



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO – PROEG  
COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL DE PROGRAMAS ESPECIAIS - CIPE  
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA A DISTÂNCIA

**VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DAS  
COMUNIDADES DO ENTORNO DO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA -  
BOQUEIRÃO**

LINCOLN ELOI DE ARAÚJO

CAMPINA GRANDE  
2011

LINCOLN ELOI DE ARAÚJO

**VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DAS  
COMUNIDADES DO ENTORNO DO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA -  
BOQUEIRÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Geografia na modalidade a Distância (Prolicenciatura) da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Geografia, em cumprimento às exigências legais.

**Orientador(a): Celênia de Souto Macedo**

CAMPINA GRANDE  
2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

A663v

Araújo, Lincoln Eloi de.

Vulnerabilidade socioeconômico e ambiental das comunidades do entorno do açude Epitácio pessoa - Boqueirão. [manuscrito] / Lincoln Eloi de Araújo. – 2011.

59 f. il. Color

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em geografia) – Coordenadoria Institucional de Programas Especiais, 2011.

“Orientação: Ma. Celênia de Souto Macêdo”

1. Comunidades. 2. Meio ambiente. 3. Degradação ambiental. I. Título.

21. ed. CDD 307

LINCOLN ELOI DE ARAÚJO

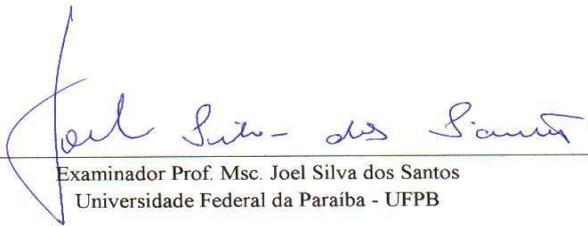
**VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DAS  
COMUNIDADES DO ENTORNO DO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA -  
BOQUEIRÃO**

Aprovado em: 26 de 08 de 2011.

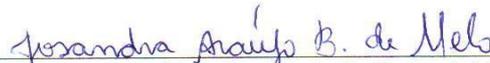
COMISSÃO EXAMINADORA



Orientador(a) Ms. Celênia de Souto Macedo  
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB



Examinador Prof. Msc. Joel Silva dos Santos  
Universidade Federal da Paraíba - UFPB



Examinadora Prof. Dra. Josandra Araújo Barreto de Melo  
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

## SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

INTRODUÇÃO	8
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
<i>Desastre e vulnerabilidade ambiental</i>	10
MATERIAL E MÉTODO	16
Área de estudo - <i>Açude Epitácio Pessoa</i>	16
MATERIAL	20
<i>Dados da área de estudo - Dados climáticos</i>	20
Solos	22
Agricultura	22
Relevo	22
Vegetação	23
MÉTODOS	23
<i>Pesquisa de campo</i>	23
RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
<i>Vulnerabilidade Social</i>	26
<i>Vulnerabilidade Econômica</i>	31
<i>Vulnerabilidade Tecnológica</i>	34
<i>Vulnerabilidade à Secas</i>	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
Anexo I	49
Anexo II	54
Anexo III	55

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Açude Epitácio Pessoa e Municípios fronteiriços.	17
Figura 2 – Volume anual do açude Epitácio Pessoa. Fonte AESA.	19
Figura 3 – Climatologia mensal da precipitação (mm) do açude Epitácio Pessoa (Boqueirão).	21
Figura 4 – Climatologia mensal da temperatura (°C) do açude Epitácio Pessoa (Boqueirão).	21
Figura 5 – Vulnerabilidade Social Global.	26
Figura 6 – População ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.	26
Figura 7 – Gênero da população ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.	26
Figura 8 – Faixa etária.	27
Figura 9 – Escolaridade.	27
Figura 10 – Residência.	28
Figura 11 – Tipo de habitação.	28
Figura 12 – Fogão.	28
Figura 13 – Água consumida.	28
Figura 14 – Esgoto.	29
Figura 15 – Eliminação do lixo.	29
Figura 16 – Tipo de piso.	30
Figura 17 – Tipo de teto.	30
Figura 18 – Eletrodomésticos.	30
Figura 19 – Vulnerabilidade Econômica Global.	31
Figura 20 – Animais de trabalho.	32
Figura 21 – Animais de produção.	32
Figura 22 – Venda da produção agrícola.	33
Figura 23 – Venda da produção pecuária.	33
Figura 24 – Fonte principal de crédito.	34
Figura 25 – Fonte da renda.	34
Figura 26 – Vulnerabilidade Tecnológica Global	35
Figura 27 – Tipo de posse.	36
Figura 28 – Tração de ferramentas.	36
Figura 29 – Uso do solo.	36
Figura 30 – Prática de conservação.	36
Figura 31 – Conflitos ambientais.	37
Figura 32 – Irrigação.	37
Figura 33 – Assistência técnica.	37
Figura 34 – Obras de contenção.	37
Figura 35 – Vulnerabilidade à Secas Global.	38
Figura 36 – Captação da água da chuva.	39
Figura 37 – Água das fontes permite abastecimento humano.	39
Figura 38 – Água das fontes permite abastecimento animal.	40
Figura 39 – Água das fontes permite irrigação.	40
Figura 40 – Racionamento.	41
Figura 41 – Aproveitamento das águas residuais.	41
Figura 42 – Manejo.	41
Figura 43 – Previsão do tempo.	41
Figura 44 – Ocupação nas estiagens.	42
Figura 45 – Planejamento da produção.	42
Figura 46 – Comercialização.	42
Figura 47 – Fonte de renda.	42

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Vulnerabilidades Globais.	14
Tabela 2 – Anos em que o açude Epitácio Pessoa atingiu a capacidade máxima.	19
Tabela 3 – Municípios e distritos abastecidos pelo açude Epitácio Pessoa.	20
Tabela 4 – Unidades morfológicas da região do açude Epitácio Pessoa.	22
Tabela 5 – Fator vulnerabilidade.	24
Tabela 6 – Classes de vulnerabilidade.	25
Tabela 7 – Salubridade rural da comunidade ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.	29
Tabela 8 – Produção vegetal da comunidade ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.	33
Tabela 9 – Armazenamento de água da comunidade ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.	39
Tabela 10 - Abastecimento domiciliar da população ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.	40
Tabela 11 – Comparação entre as vulnerabilidades encontradas com a bibliografia existente.	44

## **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo estabelecer a vulnerabilidade das comunidades circunvizinhas do entorno do açude Epitácio Pessoa. A metodologia utilizada baseou-se em questionários e entrevista a comunidade local, avaliando as vulnerabilidades social, econômica, tecnológica e às secas. Os resultados obtidos mostraram que a vulnerabilidade social foi classificada como Moderada, com valor de 17,3 %, valor este considerado relativamente baixo, em relação às demais comunidades; a vulnerabilidade econômica foi classificada como Muito Alta, com valor de 45,5 %; devido a falta de estrutura, apesar do assistencialismo do Governo Federal; em seguida a vulnerabilidade tecnológica, assumindo valor de 60 %, cujo valor está associado a falta de práticas de conservação do solo e técnicas rudimentares de cultivo, o qual acentua o processo de erosividade; e por fim a vulnerabilidade às secas, com 59,4 %, devido a falta de relacionamento e reuso da água, além da irrigação irregular. Tais resultados demonstram a vulnerabilidade a qual essa comunidade está diretamente associada, diminuindo a valorização do homem versus a natureza.

**Palavras chaves: Degradação ambiental; risco; Estado da Paraíba.**

## **ABSTRACT**

The present work aims to establish the vulnerability of surrounding communities surrounding the dam Pessoa. The methodology used was based on questionnaires and interview the local community, assessing vulnerabilities social, economic, technological and droughts. The results showed that social vulnerability is rated Moderate, with a value of 17.3% which is considered relatively low compared to other communities, the economic vulnerability was rated as Very High, with a value of 45.5%; due to lack of infrastructure, despite the Federal Government's welfare, then the technological vulnerability, assuming rate of 60%, whose value is associated with lack of soil conservation practices and rudimentary farming techniques, which accentuates the process of erosive , and finally the vulnerability to droughts, with 59.4% due to a lack of relationship and reuse of water, in addition to irregular irrigation. These results demonstrate the vulnerability which is directly associated with this community, decreasing the value of man versus nature.

**Key words: Environmental degradation, risk, state of Paraíba.**

## INTRODUÇÃO

No decorrer do último século a humanidade utilizou de forma predatória grande parte dos seus recursos naturais, alterando a natureza de forma a assegurar a própria sobrevivência e lhe proporcionar conforto. Essas mudanças no meio ambiente podem ser naturais, consideradas da própria evolução do planeta e as antrópicas, mais severas e degradatórias, causadas pelo homem, que gera grandes prejuízos econômicos, sociais, políticos, culturais e ambientais (ARAÚJO, 2009).

A degradação ambiental no Brasil é bastante acentuada com amplas áreas impactadas devido ao uso exacerbado dos recursos naturais, principalmente em regiões de mananciais e nascentes, os quais causam prejuízos à comunidade e aos recursos naturais. De forma similar, o Nordeste brasileiro também sofre com toda essa peculiaridade, que se agrava quando ocorre na região semiárida brasileira, considerada a mais populosa e degradada do mundo.

Dizer que a problemática ambiental é, sobretudo, uma questão de ordem ética, filosófica e política é se desviar de um caminho fácil que nos tem sido oferecido: o de que devemos nos debruçar sobre soluções práticas, técnicas para resolver os graves problemas de poluição, desmatamento, de erosão. Esse caminho nos torna prisioneiros de um pensamento herdado que é, ele mesmo, parte do problema a ser analisado". (PORTO-GONÇALVES, 2006).

Assad e Sano (1998) mostraram que o conhecimento dos recursos naturais (solo, clima, vegetação, minerais de interesse agrícola e relevo) e das características socioeconômicas (população, produção, evolução da fronteira agrícola e uso atual) constituem a base indispensável para a avaliação do potencial de uso das terras, necessário para a identificação das áreas passíveis de utilização com atividades agrícolas sustentáveis e das áreas que devem ser preservadas, evitando desse modo a degradação.

Essas inquietações e discussões têm contribuído para aumentar o debater e enfatizar a necessidade de se alcançar a sustentabilidade ambiental. Com isso, atualmente, os tomadores de decisões tem voltado suas atenções para os desastres ambientais que de certa forma tem crescido de forma desordenada. Assim, de acordo com Camargo (2005) a análise do espaço geográfico reflete a maneira como o meio técnico e científico intermedeia a relação da sociedade com a natureza e, assim,

demonstra como se organizam tanto a economia como a cultura, bem como o processo político e ideológico da sociedade. E, dessa maneira, esta análise nos permite tentar entender a essência que envolve a sociedade e os seus processos.

Os desastres naturais encontram-se intimamente ligados aos processos de desenvolvimento humano. Provocados por fenômenos naturais, os desastres colocam em risco as vantagens que o desenvolvimento proporciona. Por sua vez, as decisões tomadas, em matéria de desenvolvimento, pelos indivíduos, pelas comunidades e pelas nações podem implicar uma distribuição desigual do risco de desastre (PNUD, 2006).

O rompimento social de um desastre pode ocorrer ao nível do indivíduo, da comunidade, ou do estado onde a extensão dos danos à propriedade ou do número de vítimas que resulta de um desastre natural, depende da capacidade da população a resistir ao desastre. Esta compreensão é cristalizada na fórmula: os "desastres ocorrem quando os perigos se encontram com a vulnerabilidade" (BLAIKIE, 1994).

No caso do semiárido paraibano a ação predatória do homem com práticas de desmatamentos, queimadas e outros manejos inadequados de explorar o uso das terras vem reduzindo a cobertura vegetal, assoreando e poluindo os rios e, conseqüentemente, colocando em risco a flora e fauna silvestres, bem como a permanência da população na zona rural, ou seja, aumentando o risco a vulnerabilidade da população. A falta da cobertura vegetal expõe a superfície do solo, causa erosão e reduz ou elimina os nutrientes, indispensáveis a exploração agrícola auto-sustentável. Quando isso ocorre, os solos são exauridos rapidamente (SOUSA, 2007).

Com isso, faz-se necessário estudo mais elaborado em unidades naturais (bacias hidrográficas) e em regiões no entorno dos açudes, rios e nascentes, na tentativa de averiguar e mitigar algumas variáveis causadoras de degradação ambiental, favorecendo a diminuição da vulnerabilidade local, através da execução de diagnósticos socioeconômico e ambiental, principalmente em regiões de mananciais, pois possibilita o conhecimento e entendimento da conjuntura que se encontra a área afetada, possibilitando um planejamento adequado, viabilizando as políticas públicas na mesma direção que se dirige o problema.

Tendo em vista todos esses questionamentos, a pesquisa vem indagar e averiguar a importância das comunidades circunvizinhas em relação a seus impactos sofridos e suas causas geradas, ratificando o mau uso dos recursos naturais e a vulnerabilidade da população ribeirinha como maior empecilho para o desenvolvimento adequado e permanência do camponês em sua terra de origem.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### *Desastre e vulnerabilidade ambiental*

O debate sobre o futuro da humanidade tornou-se mais evidente nos últimos anos, abordando principalmente a preservação e a proteção ambiental, no qual países desenvolvidos e subdesenvolvidos têm demonstrado preocupação e repúdios às ações antrópicas e suas conseqüências na natureza.

Cardona (1991) mostra que o desastre pode ser definido como um evento que ocorre, na maioria dos casos, de forma repentina e inesperada, causando interações intensas, representadas por perdas de vida e saúde da população, uma destruição ou perda de bens, de uma coletividade de danos severos sobre o meio ambiente. Esta situação significa uma desorganização dos padrões normais de vida, gera adversidade, desamparo e sofrimento em pessoas com efeitos sobre a estrutura socioeconômica de uma região ou um país e a modificação do meio ambiente.

Segundo Garcia (2004) o desastre é uma extensa variedade de eventos, desde aqueles cujo acontecimento se considera um fenômenos exclusivamente físicos, como terremotos, furacões, erupções vulcânicas, etc., até aqueles cuja origem se considera excepcionalmente humana, tais como as guerras e os acidentes industriais. Entre estes dois extremos existe um amplo espectro de desastres, como por exemplo, fome, inundações e deslizamentos, os quais são provocados pela combinação de fatores físicos e humanos.

É comum confundir o uso dos termos: fenômeno natural e desastre natural. Fenômenos naturais como terremotos, inundações, secas e ciclones se convertem em sinônimos de desastres naturais. Por exemplo, um terremoto que ocorre em um deserto desabitado não pode ser considerado como desastre, um terremoto só causa desastre quando afeta direta ou indiretamente o homem e suas atividades em um lugar e um determinado tempo, já o desastre natural é considerado em geral como a coincidência entre um fenômeno natural perigoso (inundação, terremoto, seca, ciclone, etc.) e determinadas condições vulneráveis. Existe o risco de ocorrer um desastre quando um ou mais perigos naturais se manifestam em um contexto vulnerável (MASKREY, 1989).

O crescimento dos desastres naturais noticiados cresceu significativamente nas três últimas décadas. O número de enchentes, por exemplo, aumentou de 142 nos anos 60 para 603 nos anos 80; o número de secas passou de 62 nos anos 60 para 237 nos anos 80 (Centro de Pesquisa em Epidemiologia de Desastres, 1991, conforme citado em (BLAIKIE, 1994).

A seca é um dos desastres naturais de baixa notificação porque as fontes da maioria dessas estatísticas são as organizações internacionais de assistência ou organizações doadoras. A seca é o resultado da interação de vários fatores, alguns externos à região (como o processo de circulação de ventos e as correntes marinhas, que se relacionam com o movimento atmosférico, impedindo a formação de chuvas em determinados locais), e de outros internos (como a vegetação pouco robusta, a topografia e a alta refletividade do solo entre outros). Ressalte-se, ainda, o fenômeno "*El Niño*". A ação do homem também tem contribuído para agravar a questão, pois a constante destruição da vegetação natural por meio de queimadas acarreta a expansão do clima semiárido para áreas onde anteriormente ele não existia, (MORAES NETO, 2003).

No trabalho abordado por Andrade (1985) evidenciou-se a questão da seca, na qual não se resume à falta de água. A rigor, não falta água no Nordeste. Faltam soluções para amenizar os efeitos da má distribuição das chuvas e as dificuldades de seu aproveitamento, ou seja, falta uma gestão adequada e mais eficaz na distribuição da água.

Martins & Valencio (2003) abordaram que embora os desastres reportem eventos súbitos que alteram para pior o funcionamento e a rotina de dado meio social, predomina, nos gestores e tomadores de decisões, uma perspectiva fortemente pontual para situá-los em termos tanto espaciais quanto sociais, o que dificulta a compreensão dos eventos numa abrangência apropriada à criação sociais, o ao acionamento de mecanismos estruturais visando à redução de seus impactos.

Existem condições extremas que tornam realmente frágil o desempenho de alguns grupos sociais, os quais dependem do nível de desenvolvimento alcançado, bem como do planejamento deste desenvolvimento, onde se deve verificar uma harmoniosa interação entre o Homem e o Meio Ambiente. Onde as causas principais ou secundárias, responsáveis pela geração de vulnerabilidades, são os processos econômicos, demográficos e políticos, que afetam a destinação e distribuição de recursos entre os

diferentes grupos de pessoas, bem como refletem a distribuição do poder (DUARTE, 2008).

As vulnerabilidades são de diversas naturezas, entre estas, econômico-social, geoambiental, científico-tecnológica e político-institucional. Constituem obstáculo de vulto ao desenvolvimento sustentável, compreendido, em seu conceito ampliado, nessas quatro dimensões (DUARTE 2008). Algumas delas, que se manifestam secularmente – é o caso da pouca capacidade de resistência às secas, que se manifestam como crises econômico-sociais – se vêm agravando ao longo do tempo, em grande medida devido ao ritmo e à forma de ocupação demográfica e produtiva do vasto interior semiárido da região, causadora de sérias sobrecargas ao seu frágil meio ambiente e à base de recursos naturais relativamente pobre. Outras – de origem mais econômico-social – tomaram, com a evolução mais recente da região, rumos que contribuiriam para acentuar os desequilíbrios distributivos e a pobreza, deixando antever tendências desestabilizantes.

Segundo Confalonieri (2001), “vulnerabilidade é a exposição de indivíduos ou grupos ao estresse (mudanças inesperadas e rupturas nos sistemas de vida) resultante de mudanças sócio-ambientais.” A vulnerabilidade é algo inerente a uma determinada população e varia de acordo com suas possibilidades culturais, sociais e econômicas. Assim, aqueles que possuem menos recursos serão os que mais dificilmente se adaptarão e, portanto, são também os mais vulneráveis, pois a capacidade de adaptação é dada pela “riqueza, tecnologia, educação, informação, habilidades, infra-estrutura, acesso a recursos e capacidade de gestão” (IPCC, 2001).

Dessa forma, o tema da vulnerabilidade foi desenvolvido para designar aquelas populações e regiões que possuem maiores dificuldades sobreviver aos impactos destes eventos. Em outras palavras, a vulnerabilidade pode ser definida como as características de uma pessoa ou grupo populacional “*desde seu ponto de vista de sua capacidade de antecipar, sobreviver, resistir e recuperar-se do impacto*” de algum evento, como desastres naturais ou tecnológicos (BLAIKIE, 1996). Tais desastres podem estar relacionados tanto a riscos físicos naturais (como terremotos, ciclones, vulcões e inundações), biológicos (como pandemias) e os desastres tecnológicos (como as explosões, incêndios e contaminações em plantas) (DUARTE, 2008).

A vulnerabilidade em si mesma constitui um sistema dinâmico, isto é, surge como consequência da interação de uma série de fatores e características - internas e externas - que convergem em uma comunidade particular. O resultado dessa interação é

a incapacidade da comunidade para responder adequadamente ante a presença de uma ameaça determinada. Wilches-Chaux (1993) denominou *Vulnerabilidade Global*, a essa interação de fatores e características. Essa constituída, segundo ele, por onze níveis de vulnerabilidade, assim caracterizados na Tabela 1:

Tabela 1 – Vulnerabilidades Globais.

Vulnerabilidade natural	é intrinsecamente determinada pelos limites ambientais, dentro dos quais é possível a vida, e também, pelas exigências internas de seu próprio organismo.
Vulnerabilidade física	relativa à localização dos assentamentos humanos em zonas de risco e às deficiências de resistência dos elementos expostos para absorver os efeitos da ação do fenômeno que representa a ameaça (Cardona, 2001).
Vulnerabilidade econômica	referente a setores economicamente mais deprimidos da humanidade, que são, por essa razão, os mais vulneráveis frente às ameaças naturais.
Vulnerabilidade social	respectivo ao baixo grau de organização e coesão interna de comunidades sob risco de desastre, que impedem sua capacidade de prevenir, mitigar ou responder a situações de desastre.
Vulnerabilidade política	relativa à incapacidade da população para formular por si mesma a solução do problema que lhe afeta.
Vulnerabilidade ideológica	relacionada a atitudes passivas, fatalistas e crenças religiosas que limitam a capacidade de atuar dos indivíduos em certas circunstâncias.
Vulnerabilidade cultural	concernente à forma como uma comunidade reage ante um desastre, que será distinta em um grupo humano regido por padrões machistas e verticais de poder, daquela em um grupo, no qual predominam os valores de cooperação e solidariedade.
Vulnerabilidade educativa	se expressa em uma educação deficiente ou que não tem uma boa cobertura em uma comunidade propensa a desastre ou a ausência de conhecimento sobre as causas, os efeitos e as razões pelas quais se apresentam os desastres.

Vulnerabilidade técnica	relativa às técnicas inadequadas de construção de edifícios e infra-estrutura básica utilizadas em zonas de risco.
Vulnerabilidade ambiental	referente à degradação ou à destruição dos recursos naturais.
Vulnerabilidade institucional	se reflete na obsolescência e rigidez das instituições, onde a burocracia e a decisão política, entre outros, impedem respostas adequadas e ágeis.

---

Na mitigação e redução das vulnerabilidades, o desenvolvimento precisa assumir uma postura multidimensional, que abranja o aspecto ético, pela preocupação com a equidade, e que seja capaz de incluir variáveis de difícil quantificação, mas qualitativamente indispensáveis à configuração de novos padrões de vida para as atuais e futuras gerações. O ontem, o hoje e o amanhã se apresentam não apenas enquanto seqüência cronológica linear, mas como um processo contínuo, onde o que se é hoje e as chances de se ser amanhã decorrem em um processo histórico, cujos limites são ditados pela inter-relação de forças complexas, contraditórias e complementares, que são, ao mesmo tempo, sujeito e objeto desse mesmo processo (SOUSA, 1994).

Com as incertezas, inseguranças e o medo que atormentam a vida, lida-se com uma sociedade altamente capitalista, desprovida de vínculo natural. Tendo em vista essa preocupação, trabalhos como os de Duarte (2008) e Sousa (2007) têm sido desenvolvidos no intuito de diagnosticar a situação ambiental e prognosticar ações e medidas para resolução dessa problemática. Este diagnóstico tem sido feito por inúmeros pensadores que identificam em nosso atual estágio da modernidade marcas distintas nos sistemas de produção do risco e nos mecanismos de proteção e segurança.

Lavell (2001) afirma que as vulnerabilidades nos grupos sociais, são identificadas pela reduzida capacidade destes se ajustarem a determinadas circunstâncias, entendidas geralmente como um fator de risco interno, expresso como a possibilidade de que o sujeito ou sistema exposto seja afetado pelo fenômeno que caracteriza uma ameaça. Conforme o risco, este corresponde ao potencial de perdas que podem ocorrer ao sujeito ou sistema exposto, resultante da interação entre ameaça e vulnerabilidade, também sendo expresso matematicamente (Equação 1), como a possibilidade destas perdas excederem a níveis de conseqüências econômicas, sociais e ambientais, em certa área geográfica, durante um determinado período de tempo.

$$\text{Risco} = \text{Vulnerabilidades} \times \text{Ameaças} \quad (1)$$

Para estimar o risco a desastre é necessário, de acordo com sua definição, ter em conta, desde o ponto de vista multidisciplinar, não somente o dano físico esperado, as vítimas ou perdas econômicas equivalentes, mas também fatores sociais, organizacionais e institucionais, relacionados com o desenvolvimento das comunidades (ABREU, 2004).

A acumulação de riscos a desastres está relacionada à falta de políticas públicas, ou de estratégias orientadas a sua gestão e, ainda, à inexistência de estruturas administrativas e sistemas legislativos adequados, tanto em nível local, como nacional e regional (PNUD, 2006).

A gestão de desastres busca reduzir a vulnerabilidade das sociedades aos seus efeitos dos desastres e ainda chamar a atenção para as causas produzidas pelo homem. Advertência prévia é especialmente importante para prevenção a curto-prazo. Advertência antecipada da fome facilita operações de assistência; advertência antecipada de enchentes e chuvas fortes ajuda as pessoas a escaparem dos danos a tempo (PNUD, 2006).

Um relatório publicado durante a Conferência Mundial sobre a Redução de Desastres Naturais, realizada em Kobe, no Japão, em 2005, constatou que, apesar das melhoras obtidas nas duas últimas décadas, a maioria dos países latino-americanos e caribenhos apresenta baixos níveis de eficácia na gestão de riscos de desastres. Não obstante, a realidade dos desastres mostram que a estratégia reativa dos programas emergenciais não é adequada, as atividades de redução de vulnerabilidades e ameaças pré-desastre são ainda muito incipientes (MASKEY, 1994).

Assim, o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID (2006) adotou um ponto de vista mais, aprovou em 2005, um plano de ação para a gestão de riscos de desastres e começou a planejar e realizar consultas a especialistas externos e a setores interessados sobre um novo instrumento para substituir a Política de Desastres Naturais e Inesperados, de 1999. Neste plano, seu maior objetivo é ajudar aos países mais vulneráveis da América Latina e do Caribe a reduzir seus riscos de perdas humanas e econômicas resultantes de desastres e evitar a recorrente alocação de recursos de programas de desenvolvimento para cobrir gastos de recuperação e reconstrução. Portanto, para alcançar esses objetivos, a gestão de riscos de desastres deve tornar-se

parte integrante de projetos em setores como infra-estrutura, habitação, energia, agricultura, água e saneamento.

## MATERIAL E MÉTODO

### Área de estudo - Açude Epitácio Pessoa

O açude Epitácio Pessoa (Figura 8) localizado entre as coordenadas  $07^{\circ}28'04''$  e  $07^{\circ}33'32''$  de latitudes sul e entre  $36^{\circ}08'23''$  e  $36^{\circ}16'51''$  de longitude oeste, foi construído pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) nos anos de 1951 a 1956 e inaugurado em janeiro de 1957, pelo então governo de Juscelino Kubitschek. Tem capacidade de 535.680.000 milhões de metros cúbicos e profundidade máxima de 25 m, localizado entre os municípios de Boqueirão, Cabaceiras e Barra de São Miguel (AESAs, 2007).

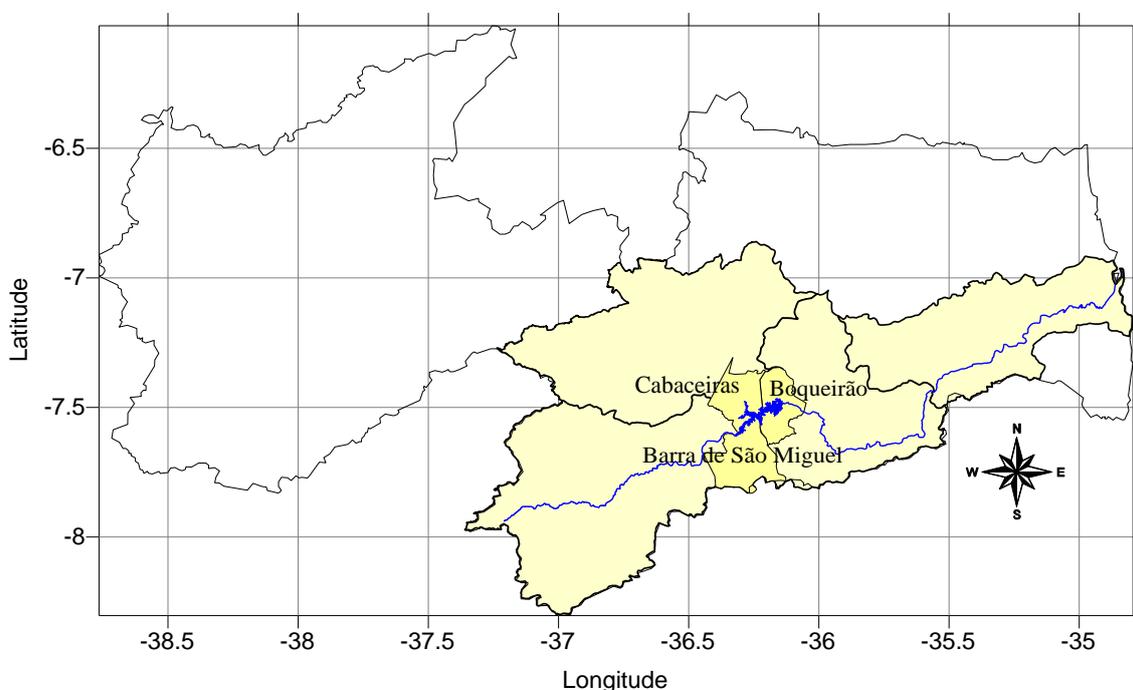


Figura 1 – Açude Epitácio Pessoa e Municípios fronteiriços.

Este manancial não foi construído para abastecimento e sim para geração de energia e irrigação, após um ano de sua inauguração, por causa de uma crise hídrica na cidade de Campina Grande, passou então a servir para o abastecimento público (DNOCS).

O nome Boqueirão foi dado ao açude Epitácio Pessoa pelo fato que o rio Paraíba fez, com o passar dos milhares de anos, um corte (uma abertura) na serra do Carnoió formando um “boqueirão”. O nome oficial do açude é uma homenagem ao único presidente do país nascido no estado da Paraíba, o qual, no seu governo, intensificou o programa de açudagem através do Ministério de Viação e Obras Públicas (SOUZA, 2001).

Na bacia do rio Paraíba, o açude Epitácio Pessoa é o principal reservatório. Em plena região semiárida, este manancial passou, nos últimos dez anos, por períodos de escassez que quase causaram colapso do sistema de abastecimento de Campina Grande e região. Segundo Guimarães et al (2005), a evolução temporal dos dados da água do açude de Boqueirão demonstram que a sua qualidade ainda não é problemática, mas que apresenta em processo gradativo de deterioração (com vista ao abastecimento urbano), que pode ser acelerado ou não com as crises quantitativas de água, sendo necessário, o quanto antes, a implantação de um sistema de gestão quali-quantitativa da água, (MELO, 2005).

Hoje, o açude após 52 anos de sua construção diminuiu sua capacidade de armazenamento, acumulando nos dias de hoje 411.686.287 milhões de metros cúbicos de água. Uma batimetria automatizada feita pela AESA no ano de 2004 mostrou que essa capacidade foi reduzida em 23,1%, correspondendo a uma perda de quase 124 milhões de metros cúbicos de água da capacidade inicial. Essa modificação no projeto original ocorreu, por causa do assoreamento, ou seja, pela sedimentação do solo causado pela devastação das matas ciliares nas margens de rios e do próprio açude, ou por erros iniciais no projeto de execução da construção do açude. No entanto, deve-se fazer uma ressalva para a tecnologia utilizada na época da construção do manancial, pois os instrumentos utilizados eram rudimentares e não podiam fornecer maiores precisões. Como visto na batimetria realizada em 2004, na qual utilizaram ferramentas bastante avançadas, como GPS, computadores, sondas e vários outros instrumentos de medição para avaliar a capacidade real e atual de armazenamento.

Desde a sua inauguração, em 1957, o açude Epitácio Pessoa só atingiu a sua capacidade máxima depois de 21 anos, exatamente no dia 07 de março de 1978.

Ressalta-se que, de acordo com os dados da AESA, o manancial já sangrou doze vezes, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Anos em que o açude Epitácio Pessoa atingiu a capacidade máxima.

Anos de sangria do Epitácio Pessoa	Monitoramento
7 de março de 1978	DNOCS
29 de março de 1981	DNOCS
23 de abril de 1984	DNOCS
12 de abril de 1985	DNOCS
25 de março de 1986	DNOCS
09 de abril de 1989	DNOCS
01 de fevereiro de 2004	AESA
27 de março de 2005	AESA
15 de abril de 2006	AESA
21 de março de 2008	AESA
04 de março de 2009	AESA
05 de março de 2011	AESA

De acordo com a Figura 2, a qual demonstra os registros dos volumes anuais de aporte hídrico do açude Epitácio Pessoa pela AESA, verifica-se que o açude atingiu sua capacidade máxima seis vezes no período de 1994 a 2009.

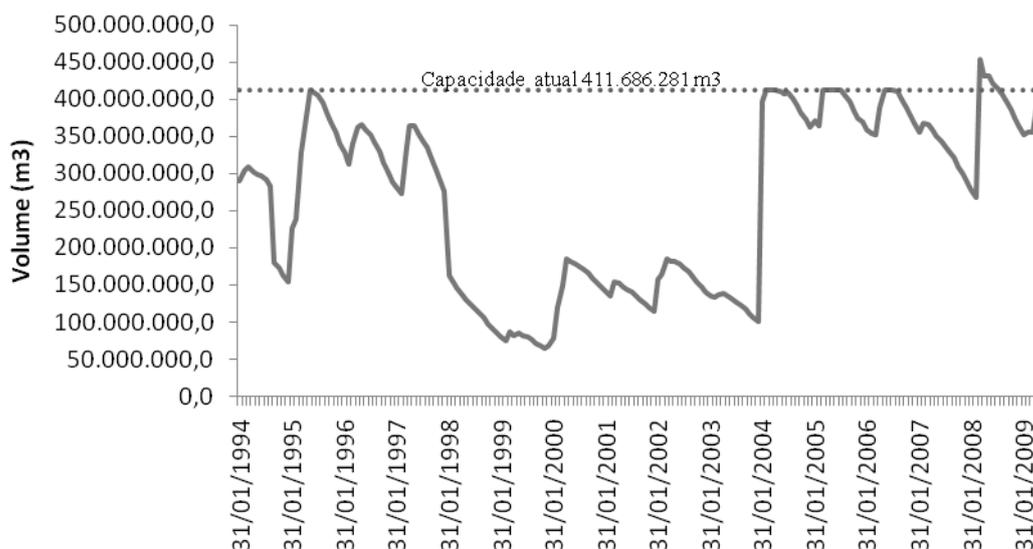


Figura 2 – Volume anual do açude Epitácio Pessoa. Fonte AESA.

Atualmente o açude Epitácio Pessoa abastece 17 municípios e três distritos (Tabela 3), através de duas adutoras.

Tabela 3 – Municípios e distritos abastecidos pelo açude Epitácio Pessoa.

Municípios abastecidos por Boqueirão		
Adutora do Cariri (Adutora nova)	Adutor Campina Grande	Distritos abastecidos por Boqueirão
Boa Vista	Barra de Santana	São José da Mata
Boqueirão	Campina Grande	Galante
Cabaceiras	Caturité	Marinho (Boqueirão)
Cubati	Queimadas	
Juazeirinho	Pocinhos	
Pedra Lavrada	Riacho de Santo Antônio	
Olivedos	Lagoa Seca	
Seridó		
Soledade		
Dist. São Vicente do Seridó		

De acordo com a AESA em entrevista ao Diário da Borborema (2008), o açude Epitácio Pessoa perde cerca de um centímetro de lâmina de água por dia, no inverno e

no verão pode chegar a dois centímetros. No entanto, a água acumulada no açude é fonte de sobrevivência da população ribeirinha, garantido sustento de 258 famílias de pescadores, correspondendo a mais de 300 profissionais cadastrados pela colônia da cidade e do desenvolvimento das cidades por ele abastecido.

Outra preocupação que aflige os órgãos gestores do açude Epitácio Pessoa é a irrigação irregular, desde a crise no abastecimento de dezembro de 1999 quando chegou a ficar com apenas 14,9% de sua capacidade, algo em torno de 61.492.338 m<sup>3</sup> (AESA, 2007). O Ministério Público, com o apoio do Governo do Estado, do IBAMA e do DNOCS, proibiu a prática da irrigação de lavouras. A medida foi tomada para garantir o abastecimento humano de milhares de pessoas. Porém, hoje em dia não existe fiscalização e vários pequenos produtores estão subtraindo água do manancial para irrigação clandestina.

## MATERIAL

### *Dados da área de estudo - Dados climáticos*

Segundo a classificação de Köppen o clima da região do entorno do açude Epitácio Pessoa é do tipo Bsh (semiárido quente), com grande irregularidade na precipitação. Os meses mais chuvosos concentram-se no período de fevereiro a julho e os mais secos nos meses de agosto a janeiro conforme a Figura 3. A temperatura média é inferior a 24,1°C, com mínima de 18°C e máxima de 32°C.

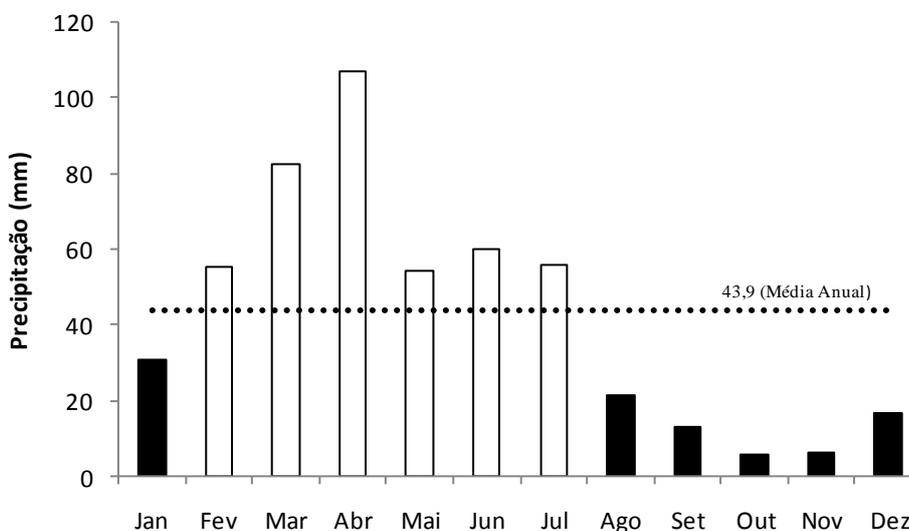


Figura 3 – Climatologia mensal da precipitação (mm) do açude Epitácio Pessoa (Boqueirão).

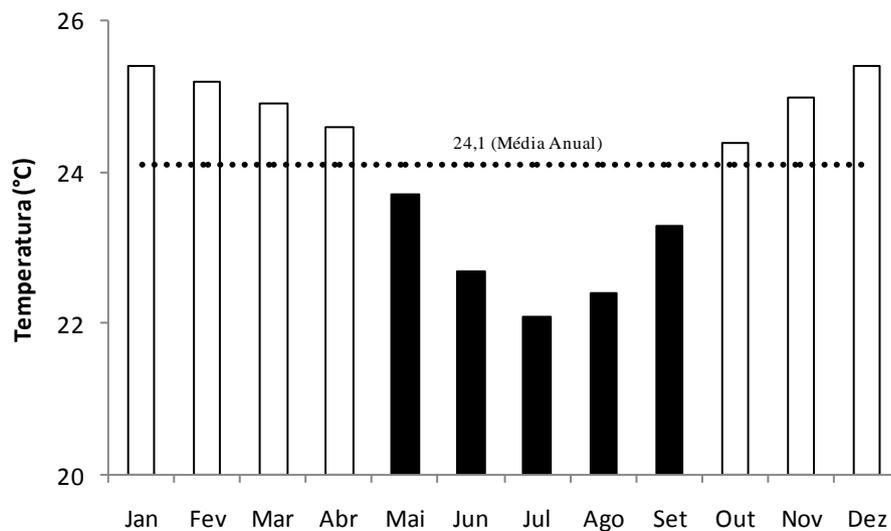


Figura 4 – Climatologia mensal da temperatura (°C) do açude Epitácio Pessoa (Boqueirão).

### *Solos*

A região do entorno do açude Epitácio Pessoa tem solos do tipo: Vertissolos Cromados, Neossolos Litólicos, Luvissole Crômico, Planossolo Háplico e Planossolo Nátrico (EMBRAPA, 1999).

### *Agricultura*

A agricultura na região do açude Epitácio Pessoa é produtiva em anos considerados normais (com precipitação em torno da média e com chuvas bem

distribuídas), onde se pode plantar vários tipos de culturas, principalmente vegetais e frutíferas que contribuem para melhoria da renda do agricultor familiar.

### *Relevo*

O relevo da região do açude Epitácio Pessoa encontra-se inserido no Planalto da Borborema, apresentando as seguintes unidades morfológicas descritas na Tabela 4 (BRASIL, 1981):

Tabela 4 – Unidades morfológicas da região do açude Epitácio Pessoa.

Superfície tabular erosiva e de dissecção	relevo residual de topo plano testemunho de superfície de erosão, geralmente limitada por escarpas erosivas, com diferentes níveis altimétricos;
Formas aguçadas	relevo de topo contínuo e aguçado, com diferentes ordens de grandezas e de aprofundamento de drenagem, separados geralmente por vales em “V”;
Formas convexas	relevo de topo convexo com diferentes ordens de grandezas e de aprofundamento de drenagem separados por vales em “V” e, eventualmente, por vales de fundo plano;
Formas tabulares	relevo de topo plano, com diferentes ordens de grandezas e de aprofundamento de drenagem, separados, geralmente, por vales de fundo plano.

### *Vegetação*

A cobertura vegetal da Região Nordeste do Brasil é caracterizada por diversos padrões morfológicos que dependem da localização geográfica e das condições climáticas. A porção mais semiárida se destaca pela presença de caatinga arbustiva, densa ou aberta, que perde sua folhagem no período de estiagem, tornando a florescer no período chuvoso. Além dessa vegetação, destacam-se ainda a Mata Atlântica, a vegetação de praias, dunas e restingas, os cerrados, as matas ribeirinhas, vegetação de mangues, vegetação rupestre, etc. (IBGE, 1992).

## MÉTODO

### *Pesquisa de campo*

Para um reconhecimento geral da área de estudo foi realizada uma pesquisa de campo, seguindo um roteiro pré-determinado. Nesta fase, foram levantadas informações sobre relevo, vegetação natural, erosão, declividade, uso das terras, aspectos sociais e econômicos, realizando um diagnóstico geral de seus elementos para subsidiar a foto-interpretção.

Para avaliar as vulnerabilidades foram aplicados questionários (ANEXO I), calculados (ANEXO II), considerando os valores de referência (ANEXO III) à população ribeirinha da área de estudo, 102 no total (62 em Boqueirão / 40 em Cabaceiras / Barra de São Miguel – desconsiderada na pesquisa), com a participação dos Agentes Comunitários de Saúde devidamente treinados, orientados e supervisionados.

Rocha et al. (1997) comentam que de acordo com os diagnósticos, são elaborados prognósticos, que são indicadores para a melhoria de vida dos habitantes da área em estudo. O diagnóstico é definido como a arte de se conhecer os problemas que afetam uma população, através de observações, questionamentos, análises e interpretações dos recursos naturais renováveis com relação à qualidade de vida. O prognóstico é a previsão ou a suposição sobre o que deve acontecer em uma comunidade se esta se submeter às recomendações técnicas de melhoria de vida, as quais são formuladas pela interpretação dos diagnósticos.

A metodologia utilizada no diagnóstico sócio-econômico e ambiental é advinda de Rocha (1997) para o Rio Grande do Sul, adaptada por Barbosa (1997) e demais estudiosos como Araújo (2002), Morais Neto (2003), Alencar (2004), Sousa (2007), Duarte (2008) dentre outros, para o semiárido paraibano.

Foram levantados e analisados vários elementos, todos relacionados ao núcleo familiar, conforme a Tabela 5, a seguir:

Tabela 5 – Fator vulnerabilidade.

Fator Vulnerabilidade	Variável
Vulnerabilidade social	demográfica, habitação, consumo de alimentos, participação em organizações associativas, salubridade rural.

---

Vulnerabilidade econômica	produção vegetal, animais de trabalho, animais de produção, verticalização de matéria prima, comercialização, crédito e rendimento.
Vulnerabilidade tecnológica	uso de tecnologias, propriedades das máquinas e equipamentos.
Vulnerabilidade a seca	recursos hídricos, produção, manejo da caatinga, exploração de espécies nativas, armazenamento, redução de rebanho, observação das previsões de chuva, ocupação nas estiagens, educação, administração rural, histórico das secas, sugestões, migração.

---

A tabulação consistiu em agrupar os dados, utilizando planilha eletrônica, os códigos encontrados em cada item das variáveis. Cada questionário foi tabulado individualmente e posteriormente foi feito os gráficos da vulnerabilidade correspondente.

O Valor Significativo Encontrado (y) foi determinado, somando-se o valor da Moda, encontrada em cada item das variáveis.

O Valor Mínimo (x) foi determinado, somando-se o valor encontrado (codificação significativa de maior frequência) de cada item que compõe a variável do Fator de Vulnerabilidade.

O parâmetro de determinação dos fatores de vulnerabilidade foi calculado utilizando a equação (2), ou seja, a equação da reta apresentada é de primeiro grau, do tipo e apresentado no ANEXO II:

$$V = ax + b \quad (2)$$

onde:

V = Fator Vulnerabilidade;

a e b = constantes para cada variável;

x = valor significativo encontrado.

Na determinação das vulnerabilidades foi utilizada a classificação sugerida por Barbosa (1997), dividida em quatro classes, as quais variam de zero (vulnerabilidade nula) até 100% (vulnerabilidade máxima), conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Classes de vulnerabilidade.

Baixa	Moderada	Alta	Muito alta
0-15	16-30	31-45	>45

Fonte: Barbosa (1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Vulnerabilidade Social*

O valor da vulnerabilidade social determinado para a comunidade circunvizinha do açude Epitácio Pessoa foi de 17,3% (Figura 5), indicando que a população encontra-se exposta a uma Moderada Vulnerabilidade Social. Este resultado remete as condições que são impostas as comunidades que vivem no entorno do açude Epitácio Pessoa.

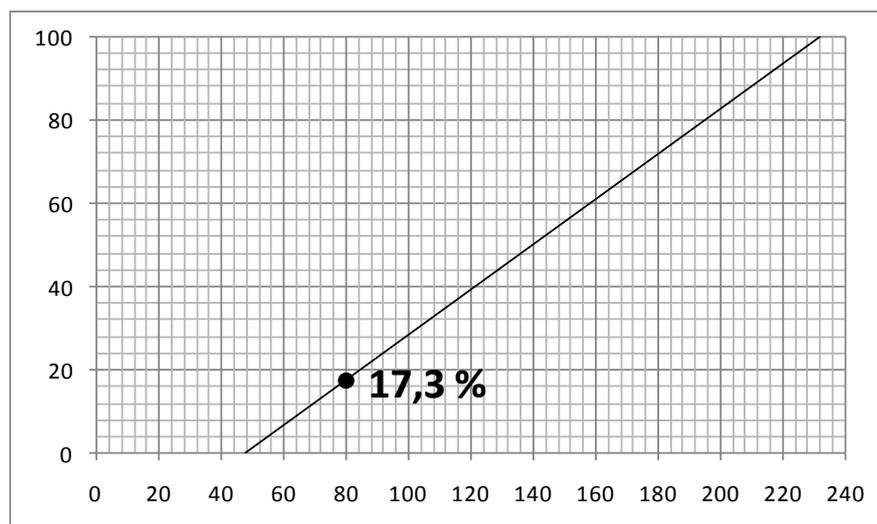


Figura 5 – Vulnerabilidade Social Global.

Outro fator importante em relação ao aspecto social desta comunidade é sua distribuição entre a região urbana e rural (Figura 6), com 64 % da população residente do meio urbano e 36 % no meio rural. Em relação a sua distribuição por gênero (Figura 7), observou-se que 49,2 % da população são do sexo masculino e 50,8 % do sexo feminino.

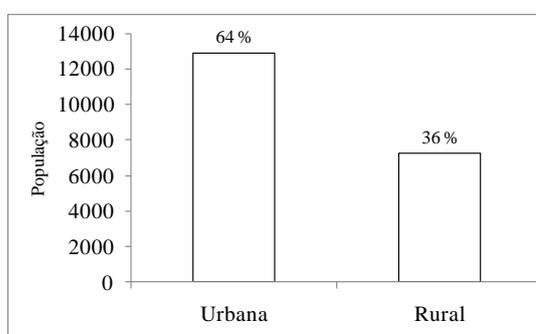


Figura 6 – População ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.

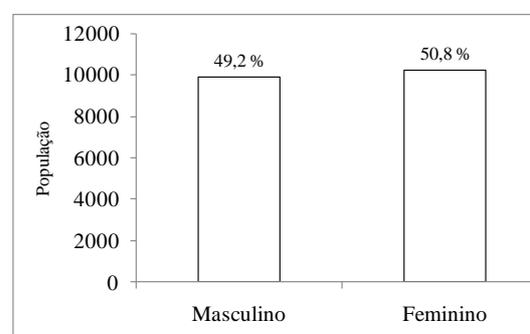


Figura 7 – Gênero da população ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.

Informações adicionais são necessárias para melhor entendimento da Moderada Vulnerabilidade Social a qual é acometida a comunidade circunvizinha do açude Epitácio Pessoa como: faixa etária, escolaridade, residência, tipo de habitação, fogão, água consumida, esgoto, eliminação do lixo, tipo de piso, tipo de teto, salubridade rural e eletrodomésticos.

A Figura 8 mostra as faixas etárias a qual pertencem os moradores do entorno do manancial, cujo maior percentual de 45,2 % encontra-se com idades entre 26 a 64

(faixa mais produtiva) e menores valores com percentual de 8,6 % para a faixa etária de 15 a 18 anos (adolescentes). Outro ponto importante em relação à idade da comunidade é o percentual dos idosos, que chegam a atingir 11,8 % da população, os quais asseguram as famílias com suas aposentadorias. A escolaridade da comunidade é bem diversificada (Figura 9) com 9,1 % de analfabetos; 42,1% até a 4ª série; 22,3 % até a 8ª série; 18,8 % para o ensino médio incompleto; e 1,3 % para o superior completo. Tal resultado mostra um grau de escolaridade muito baixo para os habitantes da comunidade do entorno do açude Epitácio Pessoa, revelando que apenas 6,5% desta região possuem o ensino médio completo. Evidencia-se assim um problema social grave, pois a população não possui conhecimento e nem informação necessária para tomadas de decisão e gerenciamento local.

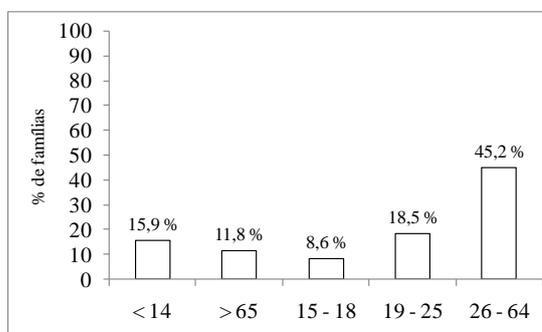


Figura 8 – Faixa etária.

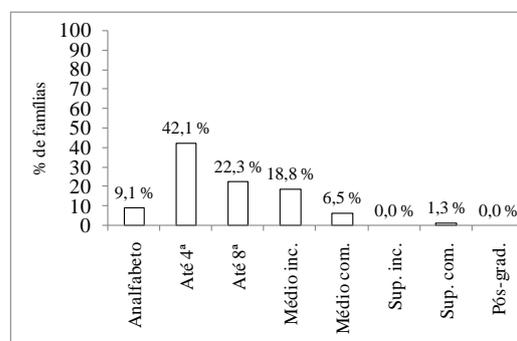


Figura 9 – Escolaridade.

A residência é basicamente rural correspondendo a 86 % das habitações nesta comunidade (Figura 10) e o tipo de habitação (Figura 11) predominante é de casas de alvenaria em bom estado (83,3%). Tais valores indicam que a comunidade possui habitações consideradas no padrão em sua maioria, evidenciando boa habitação para uma população rural.

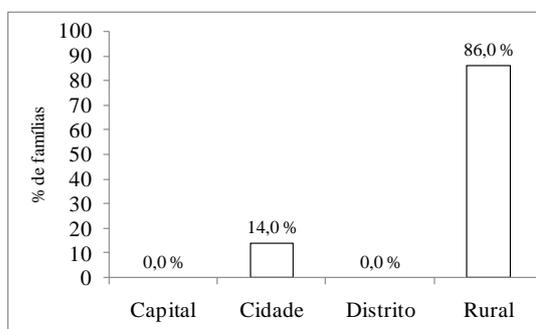


Figura 10 – Residência.

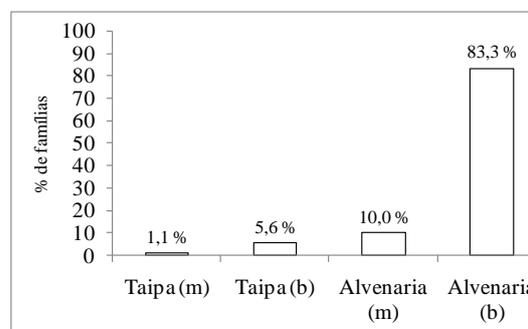


Figura 11 – Tipo de habitação.

Dentre as famílias pesquisadas, 56% utilizam lenha, carvão e gás para cozinhar; 14,3% usam lenha e carvão; e apenas 4,4% usam somente gás (Figura 12). Segundo os entrevistados, 86,6% da água consumida é potável (Figura 13), demonstrando preocupação, pois o consumo da água não potável (13,4%) pode acarretar riscos de contaminação no manancial, e conseqüentemente doenças na população.

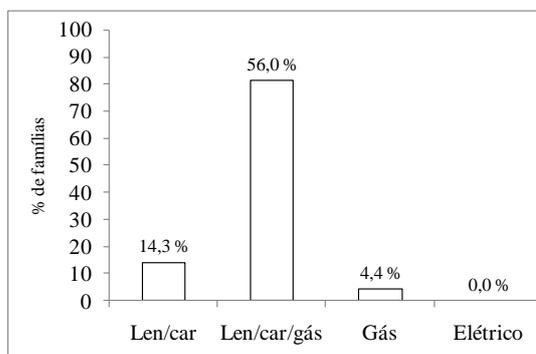


Figura 12 – Fogão.

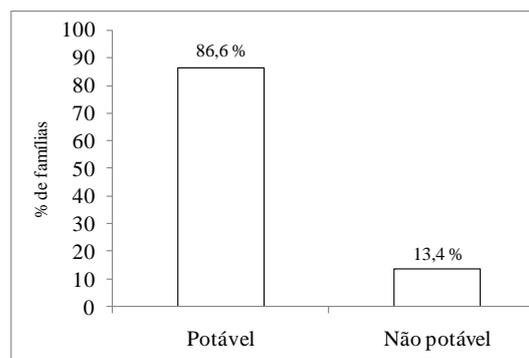


Figura 13 – Água consumida.

Quanto ao esgoto (Figura 14), as condições são preocupantes, pois 69,5% da comunidade utilizam fossa e 30,5% fazem eliminação livre, que podem causar sérios danos a saúde humana e animal, poluindo o meio, cuja conseqüência causará danos irreparáveis ao açude Epitácio Pessoa. De forma similar, a Figura 15 mostra a eliminação do lixo gerado pela população circunvizinha do manancial, onde 90,2% é enterrado e/ou queimado; 5,4% tem a eliminação livre e 4,3% possuem coleta. Daí, a necessidade de conscientizar a população frente aos riscos a que estão expostos, em função da forma de esgotamento e eliminação do lixo, pois além de causar sérios danos à saúde, de uma forma geral causa impactos permanentes ao meio ambiente (MENINO et al, 2005).

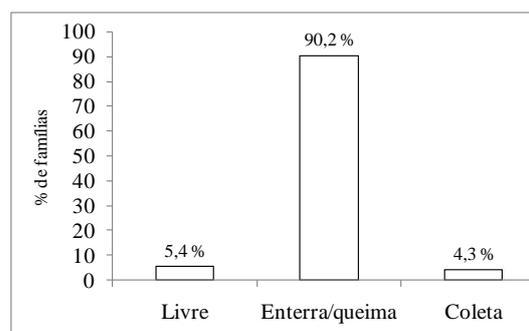
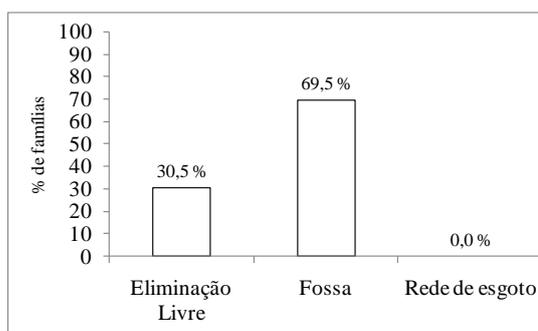


Figura 14 – Esgoto.

Figura 15 – Eliminação do lixo.

Diretamente ligada ao o esgotamento sanitário e a eliminação do lixo está a salubridade rural (Tabela 7), a qual mostra a infestação por nematóides, cupins, formigas, vermes, doenças em animais (principais doenças: diarreias, verminoses, calazar) e mosca do chifre varia de inexistente a alta; enquanto que as doenças nas pessoas (principais doenças: pressão alta, doença no coração, gripe, verminose, anemia, dengue, sinusite) variam de inexistente a baixa; os piolhos e fungos variam de inexistente a média infestação. Não foi verificado na região surto de febre aftosa, e o combate às pragas domésticas sempre é realizado pela maioria das famílias, cujas principais pragas são: ratos, baratas, aranhas e demais insetos.

Tabela 7 – Salubridade rural da comunidade ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.

Salubridade rural	Geral			
	Inexistente	Baixa	Média	Alta
Nematóides	36	55	4	0
Cupins	10	59	14	12
Formigas	4	43	25	21
Doenças vegetais	18	55	18	9
Vermes / carrapatos	23	53	15	4
Mosca do chifre	28	53	7	6
Doenças nos animais	17	58	19	0
Doenças nas pessoas	52	32	0	0
Piolho / fungos	66	27	1	0
		Sim		Não
Pragas domésticas		69		26
Febre aftosa		0		95

O piso de cimento (Figura 16) está presente em 84,2% das moradias, seguido de cerâmica com 7,4% das casas e em igual quantidade as residências de chão batido e tijolo com 4,2%. No caso do tipo de teto (Figura 17) a maioria das residências possui telha cerâmica (84%), palha (4%) e outras coberturas em torno de 12%. Vale salientar ainda que 98% da população possuem energia elétrica em suas casas.

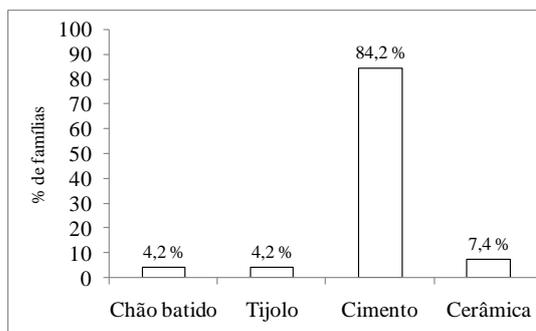


Figura 16 – Tipo de piso.

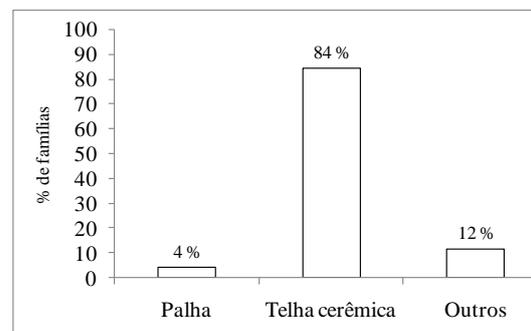


Figura 17 – Tipo de teto.

Outro ponto importante em relação ao Moderado aspecto da população é em relação ao uso de eletrodomésticos (Figura 18), pois 84,2% da população possui geladeira, 95,8% televisão, 42,1% DVD/vídeo cassete e 90,5% rádio, revelando que a população rural da atualidade vive em melhores condições em relação a décadas passadas.

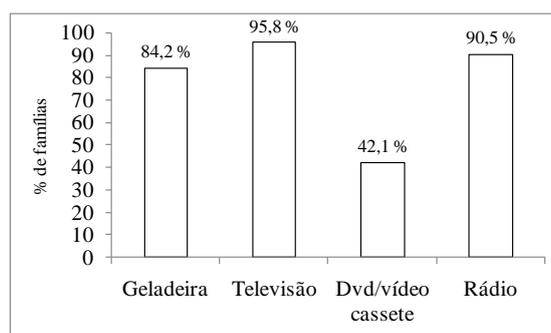


Figura 18 – Eletrodomésticos.

Tendo em vista todas essas considerações, as quais estabeleceram a Moderada situação da Vulnerabilidade Social da população circunvizinha do entorno do açude Epitácio Pessoa, faz necessário a implementação de políticas públicas mais adequadas à fixação do homem no campo, com todas as condições possíveis de sobrevivência nas áreas da saúde, educação e assistência social, vislumbrando uma melhor qualidade de vida. Haja vista que a situação social da comunidade circunvizinha é relativamente boa, por causa dos programas assistenciais do governo Federal como: bolsa família, bolsa escola, seguro safra, dentre outros.

#### *Vulnerabilidade Econômica*

Para a vulnerabilidade econômica o valor determinado para a comunidade circunvizinha do açude Epitácio Pessoa foi de 45,5% (Figura 19), indicando que a população encontra-se exposta a uma Vulnerabilidade Econômica Muito Alta (Tabela 8). De acordo com MENINO et al (2005), o pequeno produtor necessita de condições dignas de subsistência, com ações efetivas que visem superar os vários pontos de exclusão a que estão expostos e os coloquem a margem do processo de desenvolvimento econômico. Esse fator tão alto deve estar diretamente relacionado à suspensão da irrigação desde 1999, associado ao El Niño 1997/1998 que afetou bruscamente as reservas hídricas da região, estagnando a economia local, o qual trouxe transtornos severos à estruturação familiar que dependem desta para se manter na atividade.

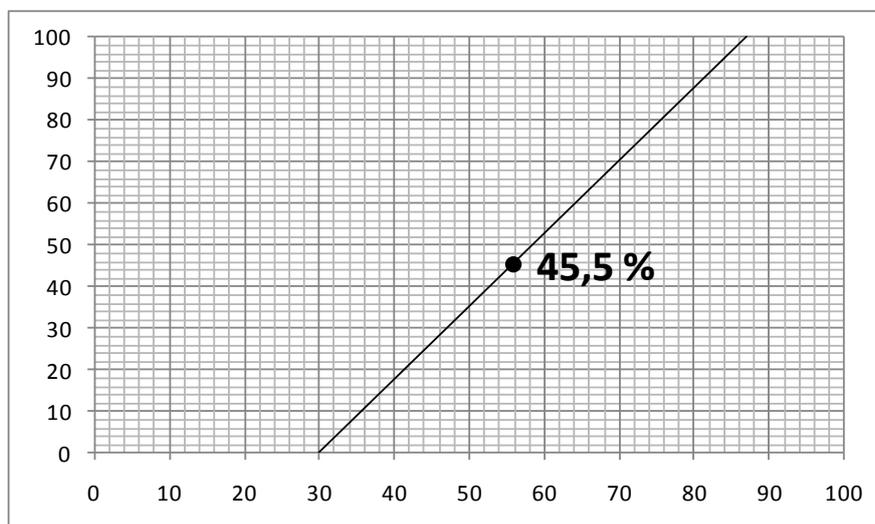


Figura 19 – Vulnerabilidade Econômica Global.

Para um melhor entendimento são necessárias informações adicionais a respeito da Vulnerabilidade Econômica Muito Alta, como: produção vegetal, animais de trabalho, animais de produção, venda da produção agrícola, venda da produção pecuária, fonte principal de crédito e fonte de renda.

A Figura 20 mostra que a maioria das famílias não possuem animais de trabalho, ou seja, 31,6% são bois, 30,5% jumentos, 25,3% cavalos e 4,2% são de muare. De forma similar, os animais de produção (Figura 21) são em sua maioria de vacas (62,1%), aves (52,6%), garrotes (48,4%), ovelhas (33,7%), bodes e/ou carneiros (22,1%), cabras (20%), porcos (15,8%) e peixes (1,1%), demonstrando a grande

diversidade de espécies que o homem do campo, independentemente de suas dificuldades consegue assegurar a sua sobrevivência e permanência no meio.

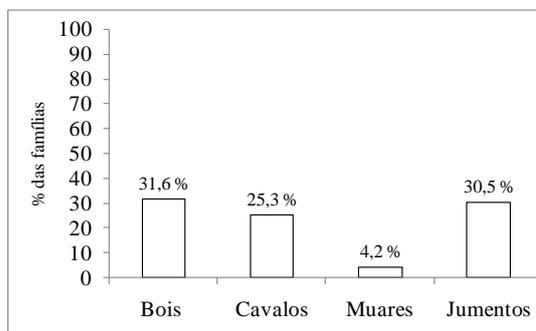


Figura 20 – Animais de trabalho.

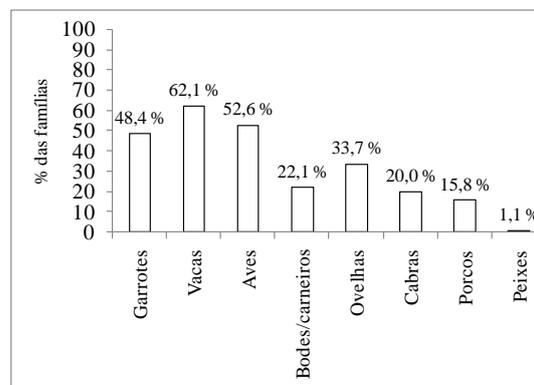


Figura 21 – Animais de produção.

As principais culturas temporárias e permanentes cultivadas na região do entorno do açude Epitácio Pessoa estão descritas na Tabela 8. Tal produção vegetal mostra-se bem diversificada, com a maioria dos produtores locais produzindo feijão (48,4%), milho (47,4%), banana (25,3%), dentre outros produtos vegetais.

Tabela 8 – Produção vegetal da comunidade ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.

Produção vegetal	%
Banana	25,3
Batata	11,6
Caju	1,1
Capim	15,8
Cebola	2,1
Coco	2,1
Fava	5,3
Feijão	48,4
Goiaba	4,2
Graviola	1,1
Laranja	1,1
Limão	1,1
Macaxeira	3,2
Mamão	1,1
Manga	3,2
Maracujá	5,3
Milho	47,4
Palma	9,5
Pimentão	6,3
Repolho	1,1
Tomate	14,7

O maior percentual da população vende a produção agrícola ao atravessador (37,9%), em seguida ao varejista (27,4%), ao consumidor (2,1%) e cerca de 32,6% não faz venda de produtos agrícolas (Figura 22). Em relação à venda de produtos da pecuária, a maioria da população usa o atravessador (30,5%), varejista (23,2%), consumidor (4,2%), cooperativa (1,1%) e cerca de 41,1% não faz venda de produtos da pecuária (Figura 23).

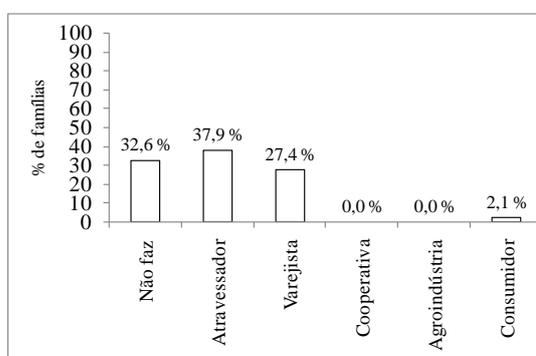


Figura 22 – Venda da produção agrícola.

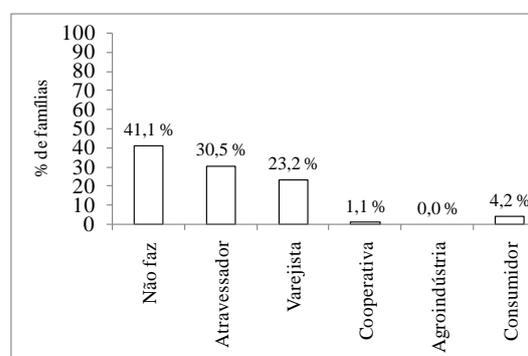


Figura 23 – Venda da produção pecuária.

Grande parte da população não utiliza crédito bancário (64,7%), banco oficial (21,2%), particular (10,6%) e poucos utilizam os agiotas (3,5%) (Figura 24). Tal resultado indica a utilização de políticas voltadas para o apoio dos pequenos produtores, através de empréstimos, incentivos e treinamentos, na tentativa de eliminar a presença do atravessador e a agiotagem, dando possibilidades concretas do pequeno produtor de competir de igual para igual no comércio local e/ou regional. A Figura 25 mostra as fontes de renda as quais o produtor depende diretamente para sua sobrevivência. Em sua maioria, cerca de 52,6% depende diretamente da propriedade, 28,6% das aposentadorias, 6% dos programas de assistência sociais do governo federal, como a bolsa família, 10,5% tira o sustento de outras atividades e 2,2% dependem só do salário mínimo recebido.

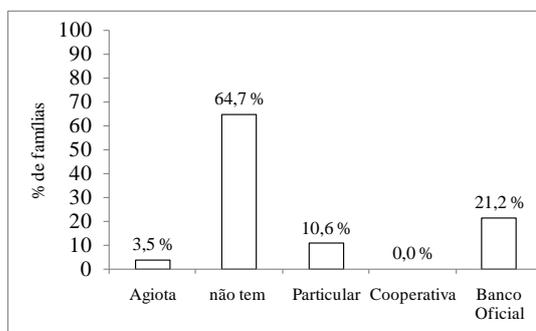


Figura 24 – Fonte principal de crédito.

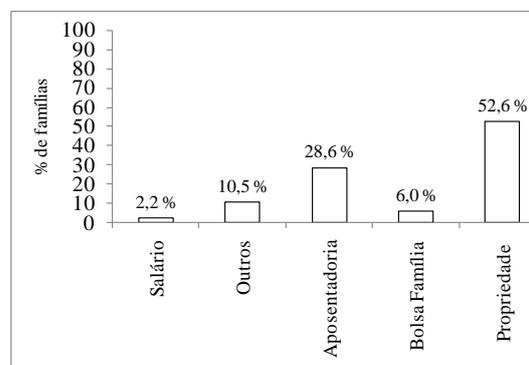


Figura 25 – Fonte da renda.

Com base nas análises acima, a vulnerabilidade econômica da comunidade estudada foi classificada como Muito Alta, devido mais de 50% da população ribeirinha não possuírem estrutura econômica, apesar do assistencialismo constante do Governo Federal. Um dos principais fatores da atualidade que impossibilitam esse crescimento econômico é proibição da irrigação na área desde 1999, cuja população depende diretamente da irrigação para exercer as atividades agrícolas e pecuárias. Vale ressaltar, que mesmo com a proibição, a irrigação continua clandestinamente.

### *Vulnerabilidade Tecnológica*

A vulnerabilidade tecnológica da comunidade circunvizinha do açude Epitácio Pessoa foi de 60% (Figura 26), considerada uma Vulnerabilidade Muito Alta. Para um melhor embasamento são necessárias algumas informações a respeito de tal grau de vulnerabilidade tecnológica, como: tipo de posse, tração de ferramentas, uso do solo, práticas de conservação, conflitos ambientais, irrigação, assistência técnica e obras de contenção.

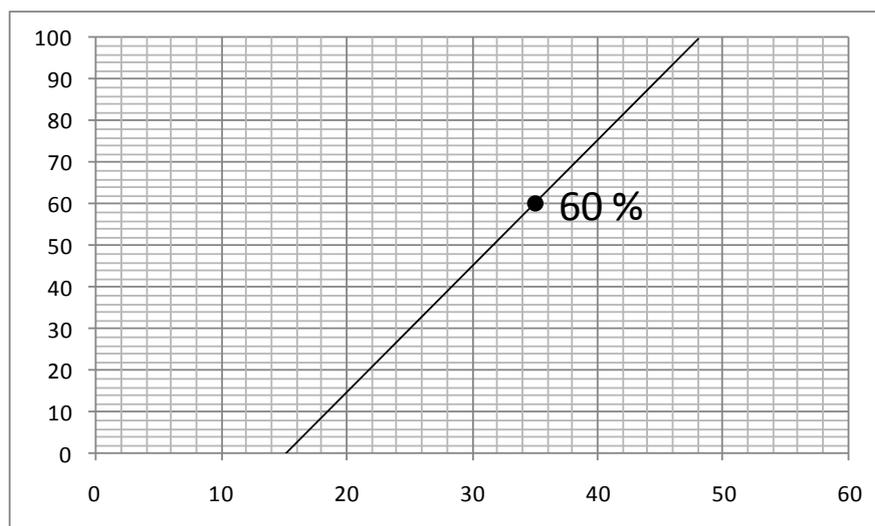


Figura 26 – Vulnerabilidade Tecnológica Global

Em relação ao tipo de posse são avaliadas as condições dos produtos em quatro categorias distintas, a saber: proprietário, é o dono da terra e explora livremente sua propriedade; o arrendatário, é um explorador da terra alheia, o qual paga essa utilização em forma de trabalho ou dinheiro; o meeiro, é aquele que tem direito da metade da produtividade da terra cultivada, utiliza a parceria entre ele o proprietário para explorar a terra alheia; e o ocupante, aquele que explora a terra mesmo que está não esteja apropriada juridicamente (Menino et al, 2005). Desta forma, verificou-se que 80% dos entrevistados são proprietários de suas terras, 10,5% são ocupantes, 7,4% referem-se a arrendatários, e 2,1% são meeiros como mostra a Figura 27.

Um dos fatos importantes para um valor muito alto da vulnerabilidade tecnológica é o tipo de preparo rudimentar do solo que ainda nos dias de hoje é utilizado, pois de acordo com a Figura 28, em sua maioria é manual com 68,4%; 11,6% utilizam máquinas; 7,4% animais, e outros proprietários se utilizam de duas formas de tração como máquina e manual (4,2%); máquina e animal (4,2%); manual e animal (3,2%) e propriedades que utilizam todas as formas de tração (1,1%).

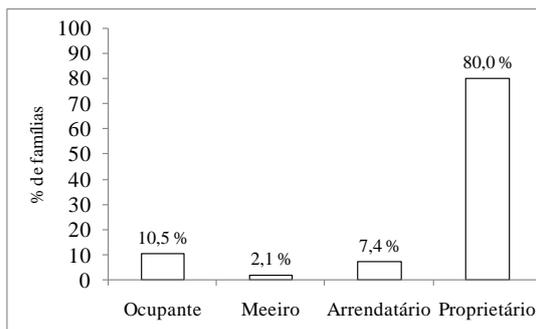


Figura 27 – Tipo de posse.

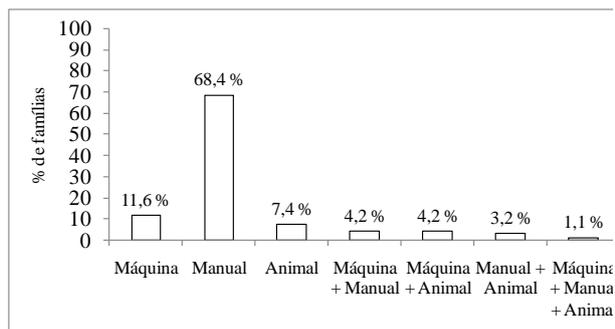


Figura 28 – Tração de ferramentas.

Outro fato relevante é o plantio na comunidade que em sua maioria segue o declive (43,2%), disponibilizando grandes quantidades de sedimentos para o açude Epitácio Pessoa quando chove, através do escoamento superficial; em nível (41,1%); enquanto que outras propriedades se utilizam de quase toda área da propriedade para plantar, utilizando o plantio no declive e em nível, que equivale cerca de 10,5% (Figura 29). Para reforçar este resultado, grande parte da comunidade não pratica a conservação do solo como deveria, cerca de 63,3% não faz nenhum uso de alguma prática de conservação, enquanto 36,7% utiliza de forma rudimentar (Figura 30).

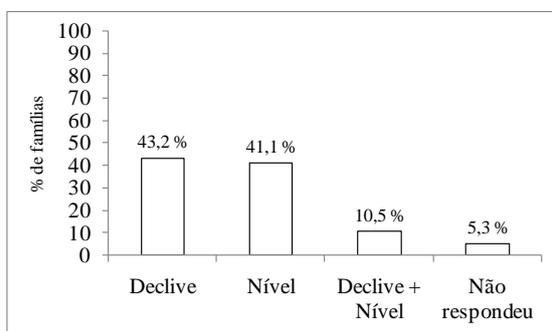


Figura 29 – Uso do solo.

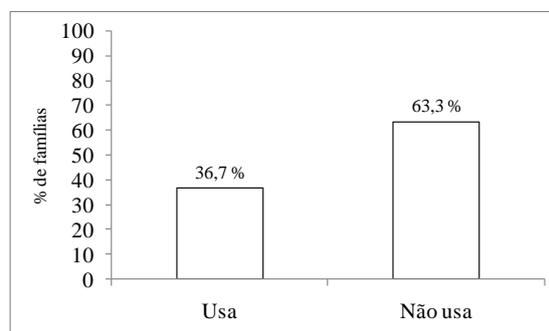


Figura 30 – Prática de conservação.

A maioria dos proprietários declararam conviver com conflitos ambientais (55,6%), dos quais os mais citados foram: queimadas, erosão, falta d'água (irrigação), corte da mata nativa, dentre outros. E o restante 44,4% afirma não ter nenhum conflito ambiental (Figura 31). Em relação à irrigação (Figura 32), os entrevistados abordaram que a desativação da prática em 1999 prejudicou drasticamente todos os ribeirinhos que dependiam diretamente desta para continuar na atividade, gerando graves problemas sociais e econômicos na região. Cerca de 52,2% utilizam a irrigação de forma regular, independente da proibição; 32,2% afirma que não usam; e cerca de 15,6% usam ocasionalmente.

Em virtude destes fatos observa-se que tais conflitos associados aos impactos ambientais sofridos pela comunidade ribeirinha do açude Epitácio Pessoa se associa de forma negativa com a prática de irrigação irregular, as quais ocasionam prejuízos severos ao manancial e a própria população residente.

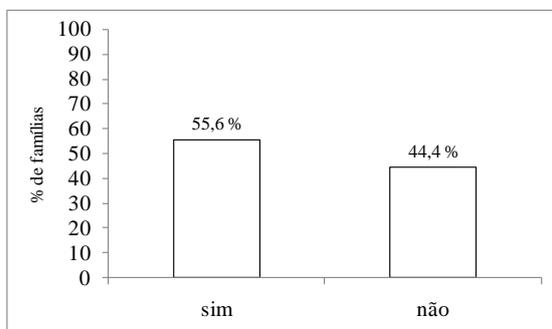


Figura 31 – Conflitos ambientais.

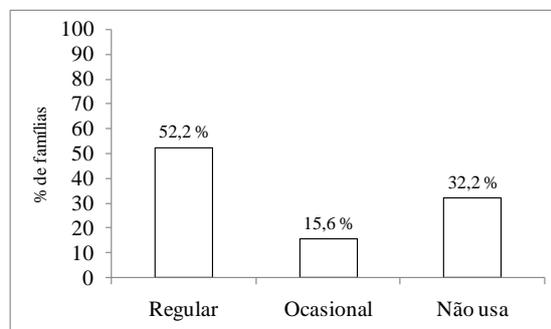


Figura 32 – Irrigação.

Ainda em relação aos levantamentos obtidos, observa-se que 68,5% da comunidade não têm assistência técnica na propriedade; 23,9% têm ocasionalmente, só quando precisa e não tem como resolver tal problema sozinho; e 7,6% apresentam assistência técnica regular (Figura 33). Para agravar mais ainda está Vulnerabilidade Muito Alta, 67,5% dos proprietários não apresentam obras de contenção e os que fazem, cerca de 32,5%, realiza de forma rudimentar (Figura 34).

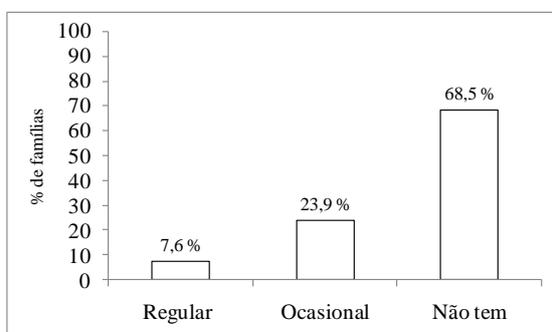


Figura 33 – Assistência técnica.

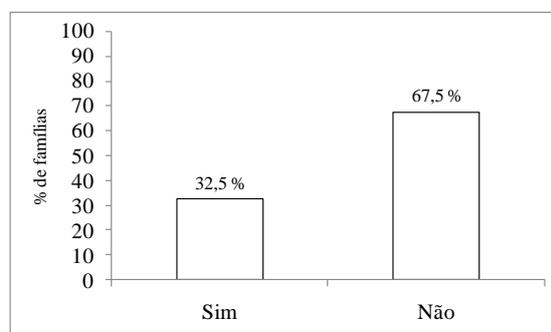


Figura 34 – Obras de contenção.

Tendo em vista estas indagações, as quais estabeleceram a Vulnerabilidade Tecnológica Muito Alta para a população circunvizinha do entorno do açude Epitácio Pessoa, evidenciou-se que a falta de práticas de conservação do solo e técnicas rudimentares de cultivo acentuam o processo erosivo, aumentando o risco ambiental para própria população ribeirinha.

### *Vulnerabilidade à Secas*

A vulnerabilidade à secas da comunidade circunvizinha do açude Epitácio Pessoa foi de 59,4%, (Figura 35), considerada uma Vulnerabilidade Muito Alta. Para avaliar tal gravidade foram abordadas algumas variáveis, são elas: armazenamento d'água; captação da água da chuva; se as águas das fontes permitem abastecimento humano, animal e irrigação; abastecimento domiciliar; racionamento; aproveitamento da água residual; manejo; previsão do tempo; ocupação nas estiagens; planejamento da produção; comercialização e fonte da renda da propriedade.

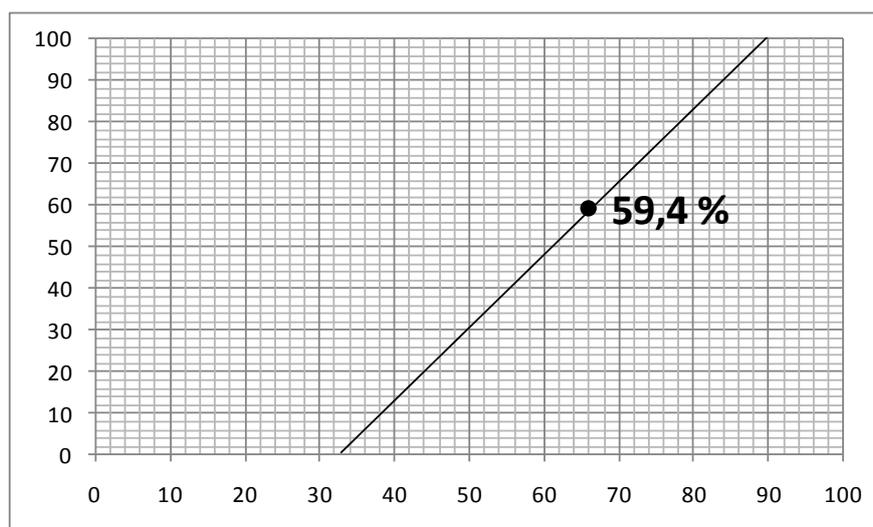


Figura 35 – Vulnerabilidade à Secas Global.

A Tabela 9 apresenta as formas de armazenamento mais comuns na região analisada, cerca de 21,1% da população utiliza a caixa d'água como principal forma de armazenamento; seguido da cisternas com 16,8%; caixa d'água e cisternas com 13,7%; cisternas e barreiros 8,4%; açudes 7,4%; caixa d'água, cisterna e barreiro 5,3%; caixa d'água e barreiros 1,1%.

Tabela 9 – Armazenamento de água da comunidade ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.

Forma de armazenamento de água	%
Caixa d'água	21,1
Cisternas	16,8
Barreiros	0,0
Açudes	7,4
Caixa d'água + Barreiros	1,1
Caixa d'água + Cisternas	13,7
Caixa d'água + Cisternas + Barreiros	5,3
Cisternas + Barreiros	8,4
Não faz	26,3

A Figura 36 revela que cerca de 51,6% das famílias fazem captação da água da chuva via telhado e 48,4% não utilizam essa prática, revelando o total descomprometimento com o armazenamento de água na região. Isso pode ser justificado a proximidade de um manancial, concluindo que não há a necessidade de tal prática. De acordo com a Figura 37, as fontes de água permitem abastecimento humano em cerca de 82,1% da famílias entrevistadas; 13,7% afirmaram que essas fontes não permitem abastecimento em todo ano.

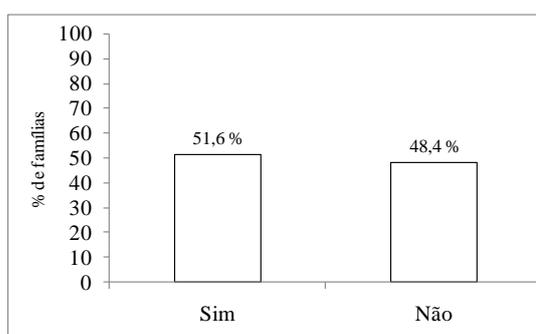


Figura 36 – Captação da água da chuva.

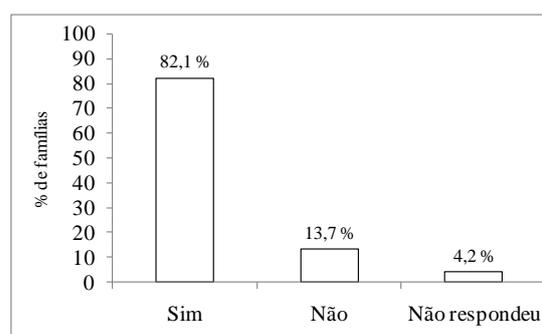


Figura 37 – Água das fontes permite abastecimento humano.

A Figuras 38 mostra que em sua maioria as fontes permitem abastecimento animal durante todo ano com cerca de 91,6%; e 4,2% não permitem. Já para irrigação, a Figura 39 demonstra que 69,5% utilizam as fontes de água durante todo ano; 27,4% afirmam que tal fonte não permite irrigação para todo ano.

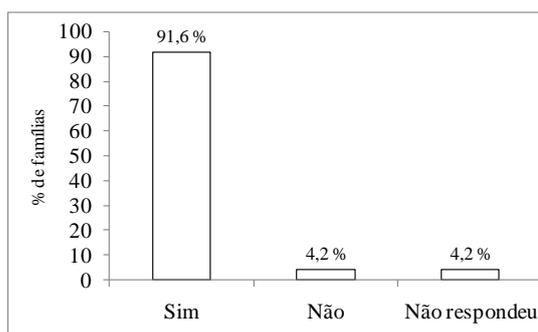


Figura 38 – Água das fontes permite abastecimento animal.

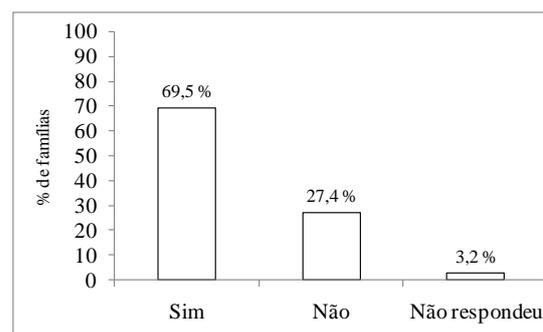


Figura 39 – Água das fontes permite irrigação.

A Tabela 10 mostra o meio de transporte da água ao domicílio das famílias, cerca de 37,9% possuem água encanada, um dos fatores de fixação e desenvolvimento do homem no campo; 32% são abastecidos por carros pipas; 13,7% possuem água encanada e também utilizam os carros pipas; 13,6% utilizam bomba para obter a água; 10,7% utilizam animais para fazer o transporte desta água; 5,8% utilizam lata pra transporta.

Tabela 10 - Abastecimento domiciliar da população ribeirinha do açude Epitácio Pessoa.

Forma de armazenamento de água	%
Lata	5,8
Animais	10,7
Carro pipa	32,0
Bomba	13,6
Encanada	37,9
Lata + Animais	0,0
Animais + Carro pipa	0,0
Lata + Carro pipa	0,0
Lata + Carro pipa + Animais	0,0
Carro pipa + Encanada	13,7
Não respondeu	7,4

Os resultados revelaram que 29,3% das famílias não fazem racionamento; que 54,9% faz durante as estiagens e 15,9% sempre faz (Figura 40). De acordo com a Figura 41, a maioria das famílias entrevistadas não utilizam as águas residuais (78,2%); e só 22,8% fazem esse reuso. Daí a importância de uma orientação técnica no que se refere ao armazenamento de água e seu racionamento.

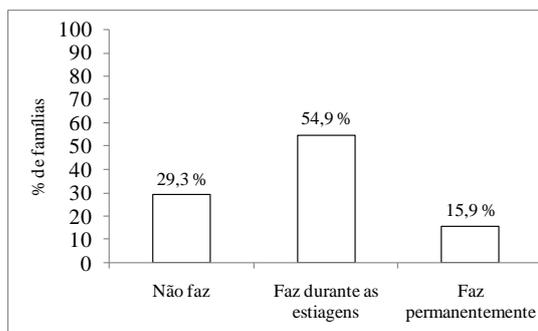


Figura 40 – Racionamento.

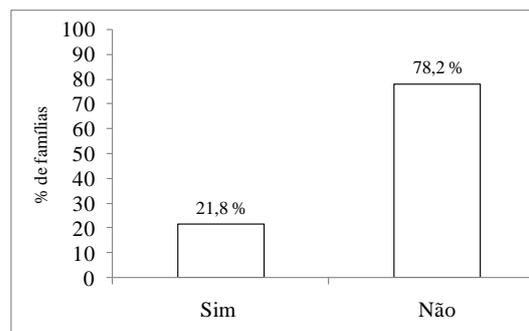


Figura 41 – Aproveitamento das águas residuais.

A Figura 42 apresenta que as famílias não fazem o manejo da região (85,2%); e que 14,8% faz ocasionalmente. De acordo com a Figura 43, 64,5% não utilizam a previsão do tempo para se orientar; 34,4% utilizam a experiência adquirida com a prática; e 1,1% utilizam algum tipo de instituição ou órgão meteorológico, como: AESA e Clima Tempo.

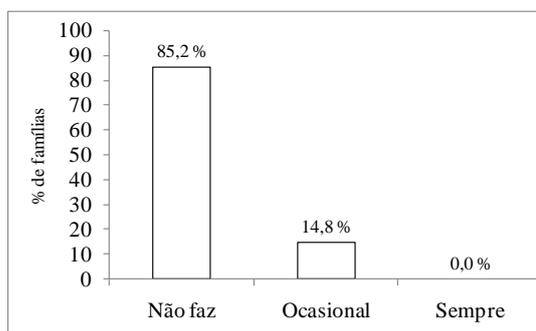


Figura 42 – Manejo.



Figura 43 – Previsão do tempo.

Os resultados também revelam que 91,7% das famílias se mantêm na atividade independentemente do que aconteça; 6 % presta serviço a outros e 2,4% abandonam a propriedade, retornando com a volta das chuvas na região (Figura 44). Outro fator agravante da Vulnerabilidade Muito Alta em relação às Secas é a falta de planejamento da produção em cerca de 83% da famílias; algumas fazem empiricamente (12,8%) e 4,3% utilizam o acompanhamento técnico (Figura 45).

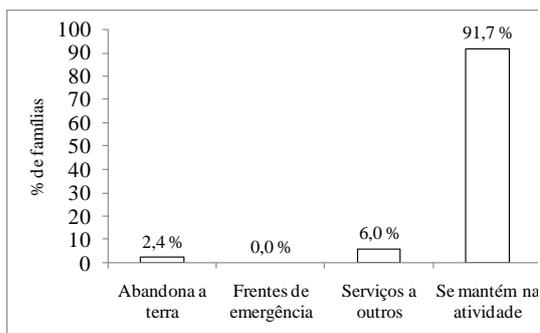


Figura 44 – Ocupação nas estiagens.

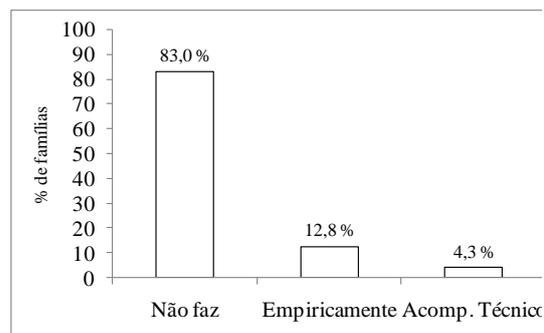


Figura 45 – Planejamento da produção.

Em relação à comercialização (Figura 46), 46,5% das famílias não comercializam os seus produtos gerados na propriedade, utilizando para consumo próprio; 27,9% produzem para comercializar; e cerca de 25,6% comercializa só o excedente. Assim, pode-se afirmar que a comercialização na região é praticamente inexistente, pois os produtos comercializados são produzidos em pequena escala. Para se manter na região as famílias utilizam para complementar a renda familiar, na maioria das vezes outras fontes de renda (Figura 47), cerca de 56,9% das famílias utilizam outras formas de adquirir dinheiro para seu sustento, enquanto 43,1% tem como única e principal fonte de renda a propriedade.

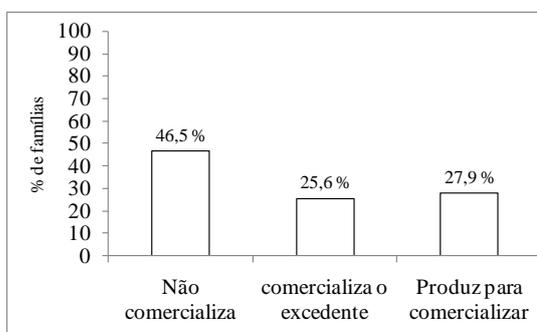


Figura 46 – Comercialização.

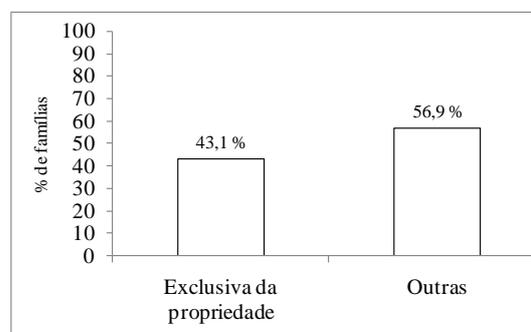


Figura 47 – Fonte de renda.

Percebeu-se que a Vulnerabilidade às Secas foi Muito Alta, fato este justificado, principalmente, devido à falta de racionamento e reuso da água, além da irrigação irregular, pois apesar da seca ser um fenômeno recorrente, através de práticas de convívio eficaz, ligada diretamente a políticas públicas e gestão adequada dos recursos escassos na época de atuação deste advento é possível uma convivência sustentável do homem com o meio ambiente.

A partir da análise das vulnerabilidades explicitadas acima, é de fundamental importância fazer um reconhecimento dos valores das mesmas em relação a outros municípios da região, com vista a verificar se realmente esta comunidade está se desenvolvendo ou não em relação as demais áreas. Assim, de acordo com a Tabela 11 os resultados obtidos com a comunidade circunvizinha do açude Eptácio Pessoa estão demonstrados em relação a outras localidades, mostrando que os valores estão abaixo dos resultados encontrados na bibliografia científica, apontando o desenvolvimento da comunidade em todos os aspectos.

Em relação à Vulnerabilidade Social Global classificada como Moderada, verificou-se que este valor encontrado é bem diferenciado de outras localidades da Paraíba que foram pesquisadas, apresentando uma evolução considerável deste indicador em relação às demais. Tal variação pode ser justificada pela grande quantidade de programas sociais e das variáveis sociais analisadas nos questionamentos.

No caso da Vulnerabilidade Econômica Global, o valor encontrado se assemelha aos demais, considerado um valor Muito Alto. Tal valor pode estar associado aos aspectos econômicos indesejáveis acometidos pela comunidade, pela falta de oportunidades e políticas públicas adequadas ao desenvolvimento local, pois as atividades agrícola e pecuárias depende diretamente da irrigação para o crescimento econômico da região, a qual foi afetada desde 1999 pela proibição da irrigação, contribuindo para a não fixação do homem no campo.

Encontrou-se um valor considerado Muito Alto para a Vulnerabilidade Tecnológica Global, semelhante às outras áreas de estudo. Este valor elevado pode ser explicado pela grande mutação das variáveis que compõem tal vulnerabilidade, ou seja, impossibilitando a dinâmica e a desenvoltura do homem do campo que se torna inviável por falta de condições de trabalho, convivência com o meio e por inexistência de tecnologia que assegure o desenvolvimento local.

Por fim, a Vulnerabilidade às Secas Global considerado Muito Alto em relação aos outros municípios estudados. Tal valor estar associado, principalmente, a falta de racionamento e reuso da água na região, desfavorecendo a fixação do homem no campo e sua sobrevivência, de forma a assegurar seu sustento e sua manutenção, desencadeando outro problema, que é o êxodo rural.

Tabela 11 – Comparação entre as vulnerabilidades encontradas com a bibliografia existente.

	Social (%)	Econômica (%)	Tecnológica (%)	À Seca (%)
Entorno do açude Epitácio Pessoa (2009)	17,3	45,5	60,0	59,4
Boqueirão (2005)*	34,0	86,0	81,0	80,0
Cabaceiras (2007)**	40,0	82,0	76,0	71,0
Picuí (2002)***	47,8	89,6	75,8	82,2

\* MENINO, I. B.; MACEDO, L. S.; SOUSA, M. R.; FERREIRA, E. G.; FREIRE, A. L.; LIMA, I. X.; FERNANDES, M. F. Diagnóstico dos pólos de Esperança e Boqueirão – Uso potencial e manejo do solo – Análise de vulnerabilidades. EMEPA/PB. Documento 51. João Pessoa. 2005;

\*\* SOUSA, R. F. Terras agrícolas e o processo de desertificação em municípios do semiárido paraibano. 2007. 203p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Campina Grande. 2007;

\*\*\* SILVA, E. P. Estudo Sócio-Econômico-Ambiental e dos Riscos a Desastre ENOS (El Niño Oscilação Sul) no Município de Picuí – Paraíba. Um estudo de caso. 2002. 140p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2002.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vulnerabilidade Social foi classificada como Moderada, considerada baixa para o padrão da região e demais comunidades circunvizinhas, devido aos programas assistenciais do governo Federal como: bolsa família, bolsa escola, seguro safra, dentre outros aspectos associados às prefeituras locais.

A vulnerabilidade Econômica foi classificada como Muito Alta, independentemente dos programas assistenciais do governo, esse fato é evidente por causa da proibição da irrigação na área desde o ano de 1999, cuja população depende diretamente da irrigação para exercer as atividades agrícolas e pecuárias. No entanto, mesmo com a proibição, a irrigação continua clandestinamente.

Para o caso da vulnerabilidade Tecnológica, classificada como Muito Alta, evidenciou-se que a falta de práticas de conservação do solo e técnicas rudimentares de cultivo que acentuam o processo erosivo, aumentando o risco ambiental para própria população ribeirinha.

Por fim, a vulnerabilidade às Secas, classificada como Muito Alta, semelhante as vulnerabilidade Econômicas e Tecnológicas, tal resultado estar diretamente associado à falta de racionamento e reuso da água, além da irrigação irregular, pois apesar da seca, ser um fenômeno recorrente, pode-se através de práticas de convívio eficaz, ligada diretamente a políticas públicas e gestão adequada dos recursos escassos na época de atuação deste advento, possibilitar a convivência sustentável do homem com o meio ambiente, gerando gestão e convívio adequado.

Tais resultados demonstram a importância dos estudos em comunidades rurais, desprotegidas da atuação pública, da falta de gestão e da inadequada utilização dos recursos naturais locais, inviabilizando a permanência e convivência do homem em seu local de origem. Não obstante, a seriedade desses estudos viabiliza a prática do ensino em geografia, pois dinamizam alunos, professores, comunidade e dirigentes em direção ao problema, no intuito de estabelecer ações e soluções, através de medidas mitigadoras e/ou concretas que estabeleçam o convívio adequado entre o homem versus natureza.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDRADE, Manoel Correia de. A seca: realidade e mito. Recife: ASA Pernambuco, 81p. 1985.

ALENCAR, M. L. S. El Niño de 1997/1998: Sistemas Hídricos, degradação ambiental e vulnerabilidades socioeconômica no Cariri Paraibano. 2004. 170p. il. Dissertação (Mestrado em engenharia agrícola). Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2004.

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <http

ARAUJO, L. E.; MORAES NETO, J. M.; & SOUSA, F. A. S. Classificação da precipitação anual e da quadra chuvosa da bacia do rio Paraíba utilizando índice de Anomalia de Chuva (IAC). Revista Ambiente e Água. [online]. 2009, vol. 4, n. 3. ISSN 1980-993X. doi: 10.4136/ambi-agua.105. 2009.

ARAÚJO, A. E. de. Construção Social dos Riscos e Degradação Ambiental: Município de Souza, um estudo de caso. 2002. 122p. Dissertação (mestrado em engenharia agrícola). Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande. 2002.

ASSAD, E. D; SANO, E. E. Sistemas de Informações Geográficas. Aplicações na Agricultura. 2 ed., e ampl.- Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CPAC, 434p. 1998.

BARBOSA, M. P. Vulnerabilidade de risco a desastre. Campina Grande: Departamento de Engenharia Agrícola/UFPB. 87p. 1997.

BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento). Risco de desastre-Disponível: < F: \RISCOs\Riscos de desastres.htm> Acesso em: 9 novembro 2006.

BLAIKIE, P. et al. Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres. Colombia: ITDG/LA RED, 1996.

BLAIKIE, P., Cannon, T., Davis, I e Wisner, B.: At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters, Routledge, Londres. 1994.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA - Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folhas SB-24/25, Jaguaribe/Natal; Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra. Rio de Janeiro, 744p. 1981.

CAMARGO, L.H.R. A ruptura do meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

CARDONA, O. DARIO. A. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. Taller Regional de Capacitación para la Administración de desastres ONAD/PNUD/OPS/UNDRO, Bogotá, p.3. 1991.

CONFALONIERI, Ulisses E. C. Global environmental change and health in Brazil: review of the present situation and proposal for indicators for monitoring these effects in: Hogan, H.J and M.T. Tolmasquim. *Human Dimensions of Global Environmental Change – Brazilian Perspectives*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2001.

DIÁRIO DA BORBOREMA. Boqueirão passa a abastecer mais três municípios a partir de julho. Entrevista publicada em maio de 2008.

DUARTE, S. M. O desastre da desertificação do município de Taperoá do Estado da Paraíba – Brasil. 2008. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, UFCG. 2008.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. xxvi, 412p. il. CDD 631.44.1999.

GARCIA M. A. DE M. O Homem-Ser na Construção Social dos Riscos no Semiárido Paraibano: Tese de Doutorado em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande/CCT. 168p. 2004.

GUIMARÃES, A. O.; MELO, A. D.; CEBALLOS, B. S.; GALVÃO, C. O.; RIBEIRO, M. M. R. Aspectos de gestão do açude Epitácio Pessoa (PB) e variação da qualidade da água. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 23, 2005, Campo Grande: ABES. 2005.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, nº1. Rio de Janeiro, IBGE, 1992.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL IN CLIMATE CHANGE. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Genebra, Suíça, 2001.

LAVELL, A. Marco Conceptual; Una Visión de Futuro: La Gestión del Riesgo. SNET / Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. 2001.

MARTINS, R. C. & VALENCIO, N. F. L. da. *Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais/organizado* – São Carlos, SP: RiMa, 307p. 2003.

MASKREY, A. Comunidad y desastres en América Latina: estrategias de intervención. In: LAVELL, A. (comp.). *Viviendo en riesgo: comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina*. Colombia: La Red/FLACSO, p. 27-58, 1994.

MASKREY, A. *El manejo popular de los desastres naturales: Estudios de vulnerabilidades y mitigación*. Lima: ITDG, 1989.

MENINO, I. B.; MACEDO, L. S.; SOUSA, M. R.; FERREIRA, E. G.; FREIRE, A. L.; LIMA, I. X.; FERNANDES, M. F. *Diagnóstico dos pólos de Esperança e Boqueirão – Uso potencial e manejo do solo – Análise de vulnerabilidades*. EMEPA/PB. Documento 51. João Pessoa. 2005.

MORAIS NETO, J. M. de. Gestão de Riscos a Desastres ENOS (El Niño Oscilação Sul) no Semiárido Paraibano: uma análise comparativa. 2003. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, 2003.

PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). Redução do risco de desastre - Disponível: < [http://www.pnud.org.br/unv/projeto.php?id\\_unv=23](http://www.pnud.org.br/unv/projeto.php?id_unv=23)> Acesso em: 8 novembro 2006.

PORTO-GONÇALVES, C. W. A globalização da natureza e a natureza da globalização. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2006.

ROCHA, J. S. M. Manual de Projetos Ambientais. Livraria Universitária. Santa Maria – RS. 423p.: il. 1997.

SOUSA, E. A. Projeto Áridas – uma estratégia de desenvolvimento sustentável para o Nordeste. Brasília: 42p. 1994.

SOUZA, W. M. Alterações dos Elementos Climáticos no Estado de Pernambuco. Dissertação de Mestrado em Meteorologia. DCA/UFPB/Campus II, 104p, 2001.

SOUSA, R. F. Terras agrícolas e o processo de desertificação em municípios do semiárido paraibano. 2007. 203P. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Campina Grande. 2007.

SOUZA, C. A. F. Águas: legislação e políticas para uma utilização racional, o caso dos irrigantes do açude Epitácio Pessoa – Boqueirão – Paraíba – Brasil. 2001. 145 f. Dissertação (Mestrado Interdisciplinar em Ciências da Sociedade). Campina Grande. UEPB. 2001.

WILCHES-CHAUX, G. La vulnerabilidad global. In: MASKREY, A. (comp.). Los desastres no son naturales. Colombia: LA RED/ITDG. 1993.

## Anexo I - Diagnóstico Sócio-Econômico e Ambiental

Açude Epitácio Pessoa – Bacia do rio Paraíba – Estado da Paraíba.

### Fator Vulnerabilidade Social

#### a) Variável Demográfica

- 1.1. Número total de pessoas na família \_\_\_ sexo masculino \_\_\_ sexo feminino \_\_\_  
 1.2. Número total de pessoas economicamente ativa na família \_\_\_ sexo masculino \_\_\_ sexo feminino \_\_\_  
 1.3. Faixa etária 0-7 \_\_\_ 8-14 \_\_\_ 15-18 \_\_\_ 19-25 \_\_\_ 26-35 \_\_\_ 36-45 \_\_\_ 46-55 \_\_\_ >65 \_\_\_  
 1.4. Escolaridade até a 4ª série \_\_\_ até a 8ª série \_\_\_ ensino médio incompleto \_\_\_ ensino médio completo \_\_\_ analfabeto \_\_\_ superior incompleto \_\_\_ superior completo \_\_\_ escolaridade do produtor \_\_\_  
 1.5. Residência do produtor casa rural \_\_\_ cidade \_\_\_ distrito \_\_\_ capital \_\_\_  
 1.6. Área da propriedade \_\_\_\_\_  
 1.7. Número de famílias/pessoas na propriedade \_\_\_\_\_

#### b) Variável Habitação

- 2.1. Tipo de habitação: taipa em mau estado \_\_\_ bom estado \_\_\_ alvenaria em mau estado \_\_\_ bom estado \_\_\_  
 2.2. Fogão lenha/carvão \_\_\_ lenha/carvão + gás \_\_\_ gás \_\_\_ elétrico \_\_\_  
 2.3. Água consumida: potável (filtro, poço tubular ou encanada) \_\_\_ não potável \_\_\_  
 2.4. Esgotos: rede de esgotos \_\_\_ fossa \_\_\_\_\_ eliminação livre \_\_\_  
 2.5. Eliminação de lixo: coleta \_\_\_ enterra ou queima \_\_\_ livre \_\_\_  
 2.6. Eliminação de embalagens de agrotóxicos: comercialização com as próprias firmas \_\_\_ devolução aos revendedores \_\_\_ reutilização para o mesmo fim \_\_\_ colocada em fossa especial \_\_\_ queimada \_\_\_ reaproveitada para outros fins ou deixada em qualquer lugar \_\_\_  
 2.7. Tipo de piso: chão batido \_\_\_ tijolo \_\_\_ cimento \_\_\_ cerâmica \_\_\_  
 2.8. Tipo de teto: palha \_\_\_ telha cerâmica \_\_\_ outros \_\_\_\_\_  
 2.9. Energia: não tem \_\_\_ elétrica monofásica \_\_\_ elétrica bifase \_\_\_\_\_ elétrica trifásica \_\_\_ solar \_\_\_ eólica \_\_\_  
 2.10. Geladeira: tem \_\_\_ não tem \_\_\_  
 2.11. Televisão tem \_\_\_ não tem \_\_\_ Antena Parabólica: Sim \_\_\_\_\_ Não: \_\_\_\_\_  
 2.12. Vídeo cassete tem \_\_\_ não tem \_\_\_  
 2.13. Rádio: tem \_\_\_ não tem \_\_\_  
 2.14. Periódicos: tem \_\_\_ não tem \_\_\_ Qual (is) \_\_\_\_\_

#### c) Variável Consumo de Alimentos

- 3.1. Consumo de leite em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.2. Consumo de carne bovina em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.3. Consumo de carne caprina/ovina em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.4. Consumo de carne de porco em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.5. Consumo de legumes em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.6. Consumo de verduras em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.7. Consumo de frutas em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.8. Consumo de batata-doce em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.9. Consumo de ovos em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.10. Consumo de café em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.11. Consumo de massas em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.12. Consumo de feijão em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.13. Consumo de aves (guiné, galinha, peru, pato) em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.14. Consumo de peixe em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.15. Consumo de caça em dias da semana \_\_\_\_\_  
 3.16. Consumo de derivados do milho (cuscuz, angu, polenta, mugunzá) em dias da semana \_\_\_\_\_

<p><b>3.17. Consumo de farinha de mandioca em dias da semana _____</b></p> <p><b>d) Variável Participação em Organização</b></p> <p>4.1. Pertence sim__ não__ qual _____</p> <p><b>e) Variável Salubridade Rural</b></p> <p>5.1. Infestação de nematóides: inexistente_baixa____ média__alta__</p> <p>5.2. Infestação de cupins: inexistente_baixa__média__alta__</p> <p>5.3. Infestação de formigas: inexistente_baixa__média__alta__</p> <p>5.4. Infestação de doenças vegetais: inexistente_baixa__média__alta__ qual (is) _____</p> <p>5.5. Infestação de vermes/carrapato nos animais: inexistente____baixa____média__alta__</p> <p>5.6. Infestação de mosca do chifre: inexistente__baixa__média__alta__</p> <p>5.7. Infestação de doenças nos animais: inexistente____baixa__média__alta__ qual (is) _____</p> <p>5.8. Surtos de febre aftosa sim__ não__</p> <p>5.9. Infestação de doenças nas pessoas: inexistente__baixa__média__alta__ qual (is) _____</p> <p>5.10. Infestação de piolhos/fungos nas pessoas: inexistente__baixa__média__alta__ qual (is) _____</p> <p>5.11. Combate às pragas domésticas sim__ não__ qual (is) _____</p>
--

### Fator Vulnerabilidade Econômica

<p><b>a) Variável Produção Vegetal</b></p> <p>6.1. Cultivo _____ produção _____ área _____ produtividade _____</p> <p>6.2. Cultivo _____ produção _____ área _____ produtividade _____</p> <p>6.3. Cultivo _____ produção _____ área _____ produtividade _____</p> <p>6.4. Cultivo _____ produção _____ área _____ produtividade _____</p> <p>6.5. Cultivo _____ produção _____ área _____ produtividade _____</p> <p>6.6. Cultivo _____ produção _____ área _____ produtividade _____</p> <p>6.7. Área de pastejo: não tem__ abandonada__ conservada__</p> <p>6.8. Florestamento/mata nativa não tem__ &lt;25% da área__ 25% da área__ &gt; 25% da área__</p> <p><b>b) Variável Animais de Trabalho</b></p> <p>7.1. Bois: tem__ não tem__</p> <p>7.2. Cavalos: tem__ não tem__</p> <p>7.3. Muares: tem__ não tem__</p> <p>7.4. Jumentos: tem__ não tem__</p> <p><b>c) Variável Animais de Produção</b></p> <p>8.1. Garrotes: tem__ não tem__</p> <p>8.2. Vacas: tem__ não tem__</p> <p>8.3. Aves: tem__ não tem__</p> <p>8.4. Bodes / carneiros: tem__ não tem__</p> <p>8.5. Ovelhas: tem__ não tem__</p> <p>8.6. Cabras: tem__ não tem__</p> <p>8.7. Porcos: tem__ não tem__</p> <p>8.8. Peixes: tem__ não tem__</p> <p><b>d) Variável Verticalização</b></p> <p>9.1. Matéria prima processada/melhorada na propriedade sim_qual_____ fonte_____</p> <p>9.2. Matéria prima processada/melhorada na propriedade sim_qual_____ fonte_____</p> <p>9.3. Matéria prima processada/melhorada na propriedade sim__qual_____ fonte_____</p> <p><b>e) Variável Comercialização, Crédito e Rendimento</b></p> <p>10.1 Venda da produção agrícola: não faz__ atravessador__ varejista__ cooperativa__ agroindústria__ consumidor__</p> <p>10.2 Venda da produção pecuária: não faz__ atravessador__ varejista__ cooperativa__</p>
--

- agroindústria\_\_ consumidor\_\_
- 10.3 Venda da produção verticalizada: não faz\_\_ atravessador\_\_ varejista\_\_ cooperativa\_\_ agroindústria\_\_ consumidor\_\_
- 10.4 Fonte principal de crédito: não tem\_\_ agiota\_\_ banco particular\_\_ cooperativa\_\_ banco oficial\_\_
- 10.5 Renda bruta aproximada da propriedade por ano(R\$)\_\_\_\_\_
- 10.6 Outras rendas(R\$) \_\_\_\_\_ Qual \_\_\_\_\_
- 10.7 Renda total(R\$)\_\_\_\_\_

### **Fator Vulnerabilidade Tecnológica**

#### ***a) Variável Tecnologia***

- 11.1 Área da propriedade. (ha): <50 (aproveitamento de até 50%)\_\_ <50 (aproveitamento >50%)\_\_ 51-100 (aproveitamento de até 50%)\_\_ 51-100 (aproveitamento >50%)\_\_ 101-200 (aproveitamento de até 50%)\_\_ 101-200 (aproveitamento >50%)\_\_
- 11.2 Tipo de posse: proprietário\_\_ arrendatário\_\_ meeiro\_\_ ocupante\_\_
- 11.3 Uso de Biocidas (veneno caseiro): regular\_\_ ocasional\_\_ não usa\_\_ controle biológico\_\_
- 11.4 Uso de adubação/calagem: regular\_\_ ocasional\_\_ não usa\_\_ adubação orgânica\_\_
- 11.5 Tração das ferramentas: máquina\_\_ manual\_\_ animal\_\_
- 11.6 Uso do solo: segue o declive\_\_ em nível\_\_
- 11.7 Práticas de conservação: não usa\_\_ usa\_\_  
quais\_\_\_\_\_
- 11.8 Conflitos ambientais: sim\_\_ quais\_\_\_\_\_ não\_\_
- 11.9 Irrigação: regular\_\_ ocasional\_\_ não usa\_\_
- 11.10 Assistência técnica: regular\_\_ ocasional\_\_ não tem\_\_ quem?\_\_\_\_\_
- 11.11 Exploração da terra: intensiva irracional\_\_ extensiva irracional\_\_ racional\_\_
- 11.12 Capacitação para exploração: instituições governamentais e/ou ONG\_\_ técnicos particulares\_\_ sozinho\_\_ não faz\_\_ quais\_\_\_\_\_
- 11.13 Sabe executar obras de contenção: sim\_\_ quais\_\_\_\_\_ não\_\_

#### ***b) Variável Máquinas e Verticalização***

- 12.1 Possui máquinas agrícolas e/ou implementos: nenhum\_\_ alguns\_\_ principais\_\_ todos\_\_
- 12.2 Possui equipamentos adequados para transformação de matéria prima: sim\_\_ não\_\_

### **Fator Vulnerabilidade às Secas**

#### ***a) Variável Recursos Hídricos***

- 13.1 Armazenamento de água: não faz\_\_ caixa d'água\_\_ cisternas\_\_ barreiros\_\_ açudes (2 anos sem secar)\_\_ açudes (+ de 2 anos sem secar)\_\_ outras opções de armazenamento\_\_\_\_\_
- 13.2 Água armazenada seca nas pequenas estiagens: sim\_\_ não\_\_
- 13.3 Captação de água das chuvas (telhado): não faz\_\_ faz\_\_
- 13.4 Fonte de água: não possui\_\_ cacimba\_\_ poço amazonas\_\_ poço tubular\_\_ outras\_\_\_\_\_
- 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 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: 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__ qual_____
<b>b) Variável Produção</b>
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 sequeiro: não faz__ faz sempre__ faz com chuvas suficientes__
14.4 Cultivo de vazantes: não faz__ faz ocasionalmente__ faz sempre__ Espécies _____
14.5 Irrigação: não faz__ faz ocasionalmente__ faz sempre__ Espécies _____ Método _____
<b>c) Variável Manejo da Caatinga</b>
15.1 Não faz__ faz ocasionalmente__ faz sempre__ Como _____
<b>d) Variável Exploração de Espécies Nativas</b>
16.1 faz sem replantio__ não faz__ faz com replantio__ Espécies/Finalidades _____
<b>e) Variável Armazenamento</b>
17.1 Alimentação humana: não faz__ faz (estoque para um ano)__ faz (para mais de um ano)__ Forma _____
17.2 Armazenamento da alimentação animal: não faz__ faz (estoque para um ano)__ faz (para mais de um ano) _____ Forma _____
<b>f) Variável Redução do Rebanho</b>
18.1 não faz__ faz antes das estiagens__ faz durante as estiagens__ Critérios de descarte _____
<b>g) Variável Observação das Previsões De Chuvas</b>
19.1 não faz__ faz pela experiência__ faz por instituições__ Quais _____
<b>h) Variável Ocupação nas Estiagens</b>
20.1 abandona a terra__ frentes de emergência__ presta serviços a outros produtores__ se mantém na atividade _____
<b>j) Variável Educação</b>
21.1 Disciplinas contextuais no ensino básico: não possui__ até a 4ª série__ da 5ª à 8ª série__ em todas__ Qual (is) _____
21.2 Disciplinas contextuais no ensino médio: não possui__ possui em uma série__ mais de uma série _____
<b>l) Variável Administração Rural</b>
22.1 Planejamento da produção: não faz__ faz empiricamente__ acompanhamento técnico__
22.2 Oferta contínua dos produtos: não__ sim__ por que _____ não comercializa__ comercializa o excedente__ produz para comercialização__
22.3 Comercialização: não comercializa__ comercializa o excedente__ produz para comercialização _____
22.4 Fontes de renda: exclusivamente da propriedade__ outras _____

### Histórico das Secas

23.1 Secas acontecidas: ano\_\_\_\_\_ duração\_\_\_\_\_ (meses)  
Perdas e impactos (comentários e quantificações)

---



---



---

23.2 Secas acontecidas: ano \_\_\_\_\_ duração \_\_\_\_\_ (meses)  
Perdas e impactos (comentários e quantificações)

---



---

23.3 Secas acontecidas: ano \_\_\_\_\_ duração \_\_\_\_\_ (meses)  
Perdas e impactos (comentários e quantificações)

---



---

### *Fator Migração*

<p>24.1 A família reside a quantos anos? _____</p> <p>24.2 Quantas pessoas da família deixaram a propriedade nos últimos anos? _____ a dois anos _____ a quatro anos _____ a seis anos _____ a oito anos _____ a dez anos _____ ou mais _____</p> <p>24.3 Quantas pessoas da família regressaram e se fixaram? _____</p> <p>24.4 Quantas famílias regressaram e se fixaram na: própria propriedade _____ em outra propriedade _____</p> <p>24.5 Destino dos que saíram: zona urbana do município _____ outras localidades na Paraíba _____ outros Estados _____</p>
---

### **Exploração de Minérios**

<p>Sim _____ Tipo _____ Qual(is) minérios _____ Não _____</p>
---

**Observações.**

---



---



---

**Nome do agente comunitário:** \_\_\_\_\_

**Local da entrevista:** \_\_\_\_\_

**Data da entrevista:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

## Anexo II - Tabulação de Dados e Valores Máximos, Mínimos e Valor Significativo Encontrado

Valores encontrados:

	Valor Encontrado (y)	Valor Mínimo (x)	Valor Máximo (x')
Fator Vulnerabilidade Social	80	48	232
Fator Vulnerabilidade Econômica	56	30	87
Fator Vulnerabilidade Tecnológica	35	15	48
Fator Vulnerabilidade às Secas	66	33	90

Cálculos das Vulnerabilidades:

Cálculo da Vulnerabilidade Social Global		Cálculo da Vulnerabilidade Econômica Global	
$y = ax + b$ (1)	$x = 48$	$y = ax + b$ (1)	$x = 30$
$ax + b = 0$	$x' = 232$	$ax + b = 0$	$x' = 87$
$ax' + b = 100$	$y = 80$	$ax' + b = 100$	$y = 56$
$48 a + b = 0$ (-1)		$30 a + b = 0$ (-1)	
<u><math>232 a + b = 100</math></u>		<u><math>87 a + b = 100</math></u>	
$184 a = 100$	, logo:	$57 a = 100$	, logo:
$a = 0,54$		$a = 1,75$	
$48 * 0,54 + b = 0$		$30 * 1,75 + b = 0$	
$b = - 25,9$	, assim, substituindo em (1):	$b = - 52,5$	, assim, substituindo em (1):
$Y = 0,54 x - 25,9$ (2)		$Y = 1,75 x - 52,5$ (2)	
$Y = 0,54 * 80 - 25,9$		$Y = 1,75 * 56 - 52,5$	
<b>Y = 17,3</b>		<b>Y = 45,5</b>	
Cálculo da Vulnerabilidade Tecnológica Global		Cálculo da Vulnerabilidade à Seca Global	
$y = ax + b$ (1)	$x = 15$	$y = ax + b$ (1)	$x = 33$
$ax + b = 0$	$x' = 48$	$ax + b = 0$	$x' = 90$
$ax' + b = 100$	$y = 35$	$ax' + b = 100$	$y = 66$
$15 a + b = 0$ (-1)		$33 a + b = 0$ (-1)	
<u><math>48 a + b = 100</math></u>		<u><math>90 a + b = 100</math></u>	
$33 a = 100$	, logo:	$27 a = 100$	, logo:
$a = 3$		$a = 1,8$	
$15 * 3 + b = 0$		$33 * 1,8 + b = 0$	
$b = -45$	, assim, substituindo em (1):	$b = -59,4$	, assim, substituindo em (1):
$Y = 3 x - 45$ (2)		$Y = 1,8 x - 59,4$ (2)	
$Y = 3 * 35 - 45$		$Y = 1,8 * 66 - 59,4$	
<b>Y = 60</b>		<b>Y = 59,4</b>	

Para cada Fator de Vulnerabilidade, foi calculada uma reta de vulnerabilidade, utilizando-se os valores encontrados:

Social		Econômica		Tecnológica		Às Secas	
x	y	x	y	x	y	x	y
48	0	30	0	15	0	33	0
232	100	87	100	48	100	90	100
80	17,3	56	45,5	35	60	66	59,4

**Anexo III - Valores de referência do diagnóstico sócio-econômico e ambiental**

<b>Fator Vulnerabilidade Social</b>															
<b>a) Variável demografia</b>															
Item	Opção		Opção		Opção		Opção		Opção		Opção		Opção		Opção
1.1*	≥ 7	07	< 7	06	< 6	05	< 5	04	< 4	03	< 3	02	< 2	01	
1.2*	1 pessoa	03	2 pessoas	02	> 2 pessoas	01									
1.3*	< 14	05	> 65	04	15-18	03	19-25	02	26-64	01					
1.4	Analfabeto	08	Até 4ª	07	Até 8ª	06	Médio inc.	05	Médio com.	04	Sup. Inc.	03	Sup. Com.	02	Pós-grad.
1.5	Capital	04	Cidade	03	Distrito	02	Rural	1							
<b>b) Variável habitação</b>															
2.1	Taipa (m)	04	Alvenaria (m)	03	Taipa (b)	02	Alvenaria (b)	01							
2.2	Len/car	04	Len/car/gás	03	Gás	02	Elétrico	01							
2.3	Não potável	02	Potável	01											
2.4	Elim. livre	03	Fossa	02	Rede esgoto	01									
2.5	Livre	03	Ent/quei.	02	Coleta	01									
2.6	Reaproveita (outros)	06	Queima	05	Reutiliza	04	Fossa	03	Devolução	02	Comerc.	01			
2.7	Chão bat.	03	Cimento	02	Cerâmica	01									
2.8	Palha	02	Cerâmica	01											
2.9*	Não tem	06	Monofásica	05	Bifásica	04	Trifásica	03	Solar	02	Eólica	01			
2.10	Não tem	02	Tem	01											
2.11	Não tem	02	Tem	01											
2.12	Não tem	02	Tem	01											
2.13	Não tem	02	Tem	01											
2.14	Não tem	02	Tem	01											
<b>c) Variável consumo de alimentos</b>															
3.1	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01	
3.2	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01	
3.4	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01	
3.5	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01	
3.6	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01	
3.7	1	07	2	06	3	05	4	04	5	03	6	02	7	01	







g) Variável observação das previsões de chuvas															
19.1	Não faz	03	Experiência	02	Instituições	01									
h) Variável ocupação nas estiagens															
20.1	Abandona	04	Frentes	03	Prest. Serv.	02	Se mantém	01							
i) Variável educação															
21.1	Não possui	02	Possui	01											
21.2	Não possui	02	Possui	01											
j) Variável administração rural															
22.1	Não faz	03	Empiric.	02	Acompanham.	01									
22.2	Não	02	Sim	01											
22.3	Não	03	Excedente.	02	Comercializa	01									
22.4	Exclusiva	02	Outras	01											
Variável histórico das secas															
23.1*	Sim	02	Não	01											
Variável residência															
24.1*	< 10 anos	03	11-20 anos	02	> 21	01									

\*Modificado pelo autor desta pesquisa.