

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

TESE

**CAPACIDADE DE USO DA TERRA, ASPECTOS
SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE
VÁRZEA, PB**

ELEIDE LEITE MAIA

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



**CAPACIDADE DE USO DA TERRA, ASPECTOS
SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE
VÁRZEA, PB**

ELEIDE LEITE MAIA

Sob a Orientação do Professor
Jacob Silva Souto

Tese submetida como requisito para
obtenção do grau de **Doutora em
Agronomia**, no Programa de Pós-Graduação
em Agronomia.

Areia, PB
Outubro de 2017

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, campus II, Areia - PB

M217c Maia, Eleide Leite.

Capacidade de uso da terra, aspectos socioeconômicos e ambientais no município
de Várzea, PB / Eleide Leite Maia. - Areia: UFPB/CCA, 2017.
viii, 128 f. : il.

Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade
Federal da Paraíba, Areia, 2017.

Bibliografia.

Orientador: Jacob Silva Souto.

1. Solo – Uso – Várzea, PB 2. Manejo do solo – Aspectos ambientais 3. Uso da
terra – Aspectos socioeconômicos 4. Desertificação na Paraíba I. Souto, Jacob Silva
(Orientador) II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 332.3(813.3)(043.2)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: CAPACIDADE DE USO DA TERRA, ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS
E AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE VÁRZEA, PB**

AUTOR: ELEIDE LEITE MAIA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR em AGRONOMIA (Agricultura Tropical) pela comissão Examinadora:

Prof. Dr. Jacob Silva Souto - CSTR/UFCG
(Orientador)

Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira - CCA/UFPB

Profª. Dra. Jussara Silva Dantas - CCTA/UFCG

Francisco de Assis Pereira Leonardo -

Dr. Francisco de Assis Pereira Leonardo - PNPD/CAPES/UFCG

Profª. Dra. Patrícia Carneiro Souto - CSTR/UFCG

Data de realização: 13 de outubro de 2017.

Presidente da Comissão Examinadora
Prof. Dr. Jacob Silva Souto
Orientador

Dedico,

A Deus, que é amor e misericórdia!

Aos meus pais, José Fernandes Maia e Maria Eulina Leite Maia, e aos meus irmãos, Eliane Cristina Leite Maia e José Edson Leite Maia, que sempre me incentivaram com palavras de amor, admiração e respeito, a eles agradeço com todo carinho.

E em especial ao meu esposo, Petrúcio Teófilo dos Santos, que foi o maior incentivador para está conquista, com seu amor, carinho, paciência e dedicação exclusiva esteve ao meu lado, literalmente, em todas as etapas.

Obrigada!

“Nada te perturbe. Nada te espante.

Tudo passa. Deus não muda.

A paciência tudo alcança.

Para quem possui Deus nada falta!”

(Santa Terezinha)

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pelo dom da vida e Seu amor infinito que me proporciona tantas bênçãos.

Ao professor Dr. Jacob Silva Souto, pela orientação, ensinamentos, compreensão, amizade, que contribuiu para minha formação acadêmica e em especial no desenvolvimento deste trabalho.

Aos Professores Dr. Walter Esfrain Pereira, Prof^a. Dra. Jussara Silva Dantas, Dr. Francisco de Assis Pereira Leonardo e Prof^a Dra. Patrícia Carneiro Souto pelas correções e sugestões que contribuíram para melhoria deste trabalho.

À Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pelas oportunidades dadas.

À Universidade Federal do Piauí, pela liberação para a realização do curso de doutorado.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pelos ensinamentos transmitidos durante a realização desse curso.

Ao proprietário da Fazenda São Porfírio, Mário Damasceno, pela disponibilização da área para realização deste trabalho.

Às amigas, Prof^a Dra. Jussara Silva Dantas e Prof^a Dra. Patrícia Carneiro Souto, pela importante colaboração nas descrições dos perfis.

A Roberto Ferreira Barroso, pela ajuda imensurável na etapa laboratorial.

À Secretaria de Saúde do Município de Várzea, PB, com agradecimento especial aos Agentes Comunitários de Saúde, Alessandro, Alan e Renato, pelo tempo disponibilizado nos questionários aplicados com a população da zona rural.

Ao funcionário do Laboratório de Solos e Água do CSTR/UFCG, Amintas Júnior, por todo apoio.

Aos alunos da Pós-Graduação do Centro de Ciências Agrárias, em especial aos amigos Fernando Kidelmar, Sebastião Gilton, Rodrigo Sousa e Otávio Oliveira, pela amizade, convivência maravilhosa, troca de conhecimentos, apoio e alegria.

A toda minha família e meus amigos, pelo apoio e incentivo em todos os momentos.

OBRIGADA!

CAPACIDADE DE USO DA TERRA, ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE VÁRZEA, PB

RESUMO: O esgotamento dos recursos naturais devido à crescente demanda de produtos agrícolas e florestais aliados à utilização das terras sem considerar suas potencialidades e limitações, tem levado à degradação da vegetação, do solo e da água. O estudo da capacidade de uso das terras torna-se importante para o manejo adequado do solo, e o conhecimento da vulnerabilidade aos quais as populações estão expostas, constituem um elemento essencial para a avaliação dos impactos as mesmas. O objetivo do estudo foi analisar a capacidade de uso da terra e as vulnerabilidades sociais, econômicas, ambientais e as secas em área de Caatinga do Seridó paraibano. O levantamento foi realizado na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, localizada na Mesorregião da Borborema, Microrregião do Seridó Ocidental, município de Várzea, PB. Para avaliação da capacidade de uso do solo, a propriedade foi dividida em cinco áreas (Pastagem Natural (PN), Caatinga Hiperxerófila (CAH), Caatinga Hiperxerófila e Pastejo CAHP), Pastejo (PJ) e Caatinga Nativa (CAN)), de acordo com seus limites de altitude e das feições dos diferentes estágios sucessionais. Foram levantadas características no campo relacionadas à classe de solo, cor do solo, profundidade efetiva, textura do solo, permeabilidade, declividade, suscetibilidade à erosão, pedregosidade, fertilidade e uso atual, para compor a fórmula máxima (em forma de notações alfanuméricas) e determinar as classes de capacidade de uso de solo, para todas as áreas, com exceção da área Caatinga Nativa que foi realizada observações em campo. O diagnóstico socioeconômico, ambiental e as seca foi realizado com visitas na zona rural do município de Várzea, PB, onde foi feito um levantamento das famílias e aplicado 47 questionários, subdivididos em variáveis identificadas por códigos, considerando os seguintes fatores: vulnerabilidade social; vulnerabilidade tecnológica; vulnerabilidade ambiental e vulnerabilidade às secas. Os dados foram analisados, utilizando os valores modais, máximos e mínimos de cada variável, e calculados os percentuais de degradação de cada fator por meio da equação da reta. Observou-se que o manejo inadequado das áreas contribuiu para o aumento dos processos erosivos em todas as áreas, com o surgimento de voçorocas nas áreas CAH e CAHP. A área PN encontra-se apta para o cultivo agrícola, já a área PJ apresentou menor profundidade e limitação para exploração agrícola, fazendo-se necessárias práticas conservacionistas. Foram identificadas cinco classes de capacidade de uso, II, VII, VI, IV e VIII, para ás áreas PN, CAH, CAHP, PJ e CAN, respectivamente. Verificou-se elevada vulnerabilidade socioeconômica e às secas na zona rural de Várzea, PB, e uma vulnerabilidade ambiental pouco acima do aceito pela metodologia. Foi observada vulnerabilidade máxima na variável maquinaria e industrialização, que elevou a vulnerabilidade tecnológica. Assim as características encontradas no levantamento permitiram distinguir as classe de capacidade de uso da terra e identificar as reais condições da propriedade e possibilitar um planejamento conservacionista para o uso racional. O estudo das vulnerabilidades socioeconômica, ambiental e as secas indica índices altos que comprometem a qualidade de vida das famílias da zona rural de Várzea, PB.

Palavras-chave: desertificação na Paraíba, manejo do solo, interações homem-ambiente.

CAPACITY OF LAND USE, SOCIO-ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS IN THE MUNICIPALITY OF VÁRZEA, PB

ABSTRACT: The depletion of natural resources due to the growing demand for agricultural and forestry products combined with the use of land without considering its potentialities and limitations has led to the degradation of vegetation, soil and water. The study of land use capacity becomes important for the proper management of the soil, and the knowledge of the vulnerability to which the populations are exposed, are an essential element for the evaluation of the impacts thereof. The objective of the study was to analyze the land use capacity and the social, economic, environmental and drought vulnerabilities in the Caatinga area of the Seridó Paraíba. The survey was carried out at Fazenda Cachoeira de São Porfírio, located in the Meso-region of Borborema, Microregion of Seridó Ocidental, municipality of Várzea, PB. In order to evaluate the soil use capacity, the property was divided into five areas (Natural Pasture (PN), Caatinga Hyperxerófila (CAH), Caatinga Hyperxerófila and Pastejo CAHP), Pastejo (PJ) and Caatinga Nativa (CAN) with its limits of altitude and the features of the different stages of succession. Soil characteristics, soil color, effective depth, soil texture, permeability, declivity, susceptibility to erosion, stoniness, fertility and current use were computed in order to compose the maximum formula (in the form of alphanumeric notations) and to determine the classes of soil use capacity, for all areas, except for the native Caatinga area that field observations were made. The socioeconomic, environmental and drought diagnosis was carried out with visits in the rural area of the municipality of Várzea, PB, where a survey of the families was carried out and 47 questionnaires, subdivided into variables identified by codes, considering the following factors: social vulnerability; technological vulnerability; vulnerability to droughts. The data were analyzed using the modal, maximum and minimum values of each variable, and the percentages of degradation of each factor were calculated by means of the equation of the line. It was observed that the inadequate management of the areas contributed to the increase of the erosive processes in all the areas, with the appearance of gullies in the CAH and CAHP areas. The PN area is suitable for agricultural cultivation, since the PJ area presented lower depth and limitation for agricultural exploitation, making conservation practices necessary. Five classes of capacity utilization, II, VII, VI, IV and VIII, were identified for PN, CAH, CAHP, PJ and CAN areas, respectively. There was high socioeconomic vulnerability and droughts in the rural area of Várzea, PB, and an environmental vulnerability slightly above that accepted by the methodology. Maximum vulnerability was observed in the variable machinery and industrialization, which increased the technological vulnerability. Thus the characteristics found in the survey allowed to distinguish the land use class and to identify the real property conditions and to allow a conservationist planning for rational use. The study of socioeconomic, environmental and drought vulnerabilities indicates high rates that compromise the quality of life of families in the rural area of Várzea, PB.

Key words: desertification in Paraíba, soil management, man-environment interactions.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| RESUMO | vii |
| ABSTRACT | viii |
| INTRODUÇÃO..... | 1 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 3 |
| CAPÍTULO I – Considerações Gerais | 4 |
| 1. REVISÃO DE LITERATURA | 5 |
| 1.1 A Região Semiárida: Degradação e o núcleo de desertificação do Seridó..... | 5 |
| 1.2 Capacidade e Uso da Terra | 8 |
| 1.3 Vulnerabilidade Socioeconômica, Ambiental e as Secas | 10 |
| 1.4 As Vulnerabilidades e o Semiárido | 12 |
| 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 14 |
| CAPÍTULO II - Capacidade de Uso da Terra da Fazenda Cachoeira de São Porfírio em Várzea, PB | 18 |
| RESUMO | 19 |
| ABSTRACT | 20 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 21 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS..... | 23 |
| 2.1 Mapeamento e divisão da área de estudo | 24 |
| 2.2 Determinação da Fórmula Máxima | 26 |
| 2.2.1 Classe de solo | 26 |
| 2.2.2 Cor do solo | 27 |
| 2.2.3 Profundidade efetiva..... | 27 |
| 2.2.4 Textura do solo | 28 |
| 2.2.5 Permeabilidade | 29 |
| 2.2.6 Declividade | 30 |
| 2.2.7 Suscetibilidade à erosão..... | 30 |
| 2.2.8 Pedregosidade | 32 |
| 2.2.9 Caracterização química do solo | 33 |
| 2.2.10 Uso atual | 34 |
| 2.3 Determinação das classes e subclasses de capacidade de uso da terra | 35 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 36 |
| 3.1 Capacidade de Uso da Terra..... | 36 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1.1 Área 1: Pastagem Natural (PN) | 36 |
| 3.1.2 Área 2: Caatinga Hiperxerófila (CAH) | 38 |
| 3.1.3 Área 3: Caatinga Hiperxerófila e Pastejo (CAHP)..... | 41 |
| 3.1.4 Área 4: Pastejo (PJ) | 43 |
| 3.1.5 Área 5: Caatinga Nativa (CAN) | 47 |
| 3.2 Classes de Capacidade de Uso..... | 49 |
| 4. CONCLUSÃO..... | 53 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 54 |
| CAPÍTULO III – Análise das vulnerabilidades socioeconômica, ambiental e às secas no município de Várzea, PB..... | 57 |
| RESUMO | 58 |
| ABSTRACT | 59 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 60 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS..... | 62 |
| 2.1 Diagnóstico Socioeconômico, Ambiental e às Secas | 63 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 66 |
| 3.1 Vulnerabilidade Social | 67 |
| 3.2 Vulnerabilidade Econômica | 72 |
| 3.3 Vulnerabilidade Tecnológica..... | 76 |
| 3.4 Vulnerabilidade Ambiental..... | 79 |
| 3.5 Vulnerabilidade às secas..... | 81 |
| 4. CONCLUSÃO..... | 85 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 86 |
| APÊNDICES | 90 |
| ANEXOS | 107 |

INTRODUÇÃO

A degradação ambiental em todo o mundo e na região semiárida tem aumentado drasticamente devido à crescente demanda dos produtos agrícolas, florestais e pecuários, por meio do uso inadequado dos recursos naturais, com consequente degradação da vegetação, do solo e da água.

A principal causa de degradação dos recursos naturais é a utilização predatória pelo homem, que atua neste meio, devido seu baixo nível de consciência conservacionista e falta de informações sobre o uso dos recursos naturais em relação as suas potencialidades e limitações (OLIVEIRA et al., 2007).

Geralmente, a degradação ambiental, inicia-se com a retirada da vegetação arbórea nativa, seguida de manejo inadequado dos recursos naturais da área. Sem essa proteção, o solo fica suscetível aos diversos tipos de erosão, alterando de forma negativa os atributos do solo (PEREIRA, 2011).

Os processos erosivos são uma das principais consequências do uso inadequado do solo, que vem sendo explorado e degradado intensamente, ocasionando diminuição na produtividade e renda dos agricultores. A conservação do solo é sem dúvida, um dos aspectos mais importantes nos dias de hoje (MOTA et al., 2008).

Um plano de conservação do solo constitui no uso da terra relacionado com a sua capacidade e com a aplicação de práticas de conservação para permitir o seu melhor aproveitamento sem sofrer degradação (GIBOSHI et al., 2006).

É de grande importância o mapeamento do uso da terra para o planejamento territorial, retratando a forma como a área está sendo usada, por meio da determinação da capacidade de uso da terra. Essa classificação da capacidade de uso da terra é uma técnica que demonstra quais os fatores de limitação e o potencial dos solos de uma propriedade (COSTA, 2009).

A primeira etapa para a recuperação de áreas degradadas e assim preservar o meio ambiente, é planejar o uso e manejo do solo com critérios conservacionistas, por meio do diagnóstico dos recursos naturais da área e, inicialmente pela observação dos atributos do solo que controlam sua capacidade de uso (SANTOS et al., 2012).

O planejamento inadequado do uso da terra ocasiona seu empobrecimento e baixa produção, que resulta na diminuição do nível sócio-econômico e tecnológico da população rural (RAMPIM et al., 2012).

No semiárido do Nordeste brasileiro a falta de planejamento para o uso das terras juntamente com as secas prolongadas e a falta de infra-estrutura de convivência com o clima semiárido, tornou-se as principais fontes de riscos as populações dessa região e, consequentemente, para o aumento das vulnerabilidades social, econômica e ambiental.

Verifica-se que o conceito de vulnerabilidade diz respeito a determinadas questões, problemas ou impactos ambientais como mudança climática, erosão etc., além de estar ligado a outros fatores, como exposição a pressões, sensibilidade do sistema ecológico e capacidade adaptativa da sociedade (FIGUEIREDO et al., 2010).

As populações estão vivendo constantemente vulneráveis, tanto economicamente como socialmente, sendo necessárias políticas públicas que minimizem as carências e privações das famílias. Essas realidades existentes levam a necessidade de estudos, nessas localidades, que proporcionem a avaliação do índice de vulnerabilidade, informando às carências que diminuem o crescimento e desenvolvimento (CRUZ et al., 2013).

Portanto, a capacidade de uso da terra fornece informações importantes a respeito das limitações e dos potenciais de uma área enquanto que o estudo da vulnerabilidade indica a capacidade de suporte da área relacionado aos aspectos ambientais e suas relações com a população. Esses estudos auxiliam a implantar, de acordo com a limitação ou potencial de cada região, manejos adequados de uso do solo e políticas públicas de desenvolvimento sustentável.

Desta forma objetivou-se nesta pesquisa analisar a capacidade de uso da terra e as vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais em área de Caatinga do Seridó paraibano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, A. S. **Levantamento da Capacidade de Uso da Terra na Fazenda Afluente do Quipauá, em Ouro Branco (RN).** 2009. 41f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB.
- CRUZ, F. R. S.; SOUSA, F. Q.; OLIVEIRA, C. J.; ALVES, C. A. B.; SOUTO, J. S.; NUNES, E. N.. Vulnerabilidade socioeconômica em comunidades rurais do município de Areia, Estado da Paraíba. **Scientia Plena**, v. 9, n. 5, 2013.
- FIGUEIREDO, M. C. B.; VIEIRA, V. P. P. B.; MOTA, S.; ROSA, M. F.; MIRANDA, S. **Análise da vulnerabilidade ambiental.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. 47 p. (Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical, 127).
- GIBOSHI, M. L.; RODRIGUES, L. H. A.; NETO LOMBARDI, F.; Sistema de suporte à decisão para recomendação de uso e manejo da terra. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n. 4, p. 861-866, 2006.
- MOTA, A. R. P.; CARDOSO, M. E. S.; SANTOS, D. H. Erosão e conservação dos solos na microbacia do córrego do veado. **Colloquium Agrariae**, v. 4, n.2, p. 09-17, 2008.
- OLIVEIRA, S. B. P.; LEITE, F. R. B.; BARRETO, R. N. C. Sistemas e subsistemas ambientais do município de Itapipoca-CE. In: Simósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13., 2007, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 4103-4110.
- PEREIRA, O. N. **Reintrodução de espécies nativas em área degradada de Caatinga e sua relação com os atributos do solo.** 2011. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB.
- RAMPIM, L.; TAVARES FILHO, J.; BEHLAU, F.; ROMANO, D. Determinação da capacidade de uso do solo visando o manejo sustentável para uma média propriedade em Londrina-PR. **Biosci. J.**, v. 28, n. 2, p. 251-264, 2012.
- SANTOS, P. G.; BERTOL, I.; CAMPOS, M. L.; NETO, S. L. R.; MAFRA, A. L. Classificação de terras segundo sua capacidade de uso e identificação de conflito de uso do solo em microbacia hidrográfica. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.11, n.2, p. 146-157, 2012.

CAPÍTULO I

CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Região Semiárida: Degradação e o núcleo de desertificação do Seridó

No semiárido nordestino encontra-se o bioma Caatinga, caracterizado pelo clima tropical semiárido, que forma uma extensa área de terras no interior da região Nordeste, inclui os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e o norte de Minas Gerais (BRASILEIRO, 2009).

A região semiárida possui uma área de 980.133 km², com aproximadamente 22,5 milhões de habitantes. Com chuvas de 800 mm em média, no período de janeiro a maio, porém distribuídas de forma irregular no tempo e espaço, tornando-se um desafio para as comunidades e o setor produtivo. Essas dificuldades são acentuadas com a ocorrência de secas prolongadas que dificultam ainda mais as condições de vida e de produção do semiárido (TEIXEIRA e MACHADO, 2015).

A seca determina a formação das regiões semiáridas, marcada pela deficiência acentuada de chuvas, onde está inserido o bioma Caatinga com uma diversidade de espécies animais e vegetais adaptados à baixa disponibilidade hídrica (SERAFINI JÚNIOR, 2014).

Originalmente o bioma Caatinga é formado por uma vegetação de porte arbóreo, sendo um dos mais ricos em espécies dentre as regiões de clima seco do mundo (SOUZA, 2011). Consequência do clima, a vegetação possui uma mistura de estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo de pequeno porte, tortuosa, ramificada, folhas pequenas ou modificadas em espinhos para evitar a perda de água, caducifólia, com rica biodiversidade de espécies e distribuída de maneira desuniforme com áreas que se assemelham a florestas e outras áreas com solo quase descoberto (SOUTO, 2006).

A semiaridez do nordeste é um evento natural que vem se acentuando devido às atividades humanas e as secas prolongadas, que ocasionam utilização mais acentuada dos recursos naturais pelas famílias rurais com menor renda e assim, mais vulneráveis (SOUSA et al., 2008).

A região semiárida brasileira apresenta disposição natural para a degradação de solos por apresentar clima irregular, secas prolongadas, evapotranspiração elevada, solos rasos, baixa capacidade de retenção de água e salinidade dos solos, refletindo na produtividade. Nesses ambientes os sistemas de produção possuem reduzida ou nenhuma sustentabilidade,

em consequência do uso de tecnologias que degradam o solo, comprometendo assim a sua qualidade (NUNES et al., 2005).

Nas zonas semiáridas a degradação física deve-se diretamente a erosão, consequência da falta de cobertura vegetal que contribui para o escoamento superficial das águas e a desagregação das partículas do solo. A degradação química está relacionada ao acúmulo de sais no perfil do solo, decorrente do material de origem salino, da baixa pluviosidade, alta evaporação da água na superfície do solo, e o uso de água de baixa qualidade para a irrigação. E a degradação biológica origina-se do baixo conteúdo de matéria orgânica do solo, em função das características da vegetação e do acentuado déficit de umidade que contribui para diminuir a atividade e a diversidade da fauna do solo (MELO FILHO e SOUZA, 2006).

A vegetação se encontra aberta, fazendo com que o solo fique descoberto e susceptível a erosão, porém nem sempre foi assim, o grau de cobertura vem sofrendo um processo de degradação devido à retirada da lenha, queimadas e desmatamentos para uso do solo, agricultura e pecuária, causando extinção de várias espécies e diminuindo a rica biodiversidade deste ecossistema (ARAÚJO, 2011).

O principal impacto antrópico causado na caatinga é a formação de pastos, que se inicia com a retirada da vegetação nativa para produção da lenha e carvão, seguida pela implantação da pastagem extensiva, que associada à deficiência hídrica do semiárido, ocasiona a degradação do solo e do ambiente local (SERAFINI JÚNIOR, 2014).

A mudança na configuração espacial do semiárido está ligada aos impactos do uso do solo por pequenas, médias e grandes propriedades, porém as populações mais pobres, que praticam a agricultura de subsistência são as mais frágeis a todo esse processo (BRASILEIRO, 2009).

A ausência de instrução e compreensão por parte da população sobre o manejo e o valor da conservação do meio ambiente, especialmente o solo, a água e a vegetação, acelera a degradação e a ausência desses recursos na região semiárida (ABREU et al., 2011).

A exploração agrícola, com uso inadequado da irrigação que contribui para a salinização do solo, pecuária extensiva e semiextensivas, e a mineração, expõem o solo a erosão, e a falta de práticas conservacionistas, vêm provocando alterações na paisagem do semiárido paraibano, agravando os processos naturais de degradação ou desertificação, em diversas regiões, em destaque na área do polígono das secas (ALVES et al., 2009; MEDEIROS et al., 2012).

Pesquisas realizadas pelo Ministério do Meio Ambiente sobre a ocorrência da desertificação observaram que 60,47% da região do Polígono das Secas no Nordeste apresentam-se em processo de desertificação (NÓBREGA et al., 2003).

Os núcleos de desertificação são áreas isoladas onde a degradação da vegetação e dos solos diminui sua capacidade produtiva. São pequenas áreas de formas variadas e pontuais, com solos fortemente degradados, e que o horizonte superficial foi decapitado pela erosão laminar ou por ravinas. As áreas que fazem parte do núcleo de desertificação são: Gilbués, Irauçuba, Seridó e Cabrobó, caracterizadas como de alto risco à desertificação (ALVES et al., 2009).

O Núcleo do Seridó está inserido no “Polígono das Secas”, abrangendo os municípios de Currais Novos, Cruzeta, Equador, Carnaúba do Dantas, Acari, Parelhas, Caicó, Jardim do Seridó, Ouro Branco, Santana do Seridó e São José do Sabugi no Rio Grande do Norte, e Santa Luzia e Várzea na Paraíba. A desertificação neste núcleo corresponde à área de 2.987 km² com 260 mil habitantes, ligada a fatores climáticos, processos pedogenéticos e intervenções antrópicas (PEREZ-MARIN et al., 2012).

Ainda segundo esses mesmos autores, a temperatura e as precipitações irregulares que ocorrem na região do seridó agem diretamente sobre os processos de desertificação, causando diminuição nas chuvas e assim dos processos de intemperismo químico, com consequência na formação de solos quimicamente ricos, rastos e modificação na paisagem.

Devido os fatores antrópicos (desmatamento, mineração predatória, exaurimento das bacias hidrográficas e crescimento desordenado da população), e das precipitações irregulares, é considerado um núcleo de desertificação (DAMASCENO, 2008).

A causa principal do processo de degradação do bioma Caatinga no núcleo de desertificação do Seridó está relacionada a ação antrópica e as áreas degradadas apresenta grande dificuldade de regeneração de espécies, apesar de serem abandonadas após uso (COSTA et al., 2009).

1.2 Capacidade e Uso da Terra

O uso e ocupação das terras é a maneira pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem. O levantamento do uso da terra é necessário na medida em que os efeitos do uso inadequado causam degradação no ambiente, permitindo identificar o uso atual da área de acordo com a sua aptidão (DORTZBACH et al., 2013).

Nos planejamentos agroambientais buscam-se informações relacionadas ao diagnóstico físico que envolve aspectos de solos, clima, relevo, vegetação, recursos hídricos etc. Assim através de metodologias orientadas para avaliação das terras torna-se possível indicar diferentes formas de uso agrícola, garantindo a produção e controlando a erosão (MENDONÇA et al., 2006).

A procura por sistemas sustentáveis de produção agrícola tem gerado acréscimo da adoção de práticas de uso e manejo do solo, utilizando indicadores como os atributos do solo que ajudam na análise da sustentabilidade desses sistemas (NASCIMENTO et al., 2014).

A capacidade de uso da terra altera de acordo com os atributos do solo e ambiente, como a profundidade efetiva do solo, a drenagem interna do perfil, a declividade do terreno e a erosão superficial, interferindo a classificação tanto em nível de grupo quanto de classe. Essa classificação possibilita indicar recomendações de uso e manejo do solo e de práticas conservacionistas (SANTOS et al., 2012).

O levantamento da capacidade de uso da terra não é o conjunto conforme o uso econômico ou seu custo de compra. Porém essas classes indicam um ordenamento decrescente da viabilidade de uso mais intenso da terra, sem perigo de degradação do solo, proporcionando ao proprietário melhor autonomia de possibilidade de uso (NIEMANN, 2012).

Ao realizar um planejamento agrícola ou sustentável do uso da terra é preciso seguir uma sequência, independentemente do método utilizado em cada fase, sendo necessário avaliar, conhecer e caracterizar. Com os levantamentos e as caracterizações ambientais para as análises e avaliações pode-se concluir um planejamento consistente de acordo com a realidade (ALVES et al., 2003).

Os levantamentos das características dos solos fornecem dados que possibilitam dividir as áreas heterogêneas em glebas uniformes de acordo com o mapeamento, classificação e atributos dos solos, na qual gera conhecimentos que ajudam no entendimento do uso da terra, utilizado em projetos conservacionistas (IBGE, 2015).

A avaliação da distribuição das glebas identificadas na propriedade proporciona a observação de problemas e a recomendação de modificações, na qual pode gerar um planejamento conservacionista para a exploração racional da propriedade (RAMPIM et al., 2012).

A utilização da Fórmula Obrigatória para definir classes de capacidade de uso da terra reuniu um conjunto de informações de grande importância a respeito de práticas físico-conservacionistas ambientais, para o planejamento e execução de um zoneamento de preservação na área, por parte dos órgãos componentes (MELO e GUERRA, 2013).

A base do planejamento agronômico é formada pela avaliação da capacidade de uso das terras associada com as condições socioeconômicas, feitas pelo estudo do meio físico. Sendo essa avaliação da capacidade de uso das terras relacionada a usos agrícolas generalizados e não a culturas específicas. Agrupando as glebas em um pequeno número de categorias ou classes hierarquicamente ordenadas, de acordo com os valores limites de um número de propriedades do solo e do local (ALVES et al., 2003).

O planejamento dos recursos naturais de um município requer o mapeamento de aptidão, uso atual e de áreas de preservação permanente, que viabilize definir as áreas com conflitos de uso, possibilitando com estes dados planejar a utilização das terras para aquisição de recursos economicamente e ambientalmente sustentáveis (PEDRON et al., 2006).

As áreas em que o uso da terra é contrário aos elementos físicos da paisagem, verificam transtornos causados por sedimentos resultantes de erosões e aplicação de produtos químicos da agricultura, que implicam em assoreamento e contaminação dos cursos de água, com consequência na qualidade vida da população (CUNHA e PINTON, 2012).

Para se fazer uma ideologia conservacionista é preciso um trabalho de conscientização dos proprietários rurais, juntamente com assistência técnica e recursos financeiros. Sendo importante entender o desenvolvimento sustentável, o uso racional dos recursos naturais, e o manejo adequado do solo (MOTA et al., 2008).

1.3 Vulnerabilidade Socioeconômica, Ambiental e às Secas

O tema vulnerabilidade vem se destacando na dimensão humana em pesquisas de grupos populacionais, ajudando no entendimento das interações homem-ambiente. Utilizada para avaliação e análise de risco, perigo, impactos e danos a que as populações estão expostas, além do grau de susceptibilidade e adaptação à perturbação a essa exposição (CORREIA, 2010).

Para entender e localizar o termo vulnerabilidade nas diferentes abordagens científicas é preciso considerar, simultaneamente, o conceito de risco, devido nos estudos sobre risco a vulnerabilidade aparece primeiro em sua dimensão ambiental e só depois socioeconômica. O risco ou a vulnerabilidade não devem ser tratados de forma isolada, pois o risco é proveniente da relação perigo-vulnerabilidade, na qual cada um deles é originado de outros fatores que envolvem o fenômeno (MARANDOLA JÚNIOR e HOGAN, 2005).

Os termos perigo e risco aplicado ao contexto do semiárido, pode-se dizer que o perigo é representado pela seca (perigo natural) e a desertificação (perigo ambiental) impulsionada pela ação antrópica. O Risco é a probabilidade de maior ou menor ocorrência de tais perigos, como da dinâmica atmosférica, no caso da seca e intervenção da população no ambiente, práticas conservacionistas, e outros, no caso da desertificação (MELO, 2010).

Um determinado fenômeno natural só se transforma em um desastre se a área for vulnerável, social, econômica ou ambientalmente, assim é de fundamental importância compreender o significado das vulnerabilidades (MELO et al., 2009).

Segundo Cardona (2001), as causas que são responsáveis pela origem de vulnerabilidades são os processos econômicos, demográficos e políticos, que afetam a destinação e distribuição de recursos entre os diferentes grupos de pessoas, refletindo na distribuição do poder.

Ainda conforme o mesmo autor a vulnerabilidade dos assentamentos humanos está ligada aos processos sociais que ali se desenvolvem, e está relacionada com a fragilidade, a suscetibilidade ou a falta de resiliência dos elementos expostos ante as diferentes ameaças. Nos países em desenvolvimento se percebe um aumento na vulnerabilidade ocasionado por fatores como o rápido e incontrolável crescimento urbano e degradação ambiental, que ocasiona a perda da qualidade de vida, a destruição dos recursos naturais e a diversidade genética e cultural dos países.

A vulnerabilidade ou fragilidade ambiental relaciona-se com a susceptibilidade de determinada área em sofre danos quando submetida a uma determinada ação, o conhecimento desses fatores que causam pressão ambiental ajudam a priorizar os investimentos públicos para determinadas regiões (FIGUEIRÊDO et al., 2007).

Cruz et al. (2013) observou que o valor 80% para a vulnerabilidade econômica, sendo considerado muito alta, é reflexo da baixa condição de trabalho do homem do campo condicionado a falta de crédito, assistência técnica e do baixo índice de escolaridade.

Feitosa et al. (2010) estudando a vulnerabilidade social dos municípios de Mirandela (Portugal), Serra Branca e Coxixola (Brasil) encontrou alta vulnerabilidade, 37%, 42% e 42% respectivamente, reflexo da baixa escolaridade, variável habitação e tamanho das propriedades, que são pequenas, ocasionando às famílias falta de sustentabilidade.

A finalidade do diagnóstico ambiental é levantar as poluições diretas da ambientes, por meio da aplicação de questionários nas propriedades pertencentes à Bacia Hidrográfica, gerando a curva da reta de deterioração ambiental (ALVES et al., 2011).

A análise da vulnerabilidade ambiental é uma ferramenta que ajuda no processo de identificação das regiões mais críticas, para que sejam implantadas ações de remediações dos problemas (FIGUEIREDO et al., 2007).

Pereira e Barbosa (2009), verificaram que com as informações obtidas por meio do diagnóstico foi capaz de identificar fatos e técnicas que favorecem o atual nível que se encontra a qualidade e uso da água, solo e vegetação da área analisada.

A pouca capacidade de resistência as secas geram vulnerabilidades que se manifestam como crises e socioeconômico, ocasionado ao ritmo e a forma de ocupação populacional e produtiva do semiárido paraibano, que causa sobrecargas aos seus recursos naturais (SOUZA et al., 2008).

Os diagnósticos socioeconômico e ambiental são tidos como de grande relevância pois mostra a situação social, econômica, tecnológica, socioeconômica e ambiental de uma bacia, sub-bacia ou microbacia. O diagnóstico socioeconômico procura respostas para solucionar os problemas relacionados a qualidade de vida das pessoas em determinada bacia hidrográfica, já o diagnóstico ambiental os relacionados a poluição ambiental (FRANCO et al., 2005).

Estudos sobre o uso do espaço urbano e rural pela ação antrópica, tem resultado em várias pesquisas que contribuem para realização de gerenciamentos associados com estratégias coerentes e direcionados na inter-relação entre homem e meio ambiente, com intuito de reduzir ou modificar os processos de degradação ambiental, sendo estas pesquisas

inseridas dentro da possibilidade de adoção de um manejo integrado de bacias hidrográficas (ABREU et al., 2011).

1.4 As Vulnerabilidades e o Semiárido

As vulnerabilidades das famílias e o processo de desertificação das terras estão relacionados comprometendo os ecossistemas e a qualidade de vida das pessoas. Isso se deve a escassez de recursos naturais nessas áreas desertificadas que ocasionam vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais mais críticas, que se intensificam com as secas e falta de políticas de convivência com a mesma (SOUZA et al., 2008).

Historicamente a região semiárida brasileira, é caracterizada pelas baixas precipitações pluviométricas, que gera o clima semiárido e a incidência das secas, isso associados as vulnerabilidades ambientais, consequentes do manejo inadequado da Caatinga, e sociais, ganha uma magnitude de um desastre assemelhando as outras catástrofes, como inundações e terremotos. Diferenciando-se apenas pelo fato que os outros tipos de desastre fazem vítimas num intervalo de apenas alguns segundos, enquanto as secas seus efeitos são mais lentos, podendo perdurar por um ou mais anos, matando lentamente ou desarticulando a estrutura produtiva e social local (MELO et al., 2009).

A vulnerabilidade às secas afeta diretamente as vulnerabilidades sociais, tecnológicas e econômica, tornando-se a mais comprometedora da qualidade de vida da população no cariri paraibano, necessitando de políticas públicas que controle os riscos e seus efeitos sobre a população (FEITOSA et al., 2010).

Ao longo de cinco séculos de exploração do Semiárido, vem sendo construído socialmente o risco de ocorrência de desertificação, considerando a forma de colonização que buscou apenas a lucratividade sem preocupar-se com os recursos naturais e a qualidade de vida dessa população, desconstruindo assim a visão determinista de uma natureza castigadora e dando mais ênfase a compreensão da configuração social das vulnerabilidades. E assim, se faz importante a compreensão de como as vulnerabilidades socioeconômicas da região foram construídas (MELO, 2010).

Alves e Alves (2012), estudando algumas comunidades, situadas nas microrregiões do Cariri e Sertão do Estado da Paraíba, afirmaram que essas comunidades estejam vulneráveis à condições adversas do semiárido por terem apresentado alto grau de deterioração

socioeconômica.

A população não possui infra-estrutura adequada a convivência com os longos períodos de seca, sendo desprovida dos meios de produção e falta de políticas públicas, sendo levada a dependências dos recursos naturais da Caatinga, com consequências na vulnerabilidade do ambiente, que pode ser observado pelo desmatamento, erosão, perda da fertilidade dos solos, assoreamento, dentre outros, gerando um processo de construção social dos riscos (MELO et al., 2009).

Além da falta dos recursos hídricos a região semiárida sofre com limitações dos solos agricultáveis e ocorrência de pragas, contudo segundo os agricultores, o clima não é o fator limitante, mas a escassez de recursos financeiros para investimento na produção (ANDRADE et al., 2013).

Os elevados valores de vulnerabilidade obtidos demonstram a fragilidade da população que vive na bacia aos aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais, e a falta de políticas públicas que reduzam os impactos das secas, que iniciam os demais (ALENCAR, 2008).

Silva e Mattos (2013) relatam que devido a elevada deterioração socioeconômica e ambiental acima do mínimo proposto pela metodologia, observa-se a importância de implantação de planos que diminuam os impactos antrópicos sobre o meio ambiente, acelerando desta forma o evento da desertificação.

A importância que a adaptação vem obtendo no âmbito nacional e internacional sobre mudanças climáticas mostra-se como uma forma para discutir sobre o desenvolvimento sustentável. A criação de capacidade adaptativa através da melhoria das condições socioeconômicas e do fortalecimento das instituições formais e informais são mecanismos na diminuição das vulnerabilidades (LINDOSO et al., 2009).

A vulnerabilidade é compreendida como a menor disponibilidade, acesso e manejo de ativos (capitais humanos, sociais e físicos), gerador de oportunidades, levando a desigualdades sociais como à marginalidade e à exclusão. Ensinar as populações responder situações de riscos sociais e ambientais a que são expostas, produzirá a sua inclusão social e melhor qualidade de vida (MARANDOLA JÚNIOR e HOGAN, 2005).

Segundo Andrade et al. (2013) a continuidade dos estudos sobre características das vulnerabilidade da agricultura, no contexto das comunidades locais, são importantes para buscar soluções que contemplam as necessidades e potencialidades dessas comunidades.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, B. S.; FERNANDES NETO, S.; MELO, A. A.; MELO, G. K. R. M. M.; LIMA, P. C. S.; MORAIS, P. S. A.; OLIVEIRA, Z. M. Diagnóstico socioeconômico da microbacia hidrográfica, Riacho da Igreja, Cabaceiras, PB. **Revista Educação Agrícola Superior**, v. 26, n.1, p.25-29, 2011.

ALENCAR, M. L. S. **Os sistemas hídricos, o bioma caatinga e o social na bacia do rio Sucuru: riscos e vulnerabilidades.** 2008. 157f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Centro de Tecnologia e Recursos Natural, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.

ALVES, A. R.; ALVES. Riscos e vulnerabilidades em assentamentos rurais no Estado da Paraíba. **Revista Geonorte**, v. 2, n. 5, p.1120-1132, 2012.

ALVES, H. M. R.; ALVARENGA, M. I. N.; LACERDA, M. P. C.; VIEIRA, T. G. C. Avaliação de terras e sua importância para o planejamento racional do uso. **Informe Agropecuário**, v. 24, n. 220, p. 82-93, 2003.

ALVES, J. J. A.; SOUZA, E. N.; NASCIMENTO, S. S. Núcleos de Desertificação no Estado da Paraíba. **R. RAÉ GA**, n. 17, p. 139-152, 2009.

ALVES, T. L. B.; ARAÚJO, A. R.; ALVES, A. N.; FERREIRA, A. C.; NÓBREGA, J. E. Diagnóstico Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Rio do Saco, Santa Luzia, PB. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 4, n. 2, p. 396-412, 2011.

ANDRADE, A. J. P.; SOUZA, C. R.; SILVA, N. M. A vulnerabilidade e a resiliência da agricultura familiar em regiões semiáridas: o caso do Seridó Potiguar. **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v. 8, n. 15, p. 1-30, 2013.

ARAÚJO, S. M. S. A Região Semiárida do Nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos. **Revista Rios Eletrônica**, n. 5, p. 89-98, 2011.

BRASILEIRO, R. S. Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação. **Scientia Plena**, v. 5, n. 5, p. 1-12, 2009.

CARDONA, O. D. A. La necesidad de repensar de manera hilística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo “**Una crítica y una revisión para la gestión**”. International Work Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice. Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre, Wageningen, Holanda. 2001.

CORREIA, K. G. **Biota do solo e atividade microbiana de áreas em diferentes estágios sucessionais e aspectos sócio-econômicos no município de Santa Terezinha-PB.** 2010. 143f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Centro de Tecnologia em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.

COSTA, T. C. C.; OLIVEIRA, M A. J.; ACCIOLY, L. J. O.; SILVA, F. H. B. B. Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, (Suplemento), p. 961-974, 2009.

CRUZ, F. R. S.; SOUSA, F. Q.; OLIVEIRA, C. J.; ALVES, C. A. B.; SOUTO, J. S.; Nunes, E. N.. Vulnerabilidade socioeconômica em comunidades rurais do município de Areia, Estado da Paraíba. **Scientia Plena**, v. 9, n. 5, 2013.

CUNHA, C. M. L.; PINTON, L. G. Avaliação da capacidade de uso da terra da bacia do córrego do cavalheiro, Analândia, SP. **Geociências**, v. 31, n. 3, p. 459-471, 2012.

DAMASCENO, J. **Indicadores biológicos e sócio-econômicos no Núcleo de Desertificação do Seridó Ocidental da Paraíba**. 2008. 124f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

DORTZBACH, D.; OLIVEIRA, C. A. F.; BINI, G. M. P.; RISTOW, S. F. P.; MACHADO, L. N.; BACIC, I. L. Z.; SILVA, E. B. Conflito de uso do solo da microbacia Mato Escuro, município de Palmeira, SC. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16., 2013, Foz do Iguaçu, **Anais...** Foz do Iguaçu: INPE, 2013. p. 207-214.

FEITOSA, P. H. C.; ANDRADE, K. S.; BARBOSA M. P.; RIBEIRO, G. N. Estudo comparativo das vulnerabilidades no cenário seca/desertificação em municípios do Semiárido Brasileiro e Norte de Portugal. **Revista Verde**, v. 5, n. 3, p. 01-09, 2010.

FIGUEIREDO, M. C. B.; TEIXEIRA, A. S.; ARAÚJO L. F. P.; ROSA, M. F.; PAULINO, W. D.; MOTA, S.; ARAÚJO, J. C. Avaliação da vulnerabilidade ambiental de reservatórios à eutrofização. **Engenharia sanitária ambiental**, v. 12, n. 4, p. 399-409, 2007.

FRANCO, E. S.; LIRA, V. M. de; PORDEUS, R. V.; LIMA, V. L. A.; NETO, J. D.; AZEVEDO, C. A. V. Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental de uma Microbacia no Município de Boqueirão, PB. **Revista Engenharia Ambiental**, v. 2, n. 1, p.100-114, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual técnico de pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro : IBGE, 2015. 430 p.

LINDOSO, D.; DEBORTOLI, N.; PARENTE, I.; EIRÓ, F.; ROCHA, J. D.; FILHO, S. R.; BURSZTYN, M. Vulnerabilidade socioeconômica da agricultura familiar brasileira às mudanças climáticas: o desafio da avaliação de realidades complexas. **Boletim regional, urbano e ambiental**, v. 4, 21-31, 2009.

MARANDOLA JÚNIOR, E.; HOGAN, D. J. Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia. **Revista Brasileira de Estudos Popacionais**, v. 22, n. 1, p. 29-53, 2005.

MEDEIROS, L. R. A.; ISMAEL, L. L.; BRASILIANO, L. N.; SCHMIDT FILHO, R. Desertificação Na Paraíba: Diagnóstico e Perspectivas. **Revista Verde**, v.7, n.1, p. 239-248, 2012.

MELO, J. A. B. **Diagnóstico Físico-Conservacionista e das vulnerabilidades como subsídio ao ordenamento territorial da microbacia do riacho do tronco, Boa Vista, PB.** 2010. 243f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Centro de Tecnologia de Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.

MELO, A. C.; GUERRA, H. O. C. Análise da capacidade do uso da terra utilizando a fórmula mínima obrigatória no assentamento Patativa do Assaré no município de Patos, PB. **ACTA Geográfica**, v.7, n.14, p.55-75, 2013.

MELO, J. A. B.; PEREIRA, R. A.; DANTAS NETO, J. Atuação do estado brasileiro no combate à seca no nordeste e ampliação das vulnerabilidades locais. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v.8, n. 2, p. 1-13, 2009.

MELO FILHO, J. F.; SOUZA, A. L. V. O manejo e a conservação do solo no Semiárido baiano: desafios para a sustentabilidade. **Bahia Agrícola**, v. 7, n, 3, p. 50-60, 2006.

MENDONÇA, I. F. C., LOMBARDI NETO, F.; VIÉGAS, R. A. Classificação da capacidade de uso das terras da Microbacia do Riacho Una, Sapé, PB. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n. 4, p.888-895, 2006.

MOTA, A. R. P.; CARDOSO, M. E. S.; SANTOS, D. H. Erosão e conservação dos solos na microbacia do córrego do veado. **Colloquium Agrariae**, v. 4, n. 2, p. 09-17, 2008.

NASCIMENTO, P. C.; BISSANI, C. A., LEVIEN, R.; LOSEKANN, M. E.; FINATO, T. Uso da terra e atributos de solos do estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.9, p.920–926, 2014.

NIEMANN, R. S. **Levantamento do meio físico e classificação das terras no sistema de capacidade de uso da Microbacia do Ribeirão Putim.** São José dos Campos: INPE, 2012. (Relatório de trabalho desenvolvido na disciplina de Introdução ao Geoprocessamento do Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto). Disponível em:http://wiki.dpi.inpe.br/lib/exe/fetch.php?media=monografia_rafaela_final.pdf. <Acesso em: 11 08 2016>.

NÓBREGA, J. C. A.; LIMA, J. M.; NÓBREGA, R. S. A.; ALVARENGA, M. I. N. Desertificação: áreas de ocorrência e ações mitigadoras. **Informe Agropecuário**, v. 24, n. 220, p. 94 -102, 2003.

NUNES L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUSA, F. B.; SILVA, N. L.; MENESSES, R. I. Q. Impacto do pousio na recuperação de um solo em processo de desertificação no município de Irauçuba-CE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. **Anais em CD-ROM**. Recife: UFRPE/SBCS, 2005.

PEDRON, F. A.; POELKING, E. L.; DALMOLIN, R. S. D.; AZEVEDO, A. C.; KLAMT, E. A aptidão de uso da terra como base para o planejamento da utilização dos recursos naturais no município de São João do Polêsine, RS. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p. 105-112, 2006.

PEREIRA, R. A.; BARBOSA, M. F. N. Diagnóstico socioeconômico e ambiental de uma microbacia hidrográfica no semiárido paraibano. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 137-153, 2009.

PEREZ-MARIN, A. M.; CAVALCANTE, A. M. B.; MEDEIROS, S. S.; TINÔCO, L. B. M.; SALCEDO, I. H. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica? **Parcerias Estratégicas**, v. 17, n. 34, p. 87-106, 2012.

RAMPIM, L.; TAVARES FILHO, J.; BEHLAU, F.; ROMANO, D. Determinação da capacidade de uso do solo visando o manejo sustentável para uma média propriedade em Londrina-PR. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 2, p. 251-264, 2012.

SANTOS, P. G.; BERTOL, I.; CAMPOS, M. L.; NETO, S. L. R.; MAFRA, A. L. Classificação de terras segundo sua capacidade de uso e identificação de conflito de uso do solo em microbacia hidrográfica. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 11, n. 2, p. 146-157, 2012.

SERAFINI JÚNIOR, S. O semiárido, a caatinga e ações pró-ativas. **Revista Bahia Agrícola**, v. 9, n. 3, 2014.

SILVA, D. D. C.; MATTOS, A. Diagnóstico socioeconômico e ambiental em microbacia hidrográfica localizada em um núcleo de desertificação. **Caminhos de Geografia**, v. 14, n. 45, p. 45-53, 2013.

SOUZA, B. I. Uso da vegetação e dos solos em áreas susceptíveis à desertificação na Paraíba/Brasil. **GEOgraphia**, v. 13, n. 25, p. 77-105, 2011.

SOUZA, R. F.; FERNANDES, M. F.; BARBOSA, M. P. Vulnerabilidades, Semi-Aridez e Desertificação: cenários de riscos no Cariri Paraibano. **Revista OKARA: Geografia em debate**, João Pessoa, v. 2, n. 2, p. 128-206, 2008.

SOUTO, P. C. **Acumulação e decomposição da serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil**. 2006. 150f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

TEIXEIRA, F. J. C.; MACHADO, J. Secas no Brasil: a construção de outro modelo de gestão. **Parcerias Estratégicas**, v. 20, n. 41, p. 89-106, 2015.

CAPÍTULO II

**CAPACIDADE DE USO DA TERRA DA FAZENDA CACHOEIRA DE
SÃO PORFÍRIO, EM VÁRZEA, PB**

CAPACIDADE DE USO DA TERRA DA FAZENDA CACHOEIRA DE SÃO PORFÍRIO, EM VÁRZEA, PB

RESUMO: O uso inadequado da terra vem ocasionando problemas na atividade agrícola com a diminuição da fertilidade do solo e consequentemente da produtividade. Faz-se necessário o planejamento conservacionista da terra com identificações dos seus aspectos físico-ambientais que demonstram sua capacidade de uso. Objetivou-se com esta pesquisa realizar um levantamento da capacidade de uso da terra, utilizando a fórmula máxima, em uma propriedade em Várzea, PB. O trabalho foi realizado na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, localizada na Mesorregião da Borborema, Microrregião do Seridó Ocidental, município de Várzea, PB. Para avaliação da capacidade de uso do solo, a propriedade foi dividida em cinco áreas [(Pastagem Natural (PN), Caatinga hiperxerófila (CAH), Caatinga hiperxerófila e Pastejo (CAHP), Pastejo (PJ) e Caatinga Natural (CAN)], de acordo com seus limites de altitude e das feições dos diferentes estágios sucessionais. Foram levantadas características no campo relacionadas à classe de solo, cor do solo, profundidade efetiva, textura do solo, permeabilidade, declividade, suscetibilidade à erosão, pedregosidade, fertilidade e uso atual, para compor a fórmula máxima (em forma de notações alfanuméricas) e determinar as classes de capacidade de uso de solo, para todas as áreas, com exceção da área CAN que foi realizada observações em campo. Observou-se que o manejo inadequado das áreas contribuiu para o aumento dos processos erosivos em todas as áreas, com o surgimento de voçorocas nas áreas CAH e CAHP. Já a área PN encontra-se apta para o cultivo agrícola e a maior quantidade de espécies na área CAHP contribuiu para uma maior fertilidade. A área PJ apresentou menor profundidade e limitação para exploração agrícola, fazendo-se necessárias práticas conservacionistas. O mapa de capacidade de uso da terra mostrou cinco classes de capacidade de uso, II, VII, VI, IV e VIII, para às áreas PN, CAH, CAHP, PJ e CAN, respectivamente. Assim as características encontradas em cada área e disposta nas fórmulas máximas permitem distinguir as classes de capacidade de uso da terra e identificar o manejo do solo e as práticas conservacionistas a serem implantadas.

Palavras-chave: caatinga hiperxerófila, fórmula máxima, práticas conservacionistas.

CAPACITY OF LAND USE IN THE FARM CACHOEIRA OF SÃO PORFÍRIO, IN VÁRZEA, PB

ABSTRACT: The inadequate use of the land has caused problems in agricultural activity with the reduction of soil fertility and consequently of productivity. It is necessary the conservationist planning of the land with identifications of its physical-environmental aspects that demonstrate its capacity of use. The objective of this research was to carry out a survey of the land use capacity, using the maximum formula, in a property in Várzea, PB. The work was carried out at Fazenda Cachoeira de São Porfírio, located in the Meso-region of Borborema, Microregion of Seridó Ocidental, municipality of Várzea, PB. In order to evaluate the soil use capacity, the property was divided into five areas (Natural Pasture (PN), Caatinga hyperxerófila (CAH), Caatinga hyperxerófila and Pastejo (CAHP), Pastejo (PJ) and Natural Caatinga (CAN) soil characteristics, soil color, effective depth, soil texture, permeability, declivity, susceptibility to erosion, stoniness, fertility and use. (in the form of alphanumeric notations) and to determine the classes of land use capacity, for all areas, with the exception of the CAN area, where field observations were made. areas, with the emergence of gullies in the CAH and CAHP areas, while the PN area is suitable for agricultural cultivation and number of species in the CAHP area contributed to greater fertility. The PJ area presented lower depth and limitation for agricultural exploration, making conservation practices necessary. The land use capacity map showed five classes of capacity utilization, II, VII, VI, IV and VIII, for the PN, CAH, CAHP, PJ and CAN areas, respectively. Thus the characteristics found in each area and arranged in the maximum formulas allow to distinguish the classes of land use capacity and to identify the management of the soil and the conservation practices to be implemented.

Key words: hyperoxerophilic caatinga, maximum formula, conservation practices.

1 INTRODUÇÃO

A inexistência de um planejamento adequado de uso da terra, decorrente da falta de conhecimento e necessidade dos agricultores, tem resultado em degradação ambiental, causando erosão dos solos, assoreamento dos rios, perda de produtividade das terras em curto espaço de tempo, além da diminuição da qualidade de vida da comunidade rural e de toda população (DORTZBACH et al., 2013). As mudanças ocorridas nos ecossistemas através do manejo inadequado são refletidas nas propriedades funcionais do solo e, consequentemente, na produtividade.

Na região semiárida do Nordeste brasileiro tem despertado muita atenção o estudo do impacto das práticas inadequadas de manejo dos solos, com a retirada da cobertura vegetal, tanto no uso para produção de florestas energéticas quanto para produção agrícola, superpastoreiro, queimadas, dentre outros fatores. Esse modelo vem diminuindo a capacidade produtiva dos solos, impulsionado pela demanda social, política e econômica de se obter a sustentabilidade, através de práticas que conservem os recursos naturais e consequentemente voltados para restaurar os processos ecológicos no solo.

A procura por sistemas sustentáveis de produção agrícola tem gerado acréscimo da adoção de práticas de uso e manejo do solo, utilizando indicadores como os atributos do solo que ajudam na análise da sustentabilidade desses sistemas, reduzindo o impacto ambiental (NASCIMENTO et al., 2014).

O manejo inadequado da terra leva à exploração ineficiente e à degradação dos recursos naturais, à pobreza e a outros problemas sociais, fazendo-se necessário a avaliação e o planejamento do uso da terra (ALVES et al., 2003). Assim, as avaliações e identificações dos seus aspectos físico-ambientais é um elemento chave para o ordenamento do uso e ocupação das terras agrícolas (MENDONÇA et al., 2006).

O uso de mapeamento das informações vem sendo bastante empregado na visualização das formas de uso e ocupação dos espaços, e no entendimento das interações encontradas entre os fatores biofísicos e antrópicos (SARTORI et al., 2014). O mapa de capacidade de uso da terra define a finalidade de utilização de cada gleba da área e quais técnicas de conservação do solo o proprietário deve empregar (ALVES et al., 2003).

A caracterização da capacidade de uso da terra abrange a interpretação da natureza do solo, da declividade e da erosão, entre outros fatores, que tem maior atuação sobre o uso da

terra (GIBOSHI et al., 2006), e aponta sua aptidão econômica e social, e sua vulnerabilidade a processos de degradação dos recursos naturais (NASCIMENTO et al., 2014).

Torna-se essencial que o uso da terra seja adaptado às circunstâncias ocasionadas pelos elementos físicos da paisagem, sendo relevante a compreensão da capacidade do solo, do clima e do relevo para determinar o adequado uso da terra próprio a cada área. Assim o planejamento do uso da terra pode impedir o esgotamento dos solos, que se intensifica devido à dinâmica pluvioerosiva em regiões tropicais, sendo fundamental o manejo correto, tendo em vista a sua fertilidade (CUNHA e PINTON, 2012).

Usar a terra de forma adequada é o início para obter a preservação dos recursos naturais e uma agricultura sustentável, empregando cada gleba de terra de acordo com sua capacidade de uso, e assim disponibilizar os benefícios desses recursos naturais às gerações atuais e preservando para as gerações futuras (FLORES, 2008).

O conhecimento da capacidade e uso das terras é um importante recurso, tanto para a avaliação da qualidade dos solos quanto para a caracterização e conhecimento da dinâmica de cada sistema de produção.

Com base no exposto, objetivou-se nesta pesquisa realizar o levantamento da capacidade de uso da terra em uma propriedade no município de Várzea, PB.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, localizada no Município de Várzea, PB, inserido no Núcleo de Desertificação do Seridó, Mesorregião Sertão Paraibano, altitude de 275 m e área de 48,8 hectares (Figura 1).

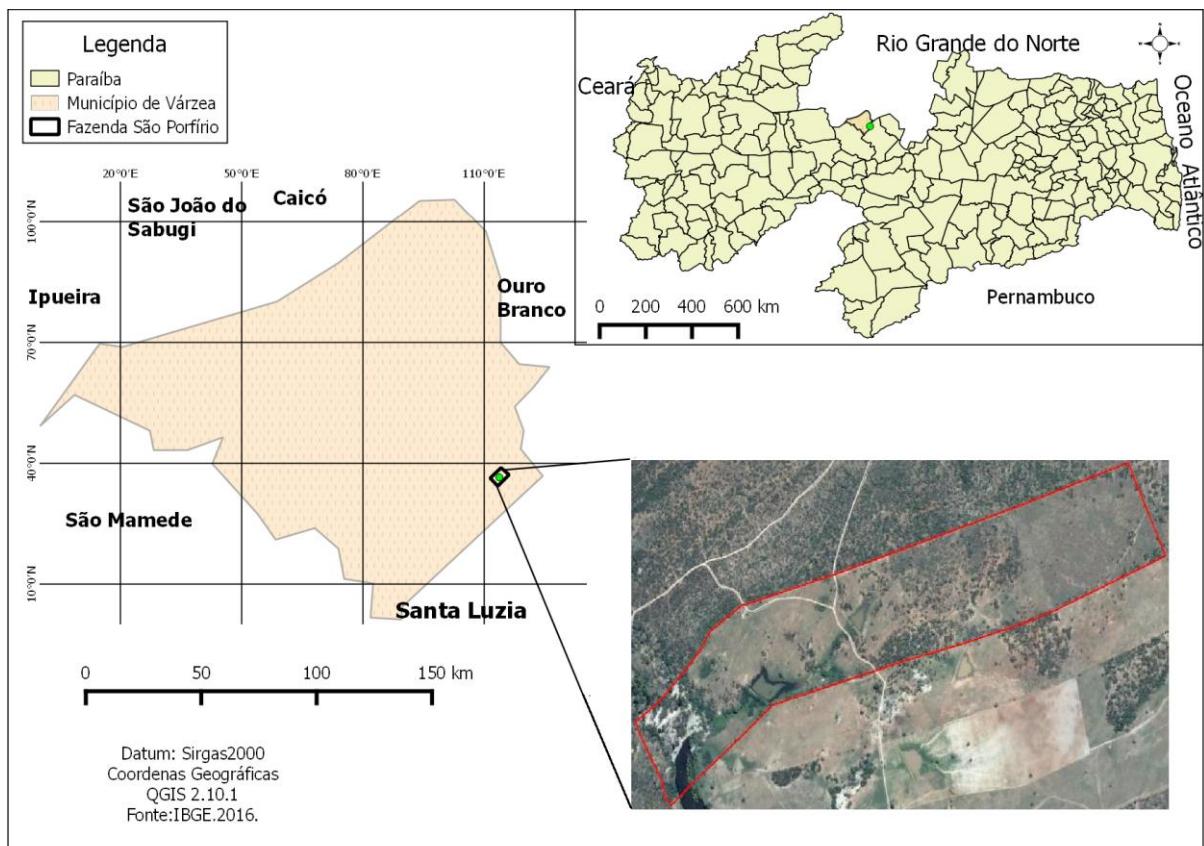


Figura 1: Mapa da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

No município de Várzea o clima é do tipo BSh-Tropical, quente, seco, semiárido com chuvas de verão. A pluviometria média anual é de 600 a 800 mm, com distribuição irregular e temperatura média anual de 28°C.

A vegetação é de caatinga hiperxerófila com diferentes graus de antropismo, de porte médio a baixo, não ultrapassando 7,0 m de altura. A vegetação natural dessa área foi retirada para a utilização agrícola, principalmente a cultura algodoeira. Após o abandono, esses campos foram utilizados como áreas de pastejo de caprinos e bovinos, e depois parte da área foi deixada em pousio com regeneração da vegetação (SILVEIRA, 2013).

2.1 Mapeamento e divisão da área de estudo

Para a elaboração da capacidade de uso da terra foi realizado o mapeamento da fazenda e confeccionado os mapas de declividade e altitude (Figura 2) utilizando o aparelho GPS GTR-G2, marca TechGeo de precisão geodéssica, com a técnica RTK (Real Time Kinematic). Todas as coordenadas, distâncias, azimutes e áreas foram calculadas no Sistema de Projeção Cartográfica UTM, vinculadas ao Sistema Geodésico de Referência SIRGAS2000.

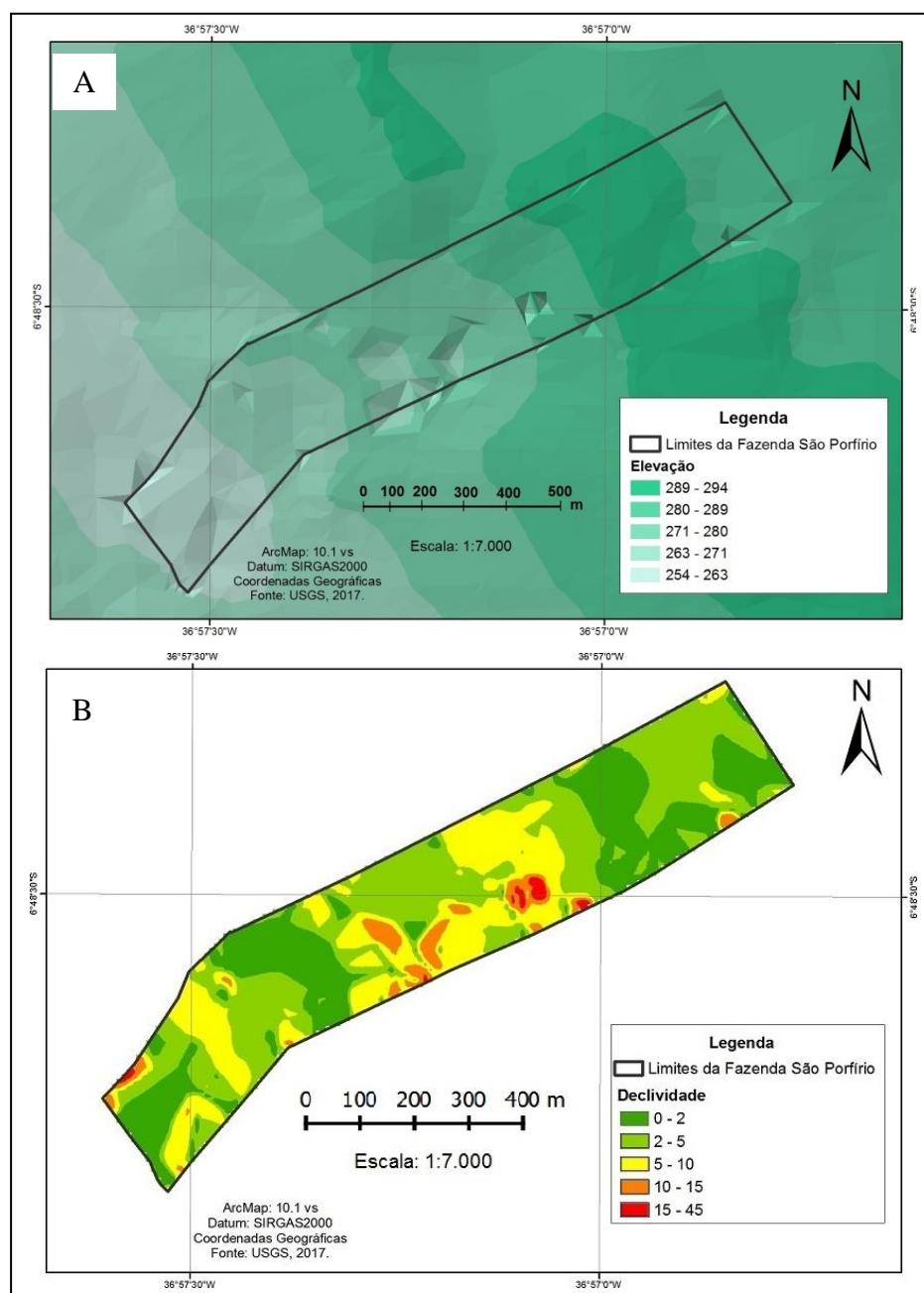


Figura 2. Mapa de altitude (A) e declividade (B) da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

A propriedade foi dividida em cinco áreas (Figura 3), considerando os limites da altitude (Figura 2) e observação das feições dos diferentes estágios sucessionais da área.

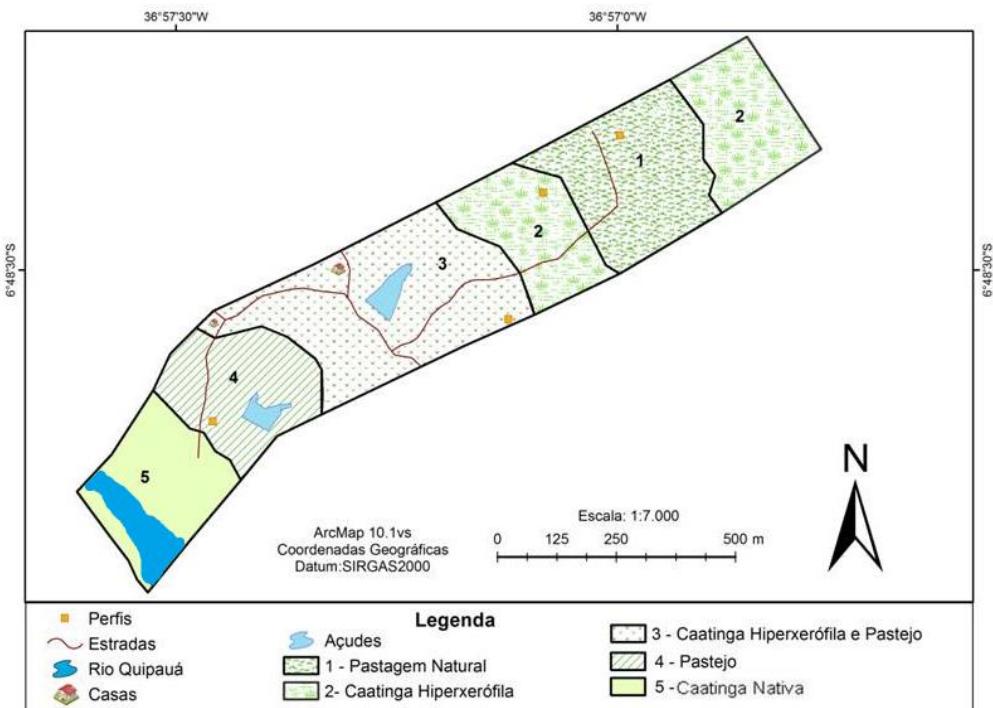


Figura 3. Mapa da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB, destacando as áreas estudadas.

As áreas onde foram coletadas as informações apresentavam as seguintes condições:

Área 1: Pastagem Natural (PN), área localizada sob as coordenadas 06° 48' 18,5" S e 36° 56' 58,9" W no perfil do solo, com vegetação herbácea, subarbustiva e arbórea incipiente, em pousio, cercada com arame e parte com implantação de técnicas de restauração.

Área 2: Caatinga Hiperxerófila (CAH), área localizada nas coordenadas 06° 48' 24,8" S e 36° 57' 10,6" W no perfil do solo, com presença de vegetação arbustiva arbórea, indivíduos de pequeno porte e espaçados, com clareiras ocupadas pelo estrato herbáceo, em estágio inicial de restauração natural e outra parte com solo exposto. Toda área em pousio, cercada com arame.

Área 3: Caatinga Hiperxerófila e Pastejo (CAHP), área localizada nas coordenadas 06° 48' 32,5" S e 36° 57' 09,0" W no perfil do solo, com vegetação arbórea de porte alto, presença dos estratos arbustivo e herbáceo. Sendo parte da área em estágio avançado e médio de regeneração natural em pousio, cercada com arame, e outra com pastejo de animais.

Área 4: Pastejo (PJ), área localizada nas coordenadas 06° 48' 39,15" S e 36° 57' 27,76" W no perfil do solo, com vegetação herbácea, subarbustiva e arbórea incipiente, com pastejo de animais.

Área 5: Caatinga Nativa (CAN), área localizada nas coordenadas 06° 48' 46,99" S e 36° 57' 30,41" W, presença de um rio temporário, afloramento rochoso, em destaque vegetação arbórea de porte alto e com pastejo de animais.

2.2 Determinação da Fórmula Máxima

2.2.1 Classe de solo

Para a caracterização dos atributos morfológicos, físicos e químicos foram abertas trincheiras (Figura 4), utilizando chibanca, alavanca e pá, em cada área.



Figura 4. Trincheira aberta na área CAHP para caracterização dos atributos morfológicos, físicos e químicos.

Os perfis foram descritos morfologicamente segundo Santos et al. (2013) e IBGE (2015). Para análise física e química foram coletadas amostras de solo de cada horizonte.

As análises físicas e químicas foram realizadas no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas, no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Pombal, PB.

A textura do solo foi determinada pelo método da pipeta, utilizando-se solução de NaOH 0,1 N com dispersante químico e agitação mecânica em aparato de baixa rotação, por 16 horas, seguindo metodologia proposta por Donagema et al. (2011). A fração argila foi

separada por sedimentação; areia grossa e fina, por tamisação. A argila dispersa em água (ADA) e o grau de floculação da argila (GF) foram calculados conforme Donagema et al. (2011). Já o silte, calculado por diferença.

Foram coletadas amostras de solo em cada horizonte com estrutura preservada, em anéis metálicos (5,0 cm de altura e 5,0 cm de diâmetro) para determinação da densidade, seguindo a metodologia de Donagema et al. (2011).

Nas análises químicas foram determinados o cálcio, o magnésio, o potássio, o sódio trocáveis e o fósforo disponível, sendo extraídos através do método da resina trocadora de íons; a acidez trocável (Al^{3+}) e a acidez potencial ($\text{H} + \text{Al}$), seguindo metodologia de Donagema et al. (2011). Foram determinados os teores de carbono orgânico por oxidação, segundo Donagema et al. (2011), e o de matéria orgânica, multiplicando-se o teor de carbono orgânico pelo fator 1,724. Para a determinação do pH, foi utilizado a metodologia de Donagema et al. (2011), utilizando a relação 1:2,5 de solo: em água e em KCl. Utilizando os resultados das análises químicas, foram calculadas a soma de base (SB), e a capacidade de troca catiônica (T), a saturação por bases (V%) e a saturação por alumínio (m).

De posse dos resultados das análises (Apêndice A) os solos foram classificados segundo critérios estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (EMBRAPA, 2013).

2.2.2 Cor do solo

Foi determinada a cor do solo do horizonte B, utilizando a carta de Munsell, indicando a matiz, o valor e o croma (Apêndice A), na descrição morfológica de cada perfil de solo.

2.2.3 Profundidade efetiva

A determinação da profundidade efetiva do solo das áreas foi realizada abrindo-se trincheiras no solo até atingir a camada endurecida (Figura 5) onde haveria impedimento físico para que as raízes penetrem livremente, utilizando chibanca, alavanca e pá.



Figura 5. Determinação da profundidade efetiva do solo na área PN.

A profundidade foi medida utilizando uma régua graduada e classificada segundo Lepsch et al. (2015), conforme a tabela 1.

Tabela 1. Classes de profundidade efetiva do solo utilizada para caracterização das áreas.

| Classe | Descrição | Profundidade |
|--------|-------------------------|-----------------|
| 1 | Muito profundos | Mais de 2,00 m |
| 2 | Profundos | 1,00 a 2,00 m |
| 3 | Moderadamente profundos | 0,50 a 1,00 m |
| 4 | Rasos | 0,25 a 0,50 m |
| 5 | Muito rasos | Menos de 0,25 m |

2.2.4 Textura do solo

Para determinação da textura da camada superficial do solo das áreas (Apêndice B) foram coletadas amostras em dez pontos, em cada área, na profundidade 0-10 cm, homogeneizadas (Figura 9), e em seguida, retirada uma alíquota de 500 g. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solo e Água, no Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos, PB, onde foram feitas as análises, de acordo com EMBRAPA (2006).

Na determinação da textura do solo subsuperficial foi utilizado os resultados das análises físicas dos perfis (Apêndice A).

A classificação da textura foi feita segundo Lepsch et al. (2015), conforme a tabela 2.

Tabela 2. Classes de textura do solo pela combinação dos graus de textura das camadas superficial e subsuperficial.

| Textura da camada subsuperficial | Textura da camada superficial | | | | |
|----------------------------------|--|---|--|--|---|
| | Muito argilosa Teor de argila > 60% | Argilosa Teor de argila entre 35 e 60% | Média <35%, areia >15% e silte <50% | Siltosa Teor de argila <35%, de areia <15% e silte >50% | Arenosa Teor de argila <15%, de areia >70% |
| Muito argilosa | 1/1 | 2/1 | 3/1 | 4/1 | 5/1 |
| Argilosa | 1/2 | 2/2 | 3/2 | 4/2 | 5/2 |
| Média | 1/3 | 2/3 | 3/3 | 4/3 | 5/3 |
| Siltosa | 1/4 | 2/4 | 3/4 | 4/4 | 5/4 |
| Arenosa | 1/5 | 2/5 | 3/5 | 4/5 | 5/5 |

2.2.5 Permeabilidade

A permeabilidade foi avaliada utilizando anéis de aço inoxidável de 5,0 cm de comprimento e 5,0 cm de diâmetro, posicionado no solo em direção vertical, a 5,0 cm da superfície (camada superficial), e cravado a 5,0 cm de profundidade (camada subsuperficial) com o volume conhecido (proveta de 100 ml), e cronometrando o tempo em que o líquido fluirá dentro do anel até ser absorvido totalmente pelo solo (Figura 6). Os intervalos de tempo foram determinados mediante distribuição de frequência com os números de classes sendo obtidos pela fórmula de Sturges (ARANGO, 2005).



Maia (2017)

Figura 6. Determinação da permeabilidade do solo na área PJ.

A avaliação da permeabilidade foi baseada na classificação sugerida Lepsch et al. (2015), conforme a tabela 3.

Tabela 3. Classes de permeabilidade do solo pela combinação dos graus de permeabilidade das camadas superficial e subsuperficial.

| Permeabilidade da camada subsuperficial | Permeabilidade da camada superficial | | |
|--|--------------------------------------|----------|-------|
| | Rápida | Moderada | Lenta |
| Rápida | 1/1 | 2/1 | 3/1 |
| Moderada | 1/2 | 2/2 | 3/2 |
| Lenta | 1/3 | 2/3 | 3/3 |

Superficial: Intervalos de tempo: **Rápida** 1'25s-1'55s. **Moderada:** 1'55s-1'85s. **Lenta:** 1'85s-2'15s.

Subsuperficial: Intervalos de tempo: **Rápida** 1'10s-1'40s. **Moderada:** 1'40s- 1'70s. **Lenta:** 1'70s-2'00s.

2.2.6 Declividade

A declividade foi determinada por meio do mapa de declividade da área (Figura 1). As classes de declividades nas diferentes áreas foram determinadas segundo Lepsch et al. (2015), conforme tabela 4.

Tabela 4. Classes de declive das terras.

| Classes | Declive (%) | Descrição |
|---------|----------------|-----------------------------------|
| A | Inferior a 2% | Plana ou quase plana |
| B | Entre 2 e 5% | Inclinações suaves |
| C | Entre 5 e 10% | Moderadamente inclinadas |
| D | Entre 10 e 15% | Muito inclinadas |
| E | Entre 15 e 45% | Fortemente inclinadas |
| F | Entre 45 e 70% | Encostas íngremes |
| G | Superior a 70% | Relevo escarpado ou muito íngreme |

2.2.7 Suscetibilidade à erosão

O tipo e grau de erosão foram avaliados visualmente, percorrendo toda a área de modo a detectar a existência de processos erosivos como erosão laminar, erosão em sulcos e voçorocas (Figura 7).



Maia (2017)

Figura 7. Presença de voçoroca na área CAH.

Na classificação da erosão presente nas áreas foi utilizado as recomendações sugeridas por Lepsch et al. (2015), que foram resumidas nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5. Classes de degradação relacionadas com a presença de erosão laminar.

| Classes | Grau | Perdas |
|---------|---------------------|--|
| e^0 | Nula | Não aparente |
| e^1 | Ligeira | < 25% do Horizonte A |
| e^2 | Moderada | 25 a 75% do Horizonte A |
| e^3 | Severa | >75% do Horizonte A |
| e^4 | Muito severa | 25 a 75% do Horizonte A e B |
| e^5 | Extremamente severa | Horizonte B removido e encontrando o Horizonte C |

Tabela 6. Classes de degradação relacionadas com a presença de erosão em sulcos.

| Profundidade | Frequência | | |
|-----------------|------------------------------|---|---|
| | Ocasionalis | Frequentes | Muito Frequentes |
| | Distanciados > 30 m entre si | Distanciados < de 30 m e ocupando área inferior a 75% | Distanciados < de 30 m e ocupando área superior a 75% |
| Nula | 0 | 0 | 0 |
| Superficiais | 7 | 8 | 9 |
| Rasos | 7 | 8 | 9 |
| Profundos | 7 | 8 | 9 |
| Muito profundos | 7V | 8V | 9V |

2.2.8 Pedregosidade

A ocorrência de pedregosidade foi avaliada utilizando uma moldura de ferro de 0,5 m x 0,5 m (Figura 8) que foi lançada três vezes, aleatoriamente, em cada área, e observado visualmente a quantidade de pedras existentes.



Figura 8. Determinação de pedregosidade na área CAH.

A classificação foi feita segundo Lepsch et al. (2015), conforme tabela 7.

Tabela 7. Classes de pedregosidade utilizadas para caracterização das áreas.

| Classes | Pedregosidade | Descrição |
|---------|---------------|----------------------------------|
| pd0 | | Grau e tipo não identificado |
| pd1 | | Poucas pedras |
| pd2 | | Pedras abundantes |
| pd3 | | Pedras extremamente abundantes |
| pd4 | | Poucos matacões |
| pd5 | | Matacões abundantes |
| pd6 | | Matacões extremamente abundantes |
| pd7 | | Solos rochosos |
| pd8 | | Solos muito rochosos |
| pd9 | | Solos extremamente rochosos |

2.2.9 Caracterização química do solo

Para determinação da fertilidade do solo das áreas estudadas foram coletadas amostras em dez pontos, em cada área, na profundidade 0-20 cm, homogeneizadas (Figura 9), e em seguida, retirada uma alíquota de 500 g. Posteriormente as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solo e Água, no Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos, PB, onde foram realizadas as análises químicas de acordo com EMBRAPA (2006).



Figura 9. Coleta de solo para determinação da fertilidade das áreas.

O grau de fertilidade, segundo Cavalcanti et al. (2008), considerando os valores do pH (CaCl_2 , 0,01M), fósforo (P), potássio (K) e saturação em bases (V) nas diferentes áreas (Apêndice B), foi enquadrado nos graus de limitação que se encontram na Tabela 8.

Tabela 8. Grau de fertilidade do solo utilizada para caracterização das áreas.

| Variável | Valores | Classes | Graus de limitação |
|----------|--|---------|--------------------|
| pH | < 5,0 | F_1 | Acidez elevada |
| | 5,0 – 5,9 | F_2 | Acidez moderada |
| | 6,0 – 6,9 | F_3 | Acidez fraca |
| | > 7,0 | F_4 | Básico |
| P | < 11 mg dm ⁻³ | P_1 | Baixo |
| | 11 - 20 mg dm ⁻³ | P_2 | Médio |
| | > 20 mg dm ⁻³ | P_3 | Alto |
| K | < 0,12 cmol _c dm ⁻³ | K_1 | Baixo |
| | 0,12 - 0,23 cmol _c dm ⁻³ | K_2 | Médio |
| | > 0,23 cmol _c dm ⁻³ | K_3 | Alto |
| V | < 50% | V_1 | Distrófico |
| | > 50% | V_2 | Eutrófico |

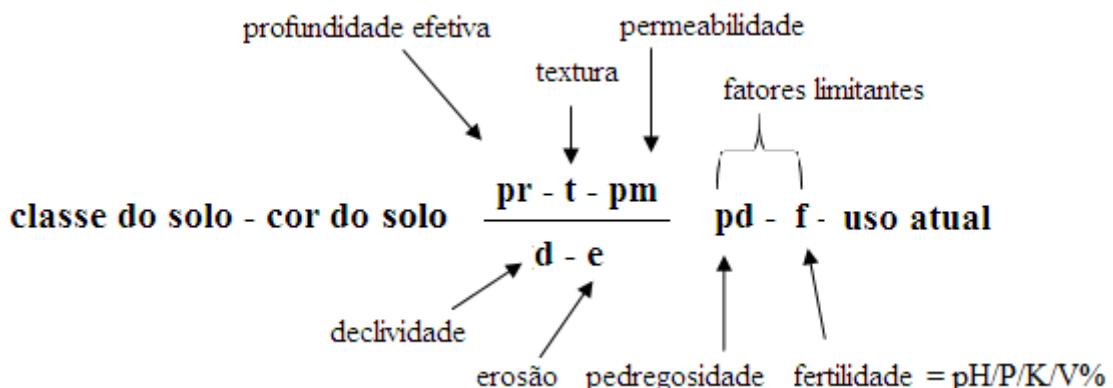
2.2.10 Uso atual

O uso atual de cada área foi avaliado visualmente, sendo identificado o nível categórico “tipo de uso” (Tabela 9).

Tabela 9. Classificação do uso atual das áreas.

| Uso Atual | Simbologia |
|----------------------------|------------|
| Caatinga arbustivo arbórea | Caa |
| Pastagem nativa | Pn |
| Pecuária | Pc |

Foram levantadas as características imprescindíveis e de fácil identificação no campo (classe de solo, cor do solo, profundidade efetiva, textura, permeabilidade, declividade, suscetibilidade à erosão, pedregosidade, fertilidade e uso atual) para compor a Fórmula Máxima necessária para a definição da capacidade e uso da terra (LEPSCH et al., 2015). Essas informações foram coletadas nas áreas PN, CAH, CAHP e PJ em forma de notações alfanuméricas representadas na fórmula:



A caracterização da área CAN foi feita por meio de observações em campo, anotações e fotografias.

2.3 Determinação das classes e subclasses de capacidade de uso da terra

As classes (indicadas com o número romano) e subclasses (indicadas com as letras alfabéticas minúsculas) de capacidade de uso da terra foram determinadas conforme Lepsch et al. (2015).

A classificação das classes e subclasses das áreas PN, CAH, CAHP e PJ foi feita com base na análise de cada fórmula máxima, realizada a partir da comparação das características encontrada em cada área. Já para área CAN a classificação da classe foi feita utilizando a caracterização realizada por meio de observações em campo, anotações e fotografias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Capacidade de Uso da Terra

3.1.1 Área 1: Pastagem Natural (PN)

Observou-se que o solo da área PN foi classificado como NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico típico (RYd) (Figura 10), cor bruno muito escuro (10YR 6/3), o perfil apresenta sequência de horizontes A-2C-3C e profundidade superior a 82 cm (Apêndice A).

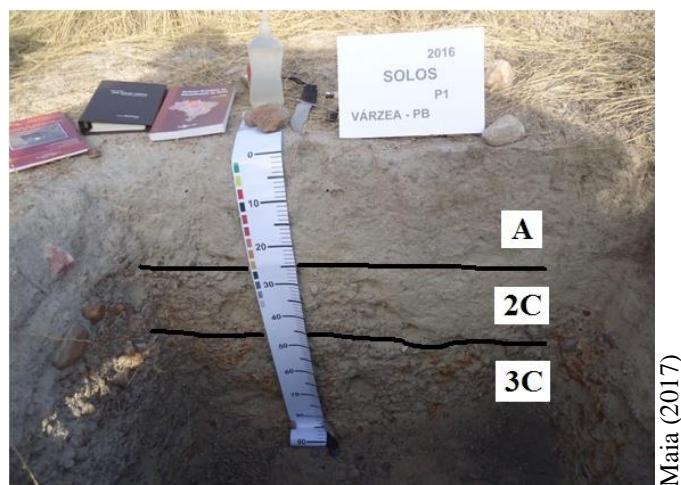


Figura 10. Perfil do NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico típico, localizado na área PN, Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

Os solos apresentaram uma profundidade efetiva classificada como moderadamente profundos (0,50 a 1,00 m), textura arenosa tanto na camada superficial (0-10 cm) como na camada subsuperficial (10-20 cm) e permeabilidade rápida nas duas camadas. A área apresenta declividade menor que 2%, classificada como plana ou quase plana, e suscetibilidade a erosão laminar ligeira (perda < 25% do horizonte A) e em sulcos ocasionais e rasos.

As perdas por erosão laminar na região semiárida passa-se muitas vezes despercebidas por não apresentar características alarmantes, porém, apresenta grande potencial de degradação, com intensificação dessas perdas ao longo dos anos, acarretando impactos irreversíveis ao bioma caatinga (BRASILEIRO, 2009).

Pinton e Cunha (2008) observaram que a elevada quantidade de feições erosivas lineares identificadas na bacia do Córrego do Cavalheiro, MG, correlacionou-se com as características geológicas e pedológicas da área que proporcionaram estes processos erosivos, destacando-se também as ações antrópicas nessa área.

Em relação aos fatores limitantes, a área possui poucas pedras (pd1), o solo apresenta acidez moderada ($\text{pH } 5,3$), teores de fósforo baixo ($4,9 \text{ mg}.\text{dm}^{-3}$), potássio médio ($0,18 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$) e saturação por bases igual a 67,7%, considerado eutrófico. Travassos e Souza (2011) estudando solos e desertificação no sertão paraibano, observaram que a elevada retirada da vegetação nativa influencia a fertilidade natural desses solos, consequência do declínio dos teores de potássio, fósforo e matéria orgânica, que são a principal fonte mineral e orgânica para melhoria da fertilidade do solo.

O uso atual na área PN é de pastagem nativa (Pn), que se encontra em pousio com técnicas de restauração, predominando o capim panasco (*Aristida longifolia* Trin.) indicadora de degradação, e algumas espécies arbóreas com número reduzido e distribuídas de forma espaçadas, como jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.)), pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) e umbuzeiro (*Spondias tuberosa* L.) (Figura 11).



Figura 11. Aspectos da paisagem na época seca (A) e na época chuvosa (B) da área PN, localizada na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

Verificou-se que a retirada da vegetação para formação e uso agrícola seguida do pastejo de animais, no passado, sem manejo adequado e condições climáticas desfavoráveis causaram degradação da área. Perez-Marin et al. (2012) verificaram que a pouca densidade da

vegetação diminui a proteção ao solo, raios solares, chuvas e vento, fazendo com que a desertificação apareça nesse tipo de vegetação e solo.

A causa principal do processo de degradação do bioma Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó está relacionada à ação antrópica e as áreas degradadas apresentam dificuldade de regeneração de espécies, apesar de serem abandonadas após o uso (COSTA et al., 2009).

Com esses resultados tem-se a seguinte Fórmula Máxima da área PN, da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB, de acordo com Lepsch et al. (2015):

$$RYd - 10YR6/3 \frac{3 - 5/5 - 1/1}{A - e^1(7)} pd1 - F_2 P_1 K_2 V_2 - Pn$$

3.1.2 Área 2: Caatinga Hiperxerófila (CAH)

Verificou-se que o solo da área CAH foi classificado como NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico (RYe) (Figura 12), cor bruno muito escuro (7,5YR 5/3). O perfil apresenta sequência de horizontes A-AC-2C-3C-R com profundidade superior a 72 cm (Apêndice A).

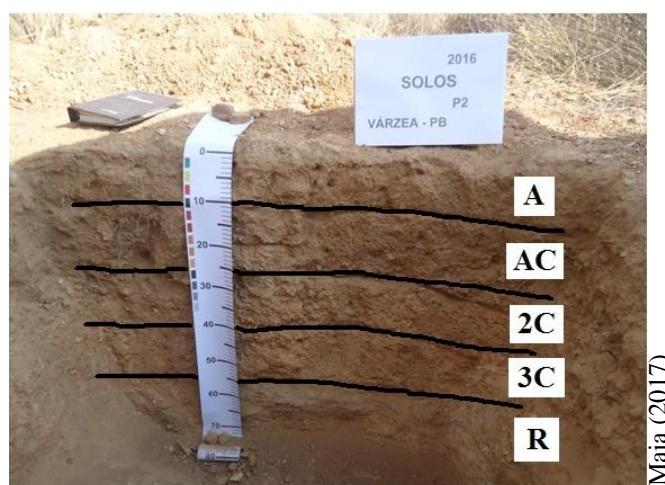


Figura 12. Perfil do NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico, localizado na área CAH, Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

De acordo com a profundidade efetiva o solo foi classificado como moderadamente profundo (0,50 a 1,00 m), textura arenosa e permeabilidade rápida tanto na camada superficial (0-10 cm) como na subsuperficial (10-20 cm).

A presença de pedras foi uma característica desta área, classificada como pedras abundantes. Quanto à fertilidade, observou-se que o solo possui acidez moderada ($\text{pH } 5,5$), com teores de fósforo baixo ($4,3 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$), potássio médio ($0,23 \text{ cmol}_{\text{c}} \cdot \text{dm}^{-3}$) e a saturação por bases (77,3%) classificado como eutrófico.

A declividade variou de 5 a 10%, com formação de erosão laminar leveira e em sulcos ocasionais muito profundos, que segundo Lepsch et al., (2015) são sulcos que já atingiram o horizonte C, dificultando o uso de máquinas agrícolas, denominadas voçorocas.

É possível verificar nessa área elevada degradação, causada pelo uso inadequado de cultivos, pastejo de animais e retirada da vegetação. Segundo Alves et al., (2009) o uso da caatinga para pastagem extensiva vem provocando impactos negativos no ecossistema, causando o empobrecimento da vegetação com a perda de sua diversificação florística, além do superpastoreio, que suprime a vegetação e o pisoteio excessivo compacta o solo e causam diferentes formas de erosão como: sulcos, ravinas e voçorocas.

Na escala de degradação a erosão é um dos maiores problemas por provocar impactos irreversíveis ao meio ambiente. No Semiárido do Nordeste os processos erosivos tornam-se preocupantes devidos os solos estarem mais vulneráveis por causa de suas características (solos rasos, cascalhentos e muitas vezes arenoargiloso) e intensa ação antrópica (BRASILEIRO, 2009). Os Neossolos Flúvicos são susceptíveis à erosão laminar por apresentarem camadas de diferentes permeabilidades, descontínuas e distintas entre si, sendo vulneráveis a erosão em profundidade (CUNHA et al., 2010).

A área CAH é formada atualmente de caatinga arbustiva arbórea (Caa), aberta, em pousio com técnicas de restauração natural, presença predominante de favela (*Cnidoscolus quercifolius* Mart.), catingueira (*Poincianella pyramidalis* Tul.), jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* Willd.), pau pedra (*Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke), mandacaru (*Cereus jamacaru* D.C) e marmeiro (*Croton sonderianus* Muell.) (Figura 13).

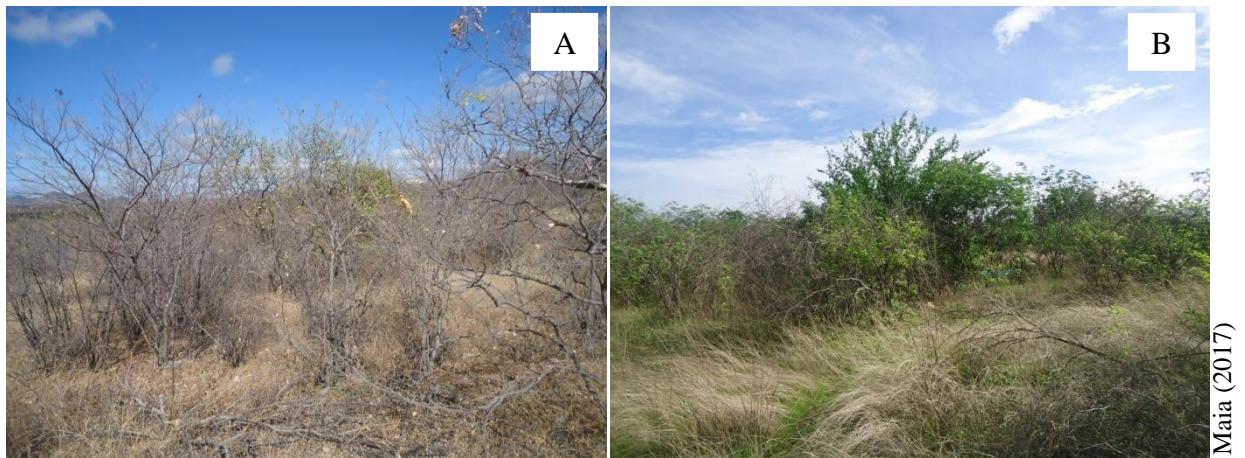


Figura 13. Aspectos da paisagem na época seca (A) e na época chuvosa (B) da área CAH, localizada na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

Souza (2011) em estudo do uso da vegetação e dos solos em áreas susceptíveis à desertificação na Paraíba, verificou em área degradada menor diversidade de espécies, destacando-se a dominância da jurema-preta (*M. tenuiflora*) e marmeleiro (*C. sonderianus*), espécies pioneiras, demonstrando o estágio inicial de sucessão ecológica e as mudanças ocorridas nas características dessas áreas.

A seguir é apresentada a Fórmula Máxima a partir dessas características do levantamento da capacidade do uso da terra da área CAH da Fazenda Cachoeira de São Porfírio em Várzea, PB, de acordo com Lepsch et al. (2015).

$$RYe - 7,5YR5/3 \frac{3 - 5/5 - 1/1}{C - e^1 7V} pd2 - F_2 P_1 K_2 V_2 - Caa$$

3.1.3 Área 3: Caatinga Hiperxerófila e Pastejo (CAHP)

O solo da área CAHP foi classificado como CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico (CYe) (Figura 14), cor bruno muito escuro (10YR 3/4). O perfil apresentou sequência de horizontes A-2AB-3BA-2Bi-R com profundidade superior a 66 cm (Apêndice A). Os Cambissolos são formados por material mineral, com horizonte Bi, podendo suas características diferenciar de um local para outro devido à heterogeneidade do material de origem, as formas de relevo e as condições climáticas (CUNHA et al., 2010).



Figura 14. Perfil do CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico, localizado na área CAHP, Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

Em relação à profundidade efetiva foi classificado como moderadamente profundos (0,50 a 1,00 m), à textura como arenosa nas duas camadas estudadas (superficial e subsuperficial), já a permeabilidade mostrou-se lenta na camada superficial e rápida na subsuperficial.

A declividade da área CAHP está entre 5 - 10%, considerada como moderadamente inclinada. Observou-se suscetibilidade à erosão laminar moderada e em sucos atingindo o horizonte C, denominadas voçorocas, assim classificadas como ocasionais e muito profundos. Pereira e Barbosa (2009), verificaram que em relação à conservação do solo detectou-se indício de voçoroca predominantemente nas áreas de ocorrência de encostas mais íngremes, assim como nas estradas que foi considerada prioridade pelos moradores que classificou de baixa qualidade.

Os Cambissolos apresentam erodibilidade variável devido as suas características diversas, sendo comum o aparecimento de sulcos e ravinas, necessitando o uso de práticas conservacionistas (CUNHA et al., 2010).

Quanto à pedregosidade apresenta poucas pedras (pd1). Verificou-se uma acidez fraca (pH 6,2) com teores de fósforo ($15,4 \text{ mg}.\text{dm}^{-3}$) e potássio ($0,23 \text{ cmol}_\text{c}.\text{dm}^{-3}$) médios e saturação por bases igual a 85,8%, classificado como eutrófico, considerado de boa fertilidade; provavelmente, é o reflexo da vegetação em maior quantidade na área, contribuindo para maior massa verde e melhoria dos atributos químicos do solo.

A diminuição dos atributos químicos dos solos da caatinga vem ocorrendo devido à retirada da sua vegetação nativa, o solo fica exposto e mais susceptível aos processos erosivos. A presença de árvores favorece a reciclagem dos nutrientes da biomassa vegetal e a umidade no solo, contribuindo para a melhoria da fertilidade. Já a sua falta ocasiona a diminuição dos níveis de matéria orgânica e nutrientes presentes no solo (TRAVASSOS e SOUZA, 2011).

O uso atual da área CAHP é de caatinga arbustiva arbórea (Caa), em pousio com maior número de indivíduos em uma grande parte, que se encontra em avançado e médio estágio de regeneração, indicando um maior grau de conservação, em relação às demais áreas, e outra parte usada para pecuária (Pc) com o pastejo de animais, principalmente bovinos, com menor número de espécies e alguns problemas de conservação. Podendo encontrar espécies de jurema-preta [*Mimosa tenuiflora* (Willd.)], favela (*Cnidoscolus quercifolius* Mart.), catingueira (*Poincianella piramidalis* Tul.), mandacaru (*Cereus jamacaru* D.C), marmeiro (*Croton sonderianus* Muell.), malva (*Sida cordifolia* L.), pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) e pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) (Figura 15).

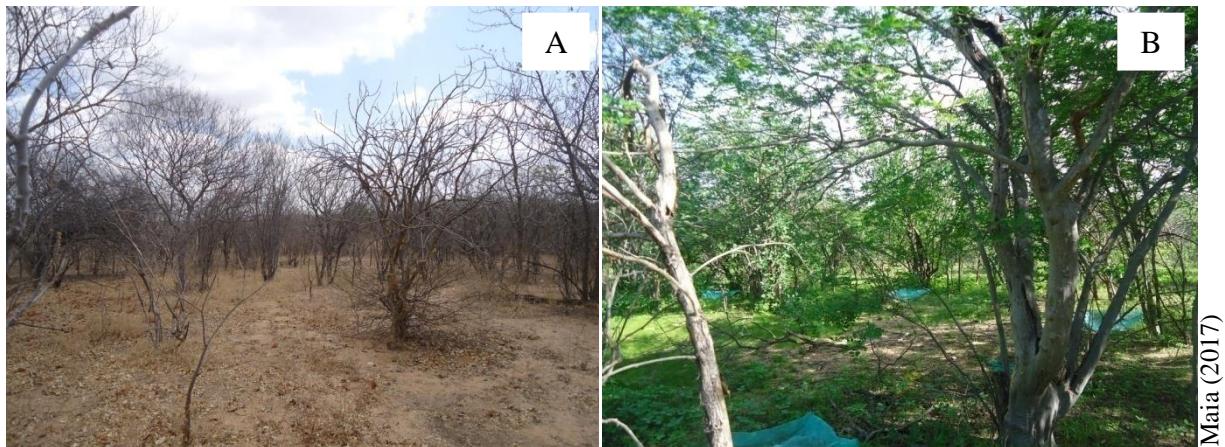


Figura 15. Aspectos da paisagem na época seca (A) e na época chuvosa (B) da área CAHP, localizada na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

Com essas informações obteve-se a Fórmula Máxima da área CAHP, da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB, de acordo com Lepsch et al. (2015), ilustrada abaixo:

$$CYe - 10YR3/4 \frac{3 - 5/5 - 3/1}{C - e^2 7V} pd1 - F_3 P_2 K_2 V_2 - Caa P_c$$

3.1.4 Área 4: Pastejo (PJ)

A área PJ apresentou um NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico (RYe) (Figura 16) e cor 10YR 3/3 (bruno muito escuro), o perfil apresentou sequência de horizontes A-2C-3C-4C com profundidade até 67 cm (Apêndice A).



Figura 16. Perfil de um NEOSSOLO FLUVICO Ta Eutrófico típico, localizado na área PJ, Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

O solo foi considerado raso, em relação a sua profundidade efetiva, que segundo Lepsch et al. (2015), é a profundidade que vai até atingir a camada endurecida, sem o impedimento da penetração das raízes, fixação e absorção de água e nutrientes pelas plantas.

A textura do solo tanto na camada superficial quanto na camada subsuperficial foi classificada como arenosa, e a permeabilidade lenta nessas duas camadas.

Em relação à declividade a área PJ foi classificada como inclinações suaves (2-5%). A classe de degradação relacionada com erosão laminar e em sulcos, observou-se, ligeira e ocasionais rasos, respectivamente.

Nos fatores limitantes a área PJ foi classificada com poucas pedras, em relação a pedregosidade, e a fertilidade com acidez moderada ($\text{pH } 5,8$), fósforo médio ($12,0 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) e potássio alto ($0,29 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$). Esses resultados contribuíram para a saturação por bases classificada como eutrófico (78,0%). Os Neossolos Flúvicos localizados em áreas de várzeas, possuem grande potencialidade agrícola, mesmo aqueles com baixa saturação por bases, podendo ser feito o uso de mecanização agrícola (CUNHA et al., 2010).

Quanto ao uso atual, à área PJ, encontra-se com pastejo de animais, caracterizando a prática da pecuária (Pc), e cultivos agrícolas em determinadas épocas do ano. Possui vegetação herbácea com predominância de malva (*Sida cordifolia* L.), indicadora de sucessão secundária, subarbustiva e arbórea incipiente, com espécies de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.)), mandacaru (*Cereus jamacaru* D.C), pau pedra (*Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke), algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw)) e umbuzeiro (*Spondias tuberosa* L.).

Ocorrendo também na área um pequeno povoamento de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) (Figura 17).

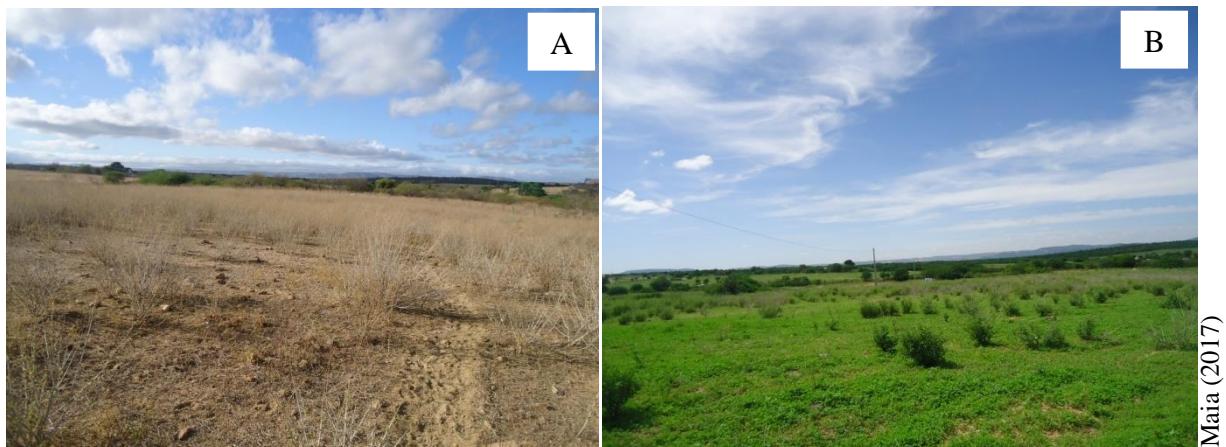


Figura 17. Aspectos da paisagem na época seca (A) e na época chuvosa (B) da área PJ, localizada na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

Constatou-se o manejo inadequado da pecuária, com bovinos, que deixa a área vulnerável pelo pastoreio excessivo. A prática da pecuária extensiva deixa o solo descoberto devido ao consumo de toda a vegetação herbácea, intensificando-se no período seco e, no período chuvoso, o solo fica exposto aos processos de erosão (PEREZ-MARIN et al., 2012).

Costa et al. (2009) afirmam que na região do Seridó, a retirada da vegetação para lenha e para a agropecuária, seguida do abandono da área gera um desequilíbrio entre espécies tardias, intermediárias e pioneiras, exposição do solo e perda do banco de sementes.

Esses resultados do levantamento da capacidade do uso da terra da área PJ da Fazenda Cachoeira de São Porfírio em Várzea, PB, definiu-se a seguinte Fórmula Máxima de acordo com Lepsch et al. (2015):

$$RYe - 10YR3/3 \frac{4 - 5/5 - 3/3}{B - e^1} pd1 - F_2 P_2 K_3 V_2 - P_c$$

Na figura 18 encontram-se todas as fórmulas máximas dispostas em suas respectivas áreas, de forma que possibilita a observação de todas as características acima descritas, identificando a capacidade de uso da terra da Fazenda São Porfírio, em Várzea, PB.

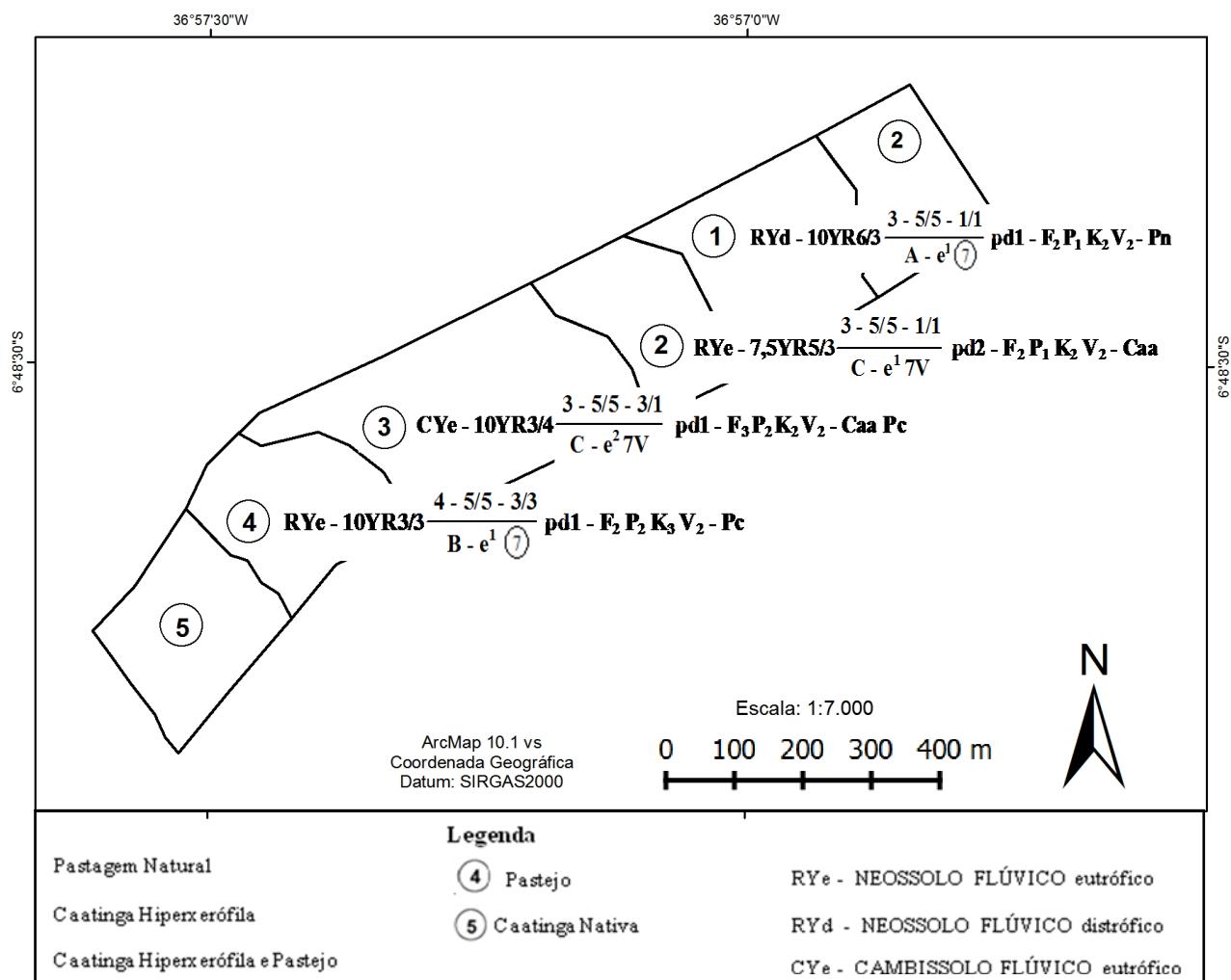


Figura 18. Fórmulas Máximas das áreas da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

3.1.5 Área 5: Caatinga Nativa (CAN)

A área CAN é ocupada quase exclusivamente pelo rio Quipauá, sendo parte formada por afloramentos rochosos (Figura 19 A). Observa-se uma pequena porção de mata ciliar na margem que faz divisa com outra propriedade, e a quase inexistência da margem dentro da propriedade (Figura 19 B).

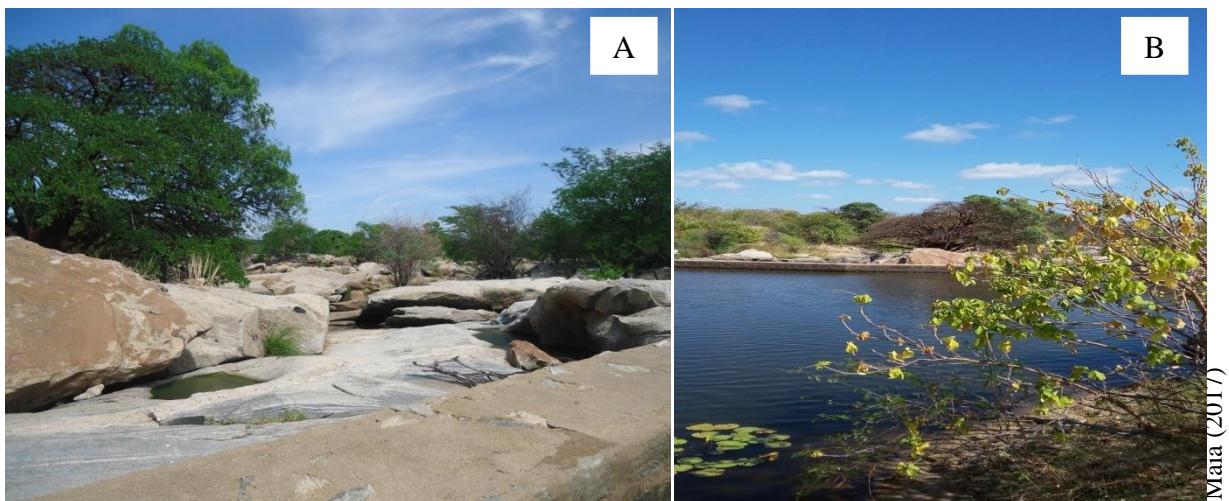


Figura 19. Aspectos da paisagem do Rio Quipauá, localizado na área CAN, Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

Verificou-se ainda, que em determinadas épocas do ano a área CAN é usada para pastejo de animais e prática da agricultura. Torres e Fabian (2006) em estudo de levantamento topográfico e caracterização da paisagem para planejamento conservacionista na microbacia hidrográfica de Uberaba, MG, constataram problemas semelhantes como a mata ciliar pequena e animais circulando livremente para pastejo sem proteção com o uso de cercas. Para cumprimento da Lei 4.771/65 recomenda-se a recomposição da mata ciliar ao longo do rio.

A faixa de mata ciliar é protegida por Lei, denominada, juntamente com as nascentes, topo de morros, encostas e outros, de Área de Preservação Permanente (APP). Devida sua importância para conservação dos cursos d'água, pois além de proteger dos processos erosivos que causam assoreamento e degradação, garante abrigo e alimento a fauna, preservando assim a biodiversidade.

Alencar (2008) diz que a mata ciliar desempenha papel importante na proteção dos recursos hídricos, diminuindo os processos erosivos que causam assoreamento e redução do armazenamento de água.

Podendo observar espécies de mulungu (*Erythrina velutina* Jacq), angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan), craibeira (*Tabebuia caraiba* Mart.), catingueira (*Poincianella pyramidalis* Tul.), jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.)), carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore), favela (*Cnidoscolus quercifolius* Mart.), algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC), mandacaru (*Cereus jamacaru* D.C) e um pequeno plantio de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) (Figura 20 A e B).



Figura 20. Aspectos das espécies nativas (A) e plantio de sabiá (B), localizado na área CAN, Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

Apesar da diversidade de espécies nativas encontradas na área, observou-se que estão em quantidade reduzida, necessitando a implantação de reflorestamento para recompor a mata ciliar.

Alves et al. (2009), afirmaram que o bioma Caatinga possui vasta variedade de espécies da flora e fauna, que se adaptaram ao clima, tornando de relevância importância para o meio ambiente, desta forma é preciso ser preservado e estudado. Já existem novos estudos que favorecem a criação de unidades de conservação e sustentabilidade, porém é preciso mais pesquisas e ações para a conservação e restauração da caatinga.

3.2 Classes de Capacidade de Uso

Foram identificadas cinco classes de capacidade de uso da terra (II, IV, VI, VII e VIII), de acordo com Lepsch et al. (2015), na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB (Tabela 10).

Tabela 10. Área (ha), classe, subclasse e fórmulas da capacidade de uso da terra da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

| | Área sigla | (ha) | (%) | Classe e subclasse de uso | Fórmulas da capacidade de uso da terra |
|-------|---------------|--------|----------------------|---------------------------------|---|
| PN | 9,05 | 18,55% | I ² e,s,c | RYd - 10YR6/3 | $\frac{3 - 5/5 - 1/1}{A - e^1 \textcircled{7}} \text{pd1} - F_2 P_1 K_2 V_2 - Pn$ |
| CAH | 11,62 | 23,81% | VIIe,s,c | RYe - 7,5YR5/3 | $\frac{3 - 5/5 - 1/1}{C - e^1 7V} \text{pd2} - F_2 P_1 K_2 V_2 - Caa$ |
| CAHP | 14,12 | 28,93% | VIe,c | CYe - 10YR3/4 | $\frac{3 - 5/5 - 3/1}{C - e^2 7V} \text{pd1} - F_3 P_2 K_2 V_2 - Caa Pc$ |
| PJ | 6,92 | 14,18% | IVe,s,c | RYe - 10YR3/3 | $\frac{4 - 5/5 - 3/3}{B - e^1 \textcircled{7}} \text{pd1} - F_2 P_2 K_3 V_2 - Pc$ |
| CAN | 7,09 | 14,53% | VIII | | — |
| Total | 48,80 | 100,00 | | | |

A capacidade de uso da terra da área PN, que compreende a 18,55% da área total da propriedade, está inserida na classe II²e,s,c (Tabela 10), caracteriza-se por apresentar limitações de erosão (e), solo (s) e clima (c), ou seja, presença de processos erosivos, solo com deficiência química e secas prolongadas. As terras dessa classe são cultiváveis com problemas simples de conservação (LEPSCH et al., 2015), podendo ser usada com cultivo anuais, com o uso de práticas conservacionista.

A área CAH foi definida como classe VIIe,s,c, (Tabela 10), que corresponde a 23,81% da área total da propriedade. Apresentou limitações de erosão com formação de voçorocas, de solo relacionado à pedregosidade e de clima devido às secas prolongadas. As terras inseridas nessa classe possuem limitações permanentes e/ou grau de degradação muito elevado, devendo ser utilizado um manejo rigoroso quando usada para reflorestamento e pastagem (LEPSCH et al., 2015). Atualmente está em pousio para restauração e regeneração natural, estando apropriada a capacidade de uso da terra, acrescentando o plantio de espécies nativas para o reflorestamento.

As práticas agropecuárias adotadas nos Núcleos de Desertificação têm causado a exaustão dos solos causando a sua degradação e, consequentemente, da vida humana. As práticas agropecuárias usadas com manejo adequado têm mostrado resultados positivos em várias regiões do semiárido do Nordeste brasileiro, destacando o manejo florestal como o mais promissor deles e, talvez, uma das últimas alternativas para os Núcleos em Desertificação (PEREZ-MARIN et al., 2012). Já Silveira et al. (2015) recomenda em seus trabalhos a implantação de técnicas nucleadoras para restauração de áreas degradadas no Núcleo de Desertificação do Seridó, local onde está sendo desenvolvido o presente estudo.

A área total da propriedade possui apenas 2,0 ha de Reserva Legal, ou seja, 9,76% da área total, correspondendo às áreas em pousio cercadas. O Código Florestal Brasileiro determina no mínimo 20% da área da propriedade rural, situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizada nas demais regiões do país (SFB, 2010). Desta forma, deve-se complementar a Reserva Legal com o reflorestamento de ≈11%, na área CAH que necessita de reflorestamento para sua restauração.

Com 14,12 ha (28,93% da propriedade), a área CAHP foi caracterizada como classe VIe,c, com limitações de erosão (laminar moderada e em sucos, com formação de voçorocas), e de clima (secas prolongadas). É apta somente para pastagem e/ou reflorestamento (LEPSCH et al., 2015). Parte dessa área encontra-se em pousio para regeneração natural, seguindo a capacidade de uso, e outra parte para pastejo de animais, necessitando de práticas conservacionistas (Tabela 10).

A área PJ caracterizada como classe IVe,s,c (Tabela 10), foi encontrado os tipos de limitações de erosão (ligeira e sucos ocasionais rasos), de solos (rasos) e de clima (secas prolongadas). Esta classe apresenta risco de degradação severo para uso agrícola intensivo, podendo ser cultivada ocasionalmente com culturas adequadas (LEPSCH et al., 2015). A área PJ perfaz um total de 6,92 ha (14,18% do total da propriedade), e vem sendo usada como área

de pastejo de animais e cultivos agrícolas em determinadas épocas do ano, dessa forma, pode ser mantido sendo necessária a divisão da área para esses usos, com manejo conservacionista.

A área CAN encontra-se na classe VIII, abrangendo 7,09 ha que corresponde a 14,53% da propriedade, com afloramento rochoso e banhado pelo rio Quipauá. Usada para cultivo e pastejo, é considerada Área de Preservação Permanente, que segundo Lepsch et al. (2015) as terras dessa classe são impróprias para qualquer uso, devendo ser utilizadas para preservação da fauna, flora e dos recursos hídricos, bem como para ambientes de recreação protegidos. Sendo necessária a recuperação da mata ciliar e cercar a área para impedimento de animais.

Marinhesik (2011) verificou, nas glebas classificadas como classe VIII, que essas terras não podem ser utilizadas para qualquer uso comercial por se tratar de Áreas de Preservação Permanente ou possuírem declividade alta e risco severos de erosão, destinando-se para proteção da fauna e flora.

Torres e Fabian (2006) concluíram que a inexistência de um planejamento conservacionista e o estudo da capacidade do uso da terra ao longo dos anos, modificou a paisagem da microbacia, caracterizada por atividades que não correspondem com o conhecimento técnico e a legislação vigente.

Na figura 21 observa-se o mapa das classes de capacidade de uso da terra, da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB, determinadas com base nas fórmulas, pelas características de cada área, e as subclasses pelo tipo de limitação para o uso agrícola.

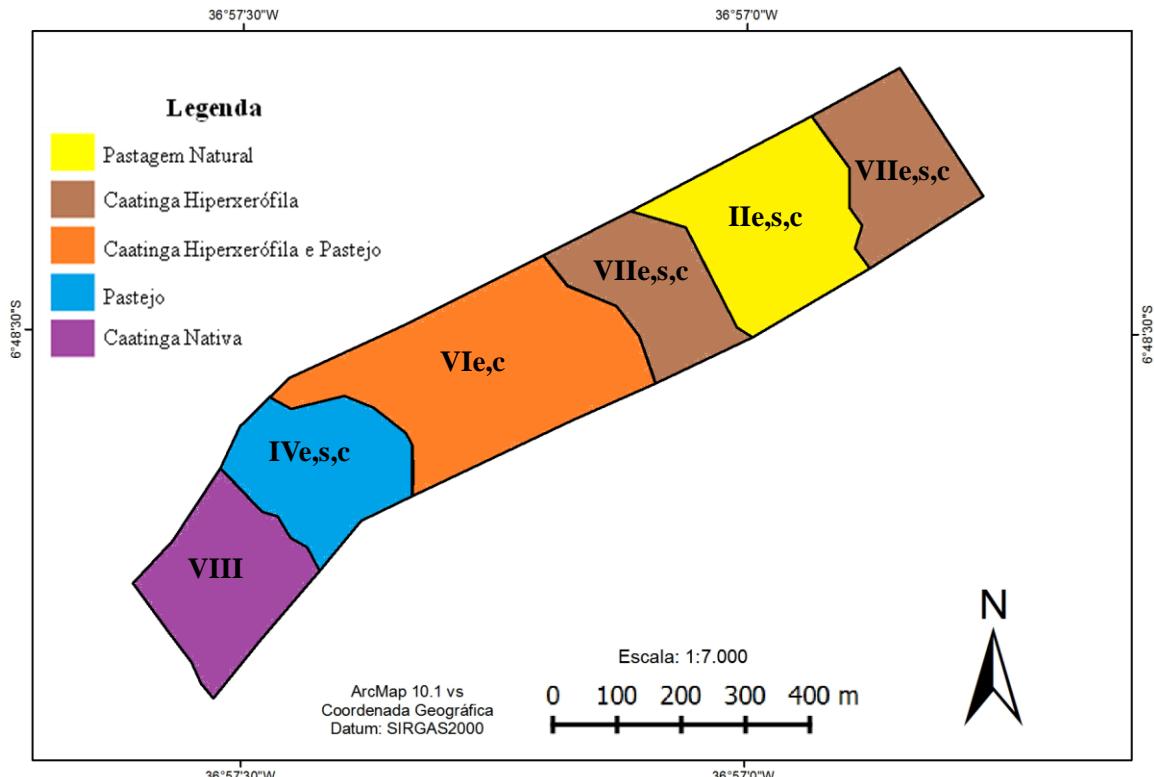


Figura 21. Mapa de classe de capacidade de uso das terras da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea, PB.

Essa classificação considera as limitações das terras, ou seja, confrontando algumas características de cada área com os valores críticos de cada classe de capacidade de uso (ALVES et al., 2003).

Rampim et al. (2012) em estudo da determinação da capacidade de uso do solo visando o manejo sustentável para uma média propriedade em Londrina, PR, afirmaram que o levantamento do meio físico juntamente à determinação das classes de capacidade de uso do solo torna-se fundamental para inserir o manejo conservacionista.

4. CONCLUSÃO

1. O manejo inadequado das áreas com a retirada da vegetação nativa juntamente ao uso de pastoreio excessivo, sem adoção de critérios de capacidade de uso, favoreceu o aumento dos processos erosivos em todas as áreas, com o agravamento nas áreas Caatinga Hiperxerófila e, Caatinga Hiperxerófila e Pastejo com o surgimento de voçorocas;
2. Apenas a área sob domínio da pastagem nativa possui terras cultiváveis que requerem uma ou mais práticas especiais para serem utilizadas de forma segura e permanentemente;
3. A área com Caatinga Hiperxerófila requer cuidados extremos no tocante ao controle da erosão, apresentando severas limitações, mesmo para pastagem ou reflorestamento, e com grandes restrições de uso;
4. Há incompatibilidade do uso atual da área Caatinga Natural à capacidade de uso da terra referente à APPs ao longo dos cursos d'água, dentro dos aspectos legais;
5. As características encontradas em cada área e disposta nas fórmulas máximas permitem distinguir as classes de capacidade de uso da terra e identificar o manejo do solo e as práticas conservacionistas a serem implantadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M. L. S. de. **Os sistemas hídricos, o bioma caatinga e o social na bacia do rio Sucuru: riscos e vulnerabilidades.** 2008. 157f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.
- ALVES, H. M. R.; ALVARENGA, M. I. N.; LACERDA, M. P. C.; VIEIRA, T. G. C. Avaliação de terras e sua importância para o planejamento racional do uso. **Informe Agropecuário**, v. 24, n. 220, p. 82-93, 2003.
- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. DE; NASCIMENTO, S. S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Caatinga**, v.22, n. 3, p 126-135, 2009.
- ARANGO, H. G.. **Bioestatística: Teórica e Computacional.** 2^a edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2005.
- BRASILEIRO, R. S. Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação. **Scientia Plena**, v. 5, n. 5, p. 1-12, 2009.
- CAVALCANTI, F. J. A.; SANTOS, J. C. P.; PEREIRA, J. R. et al. (Org.). **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2^a. aproximação.** Recife: Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA, 2008. 212 p.
- COSTA, T. C. e C. da, OLIVEIRA, M A. J. de, ACCIOLY, L. J. de O., SILVA, F. H. B. B. da. Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, (Suplemento), p. 961-974, 2009.
- CUNHA, C. M. L.; PINTON, L. G. Avaliação da capacidade de uso da terra da bacia do córrego do cavalheiro, Analândia, SP. **Geociências**, v. 31, n. 3, p. 459-471, 2012.
- CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; MELO, R. F. de; OLIVEIRA NETO, M. B. de; SILVA, M. S. L. da; ALVAREZ, I. A. **Principais solos do Semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo.** Capítulo 2. Embrapa Semiárido. 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/861913/principais-solos-do-semiarido-tropical-brasileiro-caracterizacao-potencialidades-limitacoes-fertilidade-e-manejo>>. Acesso em: 11 abril 2017.
- DONAGEMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B.; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J.H. M. (Org.). **Manual de métodos de análises de solos.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011, 230 p.

DORTZBACH, D.; OLIVEIRA, C. A. F. de; BINI, G. M. P.; RISTOW, S. F. P.; MACHADO, L. N.; BACIC, I. L. Z.; SILVA, E. B. da. Conflito de uso do solo da microbacia Mato Escuro, município de Palmeira, SC. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16., 2013, Foz do Iguaçu, **Anais...** Foz do Iguaçu: INPE, 2013. p. 207-214.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 2013. 353 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de análise de solo**. Brasília, 2006. 306 p.

FLORES, C. A. **O uso da terra e a necessidade de mudanças**. 2008. Artigo. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_3/usoterra/index.htm>. Acesso em: 12/7/2016.

GIBOSHI, M. L.; RODRIGUES, L. H. A.; LOMBARDI NETO, F.; Sistema de suporte à decisão para recomendação de uso e manejo da terra. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n. 4, p. 861-866, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual técnico de pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro : IBGE, 2015. 430 p. (IBGE. Manuais técnicos em Geociências, 04).

LEPSCH, I. F.; ESPINDOLA C. R.; VISCHI FILHO, O J.; HERNANI, L. C.; SIQUEIRA, D. S. **Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Viçosa: Sociedade Brasileira da Ciência do Solo, 2015. 170 p.

MARINHESKI, V. **Capacidade de uso da terra e perda do solo em uma propriedade representativa na Bacia Hidrográfica do Rio do Atalho, Cruz Machado, PR**. 2011. 136f. Dissertação (Mestrado em Geografia – Gestão do Território) – Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, PR.

MENDONÇA, I. F. C., LOMBARDI NETO, F.; VIÉGAS, R. A. Classificação da capacidade de uso das terras da Microbacia do Riacho Una, Sapé, PB. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.4, p.888-895, 2006.

NASCIMENTO, P. C. do; BISSANI, C. A., LEVIEN, R.; LOSEKANN, M. E.; FINATO, T. Uso da terra e atributos de solos do estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.9, p.920-926, 2014.

PEREIRA, R. A.; BARBOSA, M. F. N. Diagnóstico socioeconômico e ambiental de uma microbacia hidrográfica no semiárido paraibano. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 137-153, 2009.

PEREZ-MARIN, A. M.; CAVALCANTE, A. de M. B.; MEDEIROS, S. S. de; TINÔCO, L. B. de M.; SALCEDO, I. H. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica? **Parcerias Estratégica**, v. 17, n. 34, p. 87-106, 2012.

PINTON, L. G.; CUNHA, C. M. L. Avaliação da dinâmica dos processos erosivos lineares e sua relação com a evolução do uso da terra. **Geociências**, v. 27, n. 3, p. 329-343, 2008.

RAMPIM, L.; TAVARES FILHO, J.; BEHLAU, F.; ROMANO, D. Determinação da capacidade de uso do solo visando o manejo sustentável para uma média propriedade em Londrina-PR. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 2, p. 251-264, 2012.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H.; **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6º Ed. Ver. Ampl. Viçosa, MG: Sociedade brasileira de ciências do solo, 2013, 100 p.

SARTORI, A. A. da C., POLONIO, V. D., ZIMBACK, C. R. L. Adequação territorial com abordagem multicriterial pela análise da combinação linear ponderada. **Geociências**, v. 33, n. 2, p.192-201, 2014.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO - SFB. **Florestas do Brasil em Resumo - 2010:** dados de 2005-2010. Brasília: SFB, 2010. 152 p.

SILVEIRA, L. P. **Avaliação de algumas técnicas de nucleação em área degradada no semiárido da Paraíba**. 2013.40f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB.

SILVEIRA, L. P. da; SOUTO, J. S.; DAMASCENO, M. M.; MUCIDA, D. P.; PEREIRA, I. M. Poleiros artificiais e enleiramento de galhada na restauração de área degradada no semiárido da Paraíba, Brasil. **Nativa**, v. 3, n. 3, p. 164-170, 2015.

SOUZA, B. I. Uso da vegetação e dos solos em áreas susceptíveis à desertificação na Paraíba/Brasil. **GEOgraphia**, v. 13, n. 25, p. 77-105, 2011.

TRAVASSOS, I. S.; SOUZA, B. I. Solos e desertificação no sertão paraibano. **Cadernos do Logepa**, v.6, n.2, p. 101-114, 2011.

TORRES, J. L. R.; FABIAN, A. J. Levantamento topográfico e caracterização da paisagem para planejamento conservacionista numa microbacia hidrográfica de Uberaba. **Caminhos de Geografia**, v. 6, n. 19, p. 150-159, 2006.

CAPÍTULO III

**ANÁLISE DAS VULNERABILIDADES SOCIOECONÔMICA, AMBIENTAL E ÀS
SECAS NO MUNICÍPIO DE VÁRZEA, PB**

ANÁLISE DAS VULNERABILIDADES SOCIOECONÔMICA, AMBIENTAL E ÀS SECAS NO MUNICÍPIO DE VÁRZEA, PB

Resumo: O diagnóstico das vulnerabilidades aos quais as populações estão expostas constitui um elemento essencial para a avaliação, análise de riscos, impactos e danos às mesmas, e desenvolvimento de gestões que possibilitem sustentabilidade dos recursos naturais e qualidade de vida. O trabalho objetivou avaliar as vulnerabilidades social, econômica, tecnológica, ambiental e às secas na zona rural do município de Várzea, Seridó da Paraíba. O diagnóstico socioeconômico, ambiental e às secas foi realizado com visitas às famílias da zona rural do município de Várzea, PB, onde foi feito um levantamento e aplicado 47 questionários, considerando os seguintes fatores: vulnerabilidade social; vulnerabilidade tecnológica; vulnerabilidade ambiental e vulnerabilidade às secas. Cujas respostas foram codificadas numericamente. Os dados foram analisados, utilizando os valores modais, máximos e mínimos de cada variável, e calculados os percentuais de degradação de cada fator por meio da equação da reta. Observou-se elevada vulnerabilidade socioeconômica e às secas na zona rural de Várzea, PB. E uma vulnerabilidade ambiental pouco acima do aceito pela metodologia. O fator social apresentou alta vulnerabilidade relacionada às variáveis demográficas e consumo de alimentos, com melhorias no tipo de habitação e aquisição de eletrodomésticos. A vulnerabilidade econômica foi decorrente das secas prolongadas nos últimos anos que limitou a produção agrícola. Foi observada vulnerabilidade máxima na variável maquinaria e industrialização que elevou a vulnerabilidade tecnológica. No fator vulnerabilidade às secas as variáveis que conduziram a esta vulnerabilidade foram os recursos hídricos, produção, manejo da caatinga e a incapacidade de armazenamento de alimentação humana e animal. Assim o estudo das vulnerabilidades socioeconômica, ambiental e às secas indica índices altos que comprometem a qualidade de vida das famílias da zona rural de Várzea, PB.

Palavras-chave: seridó da paraíba, caatinga, degradação dos recursos naturais.

ANALYSIS OF SOCIOECONOMIC, ENVIRONMENTAL AND DRY VULNERABILITIES IN THE MUNICIPALITY OF VÁRZEA, PB

ABSTRACT: Diagnosis of the vulnerabilities to which the populations are exposed is an essential element for the evaluation, analysis of risks, impacts and damages, and development of managements that allow the sustainability of natural resources and quality of life. The objective of this study was to evaluate social, economic, technological, environmental and drought vulnerabilities in the rural area of the municipality of Várzea, Seridó da Paraíba. The socioeconomic, environmental and droughts diagnosis was carried out with visits to the rural families of the municipality of Várzea, PB, where a survey was carried out and 47 questionnaires were applied, considering the following factors: social vulnerability; technological vulnerability; environmental vulnerability and vulnerability to droughts. Whose answers were numerically coded. The data were analyzed using the modal, maximum and minimum values of each variable, and the percentages of degradation of each factor were calculated by means of the equation of the line. High socioeconomic vulnerability and droughts were observed in the rural area of Várzea, PB. And an environmental vulnerability slightly above that accepted by the methodology. The social factor presented high vulnerability related to demographic variables and food consumption, with improvements in the type of housing and the acquisition of household appliances. The economic vulnerability was due to the prolonged droughts in the last years that limited the agricultural production. It was observed maximum vulnerability in the variable machinery and industrialization that raised the technological vulnerability. In the vulnerability factor the droughts the variables that led to this vulnerability were the water resources, production, management of the caatinga and the inability to store human and animal food. Thus, the study of socioeconomic, environmental and drought vulnerabilities indicates high rates that compromise the quality of life of families in the rural area of Várzea, PB.

Key words: seridó of paraíba, caatinga, degradation of natural resources.

1. INTRODUÇÃO

A semiáridez do Nordeste condiciona o clima da região e determinam seus ecossistemas, causa transtornos para a população que sofre com os efeitos das secas e elevação da degradação da caatinga, agravada com a sua exploração inadequada (SERAFINI JÚNIOR, 2014), surgindo áreas desertificadas e, consequentemente, afetando o modo de vida das populações.

O aumento das degradações ambientais na região semiárida do Nordeste está associado ao elevado processo de desertificação e das áreas vulneráveis à desertificação localizadas nessa região (BRASILEIRO, 2009).

A desertificação surge do manejo inapropriado do solo, água e vegetação, de técnicas agrícolas tradicionais ligadas à concentração de terras e de água que leva a sérios problemas socioeconômicos que se agravam com os anos de seca (ALVES et al., 2009b).

As secas prolongadas ocorrentes no semiárido nordestino causam impactos no âmbito social, econômico e ambiental, sendo a intensidade desses impactos influenciada pelas restrições da população, devido à ausência de políticas públicas de convivência com a seca. Intensificado pelo uso inadequado da vegetação, solo e água, com reflexo na baixa produção agropecuária, na saúde devido à falta de saneamento básico, destinação de poluentes entre outros (CORREIA, 2010). Principalmente pelas famílias rurais com menos poder aquisitivo e, portanto mais vulneráveis.

A relevância dos efeitos da seca e da desertificação sobre a população tem extensão de desastre, devido à alta vulnerabilidade, pela falta de infraestrutura de convivência desses efeitos, que desestruturam o meio físico, as possibilidades materiais e, portanto, a qualidade de vida das populações influenciadas (MELO, 2010).

A vulnerabilidade, em outras palavras, é a predisposição ou suscetibilidade física, econômica, política ou social que tenha uma comunidade de ser afetada ou sofrer danos em caso que um fenômeno desestabilizador de origem natural ou antrópico se manifeste (CARDONA, 2001).

A falta de conhecimento da vulnerabilidade ambiental, devido à utilização das práticas rudimentares, vem agravando de forma muito sensível a sustentabilidade da capacidade produtiva da natureza (OLIVEIRA et al., 2007).

As vulnerabilidades devido às sobrecargas na região semiárida e sua pouca resistência às secas ocasionam crises econômicas, sociais e ambientais que vêm se agravando ao longo dos anos, em grande medida devido ao ritmo e à forma de ocupação demográfica e produtiva do vasto interior semiárido nordestino.

A elaboração de uma análise socioeconômico e ambiental em uma microbacia, proporciona relacionar todas as dificuldades que podem ser abordadas no estudo dos conflitos atual, preparar projetos aptos a minimizar ou suprir tais dificuldades e propor possibilidade de solução que constitui meio para recuperar o meio ambiente, de forma educativa e corretiva, com alternativas para a proteção e conservação da natureza, o uso racional dos recursos naturais e assim refletir na melhoria da qualidade de vida da comunidade (ABREU et al., 2011; ALVES et al., 2011).

A criação de métodos ou a adaptação dos já existentes às realidades pode viabilizar sistemas produtivos menos vulneráveis às variações ambientais, controlando riscos e irregularidades climáticas locais. Sendo fundamental destinar maior incentivo e o fortalecimento à pesquisa, e o estímulo da comunicação entre instituições e pesquisadores objetivando a complementaridade das pesquisas com as experiências e resultados encontrados (LINDOSO et al., 2009).

A administração dos recursos naturais com a inclusão de políticas para criação de mecanismos de preservação do meio ambiente é de grande relevância, sobretudo para a melhoria do bem estar das comunidades e da abundância biológica dos ecossistemas, além da implantação de projetos de infra-estrutura (FEITOSA et al., 2010).

Baseado nesses conhecimentos percebe-se que a comunidade rural do semiárido nordestino encontra-se vulnerável, com consequências negativas no âmbito socioeconômico e ambiental. Neste sentido, é necessário o estudo das vulnerabilidades para conhecer a realidade em que vivem as famílias da região e implantar políticas públicas apropriada a um desenvolvimento sustentável, que possibilitem a adaptação e sobrevivência dessas comunidades.

Diante do exposto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar as vulnerabilidades social, econômica, tecnológica, ambiental e às secas na zona rural de Várzea, Seridó da Paraíba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na zona rural do município de Várzea, PB, que situa-se na Mesorregião da Borborema, Microrregião do Seridó Ocidental no Estado da Paraíba (Figura 1), com altitude de 275 m.

O município de Várzea está inserido no Núcleo de Desertificação do Seridó, possui clima BSh semiárido, quente, seco, pluviometria média anual inferior a 800 mm e a temperatura média anual superior a 28°C.

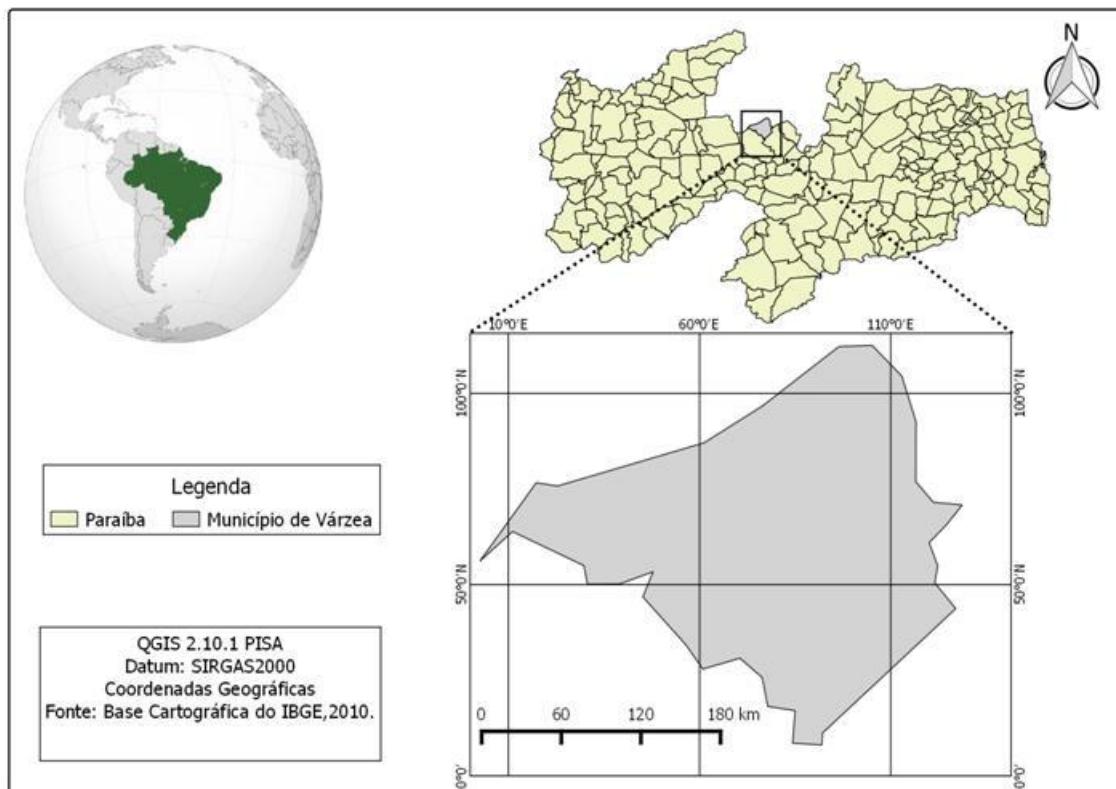


Figura 1. Mapa de localização do município de Várzea, PB.

De acordo com o último censo (2010) o município tinha uma população de 2.504 habitantes, com uma estimativa em 2016 de 2.784 habitantes e área territorial de 190,526 km² (IBGE, 2016). Segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde, em 2016 o município possuía 216 famílias residentes na zona rural.

Na área educacional o município conta com quatro escolas de ensino fundamental e uma escola de ensino médio (INEP, 2015). A principal atividade econômica do município é a

agricultura, destacam-se as plantações de feijão, milho, algodão e arroz. Na pecuária sobressaem-se as criações de bovinos, ovinos e na avicultura a criação de galináceos com produção de ovos (CPRM, 2005).

2.1 Diagnóstico Socioeconômico, Ambiental e às Secas

O levantamento dos dados para o diagnóstico socioeconômico foi efetuado a partir de amostragem, em nível de núcleo familiar, por meio da aplicação de questionários estruturados, formulados por Rocha (1997) e adaptados a fisiografia da área de estudo por Silva (2014) e Assis (2015).

Os questionários foram submetidos ao Comitê de Ética e Pesquisa pelas Faculdades Integradas de Patos - CEP/FIP, com base nos parâmetros estabelecidos pela RESOLUÇÃO 466/2012 do CNS/MS, na qual foi aprovado para coleta dos dados propostos ao estudo (Anexo A).

A aplicação dos questionários foi realizada por Agentes Comunitários de Saúde, da Secretaria de Saúde do município de Várzea, PB, com os quais se estabeleceu uma cooperação, sob forma de prestação de serviço, para a aplicação dos questionários (Anexo B) junto às comunidades rurais. Para isso, participaram de uma capacitação para que compreendessem os objetivos do trabalho e o conteúdo das informações contidas nos questionários.

A amostragem do número de famílias que foram aplicados os questionário foi calculada pela seguinte fórmula (ROCHA, 1997):

$$n = 3,841 \times N \times 0,25 / [(0,13)^2 \times (N-1) + 3,841 \times 0,25]$$

Sendo:

n = número de visitas a serem feitas pelos pesquisadores

3,841 = valor tabelado proveniente do Qui-Quadrado

0,25 = variância máxima para um desvio padrão 0,5

0,13= erro (13%) escolhido pelo pesquisador

N = número total de residências na área considerada

Pela fórmula de amostragem, eram necessárias 45 famílias a serem entrevistadas, no entanto foram aplicados 47 questionários para a identificação do índice de vulnerabilidade considerando os seguintes fatores e suas variáveis:

Fator Vulnerabilidade Social. Variáveis: demográfica, habitação, consumo de alimentos, participação em organização e salubridade rural.

Fator Vulnerabilidade Econômica. Variáveis: produção vegetal, animais de trabalho, animais de produção, comercialização, crédito e rendimento.

Fator Vulnerabilidade Tecnológica. Variáveis: tecnológicas, máquinas e industrialização rural.

Fator Vulnerabilidade ambiental. Variáveis: fatores de poluição direta do ambiente e uso indevido dos recursos naturais.

Fator Vulnerabilidade as Secas. Variáveis: recursos hídricos, produção, manejo da caatinga, exploração de espécies nativas, armazenamento, redução do rebanho, previsões de chuvas, ocupação nas estiagens, administração rural, histórico das secas e migração.

A degradação de cada variável foi representada pelo estudo analítico de valores ponderados (pesos), atribuídos aos indicadores socioeconômico e as secas, em escalas de intervalos que variam de 1 a 2, 1 a 3, 1 a 4, etc. selecionados de acordo com a subdivisão da variável analisada e em atenção a sua importância (Anexo C). O menor peso indica menor degradação e o maior corresponde ao máximo grau de degradação.

Procedeu-se a tabulação dos dados agrupando os pesos, referentes a cada variável do diagnóstico, e repetição daqueles de maior freqüência (moda), máximos e mínimos (Apêndice C).

Os cálculos das retas de vulnerabilidade social, econômica, tecnológica, socioeconômica, ambiental e as secas foram obtidas utilizando a Equação 1:

$$Y = ax + b$$

onde:

Y= vulnerabilidade, em %;

x= somatório dos valores significativos.

Para o cálculo dos coeficientes, a Equação 1 foi transformada em sistema do primeiro grau, no qual a degradação varia de 0 (zero) a 100%, conforme Equação 2:

$$ax' + b = 0$$

$$ax'' + b = 100$$

onde:

x' = somatórios dos valores mínimos;

x'' = somatórios dos valores máximos;

a e b = coeficientes da equação.

Para efetuar o cálculo da degradação, foi usada a soma dos valores significativos de cada fator, ou seja, valores de maior frequência (moda), máximos e mínimos para as variáveis pesquisadas, sendo que o valor modal foi analisado entre os valores mínimos e máximos de codificação (pesos). Esses valores introduzidos nas respectivas equações das retas, determinadas para cada caso, definiram os percentuais de vulnerabilidade social, econômica, tecnológica, socioeconômica, ambiental e às secas (Apêndice D).

Foram registrados os valores significativos encontrados, por fator avaliado, e a porcentagem de degradação para cada variável e fator.

No diagnóstico ambiental aplicou-se a mesma metodologia empregada para os demais diagnósticos. A diferença encontrou-se apenas na utilização de dois pesos: 1 equivale a “não” e 2 a “sim”.

Para determinação das classes de vulnerabilidades para cada fator foi utilizada a metodologia de classificação sugerida por Barbosa (1997), sendo tais dados inseridos em quatro classes (Tabela 1).

Tabela 1. Classes de vulnerabilidades.

| Classes de Vulnerabilidade | | | |
|----------------------------|----------|---------|------------|
| Baixa | Moderada | Alta | Muito Alta |
| 0 - 15 | 16 - 30 | 31 - 45 | > 45 |

Fonte: Barbosa (1997)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados nos questionários de diagnóstico socioeconômico da zona rural do município de Várzea, PB, propiciaram identificar o grau de deterioração, calculados pela somatória dos valores de vulnerabilidade social, econômica e tecnológica (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados do diagnóstico socioeconômico realizado na zona rural de Várzea, PB.

| Variáveis/Fatores | Valores significativos | | | Equação da reta | Vulnerabilidade (%) |
|---------------------------------------|------------------------|------------|------------|---------------------------|---------------------|
| | Mín. | Máx. | Moda | | |
| Demográfica | 17 | 46 | 34 | $y = 3,4483x - 58,6218$ | 58,62 |
| Habitação | 35 | 89 | 52 | $y = 1,8519x - 64,8191$ | 31,48 |
| Consumo de alimentos | 42 | 182 | 101 | $y = 0,7143x - 30,0026$ | 42,14 |
| Partic. em organização | 1 | 2 | 1 | $y = 100x - 100$ | 0,00 |
| Salubridade rural | 2 | 6 | 3 | $y = 25x - 50$ | 25,00 |
| A – Total social | 97 | 325 | 191 | $y = 0,4386x - 42,545$ | 41,23 |
| Produção vegetal | 4 | 10 | 7 | $y = 16,6667x - 66,667$ | 50,00 |
| Animal de tração | 4 | 8 | 7 | $y = 25x - 100$ | 75,00 |
| Animal de produção | 6 | 12 | 8 | $y = 16,6667x - 100,0004$ | 33,33 |
| Comercialização, crédito e rendimento | 12 | 42 | 36 | $y = 3,3333x - 39,9986$ | 80,00 |
| B – Total econômico | 26 | 72 | 58 | $y = 2,1739x - 56,5208$ | 69,56 |
| Tecnológica | 13 | 42 | 31 | $y = 3,4483x - 44,8286$ | 62,07 |
| Maquinaria e Industrialização | 4 | 8 | 8 | $y = 25x - 100$ | 100,00 |
| C – Total tecnológico | 17 | 50 | 39 | $y = 3,0303x - 51,515$ | 66,67 |
| Total socioeconômico | 140 | 447 | 288 | $y = 0,3257x - 45,5879$ | 48,21 |

Observou-se valor de 48,21% de vulnerabilidade socioeconômica considerada muito alta, atribuída principalmente aos fatores econômico (69,56%) e tecnológico (66,67%) (Tabela 2). Esses dados indicam a necessidade de melhorias tecnológicas e econômicas que refletem na qualidade de vida dessa população. Resultados semelhantes foram encontrados nos municípios de Santa Luzia (SILVA, 2014) e (ASSIS, 2015); São João do Rio do Peixe (PEREIRA e BARBOSA, 2009); Cuité, Santana dos Garotes, Cacimba de Areia, Sumé, Monteiro, e São Sebastião do Umbuzeiro (ALVES e ALVES, 2012) na Paraíba, e Currais Novos (SILVA e MATTOS, 2013) no Rio Grande do Norte.

Alves e Alves (2012) em estudo dos riscos e vulnerabilidades em assentamentos rurais no Estado da Paraíba observaram que as condições econômicas e tecnológicas de produção da

propriedade estavam afetando diretamente nas comunidades, nas quais estes fatores apresentaram-se com graus elevados de vulnerabilidade. Assim verificou-se que essas comunidades estão vivendo em condições adversas do ponto de vista socioeconômico.

3.1 Vulnerabilidade Social

A vulnerabilidade social encontrada na zona rural de Várzea, PB foi de 41,23%, classificada como alta vulnerabilidade (Figura 2), superior ao valor (24,94%) encontrado por Alves (2012) para a zona rural deste mesmo município.

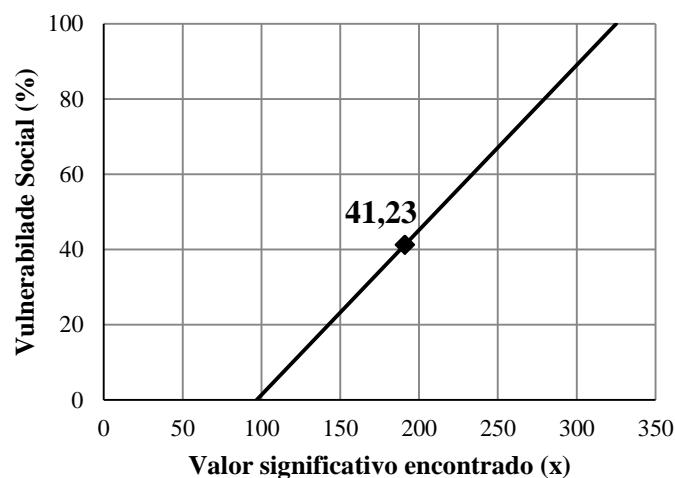


Figura 2. Vulnerabilidade social da zona rural de Várzea, PB.

Essa alta vulnerabilidade social está relacionada principalmente as variáveis demográficas e consumo de alimentos (Tabela 2). Constatou-se que esse grau elevado de vulnerabilidade na variável consumo de alimentos foi devido à falta de consumo semanal de carnes de suínos, caprinos, ovinos e peixes, além de batata doce, macaxeira, chás e baixo consumo de pão. Pereira e Barbosa (2009) verificaram um índice de 42,8% na variável alimentação por causa de ausência de orientação nutricional, no município de São João do Rio do Peixe, PB.

Verificou-se ainda que priorizam carne bovina e aves (3 dias/semanais) e leite, frutas, legumes, verduras, ovos, macarrão, arroz, feijão, cuscuz, farinha e café, todos os dias da semana, dados semelhantes apresentados por Silva (2014) e Assis (2015).

No tocante a variável demográfica verificou-se que a faixa etária do chefe da família está entre 46-65 anos (Figura 3A), e nível de escolaridade baixa, com 55,3% não tendo concluído o fundamental e 8,5% são analfabetos (Figura 3B).

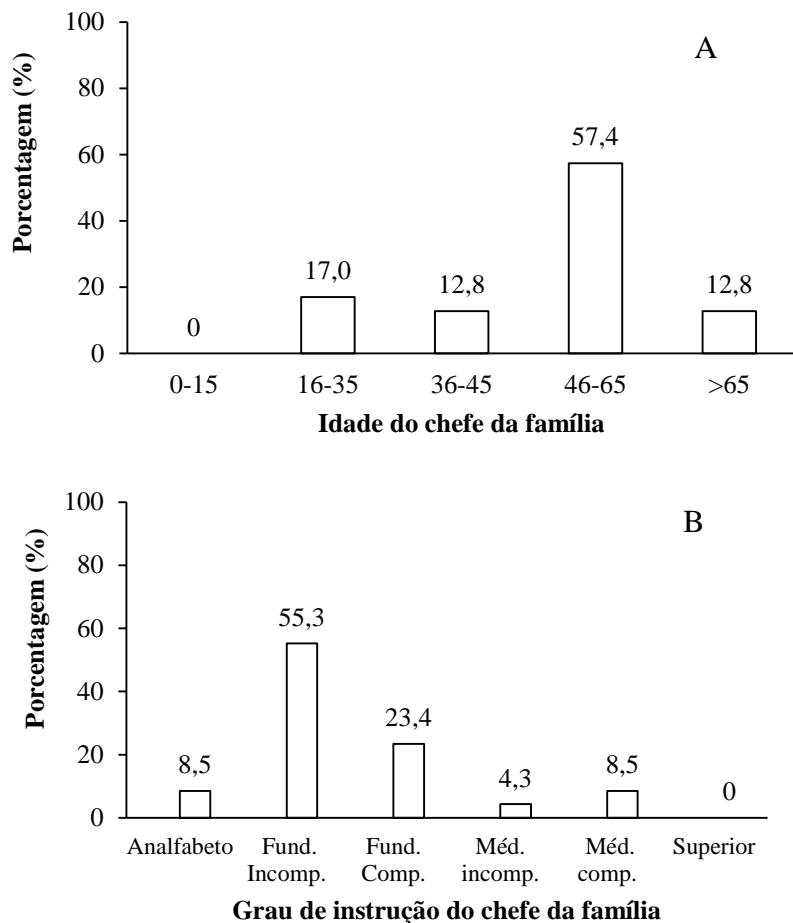


Figura 3. Idade (A) e Nível de escolaridade (B) do chefe da família das propriedades da zona rural de Várzea, PB.

A taxa de analfabetismo no Brasil foi de 8% em 2015, das pessoas de 15 ou mais de idade, sendo 8,3% homens e 7,7% mulheres (IBGE, 2015). O analfabetismo ainda é uma realidade em todo o Brasil e que se intensifica com as desigualdades sociais e regionais, onde as regiões com menor desenvolvimento econômico são as que se destacam com os piores indicadores (INPE, 2001).

A variável habitação também apresentou vulnerabilidade, porém verificou-se que as casas em maior quantidade são de alvenaria boa e com piso de cimento, e nenhuma de taipa (Figuras 4A e 4B), identificando melhorias, na habitação, resultados diferentes encontrados

por Alves (2012) no município de Várzea, PB, possivelmente devido a melhorias econômicas e/ou incentivos do governo.

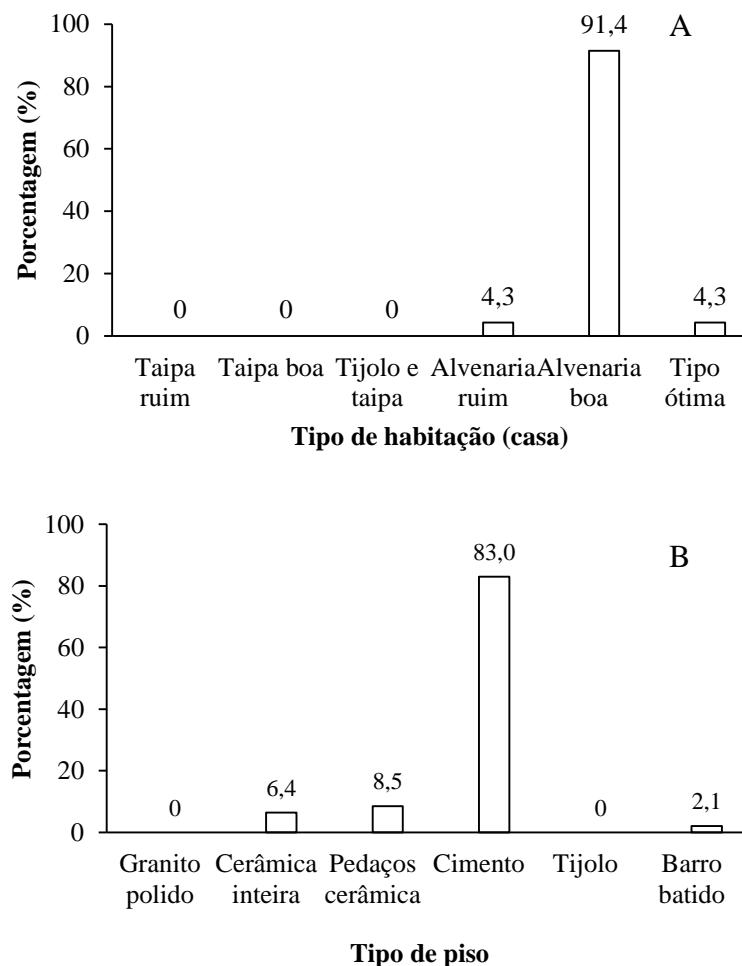


Figura 4. Tipo de habitação (A) e tipo de piso (B) das casas da zona rural de Várzea, PB.

De acordo com Correia (2010), em relação às residências verifica-se que as casas de taipas vêm diminuindo, podendo ser indicativo de mudanças nas moradias e, consequentemente, melhorias sociais.

Os entrevistados informaram, em sua maioria, que utilizam os três tipos de fogão (gás/carvão/lenha) (Figura 5), resultados semelhantes encontrados por Correia (2010) e Alves (2012). Sousa et al. (2008) verificaram que o uso de lenha para cozinhar pelas famílias de Cabaceiras, PB (90,48%) e São João de Cariri, PB (93,75%), refletiu negativamente na

sustentabilidade da caatinga. O uso do gás é dificultado por seu alto preço e as baixas rendas dessas famílias, contribuindo para o uso elevado da lenha.

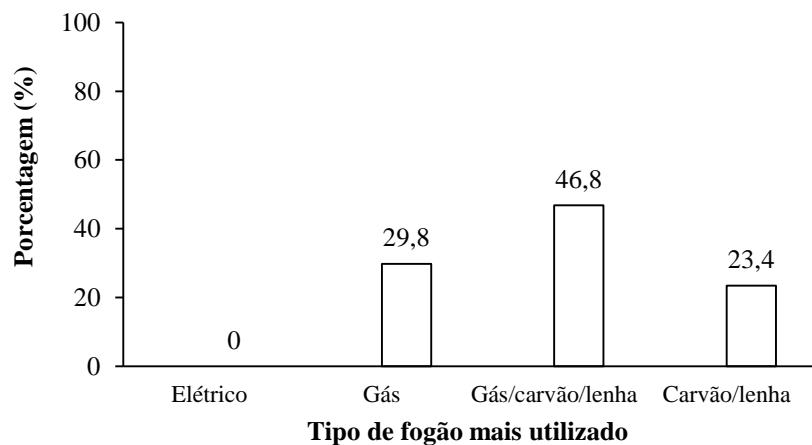


Figura 5. Tipo de fogão utilizado por moradores da zona rural de Várzea, PB.

Silva (2013), observou que as comunidades rurais Santo Agostinho e Riacho Verde, município de Teixeira, PB, utilizam os três tipos de combustíveis energéticos (lenha/carvão/gás) para cozinhar. O uso do gás é exclusivamente no preparo do café, chá, ovos, e produtos que não leve muito tempo na sua preparação, que segundo os moradores é caro, e o custo aumenta ainda mais devido a locomoção até a cidade para comprá-lo.

A água para consumo humano nas residências da zona rural de Várzea, PB, é armazenada em cisterna/carro pipa e bica/cisterna, encontrando também de poço/água doce, e em menor porcentagem de açude/rio/riacho/tanque de pedra e da rede pública (Figura 6).

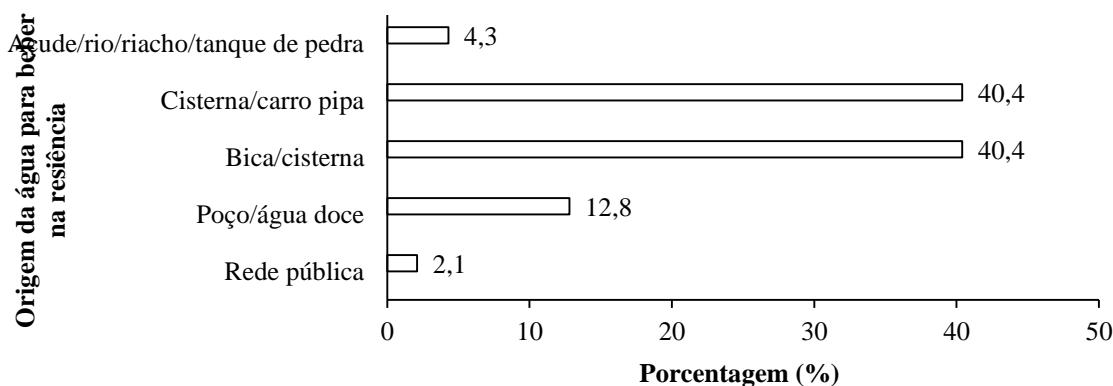


Figura 6. Origem da água para beber nas residências da zona rural de Várzea, PB.

O sistema de abastecimento de água da maioria das comunidades é inexistente, e onde se encontra é de baixa qualidade, visto que grande parte tem acesso à água sem tratamento. Esse problema é agravado quando observado a falta de sistema de tratamento de esgoto nas comunidades (MARINHO e SANTOS, 2011).

Quanto ao saneamento básico, verificou-se que 87,2% fazem uso de fossa e 12,8% eliminação livre dos esgotos (Figura 7), e todo lixo produzido nas residências é enterrado ou queimado. Apesar desses números favoráveis, a eliminação livre do esgoto ainda é expressiva podendo causar problemas a saúde e ao meio ambiente.

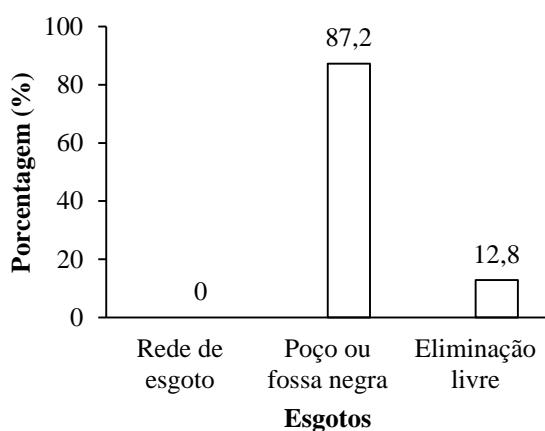


Figura 7. Tipo de Esgotos da zona rural de Várzea, PB.

Em estudo dos riscos e vulnerabilidades da bacia hidrográfica de Santa Luzia, PB, Marcelino (2012) constatou que grande parte das comunidades estudadas possui fossas sépticas para eliminação de dejetos (78%), e os demais fazem eliminação livre. Esses dados enfatizam a ausência no Brasil de serviço de saneamento básico, principalmente, nos menores municípios da região norte e nordeste do país, consequências da falta de atuação de políticas públicas.

É essencial uma gestão adequada dos recursos hídricos e de serviços básicos de saneamento para a melhoria das condições de saúde, qualidade de vida e do meio ambiente reduzindo assim a pobreza (MARINHO e SANTOS, 2011).

Na figura 8, observa-se que as famílias entrevistadas possuem os principais eletrodomésticos (geladeira, televisão, rádio, celular e notebook) e 74,5% tem moto. Essa melhoria na aquisição de eletrodomésticos pode ser decorrente da ampliação da rede de

energia elétrica onde está presente em 98% das residências, além, da facilidade de créditos e rendas extras da propriedade.

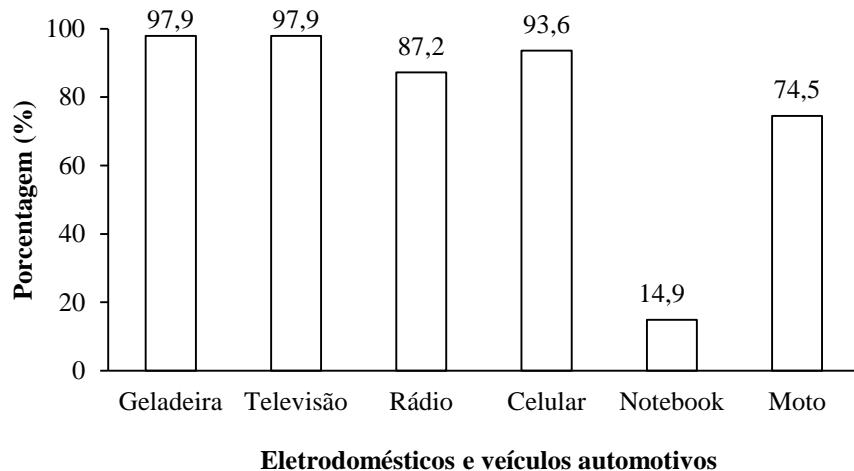


Figura 8. Eletrodomésticos e veículos automotivos utilizados na zona rural de Várzea, PB.

Segundo Alves et al. (2015) a compra dos eletrodomésticos é feita com a renda obtida da comercialização de animais ou por alguma fonte extra de renda das famílias.

Embora se tenha observado melhorias no fator social, ainda existe vulnerabilidade social decorrente de falta de políticas públicas que minimizem o analfabetismo e dê chance a essas pessoas de escolha, relacionadas as questões que influenciam na sua qualidade de vida.

Esses resultados apontam a necessidade de intervenção por parte da sociedade e do poder público, sem isso dificilmente ocorrerá uma mudança satisfatória da qualidade de vida local, relacionado principalmente aos fatores sociais (ABREU et al., 2011).

3.2 Vulnerabilidade Econômica

Na zona rural de Várzea, PB, constatou-se vulnerabilidade econômica muito alta (69,56%) (Figura 9), identificando valores elevados nas variáveis analisadas, destacando-se produção vegetal, animal de tração e, comercialização, crédito e rendimento (Tabela 2), situações similares também verificados por Correia (2010), Alves (2012) e Assis (2015).

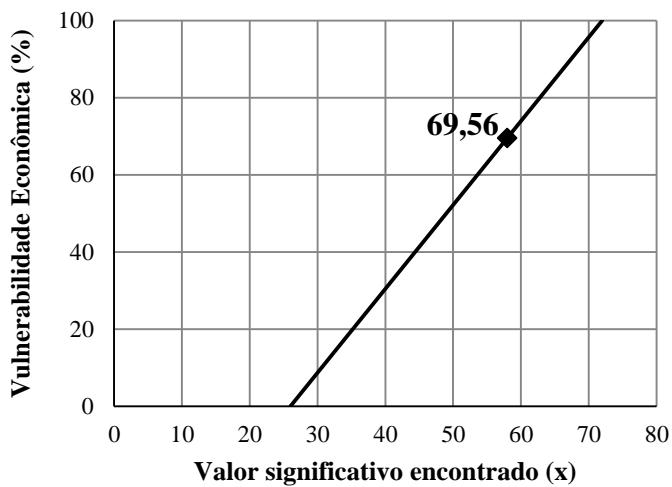
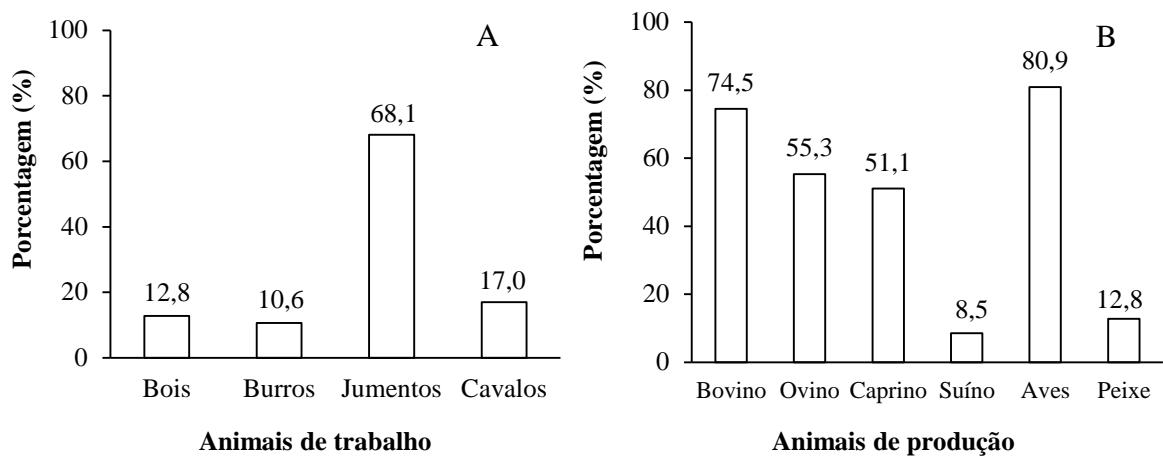


Figura 9. Vulnerabilidade econômica da zona rural de Várzea, PB.

A produção vegetal nas propriedades entrevistadas foi baixa, reflexo das estiagens nos últimos anos, prejudicando a econômica da região. Segundo Marcelino (2012), na região a principal atividade econômica é a agricultura, porém devido à dependência a seus aspectos físico-ambientais apresentam limitações na produção.

O semiárido é a área mais atingida com secas no Brasil. A estiagem nos anos de 2012 e 2013 castigou mais de 1.400 municípios da região Nordeste e do norte de Minas Gerais. Foi grande o declínio na produção de lavouras temporária de milho, feijão, mandioca, oleaginosas, frutas e hortaliças nessas regiões, que dependem de várias medidas de acompanhamento e saída dos impactos negativos da seca, por meio do uso adequado dos recursos naturais (MARTINS e MAGALHÃES, 2015; EMBRAPA, 2017).

Verifica-se na figura 10A, que o jumento é o mais usado para tração animal e em menor quantidade os cavalos, bois e burros. Em relação à variável animal de produção, esta foi a que menos contribuiu para a vulnerabilidade econômica da região (Tabela 2), isso se deve a criação expressiva de aves, bovinos, ovinos e caprinos (Figura 10B).



Para suprir suas necessidades e se manter no campo os produtores diversificam suas atividades com a criação de animais, servindo para tração, alimentação e geração de renda.

Consequência da baixa produtividade agrícola 85,1% dos agricultores não vendem seus produtos agrícolas, produzindo apenas para consumo próprio e o excedente é comercializado diretamente ao consumidor e armazéns (Figura 11).

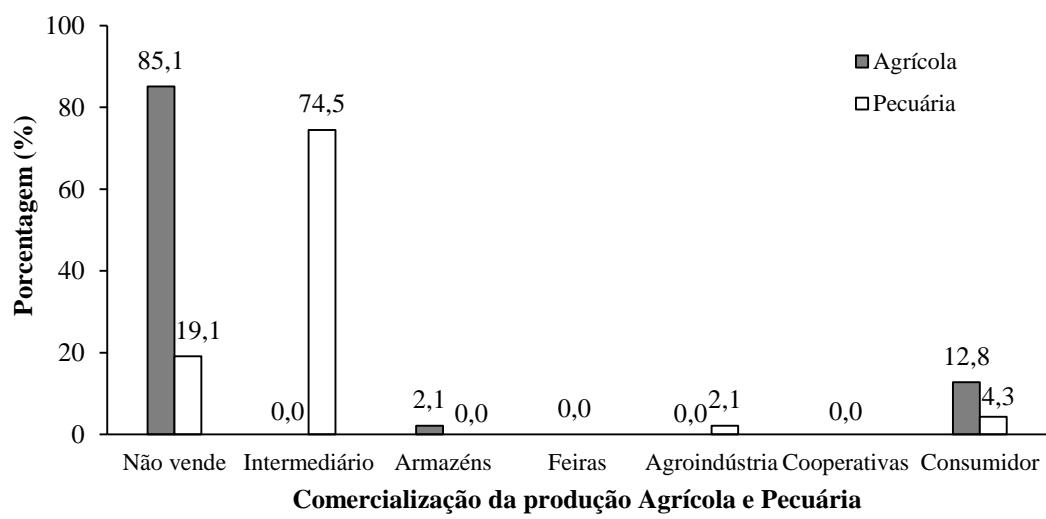


Figura 11. Comercialização da produção agrícola e pecuária da zona rural de Várzea, PB.

Já a comercialização da produção pecuária, que é mais praticada, é feita na maior parte por intermediário, o restante ao consumidor e agroindústria, e apenas 19,1% não vende (Figura 11). Esses resultados mostram que a comercialização do produto rural é feita na maioria por atravessadores, com preços abaixo do valor de mercado (PEREIRA e BARBOSA, 2009), indicando a ausência de organizações que represente seus interesses, e proporcione melhorias nas formas de comercialização dos produtos, com preços de mercado, e maior renda do produtor.

A produtividade nas pequenas propriedades rurais vem diminuindo devido à degradação na área da caatinga, e que não se restringe apenas pela falta de recursos hídricos, mas também a deficiência de políticas públicas mais eficientes que atendam à realidade do povo, segundo mencionado por Brasileiro (2009).

De acordo com as repostas dos entrevistados a renda bruta por propriedade é baixa (1/2 a 1 salário mínimo), em alguns casos existem uma renda extra (aposentadorias e bolsa família). Assim muitos utilizam o crédito agrário e alguns recorrem aos empréstimos com terceiros, e 14,9% não utiliza (Figura 12).

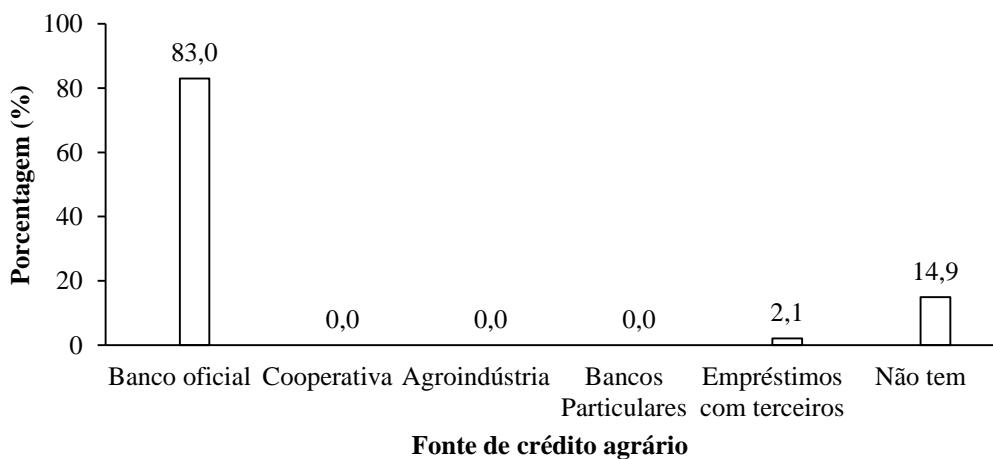


Figura 12. Fonte de crédito agrário da zona rural de Várzea, PB.

A renda baixa das famílias é consequência de vários fatores como características das propriedades, clima, falta de tecnologias, assistência técnica e outros, que impedem o desenvolvimento das atividades agrícolas e alternativas para geração de renda na propriedade.

3.3 Vulnerabilidade Tecnológica

O fator tecnológico obteve 66,67% de vulnerabilidade (Figura 13), considerada muito alta, reflexo das variáveis tecnológicas e maquinaria/industrialização (Tabela 2), também encontrado por Correia (2010), Silva (2014), Assis (2015) e Alencar (2008).

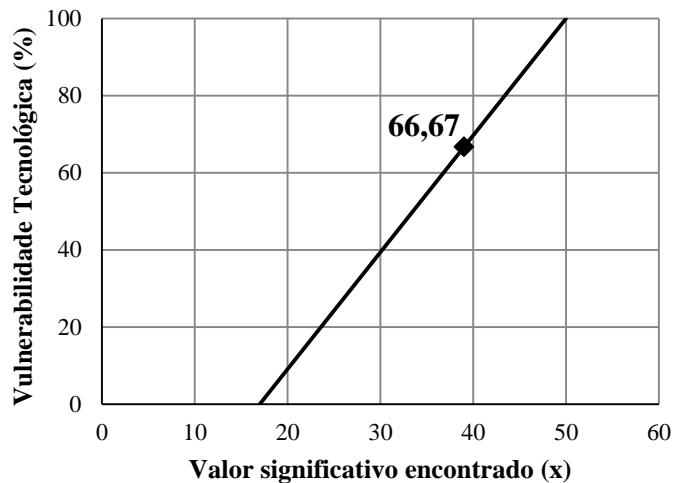
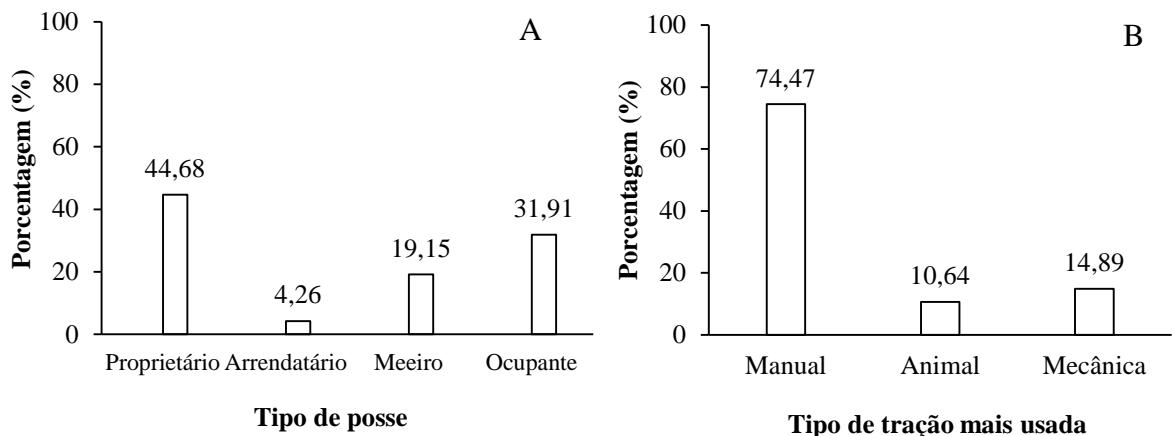


Figura 13. Vulnerabilidade tecnológica da zona rural de Várzea, PB.

Dentre as variáveis tecnológicas o tipo de posse com um percentual significativo de ocupantes e meeiros, contribuiu para a vulnerabilidade tecnológica (Figura 14A). Outro índice que também elevou a variável tecnológica foi o manejo inadequado da terra, com o preparo do solo feito de forma manual pela maioria dos proprietários e pouca utilização da tração mecânica (Figura 14B).



A falta do uso de tração mecânica é um dos entraves que muitas vezes dificulta o desempenho da atividade agrícola, demandando mais tempo no preparo das terras, e o não uso é decorrente da ausência dos equipamentos pelo alto custo de aquisição e aluguel.

Outra limitação do manejo está relacionada com adubação mineral ou orgânica, onde se observou que 57,4% não utilizam, 38,3% ocasionalmente e apenas 4,3% usa regularmente (Figura 15A). E a não utilização da irrigação por 78,7% das propriedades (Figura 15B).

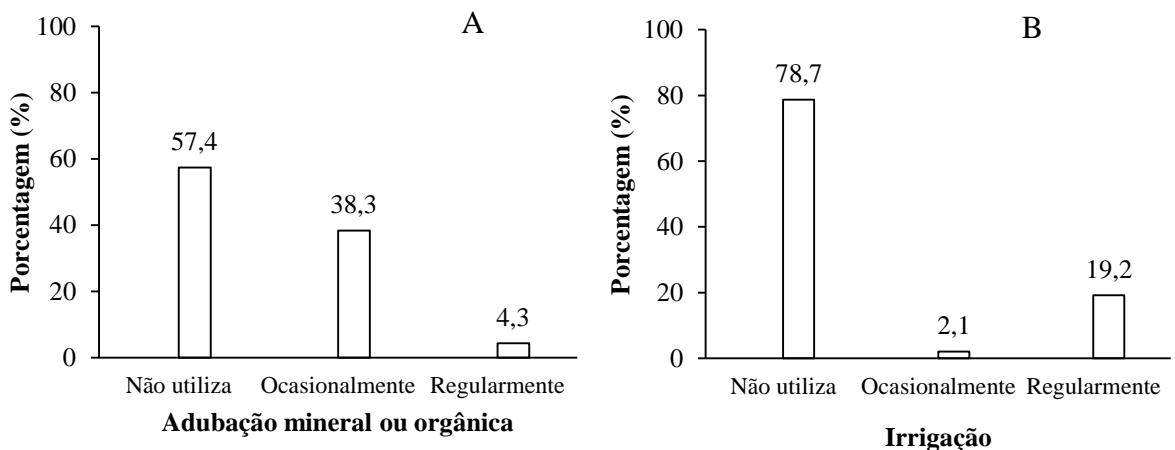


Figura 15. Adubação mineral ou orgânica (A) e irrigação (B) da zona rural de Várzea, PB.

Muitos solos necessitam de adubação para suprir algumas carências de nutrientes ou correções, a falta é outra dificuldade encontrada pelos agricultores para obter bons resultados na produção agrícola. Além da irrigação, com as chuvas concentradas em poucos meses do

ano, quando não ocorrem as secas, é uma alternativa para o semiárido, garantindo produção em várias épocas do ano.

Porém a variável maquinaria e industrialização rural foi a que mais agravou a vulnerabilidade tecnológica, com vulnerabilidade máxima (Tabela 2), fato este devido à falta de maquinaria e implementos agrícolas nas propriedades (Figura 16A), e não exercerem atividades complementares como produção de derivados (queijo, mel, doce, e outros) e artesanatos.

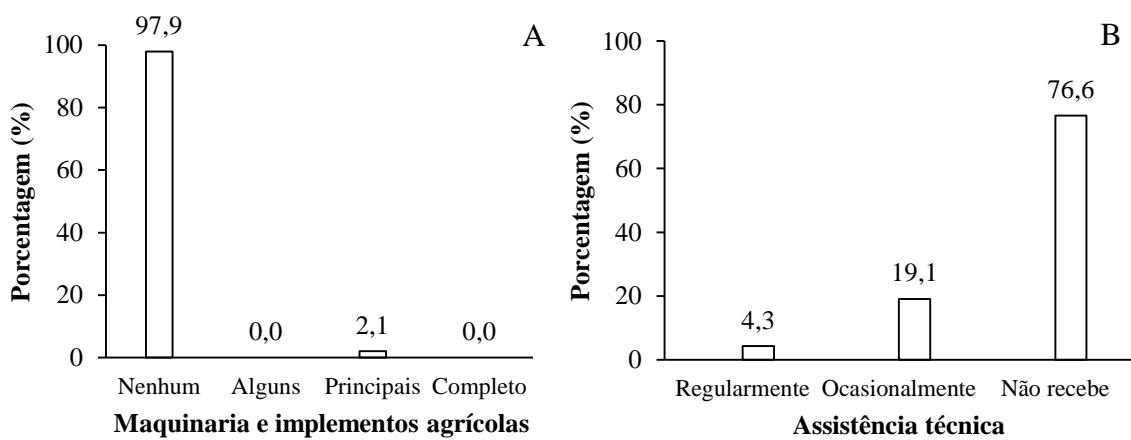


Figura 16. Maquinaria e implementos agrícolas (A) e Assistência técnica (B) na zona rural de Várzea, PB.

Esses dados se justificam pela baixa renda dessas famílias para adquirir as máquinas e implementos agrícolas, adubação e sistemas de irrigação. Além do fator principal que é a ausência de assistência técnica (76,6%) (Figura 16B).

Alencar (2008) relata que as terras são exploradas de forma inadequada, sem a utilização de adubos, irrigação e máquinas e com o uso frequente de tração manual ou animal, evidenciando a falta de assistência técnica e visão por parte do poder público, que auxiliem os agricultores a utilizarem suas terras de forma adequada, com o intuito de aumentar a produção e diminuir a degradação dos solos.

A inserção de curso de artesanatos com uso de matéria-prima local é uma forma de incentivar os membros da família a uma atividade, que garanta uma ocupação e geração de renda extra. Como também garante de formas de escoamento dos produtos para uma efetiva comercialização, conforme assevera Silva (2014).

É notória em algumas comunidades a falta de conhecimento de algumas técnicas que impactam o meio ambiente e o modo de vida dos habitantes da comunidade. Isso pode ser atribuído a carência de educação ambiental, com projetos de conscientização e assessoramento, devido à falta de políticas institucionais, gerando na maioria da população incertezas do vazio organizacional (PEREIRA e BARBOSA, 2009).

3.4 Vulnerabilidade Ambiental

A vulnerabilidade do fator ambiental foi de 11,11% (Figura 17), valor baixo, segundo Barbosa (1997), porém acima do valor mínimo aceitável de 10% proposto por Rocha (1997). Esse valor foi encontrado com base na análise dos elementos que degradam o meio ambiente, foi menor que o encontrado por Silva e Mattos (2013) de 20,0%, e próximo aos 13,0% observados por Assis (2015).

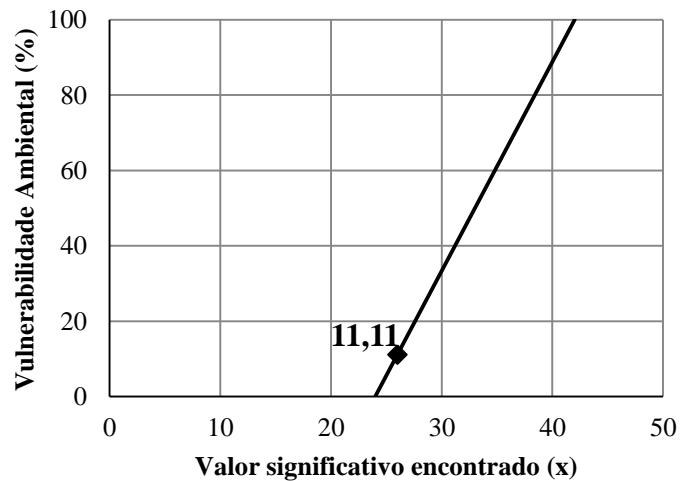


Figura 17. Vulnerabilidade Ambiental da zona rural de Várzea, PB.

O grau de vulnerabilidade baixo pode ser explicado por não ter nas propriedades o uso de estocagem e lavagem de implementos de agrotóxicos, lixeiras, minério radioativo, fábricas, além da pequena quantidade de pedreiras, mineração, retirada de areia, matadouros, queimadas e uso de agrotóxicos.

Franco et al. (2005) em estudo do diagnóstico ambiental do município de Boqueirão, PB, observaram que o valor de 9,09% de deterioração ambiental encontrado não retrata a

situação real da área, seja por não existir indústria ou garimpos ou talvez a metodologia usada, mesmo adaptada, não se adéqua às condições da região.

Por outro lado, a degradação ambiental observada ocorre devido à existência em maior número de retirada de lenha, currais, pocilgas, granjas e degradação das estradas. Observou-se ainda em algumas propriedades monturos, casas abandonadas, esgotos a céu aberto e erosões nas estradas.

A evolução dos impactos ambientais na região provém de causas como as técnicas agrícolas impróprias, o desmatamento, a infertilidade e a compactação do solo, os processos erosivos e a salinização de algumas áreas (BRASILEIRO, 2009).

A atividade econômica em muitos casos vem seguida de desmatamentos indiscriminados da caatinga que juntamente com as características naturais de fragilidades, resulta em graves consequências para os recursos naturais e a produção (ALVES et al., 2009a).

Campos (2009) diz que a utilização irracional do bioma caatinga e a falta de uma política pública direcionada para a produção de energia alternativa disponível e eficaz, foram outras dificuldades encontradas e discutidas, destacando-se o uso insustentável da caatinga. Esse modelo econômico da exploração da caatinga por meio de desmatamentos ilegais e sem controle, com queimadas que aumenta a extinção da fauna e flora foram apontados como práticas que intensificam os processos de desertificação no semiárido pernambucano.

Outra observação importante sobre o grau de vulnerabilidade baixo obtido na área de estudo, seria que, se por um lado a falta de renda favorece as pressões antrópicas, por outro lado essa mesma falta de renda impossibilita a obtenção de tecnologias que venham a impactar na degradação do meio ambiente.

Silva e Mattos (2013) concluíram que a microbacia estudada, localizada em um Núcleo de Desertificação, apresenta elevada degradação socioeconômica retratando a realidade do semiárido do Nordeste do Brasil e igualando com dados de outras pesquisas no semiárido. Considerando o fator ambiental, a degradação mostrou-se acima do mínimo proposto pela metodologia, exibindo uma situação preocupante dado a vulnerabilidade ambiental da área com indício de desertificação.

3.5 Vulnerabilidade às Secas

A vulnerabilidade às secas determinada para a população da zona rural de Várzea, PB, foi de 41,82% (Figura 18) classificada como muito alta, maior que o encontrado por Alves (2012) de 36,0% no mesmo município.

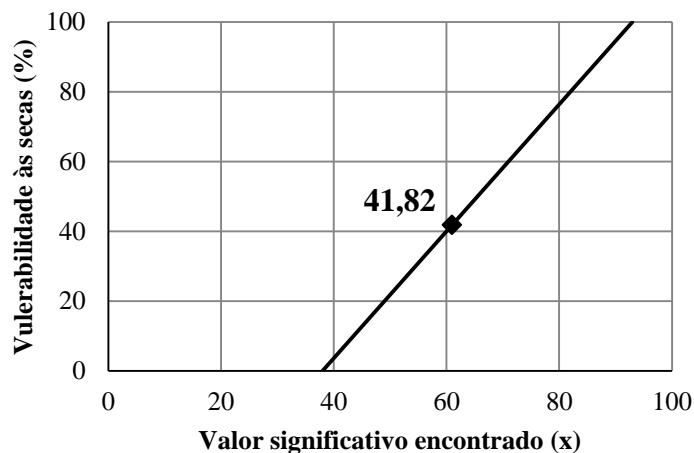


Figura 18. Vulnerabilidade as Secas da zona rural de Várzea, PB.

As variáveis que conduziram a esta vulnerabilidade foram os recursos hídricos, produção, manejo da caatinga e a incapacidade de armazenamento de alimentação humana e animal, pelas famílias para sobrevivência nos períodos de estiagem.

De acordo com as informações levantadas todas as residências fazem armazenamento de água, sendo as cisternas as formas mais utilizadas, como também barreiros, caixa d'água e açudes (Figura 19A). A captação de água das chuvas é feita por 93,6% das famílias (Figura 19B).

As cisternas de placas de cimento são bastante utilizadas pelas comunidades para beber e cozinhar, devido à facilidade de construção e custo baixo. É bastante valorizada pelas famílias, pois requer menos tempo para coleta da água, que antes era realizada carregando latas na cabeça. Essa água que é coletada do telhado é de melhor qualidade, assim melhorando a saúde da população (DUQUE, 2008).

Diante de sua importância, se faz necessário rever o dimensionamento das cisternas, que muitas vezes atinge rápido seu limite, para melhorar sua capacidade de armazenamento de água.

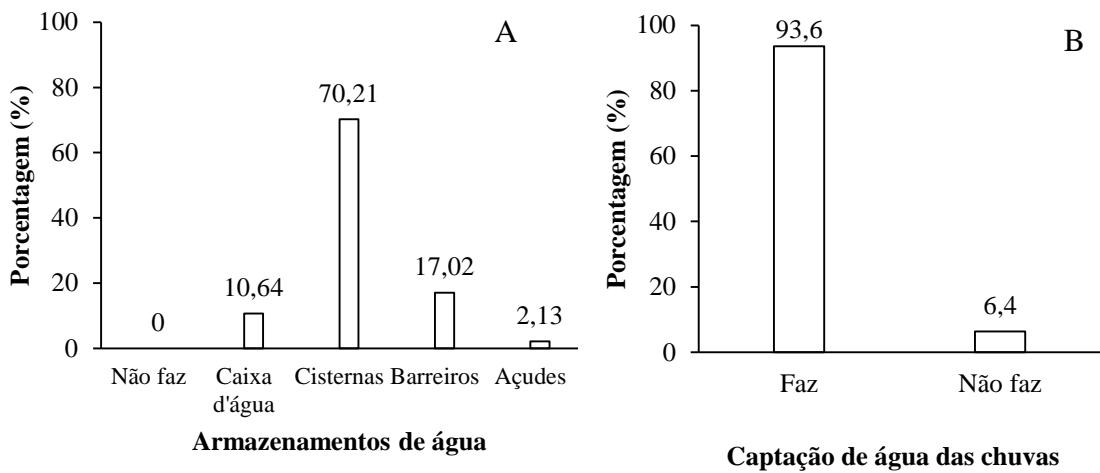


Figura 19. Armazenamento de água (A) e captação de água das chuvas (B) da zona rural de Várzea, PB.

Ainda de acordo com o levantamento a maioria das residências possui água encanada, e alguns utilizam animais e uso das latas para o abastecimento domiciliar. A maioria das famílias também faz racionamento de água permanentemente e menos da metade reutiliza as águas residuárias.

A oferta e periodicidade de água tornam-se um fator que determina o padrão de convivência do homem do campo com o uso dos recursos naturais, e impulsiona ao desenvolvimento econômico da região (FEITOSA et al., 2010).

Conforme demonstrado na figura 20, o manejo da caatinga não é realizado pela maioria das propriedades. Essa situação ainda é uma realidade, apesar de ser tão discutida, que vem se agravando a cada década, com consequências que já interferem na vida socioeconômica dessas populações, como a desertificação que é um problema atual onde está inserida a área de estudo.

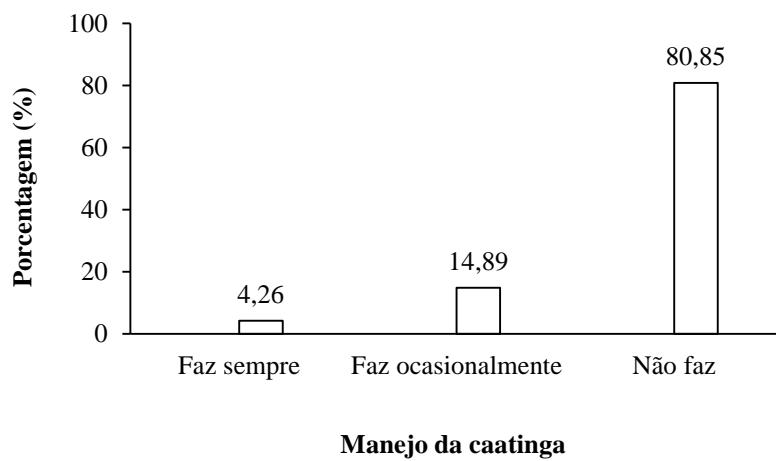


Figura 20. Manejo da caatinga da zona rural de Várzea, PB.

As secas prolongadas juntamente com as ações antrópicas favorecem o processo de desertificação, formando a degradação, com erosões que reduzem a capacidade de retenção de água pelos solos, perda de biomassa e nutrientes. Com o empobrecimento da cobertura vegetal, ocorre à aridez devido a radiação que desseca o solo e acelera a erosão. Sendo esses processos acelerados pela ação antrópica através de práticas inadequadas de uso dos recursos naturais (TRAVASSOS e SOUZA, 2011).

Ainda segundo o mesmo autor, as características naturais juntamente com as formas de uso do solo feitas nas terras paraibanas, desde sempre, contribuem para que a desertificação torne-se um aspecto presente em diversas paisagens do Estado da Paraíba, afetando a qualidade de vida da população. Fazendo-se necessário pesquisas a nível local e regional para melhor conhecimento desse fenômeno nessas áreas.

O incentivo a técnicas de manejo florestal sustentáveis da caatinga com finalidades madeireiras, energéticos, agropecuários, medicinais, plantio de espécies nativas e estabelecimento de áreas de preservação são desafios a ser atingidos (CAMPOS, 2009).

Durante as estiagens 97,87% das famílias se mantêm na atividade e apenas 2,13% abandonam a terra (Figura 21A). Os resultados também revelam que destas 57,4% residem nas propriedades a menos de 10 anos (Figura 21B).

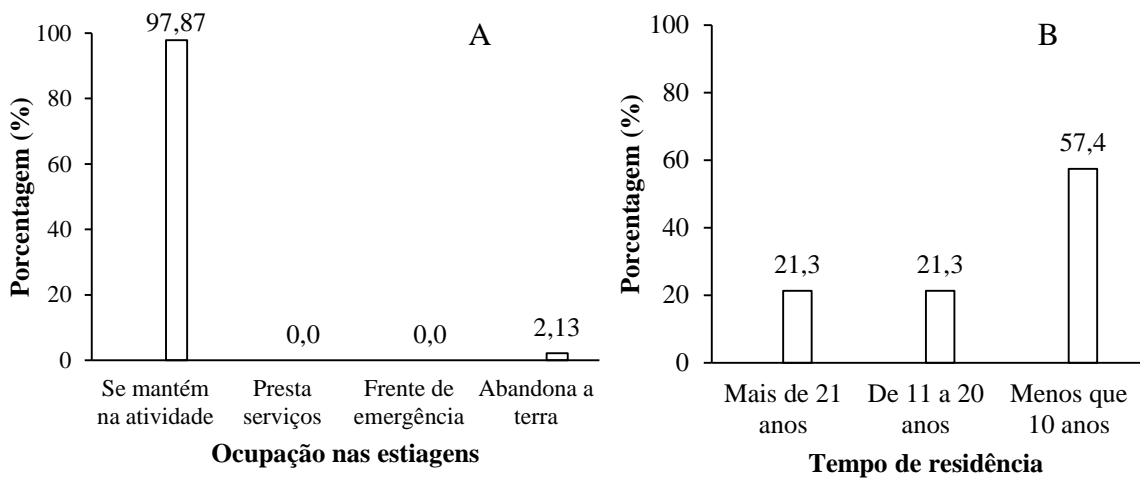


Figura 21. Ocupação nas estiagens (A) e tempo de residência (B) das famílias da zona rural de Várzea, PB.

Assis (2015) observou que apesar das grandes estiagens, as famílias conseguiram se manter na atividade e permanecem na região a mais de 20 anos, esse ponto positivo provavelmente se deve aos incentivos do governo, como programas de bolsa família e o seguro safra.

A disponibilidade de água é um fator essencial para a sustentação do homem no campo, contudo o êxodo rural não ocorre apenas devido a fenômenos climáticos extremos, mas a vários fatores político-organizacionais. O fenômeno da seca tem suas particularidades climáticas e consequências, pois seus efeitos são não-estruturais, atingem não apenas o meio ambiente mas também os que dele precisa (FEITOSA et al., 2010).

Comunidades do semiárido têm sido resilientes às adversidades climáticas a que estão submetidas, e suas condições de vida poderão piorar de forma insustentável se confirmada as previsões de mudanças climáticas (ALVES e ALVES, 2012).

Faz-se necessária uma análise cuidadosa a respeito da tipologia das experiências de convivência com a seca e a influência do sistema político e da infraestrutura, que muitas vezes são desconsiderados nos estudos (MARTINS e MAGALHÃES, 2015); e dos principais impactos e suas causas, para a redução da vulnerabilidade às secas, objetivando a administração dos riscos e a ação antecipada ao desastre (FEITOSA et al., 2010). Além de medidas eficazes que não só minimizem essa realidade, mas conduza a estratégias que possibilitem a convivência com o semiárido.

4. CONCLUSÃO

1. A zona rural do município de Várzea, PB apresenta elevada vulnerabilidade socioeconômica, evidenciada em todas as variáveis estudadas;
2. O fator social revela alta vulnerabilidade relacionada às variáveis demográficas e consumo de alimentos, com melhorias no tipo de habitação e aquisição de eletrodomésticos;
3. As secas prolongadas nos últimos anos limitam a produção agrícola e a renda das famílias, elevando os índices de vulnerabilidade econômica;
4. A alta vulnerabilidade tecnológica é decorrente da deterioração máxima encontrada na variável maquinaria e industrialização, além da ausência de implementos agrícolas e de assistência técnica que garanta a produtividade e sustentabilidade;
5. O baixo grau de escolaridade e de informações a respeito do meio ambiente torna a população vulnerável às condições ambientais, intensificando a degradação do meio ambiente com reflexo na qualidade de vida.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, B. S.; FERNANDES NETO, S.; MELO, A. A.; MELO, G. K. R. M. M.; LIMA, P. C. S.; MORAIS, P. S. A.; OLIVEIRA, Z. M. Diagnóstico socioeconômico da microbacia hidrográfica, Riacho da Igreja, Cabaceiras, PB. **Revista Educação Agrícola Superior**, v.26, n.1, p.25-29, 2011.
- ALENCAR, M. L. S. **Os sistemas hídricos, o bioma caatinga e o social na bacia do rio Sucuru: riscos e vulnerabilidades.** 2008. 157f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.
- ALVES, A. R.; ALVES. Riscos e vulnerabilidades em assentamentos rurais no Estado da Paraíba. **Revista Geonorte**, v.2, n.5, p.1120 - 1132, 2012.
- ALVES, G. S.; ALVES G. M. F.; MARTINS L. R. A.; SOUTO J. S. Vulnerabilidades socio ambientales en el núcleo de desertificación del seridó de Paraíba. **Gaia Scientia**, v. 9, n.1, p. 37-43, 2015.
- ALVES, G.S. **Dinâmica da serrapilheira em áreas da caatinga e vulnerabilidades sócioeconómicas no município de Várzea, PB.** 2012. 147f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.
- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. DE; NASCIMENTO, S. S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Caatinga**, v.22, n3, p 126-135, 2009a.
- ALVES, J. J. A.; SOUZA, E. N.; NASCIMENTO, S. S. Núcleos de Desertificação no Estado da Paraíba. **R. RAÉGA**, n. 17, p. 139-152, 2009b.
- ALVES, T. L. B.; ARAÚJO, A. R.; ALVES, A. N.; FERREIRA, A. C.; NÓBREGA, J. E. da. Diagnóstico Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Rio do Saco, Santa Luzia, PB. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 4, n. 2, p. 396-412, 2011.
- ASSIS, F. R. V. **Identificação de áreas potenciais à vulnerabilidade ambiental na microbacia do talhado, Santa Luzia, PB.** 2015. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB.
- BARBOSA, M. P. **Vulnerabilidade de risco a desastre.** Campina Grande, PB: Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal da Paraíba, 1997. 87p. (Apostila).
- BRASILEIRO, R. S. Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação. **Scientia Plena**, v. 5, n. 5, p. 1-12, 2009.

CAMPOS, H. L. O processo de desertificação: vulnerabilidade aos fenômenos climáticos. **Revista de Geografia**, v. 26, n. 3, p.79-93, 2009.

CARDONA, O. D. A. La necesidad de repensar de manera hilística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo “**Una crítica y una revisión para la gestión**”. International Work Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice. Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre, Wageningen, Holanda. 2001.

CORREIA, K. G. **Biota do solo e atividade microbiana de áreas em diferentes estágios sucessionais e aspectos sócio-econômicos no município de Santa Terezinha-PB.** 2010. 143f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Centro de Tecnologia em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Várzea, Estado da Paraíba.** Recife: Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais/Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios, 2005. 10p. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/VARZ214.pdf>. Acesso em: 19 08 2015.

DUQUE, G. Conviver com a seca: contribuição da Articulação do Semi-Árido/ASA para o desenvolvimento sustentável. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 17, p. 133-140, 2008.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2017. **Convivência com a seca.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-convivencia-com-a-seca/sobre-o-tema>. Acesso em: 25 07 2017.

FEITOSA, P.H.C.; ANDRADE, K. de S.; BARBOSA M. P.; RIBEIRO, G. do N. Estudo comparativo das vulnerabilidades no cenário seca/desertificação em municípios do Semiárido Brasileiro e Norte de Portugal. **Revista Verde**, v.5, n.3, p. 01-09, 2010.

FRANCO, E. S.; LIRA, V. M. de; PORDEUS, R. V.; LIMA, V. L. A. de; DANTAS NETO, J.; AZEVEDO, C. A. V. de. Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental de uma Microrregião no Município de Boqueirão, PB. **Revista Engenharia Ambiental**, v.2, n.1, p.100-114, 2005.

IBGE. 2016. **Cidades.** Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251710&search=paraiba|varzea>. Acesso em: 20 07 2017.

IBGE. 2015. **Brasil em síntese.** Educação. Disponível em: <http://brasilemsintese.ibge.gov.br/educacao/taxa-de-analfabetismo-das-pessoas-de-15-anos-ou-mais.html>. Acesso em: 20 07 2017.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Mapa do analfabetismo no Brasil.** Brasília, 2001, 44p. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/485745/Mapa+do+analfabetismo+no+Brasil/a53ac9ee-c0c0-4727-b216-035c65c45e1b?version=1.3>. Acesso em: 20 07 2017.

LINDOSO, D.; DEBORTOLI, N.; PARENTE, I.; EIRÓ, F.; ROCHA, J. D.; FILHO, S. R.; BURSZTYN, M. Vulnerabilidade socioeconômica da agricultura familiar brasileira às mudanças climáticas: o desafio da avaliação de realidades complexas. **Boletim regional, urbano e ambiental**, v. 4, p. 21-31, 2009.

MARCELINO, R. L. **Riscos e vulnerabilidades da Bacia Hidrográfica de Santa Luzia – PB.** 2012. 137f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.

MARINHO, L. S., SANTOS, C. A. G.. Diagnóstico do Setor de Abastecimento de Água em Áreas Rurais no Estado da Paraíba. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 42, n. 04, p. 861-871, 2011.

MARTINS, E. S. P. R.; MAGALHÃES, A. R. A seca de 2012-2015 no Nordeste e seus impactos. **Parcerias Estratégicas**, v. 20, n. 41, p. 107-128, 2015.

MELO, J. A. B. de. **Diagnóstico Físico-Conservacionista e das vulnerabilidades como subsídio ao ordenamento territorial da microbacia do riacho do tronco, Boa Vista, PB.** 2010. 243f. (Tese) Centro de Tecnologia de Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.

OLIVEIRA, S. B. P.; LEITE, F. R. B.; BARRETO, R. N. C. Sistemas e subsistemas ambientais do município de Itapipoca-CE. In: Simósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13., 2007, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 4103-4110.

PEREIRA, R. A.; BARBOSA, M. F. N. Diagnóstico socioeconômico e ambiental de uma microbacia hidrográfica no semiárido paraibano. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 137-153, 2009.

ROCHA, J. S. M. **Manual de projetos ambientais.** Santa Maria: Imprensa da UFSM, 1997. 423 p.

SERAFINI JÚNIOR, S. O semiárido, a caatinga e ações pró-ativas. **Revista Bahia Agrícola**, v.9, n.3, 2014.

SILVA, A. J. **Diagnóstico energético como indicador de transição agroecológica em duas comunidades rurais do Semiárido paraibano.** 2013. 32f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB.

SILVA, D. D. C.; MATTOS, A. Diagnóstico socioeconômico e ambiental em microbacia hidrográfica localizada em um núcleo de desertificação. **Caminhos de Geografia**, v. 14, n. 45, p. 45–53, 2013.

SILVA, J. E. R. **Diagnóstico físico-conservacionista, socioeconômico e ambiental em microbacia hidrográfica no Seridó paraibano.** 2014. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB.

SOUSA, R. F. de; FERNANDES, M. de F.; BARBOSA, M. P. Vulnerabilidades, Semi-Aridez e Desertificação: cenários de riscos no Cariri Paraibano. **Revista OKARA: Geografia em debate**, v.2, n.2, p. 190-202, 2008.

TRAVASSOS, I. S.; SOUZA, B. I. Solos e desertificação no sertão paraibano. **Cadernos do Logepa**, v.6, n.2, p. 101-114, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A

ÁREA 1 PASTAGEM NATURAL (PN)

Tabela 1. Descrição geral de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, área 1: Pastagem Natural (PN).

IDENTIFICAÇÃO – Perfil completo nº1 (Área Pastagem Natural (PN)): Fazenda Cachoeira de São Porfírio.

DATA - 02/09/2016 (Perfil descrito no período seco).

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO FLUVICO Ta Distrófico típico, textura arenosa pouca cascalhenta/média, A moderado, fase endopedregosa caatinga hiperxerófita, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Fazenda Cachoeira de São Porfírio, município de Várzea, PB (06° 48' 18.5" S e 36° 56' 58.9" W).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Descrito e coletado em trincheira, em topo de elevação sob vegetação herbácea, subarbustiva, desprovida de vegetação arbórea.

ALTITUDE - 291 m (GPS).

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA -

Gnaisses e migmatitos. Suíte magmática. Pré-Cambriano.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Material retrabalhado de produtos de alteração de rochas metamórficas e com contribuição de sedimentos fluviais arenosos retrabalhados.

PEDREGOSIDADE - Muito pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO REGIONAL - Suave ondulado.

RELEVO LOCAL – Plano.

EROSÃO – Moderada.

DRENAGEM – Moderadamente a bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Capim panasco (*Aristida setifolia*).

USO ATUAL - Área em pousio, cercada com impedimento de animal, com implantação de técnicas de restauração.

DESCRITO E COLETADO - Jussara Silva Dantas, Patrícia Carneiro Souto, Roberto Ferreira Barroso e Eleide Leite Maia.

Tabela 2. Descrição morfológica de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 1: Pastagem Natural (PN).

| | |
|---------|--|
| A | 0 – 25 cm; bruno muito escuro (10YR 4/2, úmida), bruno acinzentado muito escuro (10YR 6/2, seca); areia pouca cascalhenta; fraca grande e média, blocos subangulares que se desfazem em pequeno e muito pequeno; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual. |
| 2C | 25 - 44 cm; bruno muito escuro (10YR 6/3, úmida); areia franca pouco cascalhenta; fraca grande e média, blocos subangulares que se desfazem em pequeno e muito pequeno; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição irregular e abrupta. |
| 3C | 44 – 82 cm + (24 – 53cm); bruno acinzentado muito escuro (10YR 6/3, úmida); franco argilo arenosa entremeada com grande quantidade de calhaus; sem estrutura. |
| Raízes: | Muito finas e abundantes no horizonte A; muito finas poucas no 2C; muito finas no 3C. |

Continuação da Tabela 2

Observações:

- 1) No 3C grande presença de cascalho sem condições para realizar as demais coletas.
- 2) Presença de seixos rolados em mais de 50% do perfil variando de 5-10 cm de comprimento.
- 3) Horizonte A com muitos poros grandes; horizonte 2C com muitos poros grandes; horizonte 3C com poucos poros grandes.
- 4) Atividade biológicas nos horizontes A e 2C.

Tabela 3. Atributos físicos de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 1: Pastagem Natural (PN).

| Hor. | Prof. | Amostra Total | | | Areia Grossa | Areia Fina | Silte | Argila | ADA | GF | S/A |
|------|-----------|---------------|-------|------------|--------------------|------------|-------|--------|-------|------|------|
| | | Calhau | Casc. | Terra Fina | | | | | | | |
| | cm | | | | g kg ⁻¹ | | | | | | % |
| A | 0 - 25 | 23,68 | 89,52 | 886,80 | 589 | 284 | 55 | 72 | 23,5 | 67,3 | 0,77 |
| 2C | 25 - 44 | 48,36 | 79,45 | 872,19 | 621 | 234 | 41 | 104 | 144 | 38,4 | 0,39 |
| 3C | 44 - 82 + | 702,1 | 27,43 | 270,46 | 523 | 184 | 54 | 239 | 164,5 | 31,0 | 0,23 |

Hor: Horizonte; Prof: Profundidade; Casc.: Cascalho; ADA: Argila dispersa em água; GF: grau de floculação; S/A: relação silte/argila; Relação textural: 1,44.

Tabela 4. Atributos químicos de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área Pastagem Natural (PN).

| Hor | Prof. | pH | | C | N | CN | Ca ⁺² | Mg ⁺² | K ⁺ | Na ⁺ | Al ⁺³ | H ⁺ |
|-----|-----------|---------|------------------|-------------------|--|------|------------------------|------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------|----------------|
| | | cm | H ₂ O | CaCl ₂ | -----g kg ⁻¹ ----- | | | | | cmol _c dm ⁻³ | | |
| A | 0 - 25 | 3,83 | 2,52 | 14,48 | 0,3 | 4,35 | 1,1 | 1,8 | 0,27 | 0,02 | 0,8 | 4,0 |
| 2C | 25 - 44 | 3,86 | 2,84 | 12,46 | 0,3 | 3,74 | 0,3 | 2,4 | 0,38 | 0,02 | 0,8 | 2,6 |
| 3C | 44 - 82 + | 4,36 | 3,54 | 12,46 | 0,25 | 3,12 | 2,3 | 1,1 | 0,31 | 0,08 | 0,8 | 3,5 |
| Hor | Prof. | Valor S | Valor T | Valor V | 100.Al ⁺³ /S +Al ⁺³ | | 100.Na ⁺ /T | | C.E. do extrato mS/cm 25°C | | | |
| | cm | | | % | | | | | | | | |
| A | 0 - 25 | 3,19 | 7,99 | 39,94 | 20,05 | | 0,25 | | 0,01 | | | |
| 2C | 25 - 44 | 3,11 | 6,51 | 47,74 | 20,61 | | 0,34 | | 0,01 | | | |
| 3C | 44 - 82 + | 3,78 | 8,08 | 46,79 | 16,92 | | 0,94 | | 0,01 | | | |

Hor: Horizonte; Prof: Profundidade; CN: Relação carbono/nitrogênio; C.E.: condutividade elétrica.

ÁREA 2

CAATINGA HIPERXERÓFILA (CAH)

Tabela 1. Descrição geral de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 2: Caatinga Hiperxerófila (CAH).

IDENTIFICAÇÃO – Perfil completo nº2 (Área 2: Caatinga Hiperxerófila (CAH)): Fazenda Cachoeira de São Porfírio.

DATA - 02/09/2016 (Perfil descrito no período seco)

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico, textura arenosa pouca cascalhenta/médio pouco cascalhenta, A moderado, fase pedregosa, caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

LOCALIZAÇÃO – Fazenda Cachoeira de São Porfírio, município de Várzea, PB (06° 48' 24.8" S e 36° 57' 10.6" W).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Descrito e coletado em trincheira, em topo de elevação, sob vegetação lenhosa com distribuição diamétrica de pequena dimensão, indivíduos de pequeno porte e espaçados, com clareiras ocupadas pelo estrato herbáceo.

ALTITUDE - 292 m (GPS).

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA - Gnaisses e migmatitos. Suíte magmática. Pré-Cambriano.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Material retrabalhado de produtos de alteração de rochas metamórficas e com contribuição de sentimentos fluviais arenosos retrabalhados.

PEDREGOSIDADE - Muito pedregosa.

ROCHOSIDADE - Não rochosa.

RELEVO REGIONAL - Suave ondulado.

RELEVO LOCAL - Suave ondulado.

EROSÃO - Moderada.

DRENAGEM - Bem a acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga arbustiva arbórea aberta e capim panasco (*Aristida setifolia*).

USO ATUAL - Pousio, cercada com impedimento de animal em processo de restauração natural.

DESCRITO E COLETADO - Jussara Silva Dantas, Patrícia Carneiro Souto, Roberto Ferreira Barroso, Eleide Leite Maia.

Tabela 2. Descrição morfológica de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 2: Caatinga Hiperxerófila (CAH).

| | |
|----|--|
| A | 0 – 10 cm; bruno muito escuro (7,5YR 5/4, úmida), bruno acinzentado muito escuro (10YR 6/4, seca); areia franca pouco cascalhenta; fraca grande, que se desfazem em pequena e muito pequena blocos subangulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta. |
| AC | 10 - 25 cm; bruno muito escuro (7,5YR 5/3, úmida); areia franca pouco cascalhenta; fraca, média que se desfazem em pequena e muito pequena blocos subangulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta. |
| 2C | 25 – 40 cm; bruno acinzentado muito escuro (7,5YR 4/6, úmida); areia franca cascalhenta, fraca média que se desfazem em muito pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta. |

Continuação da Tabela 2

3C 40 – 55 cm; bruno acinzentado muito escuro (7,5YR 4/6, úmida); franco arenosa pouca cascalhenta; fraca, pequena blocos subangulares; dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e abrupta.

R 55 – 72 cm+

Raízes: Muito e médias no horizonte A; poucas grossas e médias no AC; poucas e muito finas no 2C; raras e muito finas no 3C.

Observações:

- 1) Presença de seixos rolados no horizonte AC variando de 5-10 cm de comprimento.
- 2) Horizonte A e AC com muitos poros grandes; horizonte 2C com poros comuns grandes.
- 3) Atividade biológica no horizonte A e AC.

Tabela 3. Atributos físicos de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 2: Caatinga Hiperxerófila (CAH).

| Hor. | Prof. | Amostra Total | | | | | | | | | |
|------|----------|--------------------|-------|------------|--------------|------------|-------|--------|-------|-------|------|
| | | Calhau | Casc. | Terra Fina | Areia Grossa | Areia Fina | Silte | Argila | ADA | GF | S/A |
| | cm | g kg^{-1} | | | | | | | | | |
| A | 0 – 10 | 170,05 | 100,7 | 729,22 | 563 | 283 | 113 | 41 | 24 | 41,46 | 2,75 |
| AC | 10 - 25 | 334,18 | 106,9 | 558,94 | 529 | 288 | 119 | 64 | 44 | 31,25 | 1,86 |
| 2C | 25 – 40 | 200,10 | 170,5 | 629,37 | 548 | 179 | 137 | 136 | 105 | 23,08 | 1,01 |
| 3C | 40 – 55+ | 129,62 | 123,7 | 746,65 | 472 | 207 | 168 | 153 | 113,5 | 25,82 | 1,10 |

Hor: Horizonte; Prof: Profundidade; Casc.: Cascalho; ADA: Argila dispersa em água; GF: grau de floculação; S/A: relação silte/argila; Relação textural: 1,44.

Tabela 4. Atributos químicos de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área Caatinga Hiperxerófila (CAH).

| Hor | Prof. | pH | | C | N | CN | Ca ⁺² | Mg ⁺² | K ⁺ | Na ⁺ | Al ⁺³ | H ⁺ |
|-----|----------|---------|------------------|-------------------|--|------------------------|-------------------------------|------------------|----------------|---|------------------|----------------|
| | | cm | H ₂ O | CaCl ₂ | -----g kg ⁻¹ ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | -----cmol _c dm ⁻³ ----- | ----- | |
| A | 0 – 10 | 4,22 | 3,51 | 13,56 | 0,35 | 4,75 | 1,4 | 1,8 | 0,64 | 0,03 | 0,6 | 3,7 |
| AC | 10 - 25 | 4,24 | 3,08 | 3,96 | 0,5 | 1,98 | 0,5 | 2,8 | 0,41 | 0,03 | 0,8 | 3,6 |
| 2C | 25 – 40 | 4,57 | 3,47 | 2,95 | 0,35 | 1,03 | 2,8 | 1,8 | 0,32 | 0,07 | 0,8 | 2,6 |
| 3C | 40 – 55+ | 4,78 | 3,76 | 3,79 | 0,2 | 0,76 | 4,1 | 3,0 | 0,25 | 0,15 | 0,8 | 2,3 |
| Hor | Prof. | Valor S | Valor T | Valor V | 100.Al ⁺³ /S +Al ⁺³ | 100.Na ⁺ /T | C.E. do extrato mS/cm 25°C | | | | | |
| | cm | -----% | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| A | 0 – 10 | 3,87 | 8,17 | 47,34 | 9,31 | 0,33 | 0,01 | | | | | |
| AC | 10 - 25 | 3,74 | 8,14 | 45,94 | 17,12 | 0,35 | 0,01 | | | | | |
| 2C | 25 – 40 | 4,99 | 8,39 | 59,49 | 12,82 | 0,88 | 0,01 | | | | | |
| 3C | 40 – 55+ | 7,50 | 10,60 | 70,75 | 8,53 | 1,39 | 0,01 | | | | | |

Hor: Horizonte; Prof: Profundidade; CN: Relação carbono/nitrogênio; C.E.: condutividade elétrica.

ÁREA 3

CAATINGA HIPERXERÓFILA E PASTEJO (CAHP)

Tabela 1. Descrição geral de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 3: Caatinga Hiperxerófila e Pastejo (CAHP).

IDENTIFICAÇÃO – Perfil completo nº4 (Área 3: Caatinga Hiperxerófila e Pastejo (CAHP)): Fazenda Cachoeira de São Porfírio.

DATA - 02/09/2016 (Perfil descrito no período seco).

CLASSIFICAÇÃO – CAMBISSOLO FLUVICO Ta Eutrófico típico, textura média/média pouco cascalhenta, A moderado, fase endopedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

LOCALIZAÇÃO – Fazenda Cachoeira de São Porfírio, município de Várzea, PB (06° 48' 32.5" S e 36° 57' 09.0" W).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Descrito e coletado em trincheira, em topo médio, sob vegetação arbórea de porte alto, presença dos estratos herbáceo e arbustivo.

ALTITUDE - 278 m (GPS)

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA - Gnaisses e migmatitos. Suíte magmática. Pré-Cambriano.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Material retrabalhado de produtos de alteração de rochas metamórficas e com contribuição de sendimentos fluviais arenosos retrabalhados.

PEDREGOSIDADE - Não pedregosa.

ROCHOSIDADE - Presença de afloramento rochoso.

RELEVO REGIONAL – Plano.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Laminar e eólica.

DRENAGEM - Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Caatinga arbustiva arbórea aberta com maior densidade de indivíduos.

USO ATUAL - Área em pousio, cercada com impedimento de animal, em estágio de regeneração.

DESCRITO E COLETADO - Jussara Silva Dantas, Patrícia Carneiro Souto, Roberto Ferreira Barroso e Eleide Leite Maia.

Tabela 2. Descrição morfológica de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 3: Caatinga Hiperxerófila e Pastejo (CAHP).

| | |
|-----|---|
| A | 0 - 5 cm; bruno muito escuro (10YR 3/3, úmida), bruno-acinzentado muito escuro (10YR 5/3, seca); areia franca; moderada muito grande a grande blocos subangulares; dura, friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara. |
| 2AB | 5 - 21 cm; bruno-muito-escuro (10YR 3/4, úmida); areia franca; moderada, muito grande a grande bloco subangulares; muito dura, friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara. |
| 3BA | 21 - 38 cm; bruno acinzentado-muito-escuro (7,5YR 3/3, úmida); areia franca pouca cascalhenta; fraca grande a média blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta. |

2B 38 – 58 cm; bruno-acinzentado-muito-escuro (7,5YR 3/4, úmida); franco arenosa muito cascalhenta; fraca média blocos subangulares que se desfazem em pequena e a muito pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

Continuação da Tabela 2

R 58 – 66 cm+

Raízes: Poucas muito finas no horizonte A; abundantes médias grossas no 2AB e 3BA; poucas finas no 2B.

Observações:

- 1) Presença de seixos subangulares nos horizontes 2AB e 3BA variando de 2-4 cm de comprimento.
- 2) Presença de fragmentos de feldspatos no horizonte 2AB e 3BA.
- 3) Horizonte A, 2AB e 3BA com muitos poros grandes.
- 4) Atividade biológicas nos horizontes A e 2AB.

Tabela 3. Atributos físicos de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 3: Caatinga Hiperxerófila e Pastejo (CAHP).

| Hor. | Prof. | Amostra Total | | | Areia Grossa | Areia Fina | Silte | Argila | ADA | GF | S/A |
|------|---------|--------------------|-------|------------|--------------|------------|-------|--------|------|-------|------|
| | | Calhau | Casc. | Terra Fina | | | | | | | |
| | cm | g kg^{-1} | | | | | | | | | % |
| A | 0 - 5 | 64,72 | 67,51 | 867,77 | 471 | 296 | 159 | 74 | 43 | 42,17 | 2,14 |
| 2AB | 5 - 21 | 33,64 | 76,35 | 890,01 | 476 | 281 | 143 | 100 | 63,5 | 36,50 | 1,43 |
| 3BA | 21 - 38 | 27,91 | 90,94 | 881,15 | 492 | 265 | 141 | 102 | 68,5 | 32,84 | 1,38 |
| 2B | 38 - 58 | 336,2 | 158,8 | 504,90 | 496 | 182 | 182 | 140 | 123 | 12,14 | 1,30 |

Hor: Horizonte; Prof: Profundidade; Casc.: Cascalho; ADA: Argila dispersa em água; GF: grau de flocação; S/A: relação silte/argila; Relação textural: 1,44.

Tabela 4. Atributos químicos de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 3: Caatinga Hiperxerófila e Pastejo (CAHP).

| Hor | Prof. | pH | | C | N | CN | Ca^{+2} | Mg^{+2} | K^+ | Na^+ | Al^{+3} | H^+ |
|-----|----------|------|----------------------|-----------------|--------------------|------|------------------|------------------|--------------|--------------------------------|------------------|--------------|
| | | cm | H_2O | CaCl_2 | g kg^{-1} | | | | | $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ | | |
| A | 0 - 5 | 5,45 | 3,76 | 19,54 | 0,4 | 7,81 | 2,6 | 2,9 | 1,40 | 0,09 | 0,8 | 1,3 |
| 2AB | 5 - 21 | 5,70 | 5,28 | 8,59 | 0,3 | 2,58 | 3,2 | 3,0 | 1,08 | 0,08 | 0,8 | 1,8 |
| 3BA | 21 - 38 | 5,59 | 4,97 | 6,23 | 0,3 | 1,87 | 2,8 | 4,8 | 0,37 | 0,08 | 0,8 | 2,1 |
| 2B | 38 - 58+ | 5,05 | 4,41 | 6,23 | 0,4 | 2,49 | 3,0 | 3,0 | 0,22 | 0,13 | 0,4 | 2,1 |

| Hor | Prof. | Valor S | Valor T | Valor V | $\frac{100.\text{Al}^{+3}/\text{S}}{\text{Al}^{+3}}$ | $100.\text{Na}^+/\text{T}$ | C.E. do extrato |
|-----|----------|---------|---------|---------|--|----------------------------|----------------------------------|
| | | cm | % | | | | $\text{mS/cm } 25^\circ\text{C}$ |
| A | 0 - 5 | 6,99 | 9,09 | 76,90 | 9,16 | 0,96 | 0,04 |
| AB | 5 - 21 | 7,36 | 9,96 | 73,89 | 8,70 | 0,83 | 0,02 |
| BA | 21 - 38 | 8,06 | 10,96 | 73,53 | 7,94 | 0,75 | 0,01 |
| 2B | 38 - 58+ | 6,35 | 8,85 | 71,74 | 2,52 | 1,42 | 0,01 |

Hor: Horizonte; Prof: Profundidade; CN: Relação carbono/nitrogênio; C.E.: condutividade elétrica.

ÁREA 4 PASTEJO (PJ)

Tabela 1. Descrição geral de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 4: Pastejo (PJ).

IDENTIFICAÇÃO – Perfil completo nº5 (Área 4: Pastejo (PJ)): Fazenda Cachoeira de São Porfírio

DATA - 02/09/2016 (Perfil descrito no período seco).

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO FLUVICO Ta Eutrófico típico, textura arenoso pouco cascalhenta, A moderado, fase endopedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

LOCALIZAÇÃO – Fazenda Cachoeira de São Porfírio, município de Várzea, PB (coordenadas).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Descrito e coletado em trincheira, em topo inferior sob vegetação herbácea, subarbustiva, com vegetação arbórea incipiente.

ALTITUDE - 271 m (GPS)

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA - Gnaisses e migmatitos. Suíte magmática. Pré-Cambriano.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Material retrabalhado de produtos de alteração de rochas metamórficas e com contribuição de sendimentos fluviais arenosos retrabalhados

PEDREGOSIDADE - Pedregosa.

ROCHOSIDADE - Presença de afloramento rochoso.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Laminar e eólica.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – presença de vegetação subarbustiva (*Sida cordifolia* L.) e alguns indivíduos arbóreos (*Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke).

USO ATUAL - Área aberta com pastejo de animais.

DESCRITO E COLETADO - Jussara Silva Dantas, Patrícia Carneiro Souto, Roberto Ferreira Barroso e Eleide Leite Maia.

Tabela 2. Descrição morfológica de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 4: Pastejo (PJ).

| | |
|----|---|
| A | 0 - 8 cm; bruno muito escuro (10YR 3/4, úmida), bruno-acinzentado muito escuro (10YR 6/4, seca); areia franca pouca cascalhenta; fraca, muito grande a grande bloco subangulares que se desfazem a muito pequena blocos subangulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara. |
| 2C | 8 - 21 cm; bruno-muito-escuro (10YR 3/3, úmida); areia franca pouca cascalhenta; fraca pequena blocos subangulares; macio, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição irregular e clara. |
| 3C | 21 - 35 cm; bruno-acinzentado-muito-escuro (7,5YR 2,5/3, úmida); areia franca pouco cascalhenta, fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta. |

Continuação da Tabela 2

| | |
|--|--|
| 4C | 35 – 67 cm; bruno-acinzentado-muito-escuro (7,5YR 4/6, úmida); areia franca pouco cascalhenta; fraca pequena blocos subangulares entremeado com grande quantidade de calhaus; ligeiramente dura, friável, não plástica e não pegajosa. |
| Raízes: | Finas e raras no horizonte A; muito finas e raras no 2C; muito finas e finas comuns no 3C. |
| Observações: | |
| 1) Presença de seixos rolados no horizonte 2C; | |
| 2) Horizontes A e 2C com poros grandes; horizontes 3C e 4C com poros muito pequenos. | |
| 3) Atividade biológicas nos horizontes A, 2C e 3C. | |

Tabela 3. Atributos físicos de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 4: Pastejo (PJ).

| Hor. | Prof. | Amostra Total | | | | Silte | Argila | ADA | GF | S/A |
|------|---------|---------------|-------|------------|--------------------|-------|--------|-----|------|-------|
| | | Calhau | Casc. | Terra Fina | Areia Grossa | | | | | |
| | cm | | | | g kg ⁻¹ | | | | | % |
| A | 0 - 8 | 84,01 | 64,39 | 851,6 | 449 | 356 | 138 | 57 | 31,5 | 44,74 |
| 2C | 8 - 21 | 38,85 | 84,43 | 876,79 | 587 | 231 | 90 | 92 | 41 | 55,43 |
| 3C | 21 - 35 | 63,08 | 85,13 | 851,79 | 589 | 236 | 72 | 103 | 53,5 | 48,06 |
| 4C | 35 – 67 | 408,6 | 83,53 | 507,87 | 496 | 286 | 99 | 119 | 78,5 | 33,76 |

Hor: Horizonte; Prof: Profundidade; Casc.: Cascalho; ADA: Argila dispersa em água; GF: grau de floculação; S/A: relação silte/argila; Relação textural: 1,44.

Tabela 4. Atributos químicos de um perfil de solo no município de Várzea, semiárido da Paraíba, Área 4: Pastejo (PJ).

| Hor | Prof. | pH | | C | N | CN | Ca ⁺² | Mg ⁺² | K ⁺ | Na ⁺ | Al ⁺³ | H ⁺ |
|-----|---------|---------|------------------|-------------------|--|---|-------------------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|
| | | cm | H ₂ O | CaCl ₂ | -----g kg ⁻¹ ----- | -----cmol _c dm ⁻³ ----- | | | | | | |
| A | 0 - 8 | 5,61 | 4,01 | 13,05 | 0,40 | 5,22 | 2,3 | 2,5 | 1,06 | 0,04 | 0,4 | 2,2 |
| 2C | 8 - 21 | 5,51 | 5,19 | 8,42 | 0,35 | 2,95 | 1,9 | 1,9 | 1,80 | 0,05 | 0,4 | 0,5 |
| 3C | 21 - 35 | 4,6 | 4,45 | 7,49 | 0,35 | 2,62 | 1,4 | 2,2 | 1,09 | 0,04 | 0,4 | 1,1 |
| 4C | 35 – 67 | 4,48 | 4,11 | 7,16 | 0,40 | 2,86 | 1,6 | 2,5 | 0,81 | 0,05 | 0,4 | 1,8 |
| Hor | Prof. | Valor S | Valor T | Valor V | 100.Al ⁺³ /S +Al ⁺³ | 100.Na ⁺ /T | C.E. do extrato mS/cm 25°C | | | | | |
| | cm | | | | % | | | | | | | |
| A | 0 - 8 | 5,89 | 8,49 | 69,38 | 2,72 | 0,42 | 0,02 | | | | | |
| 2C | 8 - 21 | 5,66 | 6,56 | 86,27 | 2,83 | 0,83 | 0,02 | | | | | |
| 3C | 21 - 35 | 4,73 | 6,23 | 75,93 | 3,38 | 0,67 | 0,01 | | | | | |
| 4C | 35 – 67 | 4,96 | 7,16 | 69,26 | 3,23 | 0,64 | 0,01 | | | | | |

Hor: Horizonte; Prof: Profundidade; CN: Relação carbono/nitrogênio; C.E.: condutividade elétrica.

APÊNDICE B

Tabela 1. Atributos químicos e físicos das áreas da Fazenda Cachoeira de São Porfírio em Várzea, PB.

| Áreas | Atributos Químicos | | | | | | | | |
|-------|-------------------------------|--------------------------|-----|-----|------|--|--------|-----|------|
| | pH CaCl ₂ 0,01M | P mg.dm ⁻³ | Ca | Mg | K | Na cmol _c dm ⁻³ | H + Al | T | V |
| PN | 5,3 | 4,90 | 1,9 | 1,1 | 0,18 | 0,17 | 1,6 | 5,0 | 67,7 |
| CAH | 5,5 | 4,30 | 3,4 | 1,6 | 0,23 | 0,22 | 1,6 | 7,0 | 77,3 |
| CAHP | 6,2 | 15,4 | 4,0 | 2,8 | 0,23 | 0,22 | 1,2 | 8,4 | 85,8 |
| PJ | 5,8 | 12,0 | 3,1 | 1,7 | 0,29 | 0,22 | 1,5 | 6,8 | 78,0 |

| Atributos Físicos | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------|-------|-------------------------|--|--|--|--|--|--------------|
| Granulometria g.kg ⁻¹ | | | Class. Textural SBCS | | | | | | |
| | Areia | Silte | Argila | | | | | | |
| PN | 898 | 53 | 49 | | | | | | Areia |
| CAH | 857 | 94 | 49 | | | | | | Areia franca |
| CAHP | 877 | 74 | 49 | | | | | | Areia |
| PJ | 877 | 74 | 49 | | | | | | Areia |

APÊNDICE A

Tabulação dos valores significativos do diagnóstico socioeconômico

| Códigos | Indicadores | Valores significativos | | |
|---------|---|------------------------|--------|--------|
| | | Mod a | Mínimo | Máximo |
| 1.1 | Idade do chefe da família | 4 | 2 | 5 |
| 1.2 | Grau de instrução do chefe da família | 8 | 5 | 9 |
| 1.3 | Local de nascimento do chefe da família | 4 | 1 | 4 |
| 1.4 | Total de pessoas no nucleo familiar | 2 | 1 | 8 |
| 1.5 | Média de idade do núcleo familiar | 4 | 1 | 5 |
| 1.6 | Média escolar do núcleo familiar | 7 | 5 | 9 |
| 1.7 | Média de nascimentos do núcleo familiar | 4 | 1 | 4 |
| 1.8 | Número de não familiares que moram no núcleo | 1 | 1 | 2 |
| 2.1 | Tipo de habitação | 2 | 1 | 3 |
| 2.2 | Número de cômodos na casa | 4 | 1 | 9 |
| 2.3 | Tipo de piso da residência | 4 | 2 | 6 |
| 2.4 | Tipo de parede | 1 | 1 | 7 |
| 2.5 | Tipo de telhado | 1 | 1 | 1 |
| 2.6 | Eletricidade | 2 | 2 | 3 |
| 2.7 | Janelas | 2 | 1 | 5 |
| 2.8 | Tipo de fogão mais utilizado | 3 | 2 | 4 |
| 2.9 | Origem da água para beber na residência | 3 | 1 | 5 |
| 2.10 | Origem da água para os demais usos domésticos | 2 | 2 | 5 |
| 2.11 | Saneamento básico | 1 | 1 | 6 |
| 2.12 | Esgotos | 2 | 2 | 3 |
| 2.13 | Eliminação do lixo | 2 | 2 | 2 |
| 2.14 | Geladeira/freezer | 1 | 1 | 2 |
| 2.15 | Televisão | 1 | 1 | 2 |
| 2.16 | Vídeo cassete/DVD | 1 | 1 | 2 |
| 2.17 | Rádio | 1 | 1 | 2 |
| 2.18 | Forno micro-ondas | 2 | 1 | 2 |
| 2.19 | Telefone fixo | 2 | 2 | 2 |
| 2.20 | Celular | 1 | 1 | 2 |
| 2.21 | Tanquinho de lavar roupa | 1 | 1 | 2 |
| 2.22 | Máquina de lavar roupa | 2 | 1 | 2 |
| 2.23 | Computador de mesa | 2 | 1 | 2 |
| 2.24 | Notebook | 2 | 1 | 2 |
| 2.25 | Tablet | 2 | 1 | 2 |
| 2.26 | Motocicleta | 1 | 1 | 2 |
| 2.27 | Automóvel | 2 | 1 | 2 |
| 2.28 | Leem periódicos (jornais, revistas) | 2 | 1 | 2 |
| 3.1 | Leite | 1 | 1 | 8 |
| 3.2 | Carne de gado | 5 | 1 | 8 |
| 3.3 | Carne de porco | 8 | 7 | 8 |
| 3.4 | Carne de bode | 8 | 6 | 8 |
| 3.5 | Carne de ovino | 8 | 6 | 8 |
| 3.6 | Aves | 6 | 1 | 8 |
| 3.7 | Caça | 8 | 3 | 8 |
| 3.8 | Peixes | 8 | 2 | 8 |
| 3.9 | Frutas | 1 | 1 | 8 |
| 3.10 | Legumes | 1 | 1 | 8 |
| 3.11 | Verduras | 1 | 1 | 8 |
| 3.12 | Batata-doce | 8 | 1 | 8 |
| 3.13 | Ovos | 1 | 1 | 8 |

| | | | | |
|-------|---|-----|-----|-----|
| 3.14 | Massas (Macarrão) | 1 | 1 | 8 |
| 3.15 | Arroz | 1 | 1 | 8 |
| 3.16 | Feijão | 1 | 1 | 6 |
| 3.17 | Cuscuz | 1 | 1 | 8 |
| 3.18 | Macaxeira, inhame | 8 | 1 | 8 |
| 3.19 | Farinha | 1 | 1 | 8 |
| 3.20 | Café | 1 | 1 | 8 |
| 3.21 | Chás | 8 | 1 | 8 |
| 3.22 | Pão | 7 | 1 | 8 |
| 3.23 | Outros | 8 | 1 | 8 |
| 4.1 | Participação em associações comunitárias | 1 | 1 | 2 |
| 5.1 | Infestação de pragas | 2 | 1 | 4 |
| 5.2 | Combate às pragas domésticas | 1 | 1 | 2 |
| | Total Social | 191 | 97 | 325 |
| 6.1 | Produtividade agrícola média | 3 | 2 | 4 |
| 6.2 | Pastagens plantadas | 3 | 1 | 3 |
| 6.3 | Florestamentos | 1 | 1 | 3 |
| 7.1 | Bois | 2 | 1 | 2 |
| 7.2 | Burros | 2 | 1 | 2 |
| 7.3 | Jumentos | 1 | 1 | 2 |
| 7.4 | Cavalos | 2 | 1 | 2 |
| 8.1 | Bovinos | 1 | 1 | 2 |
| 8.2 | Ovinos | 1 | 1 | 2 |
| 8.3 | Caprinos | 1 | 1 | 2 |
| 8.4 | Suínos | 2 | 1 | 2 |
| 8.5 | Aves | 1 | 1 | 2 |
| 8.6 | Peixes | 2 | 1 | 2 |
| 9.1 | A quem vende a produção agrícola | 7 | 1 | 7 |
| 9.2 | A quem vende a produção pecuária | 6 | 1 | 7 |
| 9.3 | A quem vende a produção florestal | 7 | 6 | 7 |
| 9.4 | Fonte principal de crédito agrário | 1 | 1 | 6 |
| 9.5 | Renda bruta mensal aproximada da propriedade | 7 | 1 | 7 |
| 9.6 | Outras rendas | 8 | 2 | 8 |
| | Total econômica | 58 | 26 | 72 |
| 10.1 | Área de propriedade (ha) | 3 | 1 | 6 |
| 10.2 | Tipo de posse | 1 | 1 | 4 |
| 10.3 | Uso de agrotóxicos (qualquer tipo) | 3 | 2 | 3 |
| 10.4 | Eliminação de embalagens de agrotóxicos | 6 | 1 | 8 |
| 10.5 | Adubação | 3 | 1 | 3 |
| 10.6 | Tipo de tração mais usada | 3 | 1 | 3 |
| 10.7 | Assistência técnica | 3 | 1 | 3 |
| 10.8 | Conhece programas de conservação do solo? | 1 | 1 | 2 |
| 10.9 | Práticas de conservação do solo | 2 | 1 | 2 |
| 10.10 | Sabe executar obras de contenção de erosões? | 2 | 1 | 3 |
| 10.11 | Planta na beira de riachos ou em morros? | 1 | 1 | 2 |
| 10.12 | Irrigação | 3 | 1 | 3 |
| 11.1 | Possui maquinaria e implementos agrícolas? | 4 | 2 | 4 |
| 11.2 | Produz na propriedade: doce, queijo, mel? | 2 | 1 | 2 |
| 11.3 | Faz algum tipo de artesanato? | 2 | 1 | 2 |
| | Total tecnológica | 39 | 17 | 50 |
| | Total socioeconômica | 288 | 140 | 447 |
| 12.1 | Depósitos para estocagem de agrotóxicos | 1 | 1 | 1 |
| 12.2 | Depósitos de embalagens de agrotóxicos | 1 | 1 | 1 |
| 12.3 | Locais para lavagem de implementos c/ agrotóxicos | 1 | 1 | 1 |
| 12.4 | Pedreiras | 1 | 1 | 2 |
| 12.5 | Retirada de minérios | 1 | 1 | 2 |

| | | | | |
|-------|--|----|----|----|
| 12.6 | Lixeiras | 1 | 1 | 1 |
| 12.7 | Monturo | 1 | 1 | 2 |
| 12.8 | Retirada de areias/massame | 1 | 1 | 2 |
| 12.9 | Exploração de lenha carvão, estaca, vara, etc. | 1 | 1 | 2 |
| 12.10 | Casas abandonadas | 1 | 1 | 2 |
| 12.11 | Pocilgas/chiqueiros | 1 | 1 | 2 |
| 12.12 | Granjas | 1 | 1 | 2 |
| 12.13 | Currais | 2 | 1 | 2 |
| 12.14 | Matadouros (abate de animais para venda) | 1 | 1 | 2 |
| 12.15 | Estradas rurais degradadas | 1 | 1 | 2 |
| 12.16 | Erosões marcantes (lavouras) | 1 | 1 | 2 |
| 12.17 | Erosões marcantes (nas estradas rurais) | 1 | 1 | 2 |
| 12.18 | Esgotos a céu aberto | 1 | 1 | 2 |
| 12.19 | Queimadas | 1 | 1 | 2 |
| 12.20 | Existem fábricas, curtumes, etc . | 1 | 1 | 1 |
| 12.21 | Usa bombas de d'água em rios, açudes, poços,etc. | 2 | 1 | 2 |
| 12.22 | Uso de agrotóxicos | 1 | 1 | 2 |
| 12.23 | Dessalinizador | 1 | 1 | 1 |
| 12.24 | Minério radioativo (urânio) | 1 | 1 | 2 |
| | Total ambiental | 26 | 24 | 42 |
| 13.1 | Armazenamentos de água | 4 | 2 | 5 |
| 13.2 | Água armazenada seca nas pequenas estiagens | 2 | 1 | 2 |
| 13.3 | Captações de água das chuvas (telhado) | 1 | 1 | 2 |
| 13.4 | Fonte de água | 1 | 1 | 4 |
| 13.5 | Fonte de água seca nas pequenas estiagens | 1 | 1 | 2 |
| 13.6 | Periodicidade da oferta hídrica dos reservatórios e fontes | 1 | 1 | 2 |
| 13.7 | Água das fontes permite abastecimento humano durante todo ano | 1 | 1 | 2 |
| 13.8 | Água das fontes permite abastecimento animal todo o ano | 1 | 1 | 2 |
| 13.9 | Água das fontes permite irrigação todo ano? | 2 | 1 | 2 |
| 13.10 | Forma de abastecimento domiciliar | 1 | 1 | 4 |
| 13.11 | Racionamento de água | 1 | 1 | 3 |
| 13.12 | Aproveitamento das águas residuais | 2 | 1 | 2 |
| 13.13 | Observação de alguma fonte/ barragem que não secava e passou a secar | 1 | 1 | 2 |
| 14.1 | Orientação técnica para as secas | 2 | 1 | 2 |
| 14.2 | Pecuária | 1 | 1 | 3 |
| 14.3 | Agricultura de sequeiros | 3 | 2 | 3 |
| 14.4 | Cultivo de vazantes | 2 | 1 | 3 |
| 14.5 | Irrigação | 3 | 1 | 3 |
| 15.1 | Manejo da caatinga | 3 | 1 | 3 |
| 16.1 | Exploração de espécies nativas | 3 | 2 | 3 |
| 17.1 | Alimentação humana | 3 | 1 | 3 |
| 17.2 | Armazenamento da alimentação animal | 3 | 1 | 3 |
| 18.1 | Redução do rebanho | 1 | 1 | 3 |
| 19.1 | Previsões de chuvas | 3 | 1 | 3 |
| 20.1 | Ocupação nas estiagens | 1 | 1 | 4 |
| 21.1 | Planejamento da produção | 2 | 2 | 3 |
| 21.2 | Oferta contínua de produtos | 2 | 1 | 2 |
| 21.3 | Comercialização | 2 | 1 | 3 |
| 21.4 | Fontes de renda | 1 | 1 | 2 |
| 22.1 | Secas acontecidas | 2 | 2 | 2 |
| 23.1 | Tempo de residência | 3 | 1 | 3 |
| 23.2 | Quantas pessoas deixaram a propriedade | 1 | 1 | 4 |
| 23.3 | Quantas pessoas da família regressaram e se fizeram | 1 | 1 | 4 |
| | Total secas | 7 | 5 | 10 |

APÊNDICE D

Cálculo da reta de deterioração dos fatores e variáveis

O valor da deterioração y varia de 0 a 100%.

$$y = ax + b$$

Tem-se:

$$ax + b = 0$$

x = valor mínimo

$$ax' + b = 100$$

x' = valor máximo

A) FATOR SOCIAL

Logo:

$$97a + b = 0 \quad (*-1)$$

x = valor mínimo (97)

$$325a + b = 100$$

x' = valor máximo (325)

$$-97a - b = 0$$

$$325a + b = 100$$

Equação definida:

$$228a = 100$$

$$y = 0,4386x - 42,545$$

a = 0,4386

$$y = (0,4386 * 191) - 42,545$$

$$(325 * 0,4386) + b = 100$$

y = 41,2276%

$$b = 100 - 142,545$$

x = valor significativo encontrado (191).

b = - 42,545

y = unidade crítica de deterioração social

1) Variável demográfica

Logo:

$$17a + b = 0 \quad (*-1)$$

x = valor mínimo (17)

$$46a + b = 100$$

x' = valor máximo (46)

$$-17a - b = 0$$

Equação definida:

$$46a + b = 100$$

$$y = 3,4483x - 58,6218$$

$$29a = 100$$

$$y = (3,4483 * 34) - 58,6218$$

a = 3,4483

y = 58,6204%

$$(46 * 3,4483) + b = 100$$

$$b = 100 - 158,6218$$

x = valor significativo encontrado (34).

b = - 58,6218

y = unidade crítica de deterioração social.

2) Variável habitação

Logo:

$$35a + b = 0 \quad (*-1)$$

x = valor mínimo (17)

$$89a + b = 100$$

x' = valor máximo (46)

$$-35a - b = 0$$

Equação definida:

$$89a + b = 100$$

$$y = 1,8519x - 64,8191$$

$$54a = 100$$

$$y = (1,8519 * 52) - 64,8191$$

a = 1,8519

y = 31,4797%

$$(89 * 1,8519) + b = 100$$

$$b = 100 - 164,8191$$

x = valor significativo encontrado (52).

b = - 64,8191

y = unidade crítica de deterioração social.

3) Variável consumo de alimentos

Logo:

$$42a + b = 0 \quad (*-1)$$

x = valor mínimo (42)

$$182a + b = 100$$

x' = valor máximo (182)

$$-42a - b = 0$$

Equação definida:

$$182a + b = 100$$

$$y = 0,7143x - 30,0026$$

$$140a = 100$$

$$y = (0,7143 * 101) - 30,0026$$

y = 42,1417%

x = valor significativo encontrado (101).

y = unidade crítica de deterioração social.

a = 0,7143

$$(182 * 0,7143) + b = 100$$

$$b = 100 - 130,0026$$

b = - 30,0026

4) Variável participação em organização

Logo:

$$1a + b = 0 \ (*-1)$$

$$2a + b = 100$$

$$-1a - b = 0$$

$$2a + b = 100$$

$$1a = 100$$

a = 100

$$(2 * 100) + b = 100$$

$$b = 100 - 200$$

b = - 100

5) Variável salubridade rural

Logo:

$$2a + b = 0 \ (*-1)$$

$$6a + b = 100$$

$$-2a - b = 0$$

$$6a + b = 100$$

$$4a = 100$$

a = 25

$$(6 * 25) + b = 100$$

$$b = 100 - 150$$

b = - 50,0000

B) FATOR ECONÔMICO

Logo:

$$26a + b = 0 \ (*-1)$$

$$72a + b = 100$$

$$-26a - b = 0$$

$$72a + b = 100$$

$$46a = 100$$

a = 2,1739

$$(72 * 2,1739) + b = 100$$

$$b = 100 - 156,5208$$

b = - 56,5208

6) Variável produção vegetal

Logo:

$$4a + b = 0 \ (*-1)$$

$$10a + b = 100$$

$$-4a - b = 0$$

$$10a + b = 100$$

$$6a = 100$$

a = 16,6667

$$(10 * 16,6667) + b = 100$$

$$b = 100 - 166,667$$

b = - 66,667

7) Variável animal de tração

x = valor mínimo (1)

x' = valor máximo (2)

Equação definida:

$$y = 100x - 100$$

$$y = (100 * 1) - 100$$

$$\mathbf{y = 0,00\%}$$

x = valor significativo encontrado (1).

y = unidade crítica de deterioração social.

x = valor mínimo (2)

x' = valor máximo (6)

Equação definida:

$$y = 25x - 50$$

$$y = (25 * 3) - 50$$

$$\mathbf{y = 25,00\%}$$

x = valor significativo encontrado (3).

y = unidade crítica de deterioração social.

x = valor mínimo (26)

x' = valor máximo (72)

Equação definida:

$$y = 2,1739x - 56,5208$$

$$y = (2,1739 * 58) - 56,5208$$

$$\mathbf{y = 69,5654\%}$$

x = valor significativo encontrado (58).

y = unidade crítica de deterioração social.

x = valor mínimo (4)

x' = valor máximo (10)

Equação definida:

$$y = 16,6667x - 66,667$$

$$y = (16,6667 * 7) - 66,667$$

$$\mathbf{y = 50,00\%}$$

x = valor significativo encontrado (7).

y = unidade crítica de deterioração social.

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>Logo: $4a + b = 0 \text{ (*-1)}$ $8a + b = 100$ $-4a - b = 0$ $8a + b = 100$ $4a = 100$ a = 25 $(8 * 25) + b = 100$ $b = 100 - 200$ b = - 100</p> | <p>$x = \text{valor mínimo (4)}$ $x' = \text{valor máximo (8)}$</p> | <p>Equação definida: $y = 25x - 100$ $y = (25 * 7) - 100$ y = 75,00%</p> | <p>$x = \text{valor significativo encontrado (7).}$ $y = \text{unidade crítica de deterioração social.}$</p> |
| <p>8) Variável animal de produção</p> | | | |
| <p>Logo: $x = \text{valor mínimo (6)}$ $6a + b = 0 \text{ (*-1)}$ $x' = \text{valor máximo (12)}$ $12a + b = 100$ $-6a - b = 0$ $12a + b = 100$ $6a = 100$ a = 16,6667 $(12 * 16,6667) + b = 100$ $b = 100 - 200,0004$ b = - 100,0004</p> | <p>Equação definida: $y = 16,6667x - 100,0004$ $y = (16,6667 * 8) - 100,0004$ y = 33,3332%</p> | <p>$x = \text{valor significativo encontrado (8).}$ $y = \text{unidade crítica de deterioração social.}$</p> | |
| <p>9) Variável comercialização, crédito e rendimento</p> | | | |
| <p>Logo: $12a + b = 0 \text{ (*-1)}$ $42a + b = 100$ $-12a - b = 0$ $42a + b = 100$ $30a = 100$ a = 3,3333 $(42 * 3,3333) + b = 100$ $b = 100 - 139,9986$ b = - 39,9986</p> | <p>$x = \text{valor mínimo (12)}$ $x' = \text{valor máximo (42)}$</p> | <p>Equação definida: $y = 3,3333x - 39,9986$ $y = (3,3333 * 36) - 39,9986$ y = 80,0002%</p> | <p>$x = \text{valor significativo encontrado (36).}$ $y = \text{unidade crítica de deterioração social.}$</p> |
| <p>C) FATOR TECNOLÓGICO</p> | | | |
| <p>Logo: $17a + b = 0 \text{ (*-1)}$ $50a + b = 100$ $-17a - b = 0$ $50a + b = 100$ $33a = 100$ a = 3,0303 $(50 * 3,0303) + b = 100$ $b = 100 - 151,515$ b = - 51,515</p> | <p>$x = \text{valor mínimo (17)}$ $x' = \text{valor máximo (50)}$</p> | <p>Equação definida: $y = 3,0303x - 51,515$ $y = (3,0303 * 39) - 51,515$ y = 66,6667%</p> | <p>$x = \text{valor significativo encontrado (39).}$ $y = \text{unidade crítica de deterioração social.}$</p> |
| <p>10) Variável tecnológica</p> | | | |
| <p>Logo: $13a + b = 0 \text{ (*-1)}$ $42a + b = 100$ $-13a - b = 0$ $42a + b = 100$</p> | <p>$x = \text{valor mínimo (13)}$ $x' = \text{valor máximo (42)}$</p> | <p>Equação definida: $y = 3,4483x - 44,8286$ $y = (3,4483 * 31) - 44,8286$ y = 62,0687%</p> | <p>$x = \text{valor significativo encontrado (31).}$ $y = \text{unidade crítica de deterioração social.}$</p> |

$$29a = 100$$

a = 3,4483

$$(42 * 3,4483) + b = 100$$

$$b = 100 - 144,8286$$

b = - 44,8286

11) Variável maquinaria e industrialização rural

Logo:

$$4a + b = 0 \ (*-1)$$

$$8a + b = 100$$

$$-4a - b = 0$$

$$8a + b = 100$$

$$4a = 100$$

a = 25

$$(8 * 25) + b = 100$$

$$b = 100 - 200$$

b = - 100

x = valor mínimo (4)

x' = valor máximo (8)

Equação definida:

$$y = 25x - 100$$

$$y = (25 * 8) - 100$$

y = 100%

x = valor significativo encontrado (8).

y = unidade crítica de deterioração social.

D) FATOR SOCIOECONÔMICO

Logo:

$$140a + b = 0 \ (*-1)$$

$$447a + b = 100$$

$$-140a - b = 0$$

$$447a + b = 100$$

$$307a = 100$$

a = 0,3257

$$(447 * 0,3257) + b = 100$$

$$b = 100 - 145,5879$$

b = - 45,5879

x = valor mínimo (140)

x' = valor máximo (447)

Equação definida:

$$y = 0,3257x - 45,5879$$

$$y = (0,3257 * 288) - 45,5879$$

y = 48,2137%

x = valor significativo encontrado (288).

y = unidade crítica de deterioração social.

E) FATOR AMBIENTAL

Logo:

$$24a + b = 0 \ (*-1)$$

$$42a + b = 100$$

$$-24a - b = 0$$

$$42a + b = 100$$

$$18a = 100$$

a = 5,5555

$$(42 * 5,5555) + b = 100$$

$$b = 100 - 233,331$$

b = - 133,331

x = valor mínimo (24)

x' = valor máximo (42)

Equação definida:

$$y = 5,5555x - 133,331$$

$$y = (5,5555 * 26) - 133,331$$

y = 11,112%

x = valor significativo encontrado (26).

y = unidade crítica de deterioração social.

F) FATOR SECAS

Logo:

$$38a + b = 0 \ (*-1)$$

$$93a + b = 100$$

$$-38a - b = 0$$

$$93a + b = 100$$

$$55a = 100$$

a = 1,8182

$$(93 * 1,8182) + b = 100$$

$$b = 100 - 169,0926$$

b = - 69,0926

x = valor mínimo (38)

x' = valor máximo (93)

Equação definida:

$$y = 1,8182x - 69,0926$$

$$y = (1,8182 * 61) - 69,0926$$

y = 41,8176%

x = valor significativo encontrado (61).

y = unidade crítica de deterioração social.

ANEXOS

ANEXO A



COMITÉ DE ÉTICA
EM PESQUISA
INSTITUCIONAL INVESTIGAÇÃO DE PESQUISA

FUNDAÇÃO FRANCISCO MASCARENHAS/FACULDADES INTEGRADAS DE PATOS-FIP



Continuação do Parecer: 1.582.475

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---|------------------------|-------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_722859.pdf | 20/05/2016 11:12:28 | | Aceito |
| Folha de Rosto | FOLHADEROSTO.pdf | 20/05/2016 11:10:57 | Eleide Leite Maia | Aceito |
| Outros | Instrumentodecoletadedados.pdf | 20/05/2016 10:15:16 | Eleide Leite Maia | Aceito |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | TERMO_DE_SOLICITACAO_INSTITUCIONAL.pdf | 20/05/2016 10:14:26 | Eleide Leite Maia | Aceito |
| Orçamento | Orcamento.pdf | 20/05/2016 10:13:14 | Eleide Leite Maia | Aceito |
| Cronograma | cronograma.pdf | 20/05/2016 10:13:02 | Eleide Leite Maia | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto_detalhado.pdf | 20/05/2016 10:08:22 | Eleide Leite Maia | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.pdf | 20/05/2016 10:07:56 | Eleide Leite Maia | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

*Flauber Cílio Jerônimo de Paiva
Coordenador do Comitê de Ética
em Pesquisa (CEP-FIP)*

PATOS, 09 de Junho de 2016

Assinado por:
Flauber Paiva
(Coordenador)

Endereço: Rua Horácio Nóbrega S/N
Bairro: Belo Horizonte CEP: 58.704-000
UF: PB Município: PATOS
Telefone: (83)3421-7300 Fax: (83)3421-4047 E-mail: cepfip@fiponline.com.br

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O senhor(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada “Levantamento da capacidade de uso da terra e aspectos sócioeconômicos e ambientais no município de Várzea, PB”, coordenada por “Eleide Leite Maia”. Este projeto de pesquisa se justifica mediante o conhecimento das vulnerabilidades social, econômica e ambiental a que estão susceptíveis a população do Seridó paraibano.

Será aplicado um questionário de forma simples, por meio de conversas, sendo antes, durante e após a realização, feito todos os esclarecimentos sobre a pesquisa. Todo o material gerado será guardado pelo coordenador da pesquisa até o término da defesa da tese, no segundo semestre de 2017, após esse período o questionário será descartado, de modo que o TCLE terá as cópias direcionadas ao CEP/FIP. Informamos que a pesquisa envolve risco mínimo, porém será minimizado pelos esclarecimentos feitos no decorrer da aplicação dos questionários. A sua participação é de relevância importância para o estudo que gerará informações sobre a vulnerabilidade, que indicará a capacidade de suporte da área relacionado aos aspectos sócio, econômico e ambiental, e suas relações com a população. Os resultados serão publicados em periódicos, disponibilizados a toda comunidade acadêmica e a população em geral, na qual ajudará na implementação de políticas públicas para a região.

Reconhecemos que será mantido o anonimato quanto ao autor das informações prestadas, e que o senhor(a) poderá a qualquer tempo sem penalidade retirar o consentimento, e que não haverá remuneração pela participação.

ATENÇÃO: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVILLE. Endereço – Rua Paulo Malschitzki, 10 – Bairro Zona Industrial – Campus Universitário – CEP 892119-710 Joinville – SC ou pelo telefone (47) 3461 9235.

Após ser esclarecido(a) sobre as informações do projeto, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine o consentimento de participação do sujeito, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusar você não será penalizado(a) de forma alguma.

Pesquisador responsável: Nome _____

Assinatura _____

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DO SUJEITO

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do presente estudo como sujeito e declaro que fui devidamente informado e esclarecido sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos.

Local e data _____

Assinatura do sujeito ou responsável legal _____

Telefone para contato _____

QUESTIONÁRIOS PARA DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO, AMBIENTAL E ÀS SECAS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**



QUESTIONÁRIO EM NÍVEL DE NÚCLEO FAMILIAR RURAL

1. Variável Demográfica

- 1.1 Idade do chefe da família _____
1.2 Grau de instrução do chefe da família _____
1.3 Local de nascimento do chefe da família _____
1.4 Total de pessoas no núcleo familiar _____
1.5 Idade de todas as pessoas do núcleo familiar _____
1.6 Escolaridade de todas as pessoas do núcleo familiar _____
1.7 Local de nascimentos do núcleo familiar _____
1.8 Número de não familiares que moram no núcleo familiar, caso existam _____

2. Variável habitação

2.1 Tipo de habitação

- () Casa de lata/papelão () Casa de taipa ruim (pau a pique ruim)
() Casa de Taipa boa (pau a pique boa) () Casa de tijolo e taipa
() Casa de alvenaria ruim () Casa de alvenaria boa () Casa de qualquer tipo ótima

2.2 Número de cômodos na residência

2.3 Tipo de piso da residência

- () Granito polido () Cerâmica inteira () Pedaços de cerâmica
() Cimento () Tijolo () Barro batido

2.4 Tipo de parede

- () Alvenaria boa com reboco () Alvenaria ruim com reboco () Pedaços de cerâmica
() Alvenaria boa sem reboco () Alvenaria ruim sem reboco () Tijolo e taipa
() Taipa boa () Taipa ruim () Palha

2.5 Tipo de telhado

- () Telha de cerâmica () Laje () Telha de amianto () Zinco () Palha

2.6 Eletricidade

- () Trifásica () Monofásica () Não tem

2.7 Janelas

- () Nos quatro lados da casa () Em três lados () Em dois lados () Em um lado () sem janelas

2.8 Tipo de fogão mais utilizado

- () Elétrico () Gás () Querosene () Carvão/lenha

2.9 Origem da água para beber na residência

- () Rede pública () Poço/água doce () Bica/cisterna
() Cisterna/carro pipa () Açude/rio/riacho/tanque de pedra

2.10 Origem da água para os demais usos domésticos

- () Rede pública () Poço/água doce () Bica/cisterna
() Cisterna/carro pipa () Açude/rio/riacho/tanque de pedra

2.11 Saneamento básico

- () Banheiro com privada dentro de casa () Banheiro com privada fora de casa
() Banheiro sem privada () Tem apenas o quartinho com a privada
() Banheiro com privada, mas ela não é usada () Não tem banheiro nem privada

2.12 Esgotos

() Rede de esgoto () Poço ou fossa negra () Eliminação livre

2.13 Eliminação do lixo

() Coleta () Enterra ou queima () Eliminação livre

| Eletrodomésticos e veículos automotivos | Tem | Não tem |
|--|-----|---------|
| 2.14) Geladeira/freezer | | |
| 2.15) Televisão | | |
| 2.16) Vídeo cassete/DVD | | |
| 2.17) Rádio | | |
| 2.18) Forno micro-ondas | | |
| 2.19) Telefone fixo | | |
| 2.20) Celular | | |
| 2.21) Tanquinho de lavar roupa | | |
| 2.22) Maquina de lavar roupa | | |
| 2.23) Computador de mesa | | |
| 2.24) Notebook | | |
| 2.25) Tablet | | |
| 2.26) Moto | | |
| 2.27) Carro | | |
| 2.28) Leem periódicos (jornais, revistas) | | |

3. Variável Consumo de alimentos

| Variável Consumo de alimentos | Resposta em dias da semana |
|-------------------------------|----------------------------|
| 3.1 Leite | |
| 3.2 Carne de gado | |
| 3.3 Carne de porco | |
| 3.4 Carne de bode | |
| 3.5 Carne de ovino | |
| 3.6 Aves | |
| 3.7 Caça | |
| 3.8 Peixes | |
| 3.9 Frutas | |
| 3.10 Legumes | |
| 3.11 Verduras | |
| 3.12 Batata doce | |
| 3.13 Ovos | |
| 3.14 Massas (macarrão) | |
| 3.15 Arroz | |
| 3.16 feijão | |
| 3.17 Cuscuz | |
| 3.18 Macaxeira, inhame | |
| 3.19 Farinha | |
| 3.20 Café | |
| 3.21 Chás | |
| 3.22 Pão | |
| 3.23 Outros | |

4.1 Pertence a alguma organização (associação comunitária) sim () não ()

5. Variável Salubridade rural

5.1 Infestação de pragas na lavoura e no rebanho (Nematóides, cupins, formigas, gafanhotos e verminose animal)

- () Nula – sem infestação
- () Baixa – pequena infestação (controle simples)
- () Média – infestação de gravidade média
- () Alta – infestação intensa e extensa (controle dispendioso e complexo)
- () Impeditiva – infestação tão grande que impossibilita a exploração do terreno

5.2 Combate às pragas domésticas (ratos, moscas, pulgas, pernilongos, piolhos, baratas, barbeiro, outros) sim () não ()

6. Variável Produção

6.1 Produtividade agrícola

| Cultivo | Volume de produção | Área total plantada (hectare) |
|---------|--------------------|-------------------------------|
| | | |

6.2 Estado das pastagens plantadas

- () Conservadas () Abandonadas () Não tem

6.3 Florestamentos (Incluir mata nativa e/ou arborização)

- () maior ou igual a 25% da área () menor 25% da área () Não tem

7) Variável Animais de trabalho

| | Tem | Não tem |
|--------------|-----|---------|
| 7.1 Bois | | |
| 7.2 Burros | | |
| 7.3 Jumentos | | |
| 7.4 Cavalos | | |

8) Variável Animais de produção

| | Tem | Não tem |
|--------------|-----|---------|
| 8.1 Bovinos | | |
| 8.2 Ovinos | | |
| 8.3 Caprinos | | |
| 8.4 Suínos | | |
| 8.5 Aves | | |
| 8.6 Peixes | | |

9) Variável Comercialização, crédito e rendimento

| A quem vende a produção | Consumidor | Cooperativas | Agroindústria | Feiras | Armazéns (varejo) | Intermediários | Não vende |
|-----------------------------|------------|--------------|---------------|--------|-------------------|----------------|-----------|
| 9.1 agrícola | | | | | | | |
| 9.2 Pecuária | | | | | | | |
| 9.3 Madeira, carvão e lenha | | | | | | | |

9.4) Fonte principal de crédito agrário

- () Banco oficial () Cooperativa () Agroindústria () Bancos particulares
- () Agiota (particulares) () Não tem

9.5 Renda bruta mensal aproximada da propriedade _____

9.6 Outras rendas? Se sim, qual a renda e o valor aproximado? _____

10) Variável Tecnológica

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 10.1 Área de propriedade (ha) | Respostas |
| Quanto usa da propriedade para: | |
| Agricultura | |
| Pecuária | |

| | |
|---------------|--|
| Florestamento | |
| Mata nativa | |

10.2 Tipo de posse

() Proprietário () Arrendatário () Meeiro () Ocupante

10.3 Usa agrotóxicos (fungicidas, inseticidas, herbicidas)

() Regularmente () Ocasionalmente () Não utiliza () Controle biológico

10.4 Eliminação de embalagens de agrotóxicos (defensivos agrícolas), se, por acaso, utilizar esse tipo de produto.

() Comercialização com as próprias firmas () Tríplice lavagem seguida de reciclagem

() Reaproveitada para o mesmo fim () Colocada em depósito para lixo tóxico

() Queimada () Reaproveitada para outros fins

() Colocada em qualquer lugar () Reaproveitada para uso doméstico

10.5 Adubação mineral (fertilizantes como fósforo, nitrogênio e potássio) ou orgânica (esterco, cama de galinha, etc)

() Não usa () Ocasionalmente () Regularmente

10.6 Tipo de tração mais usada

() Manual () Animal () Mecânica

10.7. Assistência técnica

() Regularmente () Ocasionalmente () Não recebe

10.8 Conhece programas de conservação do solo?

() Não conhece () Conhece

10.9 Práticas de conservação do solo

() Não utiliza () Utiliza

10.10 Sabe executar obras de contenção de erosões?

() Não () Alguma coisa () Bastante

10.11 Planta na beira de riachos ou em morros?

() Sim () Não

10.12 Irrigação

() Não utiliza () Ocasionalmente () Regularmente

11. Variáveis Maquinaria e Industrialização Rural

11.1 Possui maquinaria e implementos agrícolas?

() Nenhum () Alguns () Os principais necessários () Parque de máquinas completo

11.2 Produz na propriedade: doce, queijo, mel, outros?

() Não () Sim

11.3 Faz algum tipo de artesanato?

() Não () Sim

| 12. Diagnóstico Ambiental | | |
|---|------------|------------|
| Na propriedade existem ou são realizados | sim | Não |
| 12.1 Depósito para estocagem de agrotóxicos (se usa esse tipo de produto) | | |
| 12.2 Depósitos de embalagens de agrotóxicos (se usa esse tipo de produto) | | |
| 12.3 Locais para lavagem de implementos de aplicação de agrotóxicos (") | | |
| 12.4 Pedreiras | | |
| 12.5 Retirada de minérios | | |
| 12.6 Lixeiras | | |
| 12.7 Monturo | | |
| 12.8 Retirada de areias/massame | | |
| 12.9 Retirada de lenha carvão, estaca, vara, etc. | | |

| | | |
|---|--|--|
| 12.10 Casas abandonadas | | |
| 12.11 Pocilgas/chiqueiros | | |
| 12.12 Granjas | | |
| 12.13 Currais | | |
| 12.14 Matadouros (abate de animais para venda) | | |
| 12.15 Estradas rurais degradadas | | |
| 12.16 Erosões marcantes (lavouras) | | |
| 12.17 Erosões marcantes (nas estradas rurais) | | |
| 12.18 Esgotos a céu aberto | | |
| 12.19 Queimadas | | |
| 12.20 Existem fábricas, curtumes, etc . | | |
| 12.21 Usa bombas água de rios, açudes, poços, etc | | |
| 12.22 Uso de agrotóxicos | | |
| 12.23 Dessalinizador | | |
| 12.24 Minério radioativo (urânio) | | |

FATOR VULNERABILIDADE ÀS SECAS

13. Variável Recursos Hídricos

- 13.1 Armazenamentos de água: () Não faz () Caixa d'água () Cisternas () Barreiros
 () Açudes (2 anos sem secar) () Açudes (+ de 2 anos sem secar) () Outras
- 13.2 Água armazenada seca nas pequenas estiagens: () Sim () Não
- 13.3 Captações de água das chuvas (telhado): () Não faz () Faz
- 13.4 Fonte de água: () Não possui () Cacimba () Poço amazonas () Poço tubular.
- 13.5 Fonte de água seca nas pequenas estiagens: () Sim () Não
- 13.6 Periodicidade da oferta hídrica dos reservatórios e fontes: () Temporária
 () Permanente
- 13.7 Água das fontes permite abastecimento humano durante todo o ano? () Sim () Não
- 13.8 Água das fontes permite abastecimento animal todo o ano? () Sim () Não
- 13.9 Água das fontes permite irrigação todo o ano? () Sim () Não
- 13.10 Forma de abastecimento domiciliar: () Lata () Animais () Carros pipas () Encanada
- 13.11 Racionamento de água: () Não faz () Faz durante as estiagens () Faz permanentemente
- 13.12 Aproveitamento das águas residuais: () Não () Sim. Como ?
- 13.13 Observação de alguma fonte/barragem que não secava e passou a secar: () Sim () Não.

14. Variável Produção

- 14.1 Orientação técnica para as secas: () Tem () Não tem
- 14.2 Pecuária: () Não explora () Explora raças não adaptadas () Explora raças adaptadas
- 14.3 Agricultura de sequeiros: () Não faz () Faz sempre () Faz com chuvas suficientes
- 14.4 Cultivo de vazantes: () Não faz () Faz ocasionalmente () Faz sempre
- 14.5 Irrigação: () Não faz () Faz ocasionalmente () Faz sempre.

15. Variável Manejo da Caatinga

- () Não faz () Faz ocasionalmente () Faz sempre. Como?

16. Variável Exploração de Espécies Nativas

- () Faz sem replantio () Não faz () Faz com replantio () Espécies/Finalidades

17. Variável Armazenamento

17.1 Alimentação humana

- () Não faz () Faz (estoque para um ano) () Faz (para mais de um ano)

17.2 Armazenamento da alimentação animal

() Não faz () Faz (estoque para um ano) () Faz (para mais de um ano)

18. Variável Redução do Rebanho

() Não faz () Faz antes das estiagens () Faz durante as estiagens

19. Variável Observação das Previsões de Chuvas

() Não faz () Faz pela experiência () Faz por instituições

20. Variável Ocupação nas Estiagens

() Abandona a terra () Frentes de emergência () Presta serviços a outros produtores () Se mantém na atividade

21. Variável administração Rural

21.1 Planejamento da produção: () Não faz () Faz empiricamente () Acompanhamento técnico

21.2 Oferta contínua dos produtos: () Não () Sim

21.3 Comercialização: () Não comercializa () Comercializa o excedente () Produz para comercialização

21.4 Fontes de renda: () Exclusivamente da propriedade () Outras

22. Histórico das secas

22.1 Secas acontecidas: () Não () Sim

23. Fator Migração

23.1 A família reside a quantos anos? _____

23.2 Quantas pessoas da família deixaram a propriedade dos últimos anos?

23.3 Quantas pessoas da família regressaram e se fizeram? _____

Observações._____

Nome do agente comunitário: _____

Local da entrevista: _____

Data da entrevista: _____ / _____ / _____

ANEXO C

VALORES DE REFERÊNCIA DO DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO, AMBIENTAL E ÀS SECAS

A) FATOR VULNERABILIDADE SOCIAL

1. Variável demográfica

1.1 Idade do chefe da família

| Alternativas | | Valores ponderados |
|---------------------|-------------|---------------------------|
| Muito baixa | 0 a 15 anos | 1 |
| Baixa | 16 a 35 | 2 |
| Média | 36 a 45 | 3 |
| Alta | 46 a 65 | 4 |
| Muito alta | >65 anos | 5 |

1.2 Grau de instrução do chefe da família.

| Alternativas | | Valores ponderados |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Muito baixa | Analfabeto | 9 |
| Baixa | Ensino fundamental incompleto | 8 |
| Média baixa | Ensino fundamental completo | 7 |
| Média alta | Ensino Médio incompleto | 6 |
| Alta | Ensino Médio completo | 5 |
| Muito alta | Graduação | 4 |
| | Especialização | 3 |
| | Mestrado | 2 |
| | Doutorado/livre docência | 1 |

1.3 Local de nascimento do chefe da família.

| Alternativas | | Valores ponderados |
|---------------------|--|---------------------------|
| Casa rural | | 1 |
| Vila | | 2 |
| Distrito | | 3 |
| Cidade | | 4 |
| Capital do estado | | 5 |

1.4 Total de pessoas no núcleo familiar

| Alternativas | | Valores ponderados |
|---------------------|-------------------|---------------------------|
| Muito baixo | 1 pessoa | 1 |
| Baixo | 2 pessoas | 2 |
| | 3 pessoas | 3 |
| Médio | 4 pessoas | 4 |
| | 5 pessoas | 5 |
| Alto | 6 pessoas | 6 |
| | 7 pessoas | 7 |
| Muito alto | Mais de 7 pessoas | 8 |

1.5 Média de idade do núcleo familiar

| Alternativas | | Valores ponderados |
|---------------------|-------------|---------------------------|
| Muito baixa | 0 a 15 anos | 1 |
| Baixa | 16 a 35 | 2 |
| Média | 36 a 45 | 3 |
| Alta | 46 a 65 | 4 |
| Muito alta | >65 anos | 5 |

1.6 Média escolar do núcleo familiar

| Alternativas | | Valores ponderados |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Muito baixa | Analfabeto | 9 |
| Baixa | Ensino fundamental incompleto | 8 |
| Média baixa | Ensino fundamental completo | 7 |
| Média alta | Ensino Médio incompleto | 6 |
| Alta | Ensino Médio completo | 5 |
| Muito alta | Graduação | 4 |
| | Especialização | 3 |
| | Mestrado | 2 |
| | Doutorado/livre docência | 1 |

1.7 Média de nascimentos (local) do núcleo familiar

| Alternativas | | Valores ponderados |
|---------------------|--|---------------------------|
| Casa rural | | 1 |
| Vila | | 2 |
| Distrito | | 3 |
| Cidade | | 4 |
| Capital do estado | | 5 |

1.8 Número de não familiares que moram no núcleo familiar, caso existam.

| Alternativas | | Valores ponderados |
|-----------------------------|--|---------------------------|
| Não vivem pessoas estranhas | | 1 |
| 1 pessoa | | 2 |
| 2 pessoas | | 3 |
| 3 pessoas | | 4 |
| 4 pessoas | | 5 |
| 5 pessoas | | 6 |
| 6 pessoas | | 7 |
| 7 pessoas | | 8 |
| Mais de 7 pessoas | | 9 |

2. Variável habitação

2.1 Tipo de habitação

| Alternativas | | Valores ponderados |
|---------------------------------------|--|---------------------------|
| Casa de lata/papelão | | 7 |
| Casa de taipa ruim (pau a pique ruim) | | 6 |
| Casa de taipa boa (pau a pique boa) | | 5 |
| Casa de tijolo e taipa | | 4 |
| Casa de alvenaria ruim | | 3 |
| Casa de alvenaria boa | | 2 |
| Casa de qualquer tipo ótima | | 1 |

2.2 Número de cômodos na residência

| Alternativas | | Valores ponderados |
|--------------|-------------------|--------------------|
| Muito baixo | 1 cômodo | 9 |
| | 2 cômodos | 8 |
| Baixo | 3 cômodos | 7 |
| | 4 cômodos | 6 |
| Médio | 5 cômodos | 5 |
| | 6 cômodos | 4 |
| Alto | 7 cômodos | 3 |
| | 8 cômodos | 2 |
| Muito alta | 9 ou mais cômodos | 1 |

2.3 Tipo de piso da residência

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|--------------------|
| Granito polido | 1 |
| Cerâmica inteira | 2 |
| Pedaços de cerâmica | 3 |
| Cimento | 4 |
| Tijolo | 5 |
| Barro batido | 6 |

2.4 Tipo de parede

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------------|--------------------|
| Alvenaria boa com reboco | 1 |
| Alvenaria ruim com reboco | 2 |
| Pedaços de cerâmica | 3 |
| Alvenaria boa sem reboco | 4 |
| Alvenaria ruim sem reboco | 5 |
| Tijolo e taipa | 6 |
| Taipa boa | 7 |
| Taipa ruim | 8 |
| Palha | 9 |

2.5 Tipo de telhado

| Alternativas | Valores ponderados |
|-------------------|--------------------|
| Telha de cerâmica | 1 |
| Laje | 2 |
| Telha e amianto | 3 |
| Zinco | 4 |
| Palha | 5 |

2.6 Eletricidade

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Trifásica | 1 |
| Monofásica | 2 |
| Não tem | 3 |

2.7 Janelas

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------------------|---------------------------|
| Nos quatro lados da casa | 1 |
| Em três lados | 2 |
| Em dois lados | 3 |
| Em um lado | 4 |
| Casa sem janelas | 5 |

2.8 Tipo de fogão mais utilizado

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Elétrico | 1 |
| Gás | 2 |
| Querosene | 3 |
| Carvão/lenha | 4 |

2.9 Origem da água para beber na residência

| Alternativas | Valores ponderados |
|----------------------------------|---------------------------|
| Rede publica | 1 |
| Poço/água doce | 2 |
| Bica/cisterna | 3 |
| Cisterna/carro pipa | 4 |
| Açude/rio/riacho/tanque de pedra | 5 |

2.10 Origem da água para os demais usos domésticos

| Alternativas | Valores ponderados |
|----------------------------------|---------------------------|
| Rede publica | 1 |
| Poço/água doce | 2 |
| Bica/cisterna | 3 |
| Cisterna/carro pipa | 4 |
| Açude/rio/riacho/tanque de pedra | 5 |

2.11 Saneamento básico

| Alternativas | Valores ponderados |
|---|---------------------------|
| Banheiro com privada dentro de casa | 1 |
| Banheiro com privada fora de casa | 2 |
| Banheiro sem privada | 3 |
| Tem apenas o quartinho com a privada | 4 |
| Banheiro com privada, mas ela não é usada | 5 |
| Não tem banheiro nem privada | 6 |

2.12 Esgotos

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Rede de esgoto | 1 |
| Poço ou fossa negra | 2 |
| Eliminação livre | 3 |

2.13 Eliminação do lixo

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Coleta | 1 |
| Enterra ou queima | 2 |
| Eliminação livre | 3 |

| Eletrodoméstico e veículos automotivos | Valores ponderados | |
|--|--------------------|---------|
| | Tem | Não tem |
| 2.14 Geladeira/freezer | 1 | 2 |
| 2.15 Televisão | 1 | 2 |
| 2.16 Video cassete/DVD | 1 | 2 |
| 2.17 Rádio | 1 | 2 |
| 2.18 Forno micro-ondas | 1 | 2 |
| 2.19 Telefone fixo | 1 | 2 |
| 2.20 Celular | 1 | 2 |
| 2.21 Tanquinho de lavar roupa | 1 | 2 |
| 2.22 Máquina de lavar roupa | 1 | 2 |
| 2.23 Computador de mesa | 1 | 2 |
| 2.24 Notebook | 1 | 2 |
| 2.25 Tablet | 1 | 2 |
| 2.26 Moto | 1 | 2 |
| 2.27 Carro | 1 | 2 |
| 2.28 Lêem periódicos (jornais, revistas) | 1 | 2 |

3. Variável consumo de alimentos

| Alternativas | Dias da semana | Valores ponderados |
|--------------|----------------|--------------------|
| Nulo | Nenhum | 8 |
| Muito baixo | 1 dia | 7 |
| Baixo | 2 dias | 6 |
| Médio baixo | 3 dias | 5 |
| Médio | 4 dias | 4 |
| Médio alto | 5 dias | 3 |
| Alto | 6 dias | 2 |
| Muito alto | 7 dias | 1 |

4. Variável participação em organização (associação)

4.1 Pertencem a alguma organização (associação comunitária)

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Não pertence | 2 |
| Pertence | 1 |

5. Variável salubridade rural

5.1 Infestação de pragas na lavoura e no rebanho (Nematóides, cupins, formigas, gafanhotos e verminose animal)

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Nula | 1 |
| Baixa | 2 |
| Média | 3 |
| Alta | 4 |
| Impeditiva | 5 |

5.2 Combate ás pragas domésticas (ratos, moscas, pulgas, pernilongos, piolhos, baratas, barbeiro, outros)

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Sim | 1 |
| Não | 2 |

B) FATOR VULNERABILIDADE DE ECONÔMIA

6. Variável produção

6.1 Produtividade agrícola média

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|--------------------|
| Produtividade alta | 1 |
| Produtividade média | 2 |
| Produtividade baixa | 3 |
| Produtividade nula | 4 |

6.2 Estado das pastagens plantadas

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Conservadas | 1 |
| Abandonadas | 2 |
| Não tem | 3 |

6.3 Florestamentos (Incluir mata nativa e/ou arborização)

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------|--------------------|
| ≥ 25% da área | 1 |
| < 25% da área | 2 |
| Não tem | 3 |

7. Variável animais de trabalho

| Alternativas | Valores ponderados | |
|--------------|--------------------|---------|
| | Tem | Não tem |
| 7.1 Bois | 1 | 2 |
| 7.2 Burros | 1 | 2 |
| 7.3 Jumentos | 1 | 2 |
| 7.4 Cavalos | 1 | 2 |

8. Variável animais de produção

| Alternativas | Valores ponderados | |
|--------------|--------------------|---------|
| | Tem | Não tem |
| 8.1 Bovinos | 1 | 2 |
| 8.2 Ovinos | 1 | 2 |
| 8.3 Caprinos | 1 | 2 |
| 8.4 Suínos | 1 | 2 |
| 8.5 Aves | 1 | 2 |
| 8.6 Peixes | 1 | 2 |

9. Variável comercialização, crédito e rendimento

| | Consumidor | Cooperativa | Agroindústria | Feiras | Armazéns (Varejo) | Intermediários | Não Vende |
|--------------------------------------|------------|-------------|---------------|--------|-------------------|----------------|-----------|
| 9.1 A quem vende a produção agrícola | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9.2 Pecuária | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9.3 Florestal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

9.4 Fonte principal de crédito agrário

| Alternativas | Valores ponderados |
|-----------------------|--------------------|
| Banco oficial | 1 |
| Cooperativa | 2 |
| Agroindústria | 3 |
| Bancos particulares | 4 |
| Agiota (particulares) | 5 |
| Não tem | 6 |

9.5 Renda bruta mensal aproximada da propriedade

| Alternativas | Valores ponderados |
|----------------------------|--------------------|
| Até 1/2 salário mínimo | 7 |
| 0,6 a 1 salário mínimo | 6 |
| 1,1 a 2 salários mínimos | 5 |
| 2,1 a 3 salários mínimos | 4 |
| 3,1 a 4 salários mínimos | 3 |
| 4,1 a 5 salários mínimos | 2 |
| Mais de 5 salários mínimos | 1 |

9.6 Outras rendas? Se sim, qual a renda e o valor aproximado?

| Alternativas | Valores ponderados |
|----------------------------|--------------------|
| Nenhuma | 8 |
| Até 1/2 salário mínimo | 7 |
| 0,6 a 1 salário mínimo | 6 |
| 1,1 a 2 salários mínimos | 5 |
| 2,1 a 3 salários mínimos | 4 |
| 3,1 a 4 salários mínimos | 3 |
| 4,1 a 5 salários mínimos | 2 |
| Mais de 5 salários mínimos | 1 |

C) FATOR VULNERABILIDADE TECNOLÓGICA

10. Variável tecnológica

10.1 Área de propriedade (ha)

| Alternativas | Valores ponderados |
|--|--------------------|
| Menos de 20 ha e com aproveitamento de até 50% | 6 |
| Mais de 20 ha e com aproveitamento de até 50% | 5 |
| Menos de 20 ha e com aproveitamento acima de 50 % | 4 |
| De 21 a 100 ha e com aproveitamento acima de 50 % | 3 |
| De 101 a 200 ha e com aproveitamento acima de 50 % | 2 |
| Mais de 200 ha e com aproveitamento acima de 50 % | 1 |

10.2 Tipo de posse

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Proprietário | 1 |
| Arrendatário | 2 |
| Meeiro | 3 |
| Ocupante | 4 |

10.3 Uso de agrotóxico (fungicidas, inseticidas, herbicidas)

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Regulamento | 4 |
| Ocasionalmente | 3 |
| Não utiliza | 2 |
| Controle biológico | 1 |

10.4 Eliminação de embalagens de agrotóxicos (defensivos agrícolas), se, por acaso, utilizar esse tipo de produto.

| Alternativas | Valores ponderados |
|--|---------------------------|
| Não utiliza | 1 |
| Comercialização com as próprias firmas | 2 |
| Triplice lavagem sequida de reciclagem | 3 |
| Reaproveitada para o mesmo fim | 4 |
| Colocada em depósito para lixo tóxico | 5 |
| Queimada | 6 |
| Reaproveitada para outros fins | 7 |
| Colocada em qualquer lugar | 8 |
| Reaproveitada para uso doméstico | 9 |

10.5 Adubação mineral (fertilizantes como fósforo, nitrogênio e potássio) ou orgânica (esterco, cama de galinha, etc)

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Não utiliza | 3 |
| Ocasionalmente | 2 |
| Regulamento | 1 |

10.6 Tipo de tração mais usada

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Manual | 3 |
| Animal | 2 |
| Mecânica | 1 |

10.7 Assistência técnica

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Regulamente | 1 |
| Ocasionalmente | 2 |
| Não recebe | 3 |

10.8 Conhece programas de conservação do solo?

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Não conhece | 2 |
| Conhece | 1 |

10.9 Práticas de conservação do solo

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Não utiliza | 2 |
| Utiliza | 1 |

10.10 Sabe executar obras de contenção de erosões?

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Não | 3 |
| Alguma coisa | 2 |
| Bastante | 1 |

10.11 Planta na beira de riachos ou em morros?

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Sim | 2 |
| Não | 1 |

10.12 Irrigação

| Alternativas | Valores ponderados |
|----------------|--------------------|
| Não utiliza | 3 |
| Ocasionalmente | 2 |
| Regularmente | 1 |

11. Variáveis Maquinaria e Industrialização Rural

11.1 Possui maquinaria e implementos agrícolas?

| Alternativas | Valores ponderados |
|-----------------------------|--------------------|
| Nenhum | 4 |
| Alguns | 3 |
| Os principais necessários | 2 |
| Parque de máquinas completo | 1 |

11.2 Produz na propriedade: doce, queijo, mel, outros?

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Não | 2 |
| Sim | 1 |

11.3 Faz algum tipo de artesanatos?

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Não | 2 |
| Sim | 1 |

D) FATOR VULNERABILIDADE AMBIENTAL

12. Fator vulnerabilidade ambiental

| Alternativas | Valores ponderados | |
|---|--------------------|-----|
| | Sim | Não |
| 12.1 Depósito para estocagem de agrotóxicos | 2 | 1 |
| 12.2 Depósito de embalagens de agrotóxicos | 2 | 1 |
| 12.3 Lavagem de implementos de aplicação de agrotóxicos | 2 | 1 |
| 12.4 Pedreiras | 2 | 1 |
| 12.5 Retirada de minérios | 2 | 1 |
| 12.6 Lixeiras | 2 | 1 |
| 12.7 Monturo | 2 | 1 |
| 12.8 Retirada de areias/massame | 2 | 1 |
| 12.9 Retirada de lenha carvão, estaca, vara, etc. | 2 | 1 |
| 12.10 Casas abandonadas | 2 | 1 |
| 12.11 Pocilgas/chiqueiros | 2 | 1 |
| 12.12 Granjas | 2 | 1 |
| 12.13 Currais | 2 | 1 |
| 12.14 Matadouros (abate de animais para venda) | 2 | 1 |
| 12.15 Estradas rurais degradadas | 2 | 1 |
| 12.16 Erosões marcantes (lavouras) | 2 | 1 |
| 12.17 Erosões marcantes (nas estradas rurais) | 2 | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 12.18 Esgotos a céu aberto | 2 | 1 |
| 12.19 Queimadas | 2 | 1 |
| 12.20 Existem fábricas, curtumes, etc. | 2 | 1 |
| 12.21 Usa bombas água de rios, açudes, poços, etc | 2 | 1 |
| 12.22 Uso de agrotóxicos | 2 | 1 |
| 12.23 Dessoralizador | 2 | 1 |
| 12.24 Minério radioativo (urânio) | 2 | 1 |
| 12.25 Outros | 2 | 1 |

E) FATOR VULNERABILIDADE ÀS SECAS

13. Variável recursos hídricos

13.1 Armazenamentos de água

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------------------------|--------------------|
| Açudes (+ de 2 anos sem secar) | 1 |
| Açudes (2 anos sem secar) | 2 |
| Barreiros | 3 |
| Cisternas | 4 |
| Caixa d'água | 5 |
| Não faz | 6 |

13.2 Água armazenada seca nas pequenas estiagens

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Não | 1 |
| Sim | 2 |

13.3 Captações de água das chuvas (telhado)

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Faz | 1 |
| Não faz | 2 |

13.4 Fonte de água

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------|--------------------|
| Poço tubular | 1 |
| Poço amazonas | 2 |
| Cacimba | 3 |
| Não possui | 4 |

13.5 Fonte de água seca nas pequenas estiagens

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Não | 1 |
| Sim | 2 |

13.6 Periodicidade da oferta hídrica dos reservatórios e fontes

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Permanente | 1 |
| Temporária | 2 |

13.7 Água das fontes permite abastecimento humano durante todo ano

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------|--------------------|
| Sim | 1 |
| Não | 2 |

13.8 Água das fontes permite abastecimento animal todo o ano

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Sim | 1 |
| Não | 2 |

13.9 Água das fontes permite irrigação todo ano?

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Sim | 1 |
| Não | 2 |

13.10 Forma de abastecimento domiciliar

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Encanada | 1 |
| Carros pipas | 2 |
| Animais | 3 |
| Lata | 4 |

13.11 Racionamento de água

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------------------|---------------------------|
| Faz permanentemente | 1 |
| Faz durante as estiagens | 2 |
| Não faz | 3 |

13.12 Aproveitamento das águas residuais

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Sim | 1 |
| Não | 2 |

13.13 observação de alguma fonte/ barragem que não secava e passou a secar

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Não | 1 |
| Sim | 2 |

14. Variável produção**14.1 Orientação técnica para as secas**

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Tem | 1 |
| Não tem | 2 |

14.2 Pecuária

| Alternativas | Valores ponderados |
|-----------------------------|---------------------------|
| Explora raças adaptadas | 1 |
| Explora raças não adaptadas | 2 |
| Não explora | 3 |

14.3 Agricultura de sequeiros

| Alternativas | Valores ponderados |
|----------------------------|---------------------------|
| Faz com chuvas suficientes | 1 |
| Faz sempre | 2 |
| Não faz | 3 |

14.4 Cultivo de vazantes

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Faz sempre | 1 |
| Faz ocasionalmente | 2 |
| Não faz | 3 |

14.5 Irrigação

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Faz sempre | 1 |
| Faz ocasionalmente | 2 |
| Não faz | 3 |

15. Variável manejo da caatinga

15.1 Manejo da caatinga

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Faz sempre | 1 |
| Faz ocasionalmente | 2 |
| Não faz | 3 |

16. Variável exploração de espécies nativas

16.1 Exploração de espécies nativas

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Faz com replantio | 1 |
| Faz sem replantio | 2 |
| Não faz | 3 |

17. Variável armazenamento

17.1 Alimentação humana

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------------|---------------------------|
| Faz (para mais de um ano) | 1 |
| Faz (estoque para um ano) | 2 |
| Não faz | 3 |

17.2 Armazenamento da alimentação animal

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------------|---------------------------|
| Faz (para mais de um ano) | 1 |
| Faz (estoque para um ano) | 2 |
| Não faz | 3 |

18. Variável redução do rebanho

18.1 Redução do rebanho

| Alternativas | Valores ponderados |
|--------------------------|---------------------------|
| Faz antes das estiagens | 1 |
| Faz durante as estiagens | 2 |
| Não faz | 3 |

19. Variável observação das previsões de chuvas

19.1 Previsões de chuvas

| Alternativas | Valores ponderados |
|----------------------|---------------------------|
| Faz por instituições | 1 |
| Faz pela experiência | 2 |
| Não faz | 3 |

20. Variável ocupação nas estiagens

20.1 Ocupação nas estiagens

| Alternativas | Valores ponderados |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Se mantém na atividade | 1 |
| Presta serviços a outros produtores | 2 |
| Frentes de emergência | 3 |
| Abandona a terra | 4 |

21. Variável administração rural

21.1 Planejamento da produção

| Alternativas | Valores ponderados |
|------------------------|---------------------------|
| Acompanhamento técnico | 1 |
| Faz empiricamente | 2 |
| Não faz | 3 |

21.2 Oferta continua dos produtos

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Sim | 1 |
| Não | 2 |

21.3 Comercialização

| Alternativas | Valores ponderados |
|-----------------------------|---------------------------|
| Produz para comercialização | 1 |
| Comercializa o excedente | 2 |
| Não comercializa | 3 |

21.4 Fontes de renda

| Alternativas | Valores ponderados |
|-------------------------------|---------------------------|
| Outras | 1 |
| Exclusivamente da propriedade | 2 |

22. Histórico das Secas

22.1 secas acontecidas

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Não | 1 |
| Sim | 2 |

23. Fator migração

23.1 Tempo de residência

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Mais que 21 anos | 1 |
| De 11 a 20 anos | 2 |
| Menos que 10 anos | 3 |

23.2 Quantas pessoas deixaram a propriedade

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Nenhuma | 1 |
| 1 pessoas | 2 |
| 2 pessoas | 3 |
| Mais 2 pessoas | 4 |

23.3 Quantas pessoas da família regressaram e se fizeram

| Alternativas | Valores ponderados |
|---------------------|---------------------------|
| Nenhuma | 1 |
| 1 pessoas | 2 |
| 2 pessoas | 3 |
| Mais 2 pessoas | 4 |