45°) cobrem 573,36 ha (25,60%) da área total do assentamento. Essas áreas consistem de 544,10 ha (24,30%) de APP's hídricas, 24,49 ha (1,09%) de APP's de topos de morros e 4,77 ha (0,21%) de APP's de declividade de 25 – 45° (Uso Restrito), estando assim distribuída, segundo Resoluções do CONAMA Nº 302 e 303: as APP's das nascentes [Raio de 50 m] abrangem 141,63 ha

(6,33%); as APP's das margens de drenos com largura mínima de 30 e 50 metros ocupam uma área de 223,24 ha (9,97%); as APP's dos reservatórios artificiais cuja largura mínima é de 100 metros representam 169,74 ha (7,58%); as APP's dos reservatórios artificiais com até 20 hectares correspondem 9,49 ha (0,42%); as APP's dos topos de morros abrangem 24,49 ha (1,09%); e as APP's das áreas de uso restrito (declividade de 25 a 45°) correspondem a 4,77 ha (0,21%).

Após a geração do mapa da delimitação e das classes das Áreas de Preservação Permanente e das categorias de uso da terra, procedeu-se ao cruzamento dos mesmos, para gerar a tabulação cruzada da Tabela 8, usando-se uma grade numérica entre os dois mapas, que resultou em seis classes de Áreas de Preservação Permanente (coluna horizontal) e sete categorias de uso da terra (coluna vertical). Esse procedimento teve o objetivo de identificar as áreas de categorias de uso da terra em APP's, conforme trabalhos realizados por Eash (1994). Os resultados obtidos demonstraram que as Áreas de Preservação Permanente do assentamento deveriam representar 573,36 ha, perfazendo 25,60% da área total, mas o mesmo apresentou como áreas não preservadas 453,37 ha, ou seja, 79,06% da área total do assentamento (Figura 20).



Figura 20: (A) Desmatamento e queimadas as margens do reservatório do açude da Lama; (B) Desmatamento no topo do morro e nas margens do reservatório do açude dos Paus; (C) APP's revegetada próxima a Serra dos Macacos; (D) APP's revegetada próximo ao açude do Saco. Fonte: Produção da autora (2011).

Essas áreas estão situadas especialmente na parte oeste e central do assentamento formado por pequenos córregos, riachos, rios, açudes e topos de morros, bem como em segmentos ao longo dos rios principais Panaty e Santa Gertrudes e de seus afluentes onde essas áreas que deveriam ser preservadas e destinadas exclusivamente as matas ciliares estão sendo ocupadas pela agropecuária e extração vegetal. Quanto às áreas semi-preservedas, identificadas como caatinga arbustivo-arbórea fechada estão disseminadas ao longo do assentamento, como áreas em processo de regeneração natural em sucessivas fases de revegetação, abrangem 119,99 ha (20,94), principalmente, na parte leste nos locais que anteriormente eram ocupados pela agropecuária (Tabela 8).

Tabela 8: Cruzamento das categorias de uso da terra em Áreas de Preservação Permanente

Categorias de Uso da Terra	Classes das Áreas de Preservação Permanente								
	Margens de Drenos	Nascen-tes	Reservatórios Artificiais		Topos de Morros	Uso Restrito (Declividade 25-45°)	Total	% em Relação ao Assentamento	% em Relação às APP's
			[100 m]	Até 20 ha					
Caatinga Arbustivo-Arbórea Aberta	82,03	54,99	41,01	2,29	7,48	-	187,80	8,39	32,75
Agricultura	55,76	5,85	71,71	1,73	-	-	135,05	6,03	23,57
Caatinga Arbustivo-Arbórea Fechada	39,36	35,56	20,95	2,34	17,01	4,77	119,99	5,36	20,94
Pecuária	35,47	38,47	19,49	2,81	-	-	96,24	4,30	16,78
Solo Exposto	8,90	6,72	16,57	0,32	-	-	32,51	1,45	5,67
Plantio de Manga	1,13	0,04	-	-	-	-	1,17	0,05	0,19
Plantio de Algaroba	0,59	-	0,01	-	-	-	0,60	0,02	0,10
Total	223,24	141,63	169,74	9,49	24,49	4,77	573,36	25,60	100,00
% em Relação ao Assentamento	9,97	6,33	7,58	0,42	1,09	0,21	-	25,60	-

Fonte: Pesquisa direta (2011).

A análise da Tabela 8 permitiu verificar que as classes das Áreas de Preservação Permanente com remanescentes de cobertura vegetal apresentaram a seguinte distribuição: 32,75% de caatinga arbustivo-arbórea aberta e 20,94% de caatinga arbustivo-arbórea fechada (incluindo as matas ciliares, topos de morros e de uso restrito). Nos espaços ocupados por atividades agrícolas foi observado que as ações antrópicas são bem intensas e a ocupação está assim representada: 23,57% com algum tipo de agricultura de subsistência e/ou temporária, 16,78% com atividades pastoris. Nas áreas com culturas de plantio permanente, a ocupação está assim configurada: 0,19% com o plantio de manga e 0,10% plantio de algaroba. As áreas com solos extremamente expostos somam 5,67%, totalizando uma área de 46,31% do geossistema nas APP's.

Essas categorias nas Áreas de Preservação Permanente apresentaram sérios conflitos de uso da terra e alta vulnerabilidade ambiental como processos erosivos, além de assoreamentos da rede de drenagem e dos reservatórios artificiais. De modo geral, foi possível observar que as APP's apresentam sérios conflitos de uso da terra, conforme cada categoria descrita:

Na **categoria caatinga arbustivo-arbórea** aberta em APP's, foi identificada 187,80 ha, (8,39%) da área total do assentamento, sendo a maior entre as categorias estudadas em APP's. Verificou-se que 82,03 ha (14,30%) da caatinga arbustivo-arbórea aberta encontram-se nas margens de drenos, sendo esta considerada a maior classe de APP's dessa categoria; 54,99 ha (9,60%) inserem-se nas nascentes, 41,01 ha (7,16%) estão incluídos nos reservatórios artificiais (RA) com 100 metros, 2,29 ha (0,39%) encontram-se incorporados nos reservatórios artificiais (RA) com até 20 ha, e por último com 7,48 ha (1,30%) situam-se nos topos de morros. Apesar de esta categoria representar a maior representação geossistêmica das APP's, correspondendo a 32,75%, a mesma incorpora áreas com uso indevido, gerando assim, uma categoria sem preservação ambiental, ou seja, também antropizada.

A **categoria agricultura** em APP's ocupa uma área de 135,05 ha (6,03%) da área total do assentamento, sendo a segunda maior. Percebeu-se que 55,76 ha (9,73%) estão nas margens de drenos, 5,85 ha (1,02%) encontra-se nas nascentes, 71,71 ha (12,52%) incluem-se nos reservatórios artificiais (RA) com 100 metros, sendo essa considerada a maior classe de APP's dessa categoria, enquanto 1,73 ha (0,30%) estão inseridos nos reservatórios artificiais (RA) com até 20 ha. Esta categoria representa a segunda fração em APP's com 23,57%, a mesma incorpora áreas de uso da terra de forma predatória, gerando assim, uma categoria sem preservacionismo.

A **categoria caatinga arbustivo-arbórea fechada** apresenta uma área de 119,99 ha (5,36%) da área total do assentamento, sendo a terceira maior em APP's. Nesta, foi observado que 39,36 ha (6,87%) estão distribuídos nas margens de drenos, sendo considerada a maior classe de APP's dessa categoria, 35,56 ha (6,20%) inserem-se nas nascentes, 20,95 ha (3,66%) encontram-se nos reservatórios artificiais (RA) com 100 metros, 2,34 ha (0,40%) estão nos reservatórios artificiais (RA) com até 20 ha, 17,01 ha (2,97%) correspondem aos topos de morros, e por último, 4,77 ha (0,84%) ocupam as áreas de uso restrito. Esta categoria de uso sobre as APP's representa uma área de 20,94% e o uso da terra ocorre de forma mais racional, caracterizando-se como uma categoria mais preservada.

A **categoria pecuária** em APP's integra uma área de 96,24 ha (4,30%) da área total do assentamento, sendo a quarta maior. Observou-se que 35,47 ha (6,19%) estão nas margens de drenos, 38,47 ha (6,71%) encontra-se nas nascentes, sendo esta considerada a maior classe de APP's dessa categoria; 19,49 ha (3,39%) inserem-se nos reservatórios artificiais (RA) com 100 metros, enquanto 2,81 ha (0,49%) estão situados nos reservatórios artificiais (RA) com até 20 ha. A pecuária é representada como a quarta maior categoria em APP's, correspondendo a 16,78%. Registra-se nesta categoria que o uso da terra ocorre de modo extremamente predatório, gerando assim, uma categoria totalmente sem cuidados preservacionistas.

A **categoria solo exposto** em APP's representa uma área de 32,51 ha (1,45%) da área total do assentamento, sendo a quinta maior categoria. Verificou-se que 8,90 ha (1,56%) estão nas margens de drenos; 6,72 ha (1,17%) encontram-se nas nascentes, 16,57 ha (2,89%) inserem-se nos reservatórios artificiais (RA) com 100 metros, sendo esta considerada a maior classe de APP's dessa categoria, enquanto 0,32 ha (0,05%) localizam-se nos reservatórios artificiais (RA) com até 20 ha. Esta categoria apresenta-se como a quinta área das APP's, correspondendo 5,67%, revelando áreas de uso da terra e de exploração do solo de modo bastante severo, ocasionado pelas culturas agrícolas, pecuária, pastagens, desmatamento, queimadas entre outros.

O uso da terra na **categoria plantio de manga** em APP's apresenta uma área de 1,17 ha (0,05%) da área total do assentamento, sendo a sexta entre as categorias investigadas. Esta se apresentou inserida apenas em duas classes de APP's. Verificou-se que 1,13 ha (0,19%) do plantio de manga encontram-se nas margens de drenos, sendo esta considerada a maior classe dessa categoria e 0,04 ha (0,0%) encontram-se nas nascentes, com uma representação insignificante em termos percentuais. Observou-se que apesar da categoria de manga representar uma porção bem singular com relação às demais categorias de uso da terra em

APP's, esta representa apenas 0,19%. A mesma incorpora áreas com uso indevido, definida como uma categoria não preservada.

A **categoria de uso da terra plantio de algaroba** em forma de bosque nas APP's, representou uma área de apenas 0,60 ha (0,02%) da área total do assentamento, sendo a sétima categoria. Esta se encontra localizada apenas em duas classes de APP's. Identificou-se que 0,59 ha (0,10%) do plantio de manga encontram-se nas margens de drenos, sendo esta considerada a maior classe desta categoria e 0,01 ha (0,0%) encontra-se nos reservatórios artificiais com 100 metros, considerada pouco significativa em termos percentuais. Apesar de a categoria algaroba configurar com uma baixa ocupação no assentamento, em comparação com as demais categorias de uso da terra em APP's (0,10%), a mesma incorpora áreas com uso indevido, definida como uma categoria não preservada.

Por meio da avaliação das categorias de uso da terra sobre as Áreas de Preservação Permanente constatou-se o não cumprimento da legislação ambiental vigente, referente ao uso da terra e ocupação do solo. Conforme Costa, et. al. (1996), as Áreas de Preservação Permanente foram instituídas para proteger e conservar o meio natural, portanto, não são áreas indicadas para exploração e alteração por meio de uso da terra. A cobertura vegetal nesses geossistemas tem como finalidade minimizar os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo assim, para regularização do escoamento hídrico e atenuação do assoreamento dos cursos e corpos de água.

Os procedimentos inadequados praticados nas Áreas de Preservação Permanente corroboram com a hipótese de que falta conhecimento sobre as limitações e restrições da terra, solo, cobertura vegetal e dos recursos hídricos. Para Alves & Rossete (2007), as APP's foram instituídas para proteger a biodiversidade biológica e garantir a qualidade ambiental dos ecossistemas, especialmente no que se refere à integridade dos solos e a disponibilidade dos recursos hídricos. O não cumprimento do que preceitua a legislação ambiental, contribui para intensificar o conflito de uso da terra e, por extensão, da própria sobrevivência da comunidade. Portanto, a cobertura vegetal e os solos sob áreas de APP's não devem ser explorados, mesmo sendo consideradas áreas que proporcionam maior produtividade após a derrubada, a queima e o plantio agrícola.

Com base nos dados expostos e da análise direta da área, foi possível afirmar que as classes das Áreas de Preservação Permanente correlacionados ao uso e ocupação das terras no Assentamento Patativa do Assaré, referem-se às áreas de caatinga arbustivo-arbórea aberta (antropizada) e a caatinga arbustivo-arbórea fechada (semi-preserveda) com 307,79 ha, representando 53,69% da área total do assentamento; já as categorias propriamente antrópicas

como as atividades agrícolas temporárias e permanentes (agricultura e plantio de manga) com 136,22 ha; pecuária com 96,24 ha; solo exposto com 32,51 ha; e, plantio de algaroba com 0,60 ha, totalizando 573,36 ha, representando 25,60% da área total do assentamento.

As Áreas de Preservação Permanente da área estudada vem sendo ocupada por atividades não antrópicas (20,94%), antrópicas e semi-antrópicas (79,06%), refletindo a degradação ambiental nessas áreas, demonstrando que mais de 1/4 das APP's estão em processo de degradação e/ou conflito ambiental. Desse modo, pode-se observar que a maior parte das áreas conflitantes e/ou impactadas nas APP's são ocupadas pela agricultura e pecuária, e o restante com solo exposto, plantio de manga e plantio de algaroba demonstrando que o assentamento possui uma cobertura vegetal com grandes vestígios de espaços antropizados, tanto no âmbito da caatinga arbustivo-arbórea aberta como na caatinga arbustivo-arbórea fechada, porém as APP's vem sofrendo com ações antrópicas ao longo das décadas, culminando no comprometimento de parte da rede de drenagem.

4. CONCLUSÕES

a) Praticamente em todo o Assentamento Patativa do Assaré é desenvolvida algum tipo de atividade agropecuária e extrativista, predominando a pecuária de uso extensivo, seguido da agricultura de subsistência com culturas anuais. Já com relação às técnicas agrícolas aplicadas pelos proprietários/assentados, a maioria utiliza broca e queimada, destocamento, preparo do solo (lavra) e semeadura.

b) Quanto à questão da degradação ambiental, os assentados afirmaram que os maiores impactos causados estão relacionados à cobertura vegetal, que decorrem dos desmatamentos, dos solos fracos, ocasionando a queda na produção agrícola. Esses estimam que 70% da vegetação encontram-se alterada pelo antropismo e 30% encontram-se protegidas na forma de Áreas de Reservas Legais (ARL) e de Preservação Permanente (APP's).

c) Para assentados, o controle do desmatamento seria uma das melhores alternativas para minimizar os impactos sobre o meio ambiente, enquanto uma pequena percentagem indica que seria necessário controlar a agropecuária, principalmente nas adjacências das Áreas de Reserva Legal e de APP's, com a proibição das queimadas como prática para limpar as áreas.

d) Em relação às tipologias da cobertura vegetal e as categorias de uso da terra, a caatinga arbustivo-arbórea aberta estende-se pela maior parte do assentamento, seguida pela caatinga antropizada e a caatinga arbustivo-arbórea fechada, todas estas utilizadas sem quaisquer orientações técnicas.

e) Com relação às quatro Áreas de Reservas Legais, foi possível identificar que a área que demonstrou a maior conservação físico-conservacionista foi a Reserva IV e a que apresentou o maior índice de degradação foi a Reserva III. As áreas comunitárias e o uso da terra dentro e fora das Reservas Legais, a pesar da predominância da caatinga arbustivo-arbórea aberta, são preocupantes o quadro de degradação ambiental neste geossistema, que manifesta a ocorrência de impactos ocasionados pela intensidade das atividades agropastoris.

f) Quanto as Áreas de Preservação Permanente, 46,32% não estão sendo preservadas e respeitadas, apesar da exigência de preservação, estabelecidas pelo Código Florestal Brasileiro, principalmente nas APP's (mata ciliar) e de topos de morros. Os resultados dos estudos demonstraram que a perda da cobertura vegetal está associada ao antropismo, ao uso das terras de forma não conservacionista, não respeitando as bases do sistema geofísico e da capacidade de uso da terra.

5. REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Para uma teoria dos estudos territoriais. In. *I Colóquio Internacional de Desenvolvimento Territorial Sustentável*. Florianópolis-SC: 2007. Disponível: <http://www.cidts.ufsc.br/>. Acesso: 02/02/2011.

AESA. *Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba*. Governo do Estado da Paraíba. Agência Regional de Patos. Patos-PB: AESA, 2006. 89p.

ALVES, H. M. R. et. al. Sistemas de Informação Geográfica na Avaliação de Impactos Ambientais Provenientes de Atividades Agropecuárias. *Informe Agropecuário*. V.21, n.202. Belo Horizonte-MG: UFMG, 2000. pp.99-109.

ALVES, H. Q. & ROSSETE, A. N. Áreas de Uso e de Conflito em APP's na Microbacia Hidrográfica do Córrego Murinho, Nova Xavantina-MT. In.: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, XIII. *Anais*. Florianópolis-SC: INPE, 2007. pp.3701-3708.

ARAÚJO, E. L. et. al. Dynamics of Brazilian Caatinga: a review concerning the plants, environment and people. *Functional Ecosystems and Communities*. V. 1. United Kingdom - England: Global Science Books, Ltd, 2007. pp.15-28.

ARAÚJO, L. V. C. Composição Florística, Fitossociologia e Influência dos Solos na Estrutura da Vegetação em uma Área de Caatinga no Semi-Árido Paraibano. *Tese (Doutorado)*. Programa de Pós-Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. UFPB, 2007. 121p.

AZEVEDO, T. S. Legislação e Geotecnologias na Definição das Áreas de Preservação Permanente e das Reservas Legais: Aplicação à Bacia do Córrego das Posses, Município de Extrema – MG. *Tese (Doutorado)*. Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. Rio Claro-SP: USP, 2008, 168p.

BAHIA, V. G. et. al. Fundamentos de Erosão do Solo: tipos, formas, mecanismos, fatores determinantes e controle. *Informe Agropecuário*. V. 16, nº 176. Belo Horizonte-MG: 1992. pp.25-31.

BARBOSA, I. S. et. al. Evolução da Cobertura Vegetal e Uso Agrícola eo Solo no Município de Lagoa Seca, PB. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. On-line version. ISSN 1807-1929. V 13, N 5 - Campina Grande Sept./Oct. 2009. Disponível: http://www.scielo.br/scielo.php?pid&script=sci_arttext. Acesso: 29/12/2010.

BERGAMASCO, S. M. & NORDER, L. A. C. Assentamentos e Assentados no Estado de São Paulo: dos primeiros debates as atuais reflexões. *Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária*. Ano 2, vol. 33. São Paulo-SP: agosto-dezembro de 2006. pp.203-226.

BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. *Conservação do Solo*. 3.ed. São Paulo-SP: Ícone,1993. 355p.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale, Esquisse methodologique. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*. Toulouse-França, 39 (3), 1968. pp.249-272.

BRASIL. *Lei nº 4.771/1965, 15 de setembro de 1965*. Institui o Código Florestal Brasileiro Disponível em < <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L4771.htm>> Acesso em: 19/07/2010.

_____. *Constituição (1988)*. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília-DF, Senado, 1988.

BORGES, M. H. et. al. Evolução e mapeamento do uso da terra, através de imagens aerofotogramétricas e orbitais em Santa Bárbara D'Oeste (SP). *Revista Scientia Agrícola*. 50 (3) - out./dez. São Paulo-SP: 1993. pp.365-371.

CALIJURI, M. L. & RÖHM, S. A. *Sistemas de Informações Geográficas*. Viçosa-MG: UFV – Imprensa Universitária, 1995. 34p.

CARTER, V. H. *Classificação de Terras Para Irrigação*. Brasília-DF: Secretaria de Irrigação, 1993. 208p.

CDRM. Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais do Estado da Paraíba (CDRM). *Mapa Geológico do Estado da Paraíba, escala 1:500.000*. CDRM/DNPM, 1982.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução Nº 302 de 20 de março de 2002*: Dispões sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>> Acesso em: 20 de outubro de 2010.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução Nº 303 de 20 de março de 2002*: Dispões sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>> Acesso em: 20 de outubro de 2010.

COSTA, T. C. C. et. al. Delimitação e Caracterização de Áreas de Preservação Permanente, por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. *Anais*. Salvador-BA, 1996. pp.348-366.

EASH, D. A. A. Geographic Information System Procedure to Quantify Drainage-Basin Characteristic. *Water Resources Bulletin*, v.30, 1994. pp.1-8.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Manual de Métodos de Análise de Solo*. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro-RJ: EMBRAPA-CNPS, 1996. 212p.

LAGUAEF/UFCG. *Laboratório de Geoprocessamento da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal*. Universidade Federal de Campina Grande. Campus Patos. Patos-PB: UAEF/UFCG, 2010 e 2011.

LASAG/UAEF/CSTR. Laboratório de Solo e Água. Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Campus Patos-PB. *Análise de Solo das Amostras Coletadas no Projeto de Assentamento Patativa do Assaré – Patos/PB*. Patos-PB: UFCG, 2011. 3p.

FERNANDES, B. M. Movimentos Socioterritoriais e Movimentos Socioespaciais: contribuição teórica para uma leitura dos movimentos sociais. *Revista NERA*. Ano 8, N. 6, Presidente Prudente-SP: UNESP, jan./jun., 2005. pp.73-84.

_____. Movimentos Socioterritoriais e Espacialização da Luta Pela Terra. In: XVII Encontro Nacional de Geografia Agrária. Tradição x Tecnologia: as novas territorialidades do espaço agrário brasileiro. *Anais*. Gramado-RS: UFRS, 2004. p.129-146.

FRANCO, E. S. et. al. Viabilidade Sócio-Ambiental da Algaroba no Cariri Paraibano. *Revista Engenharia Ambiental*. V. 7, N. 4. Espírito Santo do Pinhal-SP: out./dez. 2010. p. 232-248.

GANDOLFI, S. et. al. Theoretical Bases of The Forest Ecological Restoration. In: RODRIGUES; R. R. et. al. (eds.). *High Diversity Forest Restoration in Degraded Areas: methods and projects in Brazil*. New York – USA: Nova Science Publishers, 2007. pp.27-60.

GOMES, R. et. al. A Ecologia Política da Algaroba: uma análise das relações de poder e mudança ambiental no Cariri Ocidental – PB. *Anais*. 26ª Reunião Brasileira de Antropologia. Porto Seguro-BA: 2009, pp.180-194.

GUANZIROLI, C. et. al. *Agricultura Familiar e Reforma Agrária no Século XXI*. Rio de Janeiro-RJ: Garamond, 2008. 288p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual Técnico de Uso da Terra*. Manuais Técnicos em Geociências, Rio de Janeiro-RJ, 2006. ISSN 0103-9598. 91p.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. *Malha Digital do Brasil*. Rio de Janeiro-RJ: IBGE, 2007.

INCRA-PB. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Diagnóstico de Projetos de Assentamento*. Programação Operacional. Superintendência Regional da Paraíba – SR/18PB. João Pessoa-PB: INCRA, 2010. 192p.

_____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Processo de Imissão de Posse do Projeto de Assentamento Patativa do Assaré – Patos/PB*. Superintendência Regional da Paraíba – SR/18PB. João Pessoa-PB: INCRA, 2003. 27p.

KOECHLIN, J. & MELO, A. S. T. Le Milieu Biologique: la végétation. In: Géographie et Écologie de la Paraíba – Brésil. Centre de Géographie Tropicale. *Travaux et Documents de géographie Tropicale*. N. 41. Talence-France: CEGET, 1990. pp.57-71.

LAGUAEF/UFCG. *Laboratório de Geoprocessamento da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal*. Universidade Federal de Campina Grande. Campus Patos. Patos-PB: UAEF/UFCG, 2010 e 2011.

LEITE, M. R. et. al. *Aplicação das Geotecnologias no Mapeamento do Uso da Terra no Município de Montes Claros – MG*. Montes Claros-MG, 2009. 149p.

LEPSCH, I. F. *Manual Para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso*. Campinas-SP: Sociedade Brasileiro Ciência do Solo, 1991. 175p.

LIMA, L. C. *Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará*. Fortaleza-CE: FUNCEME, 2000. 81p.

MELO, A. S. T. *Géographie Et Écologie De La Paraíba (Brésil)*. Talence-France: Centre d'Études de Géographie Tropicale, (Trav. et Doc. de Géogr. Tropicale, n. 41), 1998. 89p.

MENDONÇA, I. F. C. et. al. Adequação do Uso do Solo em Função da Legislação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Açude Jatobá, Patos-PB. *Revista de Geografia de Londrina*. V. 19 n. 2. Londrina-PR, 2010. pp.49-62.

MEULMAN, P. M. et. al. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicado na Discriminação, Mapeamento e Quantificação do Uso da Terra da Bacia do Ribeirão do Lobo – Itatinga (SP). In: Reunião Científica em Ciências Agrárias do Lageado, 9. *Anais*. Botucatu-SP: Faculdade de Ciências Agrônômicas. São Paulo-SP: Universidade Estadual Paulista, 2002. pp.239-251.

NARDINI, R. C. Determinação do Conflito de Uso e Ocupação do Solo em Áreas de Preservação Permanente da Microbacia do Ribeirão Água Fria, Bofete(SP) Visando a Conservação dos Recursos Hídricos. *Dissertação de Mestrado*. Botucatu-SP: USP, 2009. 61p.

NETO, J. B. As Áreas de Preservação Permanente do Rio Itapicuru-Açu: impasses e pertinência legal. *Dissertação de Mestrado*. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal de Brasília. Brasília-DF, 2008. 223p.

OLIVEIRA, V. P. V. Analysis of Geoambiental Structures and Degraded reas in Municipality of Tauá. Proceedings of the III. *Internacional Waves Workshop in Freising – Wehenstephan*. Mar. de 2002. (ISBN 3-00-006630). pp.1754-1763.

OLIVEIRA, M. R. et. al. Estudo das Condições de Cultivo da Algaroba e Jurema Preta e Determinação do Poder Calorífico. *Revista de Ciência e Tecnologia*. N 14. Natal-RN, 1999. pp.93-104

PARDAL, S. *Lógica para a Classificação dos Usos do Solo*. Lisboa-Portugal, 2010. Disponível: [http://www.sidoniopardal.com/13_artigo\(jornal_arquitecturas\).pdf](http://www.sidoniopardal.com/13_artigo(jornal_arquitecturas).pdf). Acesso: 03/07/2011.

PEREIRA, R. A. et. al. Análise do Comportamento Espectral da Cobertura Vegetal de São João do Cariri-PB no Espaço Temporal de Vinte Anos (1987 – 2007), sob Condições Diversas de Utilização. Caminhos de Geografia. *Revista On Line*. ISSN 1678-6343V. 11, n. 36/dez/2010. Uberlândia-MG: UFU, 2010. p. 68 – 80. Disponível: <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>. Acesso: 12/05/2011.

SÁ, I. B. et. al. As Paisagens e o Processo de Degradação do Semiárido Nordestino. In.: *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília-DF: MMA-UFPE; Brasília-DF: 2004. pp.17-36.

SAMPIERI, R. H. et. al. *Metodologia de Pesquisa*. 3 ed. São Paulo-SP: McGraW-Hill, 2006. 232p.

SANTOS, R. R. A Territorialização do Capital e as Relações Camponesas de Produção. Campo-Território. *Revista de Geografia Agrária*. V. 2, N. 3. Presidente Prudente-SP: UNESP, fevereiro, 2007. pp.40-54.

SANTOS, L. et. al. *Carta de Trafegabilidade do Terreno Usando SIG e Imagem de Alta Resolução*. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis-SC: UFSC, 2004.

SIRVINSKAS, L. P. *Manual de Direito Ambiental*. 5 ed. rev. e atual. São Paulo-SP: Saraiva, 2007. 139p.

SOARES, F. E. Os Discursos e Contra-Discursos Sobre o Consumo Hídrico da Algaroba no Semi-Árido Brasileiro. *Tese de Doutorado*. Programa de Recursos Naturais. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande-PB: 2008, 97p..

SOUSA, R. F. Estudo da Degradação das Terras do Município de São Domingos do Cariri - Estado da Paraíba. *Caminhos de Geografia. Revista On Line*. V. 8, n. 22 / set/2007. Uberlândia-MG: UFU. pp.130-136.

SUDEMA, Superintendência de Administração do Meio Ambiente. *Atualização do Diagnóstico Florestal do Estado da Paraíba*. João Pessoa-PB, SUDEMA, 2004. 268p.

SUDENE. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. *Folha Patos - Paraíba*. SB.24-Z-D-I, MI 1209. (Mapa Topográfico. Escala 1:100.000). Recife-PE: SUDENE, 1968.

SUDENE. *Folha Serra Negra do Norte - Rio Grande do Norte*. SB.24-Z-B-IV, MI 1130. (Mapa Topográfico. Escala 1:100.000). Recife-PE: SUDENE, 1996.

TRICART, J. *Précis de Geomorphologie Climatique*. Paris, Masson, 1997. 190p.

VARELLA, C. A. A. *Geoprocessamento na Agricultura de Precisão*. Apostila. 1ª Semana Acadêmica de Engenharia de Agrimensura. Rio de Janeiro-RJ: UFRRJ. Novembro, 2004. 41p.

VIANA, V. M, et. al. A. Restauração e Manejo de Fragmentos Florestais. In: *II Congresso Nacional sobre Essências Nativas*. V. 4, parte 2. Instituto Florestal de São Paulo. São Paulo-SP: IFSP, 1992. pp.400-407.

VILAR, F. C. R. Impactos da Invasão da Algaroba [*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.] Sobre Estrato Herbáceo da Caatinga: florística, fitossociologia e citogenética. *Tese de Doutorado*. Areia-PB: CCA/UFPB, 2006. 94p.

VILELA, M, de F. Interação de Técnicas de *Geoprocessamento e Levantamento Participativo de Informações Sócio-Ambientais*: um subsídio para a reforma agrária. Tese de Doutorado em Ciência Florestal. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 135p.

CONSIDERAÇÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

Considerando os objetivos deste trabalho, através dos resultados obtidos com a metodologia utilizada, e levando-se em conta os resultados obtidos, pode-se concluir que:

a) A formação geológica do Assentamento Patativa do Assaré data da era Pré-Cambriana, do período Paleoproterozóico, encontrando-se sobre o Complexo Gnáissico-Migmatítico, com predomínio de rochas gnáissicas e graníticas apresentando quase que em sua totalidade sobre o embasamento cristalino. O assentamento está incluído no chamado Polígono das Secas, com clima BSh (quente e seco), com chuvas de verão. A precipitação média anual distribui-se irregular e temporalmente, apresentando temperatura elevada durante todo o ano.

b) Os solos mais frequentes encontrados foram os LUVISSOLOS Crômicos Órticos típicos, seguidos pelos NEOSSOLOS Litólicos Eutróficos típicos com A fraco e os NEOSSOLOS Flúvicos Eutróficos. Os solos, em geral, são de baixa fertilidade natural, pouco profundos, rochosos e pedregosos, com predomínio de pH alcalino. Apresentam limitações fortes pela carência de água, além da vulnerabilidade erosiva hídrica.

c) As 30 glebas investigadas, conforme a aplicação do método da Fórmula Mínima Obrigatória nas áreas da caatinga arbustivo-arbórea aberta, caatinga arbustivo-arbórea fechada e caatinga antropizada indicaram uma variação do perfil do solo, que demonstraram grau de limitação baixo (permeabilidade e inundação), médio (declividade e erodibilidade) e alto (profundidade, textura, pedregosidade e pH).

d) Com relação ao uso atual da terra, foram identificadas, segundo a área de ocupação, as seguintes categorias: caatinga arbustivo-arbórea aberta (40,92%), caatinga arbustivo-arbórea fechada (17,31%), pecuária e pastagem natural (16,90%), pastagem artificial em baixio (13,38%), agricultura de subsistência em tabuleiro (5,61%), agricultura de subsistência em baixio (5,55%), plantio de manga (0,26%), plantio de algaroba (0,07) e solo exposto (5,61%).

g) As Áreas de Reservas Legais, Preservação Permanente encontram-se antropizadas em decorrência das atividades agrícolas e pastoris. Essas áreas que deveriam ser protegidas e preservadas de acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771/1965) encontram-se bastante vulneráveis.

h) As áreas do assentamento são susceptíveis à degradação ambiental, com risco de desertificação. Praticamente em todo o Assentamento Patativa do Assaré é desenvolvida

algum tipo de atividade agropecuária e extrativista, predominando a pecuária de uso extensivo, seguido da agricultura de subsistência com culturas anuais.

i) Quanto à degradação ambiental, os maiores impactos causados estão relacionados à redução da cobertura vegetal, ocasionando a queda na produção agrícola. Cerca de 70% da vegetação encontram-se alterada pelo antropismo e 30% encontram-se protegidas na forma de Áreas de Reservas Legais (ARL) e de Preservação Permanentes (APP's). Há conflito de uso da terra, pois essas são áreas protegidas por lei e seu manejo deve ser respeitado.

Com a realização do trabalho foi possível levantar a capacidade de uso da terra. Quando comparado ao uso atual da terra mostrou que existe incompatibilidade de uso da área. Considerando que este trabalho deve servir de base para a tomada de decisões e para estabelecer bases para o melhor aproveitamento da área estudada, a seguir são feitas algumas recomendações para o seu uso:

a) Proceder as intervenções quando ainda é possível a identificação de remanescentes de vegetação nativa a serem preservados, os lotes ainda não foram demarcados e é possível posicionar adequadamente a infra-estrutura;

b) É preciso a compreensão integrada dos elementos naturais do semiárido para poder associar o processo de ocupação e diferentes usos da terra, respeitando as suas potencialidades naturais e a adequação às normas ambientais;

c) Implantar programas de extensão e assistência técnica voltados para orientar os assentados no adequado manejo dos recursos naturais, como forma de minimizar os problemas ambientais e a manutenção de um ambiente mais ecologicamente equilibrado.

d) Estabelecimento de projetos de manejo da cobertura vegetal;

e) Diminuição do desmatamento e das queimadas indiscriminadas;

f) Utilização de práticas orgânicas na agricultura;

g) Aprimoramento da agricultura de sequeiro;

h) Reintrodução de espécies vegetais nativas;

i) Aplicação de técnicas adequadas às condições climáticas adversas;

j) Adequação das APP's e Áreas de Reserva Legal às diretrizes legais e reprimir, de forma administrativa, a quem descumprir, impondo as sanções cabíveis, em especial multa e obrigatoriedade de restaurar áreas degradadas.

APÊNDICE A

3.1 Localização e Caracterização das Fórmulas Mínimas Obrigatórias (FMO) dos Pontos de Amostras da Caatinga Arbustivo-Arbórea Aberta – (CAAA)

- O **Ponto 01**, localiza-se a noroeste do assentamento, próximo a BR 110, que liga Patos-PB a Serra Negra do Norte-RN, na divisa com a Fazenda Recanto, entre as Coordenadas 6° 55' 12" S e 37° 24' 29" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{3-5/5-1/1}{D-e^3} Pd_4-i_1-Ale-Caaa/Jup/Jub/Ang/Mtp$$

A profundidade efetiva apresentou forte grau de limitação (3), com 0,29cm de profundidade, classificado como raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 82% de areia; 10% de silte e 8% de argila, com classe textural areia franca, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 02seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 11% de declive, predominando o relevo ondulado, classificado pela classe D. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de ravinas, com grau de limitação forte, apresentando 0,33cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 11 a 20 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e³. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de poucos matacões, classificado como Pd₄. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 8,8, classificado como alcalino elevado (Ale). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 1, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), jurema branca (Jub), angico (Ang) e mata-pasto (Mtp), simbolizado pela Caaa/Jup/Jub/Ang/Mtp.

- O **Ponto 02**, localiza-se a sudoeste do assentamento, próximo a BR 230, que liga Patos-PB a Cajazeiras-PB, na divisa com o Espólio de José Nunes Leite, entre as Coordenadas 6° 56' 25" S e 37° 24' 49" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{2-3/3-1/2}{C-e^1} Pd_2-i_1-Alb-Caaa/Jup/Per/Vel$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação moderado (2), com 0,68cm de profundidade, classificado como moderadamente profundo, com concreção na superfície e sem na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 44% de areia; 34% de silte e 22% de argila, com classe textural franco, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 3/3 (média). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água rápida na camada superficial e na subsuperficial moderada, com intervalo de percolação de 7min. e 11seg., correspondendo a classe 1/2. Quanto à declividade, a gleba apresentou 5% de declive, predominando o relevo moderadamente ondulado, classificado pela classe C. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença laminar, com grau de limitação ligeiro, apresentando 0,4cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 0,1cm entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e¹. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de pedras abundantes, classificado como Pd₂. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi de 7,4 classificado como alcalino baixo (Alb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 1, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), pereiro (Per), velame (Vel) e mata-pasto (Mtp), simbolizado pela Caaa/Jup/Per/Vel/Mtp.

- O **Ponto 03**, localiza-se a sudoeste do assentamento, próximo a linha férrea, entre as Coordec 56' 13" S e 37° 23' 51" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{4-3/3-1/2}{D-e^1} Pd_3-i_1-Alm-Caaa/Jup/Xiq/Cum/Mtp$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação muito forte (4), com 0,21cm de profundidade, classificado como muito raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à

textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 52% de areia; 18% de silte e 30% de argila, com classe textural franco argiloso-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 3/3 (média). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial rápida e na subsuperficial moderada, com intervalo de percolação de 8min. e 03seg., correspondendo a classe 1/2. Quanto à declividade, a gleba apresentou 10% de declive, predominando o relevo ondulado, classificado pela classe D. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença laminar, com grau de limitação ligeiro, apresentando 0,5cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 0,4cm entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e¹. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de solos extremamente rochosos, classificado como Pd₉. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi de 7,9, classificado como alcalino médio (Alm). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 1, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), xique-xique (Xiq), cumaru (Cum) e mata-pasto (Mtp), simbolizado pela Caaa/Jup/Xiq/Cum/Mtp.

- O **Ponto 04**, localiza-se a noroeste do assentamento, na divisa com a Fazenda Recanto, entre as Coordenadas 6° 55' 31" S e 37° 24' 08" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{4-5/5-1/1}{A-e^2} Pd_3-i_1-Alm-Caaa/Jup/Aro/Cad/Mtp$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação muito forte (4), com 0,16cm de profundidade, classificado como muito raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 80% de areia; 12% de silte e 8% de argila, com classe textural areia franca, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 08seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 2% de declive, predominando o relevo plano, classificado pela classe A. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de sulcos, com grau de limitação moderado, apresentando 0,6cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 5 a 10 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e². A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de pedras extremamente abundantes, classificado como Pd₃. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi de 7,8, classificado como alcalino médio (Alm). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 1, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), aroeira (Aro), cardeiro (Car) e mata-pasto (Mtp), simbolizado pela Caaa/Aro/Car/Mtp.

- O **Ponto 05**, localiza-se a norte do assentamento, na divisa com a propriedade de Manoel Lucena, entre as Coordenadas 6° 55' 06" S e 37° 22' 25" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{3-5/5-1/1}{C-e^3} Pd_5-i_1-Alb-Caaa/Jup/Alg/Imb$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação forte (3), com 0,47cm de profundidade, classificado como raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 70% de areia; 16% de silte e 14% de argila, com classe textural franco-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 01seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 7% de declive, predominando o relevo moderadamente ondulado, classificado pela classe C. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de ravinas, com grau de limitação forte, apresentando 0,17cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 10 a 20 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e³. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de matacões abundantes, classificado como Pd₅. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi de 7,1, classificado como alcalino baixo (Alb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 1, destacando-se pela presença de

espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), algaroba (Alg) e imburana (Imb), simbolizado pela Caaa/Jup/Alg/Imb.

- O **Ponto 06**, localiza-se a nordeste do assentamento, na Reserva Legal I, próximo a estrada vicinal, na divisa com a Fazenda Mosquito, entre as Coordenadas 6° 54' 39" S e 37° 21' 15" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{4-5/5-1/1}{B-e^3} Pd_8-i_1-Alm-Caaa/Jup/Bar/Sab$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação muito forte (4), com 0,11cm de profundidade, classificado como muito raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 94% de areia e 6% de argila; o silte não foi identificado, com classe textural areia, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 06seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 3% de declive, predominando o relevo suavemente ondulado, classificado pela classe B. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de ravinas, com grau de limitação forte, apresentando 0,32cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 15 a 25 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e³. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de solos muito rochosos, classificado como Pd₈. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi de 7,6, classificado como alcalino médio (Alm). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 1, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), barauna (Bar) e sabiá (Sab), simbolizado pela Caaa/Jup/Bar/Sab.

- O **Ponto 07**, localiza-se a nordeste do assentamento, entre as Coordenadas 6° 55' 21" S e 37° 21' 26" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{3-3/3-1/2}{A-e^1} Pd_7-i_1-Alb-Caaa/Jup/Mul/Fav/Mtp$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação forte (3), com 0,31cm de profundidade, classificado como raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 52% de areia; 24% de silte e 24% de argila, com classe textural franco argiloso-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 3/3 (média). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial rápida e na subsuperficial moderada, com intervalo de percolação de 8min. e 22seg., correspondendo a classe 1/2. Quanto à declividade, a gleba apresentou 1% de declive, predominando o relevo plano, classificado pela classe A. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença laminar, com grau de limitação ligeiro, apresentando 0,2cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 0,2cm entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e¹. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de solos rochosos, classificado como Pd₇. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,4, classificado como alcalino baixo (Alb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 1, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), mulungu (Mul), favela (Fav) e mata-pasto (Mtp), simbolizado pela Caaa/Jup/Mul/Fav/Mtp.

- O **Ponto 08**, localiza-se a leste do assentamento, na divisa com a propriedade de Euclides Guedes, entre as Coordenadas 6° 55' 51" S e 37° 21' 06" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{2-5/5-1/1}{B-e^1} Pd_1-i_1-Alm-Caaa/Jup/Mar/Uma$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação moderado (2), com 0,64cm de profundidade, classificado como moderadamente profundo, com concreção na superfície e sem na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 68% de areia; 22% de silte e 10% de argila, com classe textural franco-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 3min. e 12seg., correspondendo a classe

1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 3% de declive, predominando o relevo suavemente ondulado, classificado pela classe B. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença laminar, com grau de limitação ligeiro, apresentando 0,3cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 0,3cm entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e¹. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de poucas pedras, classificado como Pd₁. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,7, classificado como alcalino médio (Alm). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 1, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), marmeleiro (Mar) e umari (Uma), simbolizado pela Caaa/Jup/Mar/Uma.

- O **Ponto 09**, localiza-se a sudeste do assentamento, entre as Coordenadas 6° 56' 23" S e 37° 21' 48" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{4-5/5-1/1}{A-e^3} Pd_6-i_1-Alb-Caaa/Jup/Cat/Jua$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação muito forte (4), com 0,13cm de profundidade, classificado como muito raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 70% de areia; 14% de silte e 16% de argila, com classe textural franco-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 25seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 2% de declive, predominando o relevo plano, classificado pela classe A. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de ravinas, com grau de limitação forte, apresentando 0,25cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 20 a 30 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e³. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de matacões extremamente abundantes, classificado como Pd₆. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,4, classificado como alcalino baixo (Alb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 1, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), catingueira (Cat) e juazeiro (Jua), simbolizado pela Caaa/Jup/Cat/Jua.

- O **Ponto 10**, localiza-se a sudeste do assentamento, na divisa com a propriedade de Francisco Nunes, entre as Coordenadas 6° 56' 20" S e 37° 22' 18" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{3-5/5-1/1}{C-e^4} Pd_3-i_1-N-Caaa/Jup/Fac/Mac/Mtp$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação forte (2), com 0,37cm de profundidade, classificado como raso, com concreção na superfície e sem na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 64% de areia; 20% de silte e 16% de argila, com classe textural franco-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 3min. e 14seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 6% de declive, predominando o relevo moderadamente ondulado, classificado pela classe C. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de voçorocas, com grau de limitação muito forte, apresentando 0,69cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 30 a 40 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e⁴. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de pedras extremamente abundantes, classificado como Pd₃. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,0, classificado como neutro (N). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 1, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), facheiro (Fac), macambira (Mac) e mata-pasto (Mtp), simbolizado pela Caaa/Jup/Fac/Mac/Mtp.

3.2 Localização e Caracterização das Fórmulas Mínimas Obrigatórias (FMO) dos Pontos de Amostras da Caatinga Arbustivo-Arbórea Fechada – (CAAF)

- O **Ponto 01**, localiza-se a noroeste do assentamento, na divisa com a propriedade de Osvaldo Palmeira, entre as Coordenadas 6° 55' 09" S e 37° 24' 49" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{3-3/3-1/2}{C-e^4} Pd_6-i_1-Alb-Caaf/Jup/Man/Fav$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação forte (3), com 0,48cm de profundidade, classificado como raso, com concreção na superfície e sem na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 58% de areia; 16% de silte e 26% de argila, com classe textural franco argiloso-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 3/3 (média). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial rápida e na subsuperficial moderada, com intervalo de percolação de 8min. e 17seg., correspondendo a classe 1/2. Quanto à declividade, a gleba apresentou 9% de declive, predominando o relevo moderadamente ondulado, classificado pela classe C. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de voçorocas, com grau de limitação muito forte, apresentando 0,54cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 20 a 30 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e⁴. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de matações extremamente abundantes, classificado como Pd₆. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,1, classificado como alcalino baixo (Alb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 2, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), mandacaru (Man) e favela (Fav), simbolizado pela Caaf/Jup/Man/Fav.

- O **Ponto 02**, localiza-se a sudoeste do assentamento, na entrada principal do assentamento, na divisa com a Fazenda Bom Jesus, entre as Coordenadas 6° 55' 50" S e 37° 24' 51" W, próximo a BR 230, que liga Patos-PB a Cajazeiras-PB. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{2-5/5-1/1}{C-e^1} Pd_6-i_1-N-Caaf/Jup/Mof/Per$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação moderado (2), com 0,54cm de profundidade, classificado como moderadamente profundo, com concreção na superfície e sem na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 84% de areia; 8% de silte e 8% de argila, com classe textural arenosa, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 07seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 7% de declive, predominando o relevo moderadamente ondulado, classificado pela classe C. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença laminar, com grau de limitação ligeiro, apresentando 0,5cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 0,3cm entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e¹. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de matações extremamente abundantes, classificado como Pd₆. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,0, classificado como neutro (N). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 2, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), mofumbo (Mof) e pereiro (Per), simbolizado pela Caaf/Jup/Mof/Per.

- O **Ponto 03**, localiza-se a sudoeste do assentamento, na divisa com o Espólio de Antônio Nunes, entre as Coordenadas 6° 53' 58" S e 37° 24' 05" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{4-5/5-1/1}{C-e^3} Pd_1-i_1-Alb-Caaf/Jup/Mor/Cat/Mtp$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação muito forte (4), com 0,24cm de profundidade, classificado como muito raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 66% de areia; 20% de silte e 14% de argila, com classe textural franco-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5

(arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 55seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 8% de declive, predominando o relevo moderadamente ondulado, classificado pela classe C. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de ravinas, com grau de limitação forte, apresentando 0,47cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 20 a 40 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e³. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de poucas pedras, classificado como Pd₁. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,1, classificado como alcalino baixo (Alb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 2, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), mororó (Mor), catingueira (Cat) e mata-pasto (Mtp), simbolizado pela Caaf/Jup/Mor/Cat/Mtp.

- O **Ponto 04**, localiza-se a noroeste do assentamento, entre as Coordenadas 6° 55' 44" S e 37° 23' 32" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{2-5/5-1/1}{B-e^6} Pd_4-i_1-Azb-Caaf/Jup/Cra/Xiq/Mtp$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação moderado (2), com 0,53cm de profundidade, classificado como moderadamente profundo, com concreção na superfície e sem na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 80% de areia; 12% de silte e 8% de argila, com classe textural areia franca, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 04seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 3% de declive, predominando o relevo suavemente ondulado, classificado pela classe B. No tocante à erosibilidade, não foi observada a presença de erosão (não aparente), com grau de limitação nulo, classificado como e⁰. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de poucos matacões, classificado como Pd₄. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 6,8, classificado como acidez baixa (Azb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 2, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), craibeira (Cra), xique-xique (Xiq) e mata-pasto (Mtp), simbolizado pela Caaf/Jup/Cra/Xiq/Mtp.

- O **Ponto 05**, localiza-se a norte do assentamento, na divisa com a propriedade de Manoel Lucena, entre as Coordenadas 6° 55' 16" S e 37° 22' 57" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{3-5/5-1/1}{E-e^4} Pd_2-i_1-Azb-Caaf/Jup/Fav/Alg$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação forte (3), com 0,47cm de profundidade, classificado como moderadamente profundo, com concreção na superfície e sem na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 68% de areia; 14% de silte e 18% de argila, com classe textural franco-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 3min. e 44seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 19% de declive, predominando o relevo fortemente ondulado, classificado pela classe E. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de voçorocas, com grau de limitação muito forte, apresentando 0,51cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 30 a 40 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e⁴. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de pedras abundantes, classificado como Pd₂. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi classificado como acidez baixa (Azb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 2, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), favela (Fav) e algaroba (Alg), simbolizado pela Caaf/Jup/Fav/Alg.

- O **Ponto 06**, localiza-se a nordeste do assentamento, na divisa com a Fazenda Mosquito, entre as Coordenadas 6° 54' 58" S e 37° 21' 03" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{4-5/5-1/1}{C-e^0} Pd_8-i_1-Azb-Caaf/Jup/Ang/Jub/Mtp$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação muito forte (4), com 0,15cm de profundidade, classificado como muito raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 72% de areia; 16% de silte e 12% de argila, com classe textural franco-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 06seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 7% de declive, predominando o relevo moderadamente ondulado, classificado pela classe C. No tocante à erosibilidade, não foi observada a presença de erosão (não aparente), com grau de limitação nulo, classificado como e⁰. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de solos muito rochosos, classificado como Pd₈. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 6,0, classificado como acidez baixa (Azb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 2, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), angico (Ang), jurema branca (jub) e mata-pasto (Mtp), simbolizado pela Caaf/Jup/Ang/Jub/Mtp.

- O **Ponto 07**, localiza-se a nordeste do assentamento, na divisa com a propriedade de Euclides Guedes, entre as Coordenadas 6° 55' 33" S e 37° 20' 54" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{3-5/5-1/1}{C-e^2} Pd_4-i_1-Azm-Caaf/Jup/Imb/Mar$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação forte (3), com 0,38cm de profundidade, classificado como raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 78% de areia; 12% de silte e 10% de argila, com classe textural franco-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 01seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 8% de declive, predominando o relevo moderadamente ondulado, classificado pela classe C. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de sulcos, com grau de limitação moderado, apresentando 0,8cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 5 a 8 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e². A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de poucos matações, classificado como Pd₄. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 5,7, classificado como acidez média (Azm). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 2, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), imburana (Imb) e marmeleiro (Mar), simbolizado pela Caaf/Jup/Imb/Mar.

- O **Ponto 08**, localiza-se a leste do assentamento, próximo ao Açude dos Paus, entre as Coordenadas 6° 55' 59" S e 37° 21' 49" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{4-5/5-1/1}{B-e^3} Pd_9-i_1-Azb-Caaf/Jup/Xiq/Mac$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação muito forte (4), com 0,12cm de profundidade, classificado como muito raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 90% de areia; 4% de silte e 6% de argila, com classe textural areia, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 59seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 2% de declive, predominando o relevo suavemente ondulado, classificado pela classe B. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de ravinas, com grau de limitação forte, apresentando 0,41cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 15 a 25 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e³. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de solos extremamente rochosos, classificado como Pd₉. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 6,3, classificado como

acidez baixa (Azb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 2, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), xique-xique (Xiq) e macambira (Mac), simbolizado pela Caaf/Jup/Xiq/Mac.

- O **Ponto 09**, localiza-se a sudeste do assentamento, na Reserva Legal II, na divisa com a propriedade de João Terezo, entre as Coordenadas 6° 56' 42" S e 37° 21' 59" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{2-5/5-1/1}{E - e^u} Pd_3 - i_1 - Azm - Caaf/Jup/Sab/Cra$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação moderado (2), com 0,55cm de profundidade, classificado como moderadamente profundo, com concreção na superfície e sem na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 94% de areia; 20% e 6% de argila; o silte não foi identificado, com classe textural areia, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 49seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 17% de declive, predominando o relevo fortemente ondulado, classificado pela classe E. No tocante à erosibilidade, não foi observada a presença de erosão (não aparente), com grau de limitação nulo, classificado como e⁰. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de pedras extremamente abundantes, classificado como Pd₃. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 5,9, classificado como acidez média (Azm). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 2, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), sábia (Sab) e craibeira (Cra), simbolizado pela Caaf/Jup/Sab/Cra.

- O **Ponto 10**, localiza-se a sudeste do assentamento, próximo a BR 230, que liga Patos-PB a Cajazeiras-PB e na divisa com a propriedade de Assis de Cássio, entre as Coordenadas 6° 56' 56" S e 37° 22' 49" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{3-5/5-1/1}{A - e^2} Pd_5 - i_1 - Alb - Caaf/Jup/Xiq/Fav$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação forte (3), com 0,36cm de profundidade, classificado como moderadamente profundo, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 86% de areia; 8% de silte e 6% de argila, com classe textural areia franca, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 03seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 1% de declive, predominando o relevo plano, classificado pela classe A. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de sulcos, com grau de limitação moderado, apresentando 0,9cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 15 a 20 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e². A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de matacões abundantes, classificado como Pd₅. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,3, classificado como alcalino baixo (Alb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 2, destacando-se pela presença de espécies nativas e em estágio secundário como a jurema preta (Jup), xique-xique (Xiq) e favela (Fav), simbolizado pela Caaf/Jup/Xiq/Fav.

3.3 Localização e Caracterização das Fórmulas Mínimas Obrigatórias (FMO) dos Pontos de Amostras da Caatinga Antropizada – (CANT)

- O **Ponto 01**, localiza-se a noroeste do assentamento, próximo a BR 110, que liga Patos-PB a Serra Negra do Norte-RN, na divisa com a Fazenda Recanto, entre as Coordenadas 6° 55' 23" S e 37° 24' 29" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{4-5/5-1/1}{D-e^2} Pd_3-i_1-Alm-Ppn$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação muito forte (4), com 0,7cm de profundidade, classificado como muito raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 66% de areia; 22% de silte e 12% de argila, com classe textural franco-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 34seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 12% de declive, predominando o relevo ondulado, classificado pela classe D. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de sulcos, com grau de limitação moderado, apresentando 0,8cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 10 a 30 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e². A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de pedras extremamente abundantes, classificado como Pd₃. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,9, classificado como alcalino médio (Alm). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 3, destacando-se pela presença da pecuária sob pastagem natural, simbolizado pela Ppn.

- O **Ponto 02**, localiza-se a sudoeste do assentamento, próximo a BR 230, que liga Patos-PB a Cajazeiras-PB, entre as Coordenadas 6° 56' 21" S e 37° 24' 37" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{3-5/5-1/1}{B-e^1} Pd_2-i_1-Alm-Ppn$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação forte (3), com 0,41cm de profundidade, classificado como raso, com concreção na superfície e sem na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 94% de areia e 6% de 16% de argila; o silte não foi identificado com classe textural areia, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 56seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 2% de declive, predominando o relevo suavemente ondulado, classificado pela classe B. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença laminar, com grau de limitação ligeiro, apresentando 0,3cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 0,2cm entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e¹. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de pedras abundantes, classificado como Pd₂. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,5, classificado como alcalino médio (Alm). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 3, destacando-se pela presença da pecuária sob pastagem natural, simbolizado pela Ppn.

- O **Ponto 03**, localiza-se a sudoeste do assentamento, no plantio de manga, na divisa com a Vila Santa Gertrudes, entre as Coordenadas 6° 56' 45" S e 37° 23' 48" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{1-3/3-1/2}{A-e^0} Pd_1-i_0-Alb-Pm/Ppn$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação ligeiro (1), com 1,59cm de profundidade, classificado como profundo, sem concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 58% de areia; 20% de silte e 22% de argila, com classe textural franco argiloso-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 3/3 (média). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 7min. e 06seg., correspondendo a classe 1/2. Quanto à

declividade, a gleba apresentou 1% de declive, predominando o relevo plano, classificado pela classe A. No tocante à erosibilidade, não foi observada a presença de erosão (não aparente), com grau de limitação nulo, classificado como e^0 . A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de poucas pedras, classificado como Pd_1 . O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência anual e duração longa, com risco de inundação, classificado como i_9 . O pH do solo foi 7,4, classificado como alcalino baixo (Alb). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 7 e 3, destacando-se pela presença do plantio de manga e pela pecuária sobre pastagem natural, simbolizado pela Pm/Ppn.

- O **Ponto 04**, localiza-se a noroeste do assentamento, no plantio de algaroba na divisa com a Fazenda Recanto, entre as Coordenadas $6^\circ 55' 18''$ S e $37^\circ 23' 14''$ W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{2-3/3-1/2}{A-e^2} Pd_6 - i_1 - Ale - Pa/Ppn$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação moderado (2), com 0,98cm de profundidade, classificado como moderadamente profundo, com concreção na superfície e sem na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 56% de areia; 24% de silte e 20% de argila, com classe textural franco argiloso-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 3/3 (média). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 4min. e 06seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 1% de declive, predominando o relevo plano, classificado pela classe A. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de ravinas, com grau de limitação forte, apresentando 0,40cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 15 a 30 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e^3 . A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de matacões extremamente abundantes, classificado como Pd_6 . O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i_1 . O pH do solo foi 8,0, classificado como alcalino elevado (Ale). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 8 e 3, destacando-se pela presença do plantio de algaroba e pela pecuária sob pastagem natural, simbolizado pela Pa/Ppn.

- O **Ponto 05**, localiza-se a norte na parte central do assentamento, na Agrovila Maria Pequeno, entre as Coordenadas $6^\circ 55' 36''$ S e $37^\circ 22' 37''$ W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{2-3/3-1/2}{A-e^0} Pd_1 - i_9 - Ale - Asb/Pab$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação moderado (2), com 0,87cm de profundidade, classificado como moderadamente profundo, sem concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 56% de areia; 22% de silte e 22% de argila, com classe textural franco argiloso-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 3/3 (média). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 7min. e 29seg., correspondendo a classe 1/2. Quanto à declividade, a gleba apresentou 1% de declive, predominando o relevo plano, classificado pela classe A. No tocante à erosibilidade, não foi observada a presença de erosão (não aparente), com grau de limitação nulo, classificado como e^0 . A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de poucas pedras, classificado como Pd_1 . O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência anual e duração longa, com risco de inundação, classificado como i_9 . O pH do solo foi 8,2, classificado como alcalino elevado (Ale). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 6 e 4, destacando-se pela presença da agricultura de subsistência e pela pastagem artificial de baixo, simbolizado pela Asb/Pab.

- O **Ponto 06**, localiza-se a nordeste do assentamento, na Reserva Legal I, próximo a estrada vicinária acesso ao Município de São José de Espinharas, na divisa com a fazenda de João Fernandes e Mosquito, em Coordenadas $6^\circ 54' 57''$ S e $37^\circ 21' 16''$ W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{3-5/5-1/1}{C-e^4} Pd_4 - i_1 - Alm - Ast/Ppn$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação forte (3), com 0,47cm de profundidade, classificado como moderadamente raso, com concreção na superfície e sem na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 70% de areia; 16% de silte e 14% de argila, com classe textural franco-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 05seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 7% de declive, predominando o relevo moderadamente ondulado, classificado pela classe C. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de voçorocas, com grau de limitação muito forte, apresentando 0,71cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 30 a 40 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e⁴. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de poucos matacões, classificado como Pd₄. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,6, classificado como alcalino médio (Alm). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 5 e 3, destacando-se pela presença da agricultura de subsistência sob tabuleiro e pela pecuária sob pastagem natural, simbolizado pela Ast/Ppn.

- O **Ponto 07**, localiza-se a leste do assentamento, próximo a estrada vicinal que dá acesso ao Município de São José de Espinharas, na divisa com a propriedade de João Fernandes, entre as Coordenadas 6° 55' 37" S e 37° 21' 27" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{4-5/5-1/1}{B-e^3} Pd_7-i_1-N-Ppn$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação muito forte (4), com 0,18cm de profundidade, classificado como muito raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 90% de areia; 4% de silte e 6% de argila, com classe textural areia, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 57seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 3% de declive, predominando o relevo suavemente ondulado, classificado pela classe B. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de ravinas, com grau de limitação forte, apresentando 0,13cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 10 a 20 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e³. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de solos rochosos, classificado como Pd₇. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,0, classificado como neutro (N). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 3, destacando-se pela presença da pecuária sob pastagem natural, simbolizado pela Ppn.

- O **Ponto 08**, localiza-se a sudeste do assentamento, próximo a Reserva Legal II. entre as Coordenadas 6° 56' 15" S e 37° 21' 45" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{4-5/5-1/1}{A-e^4} Pd_8-i_1-Alm-Se(rd)$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação muito forte (4), com 0,21cm de profundidade, classificado como muito raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 86% de areia; 10% de silte e 4% de argila, com classe textural areia franca, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 01seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 1% de declive, predominando o relevo plano, classificado pela classe A. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de voçorocas, com grau de limitação muito forte, apresentando 0,73cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 20 a 50 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e⁴. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de solos muito rochosos, classificado como Pd₈. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,9, classificado como alcalino médio (Alm). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 9, destacando-se pela presença de solos expostos rochosos e degradados pelas ações antrópicas, simbolizado pela Se(rd).

- O **Ponto 09**, localiza-se a sul na parte central do assentamento entre as Coordenadas 6° 56' 07" S e 37° 22' 38" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{3-5/5-1/1}{C - e^2} Pd_5 - i_1 - Alm - Ppn$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação forte (3), com 0,35cm de profundidade, classificado como raso, com concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 82% de areia; 10% de silte e 8% de argila, com classe textural areia franca, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 5/5 (arenosa). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial e na subsuperficial rápida, com intervalo de percolação de 1min. e 02seg., correspondendo a classe 1/1. Quanto à declividade, a gleba apresentou 5% de declive, predominando o relevo moderadamente ondulado, classificado pela classe C. No tocante à erosibilidade, foi observada a presença de sulcos, com grau de limitação moderado, apresentando 0,6cm de profundidade de solos removidos, distanciados em média de 3 a 8 metros entre si, com perdas consideráveis da camada arável do horizonte A, classificado como e². A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de matacões abundantes, classificado como Pd₅. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência ocasional e duração curta, sem risco de inundação, classificado como i₁. O pH do solo foi 7,6, classificado como alcalino médio (Alm). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 3, destacando-se pela presença da pecuária sob pastagem natural, simbolizado pela Ppn.

- O **Ponto 10**, localiza-se na parte central do assentamento, no baixio da Agrovila do Cruzeiro, próximo ao Açude da Lama, entre as Coordenadas 6° 56' 14" S e 37° 23' 13" W. Este ponto apresentou a seguinte Fórmula Mínima Obrigatória (FMO):

$$FMO = \frac{1-3/3-1/2}{A - e^0} Pd_1 - i_0 - Ale - Asb/Pab$$

A profundidade efetiva apresentou-se com grau de limitação ligeiro (1), com 1,54cm de profundidade, classificado como profundo, sem concreção na superfície e na subsuperfície. Com relação à textura, apresentou as seguintes frações granulométricas: 52% de areia; 30% de silte e 18% de argila, com classe textural franco-arenoso, tanto na camada superficial como na subsuperficial, correspondendo à classificação 3/3 (média). A permeabilidade do solo caracterizou-se com infiltração de água na camada superficial rápida e na subsuperficial moderada, com intervalo de percolação de 9min. e 15seg., correspondendo a classe 1/2. Quanto à declividade, a gleba apresentou 1% de declive, predominando o relevo plano, classificado pela classe A. No tocante à erosibilidade, não foi observada a presença de erosão (não aparente), com grau de limitação nulo, classificado como e⁰. A pedregosidade caracterizou-se por uma conjunção de poucas pedras, classificado como Pd₁. O risco de inundação, caracterizou-se pela frequência anual e duração longa, com risco de inundação, classificada como i₀. O pH do solo foi 8,4, classificado como alcalino elevado (Ale). Com relação ao uso atual, enquadra-se na categoria 6 e 4, destacando-se pela presença da agricultura de subsistência e pela pastagem artificial de baixio, simbolizado pela Asb/Pab.

APÊNDICE B

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais
Área de Concentração: Sociedade e Recursos Naturais
Linha de Pesquisa: Desenvolvimento, Sustentabilidade e Competitividade

QUESTIONÁRIO ECONÔMICO-AMBIENTAL

(Assentamento Patativa do Assaré)

1. Identificação Local

Data da Entrevista: ____/____/2010 N° do Questionário: _____
Nome do assentamento: _____
Município: _____ Distrito: _____ UF: _____
Limites do assentamento: _____
Latitude: ____° ____' ____" Longitude: ____° ____' ____"
Ano da fundação do assentamento: ____/____/20____ - N° de Famílias: _____
Área total do assentamento: _____ ha - Tamanho dos lotes: _____ ha

2. Indicadores Econômico-Ambiental

1) Quais são as principais atividades agropastoris desenvolvidas no assentamento?

Atividade	Participação na Economia Local (%)
1. Extração madeireira - <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
2. Agricultura - <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
3. Pecuária - <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
4. Caça - <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
5. Piscicultura - <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
6. Apicultura - <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
7. Horticultura - <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
8. Fruticultura - <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
9. Outros - <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	

2) Você sabe como utilizar e/ou explorar a terra do seu lote (em hectares) de forma individual, de acordo com as normas do INCRA?

	Hectares
Área total	
Área agrícola útil	
Área para pastagem	
Área para moradia	
Área com mata	
Área não utilizável	
Área reflorestada	

3) Quais sistemas e técnicas agrícolas que você mais utiliza no seu lote e na área do assentamento?

Técnica	Uso da Terra	%
Broca e Queimada		
Destocamento		
Preparo do solo (lavra)		
Semeadura		

4) Na sua concepção quais são os recursos naturais mais explorado na área do assentamento?
 Exploração da cobertura vegetal - Mau uso do solo - Contaminação dos recursos hídricos

5) Você sabe informar de modo perceptivo (visual) o percentual ainda existente da cobertura vegetal nativa e das áreas antropizadas?

Sim - Não

Se sabe, onde estas áreas se encontram-se protegidas? _____

6) Como você avalia as condições atuais das terras agrícolas no assentamento?

Boa - Fraca

Se a terra é fraca, você utiliza as Áreas de Reservas Legais e/ou de Preservação Permanentes?

Sim - Não

Para qual finalidade econômica? _____

7) Você faz uso das queimadas do seu lote e/ou no assentamento para limpa da terra?

Sim - Não

8) Há alguma questão ambiental que você considera importante no assentamento?

Sim - Não

Se sim, que medidas mitigadoras sugeriria para atenuar a degradação ambiental na área do assentamento? _____

9) Como você avalia a situação da degradação ambiental no assentamento?

Geossistema	Situação da Degradação Ambiental
Estabilizado	
Satisfatório	
Tolerável	
Ruim	
Grave	
Severo	