



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO: CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA**

JÂNIO TRAJANO DE ARAÚJO

**PEGADA HÍDRICA E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS, TECNOLÓGICAS E
AMBIENTAIS DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DA ÁREA DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE SÃO GONÇALO, SOUSA-PARAÍBA**

**CAJAZEIRAS – PB
2015**

JÂNIO TRAJANO DE ARAÚJO

**PEGADA HÍDRICA E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS, TECNOLÓGICAS E
AMBIENTAIS DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DA ÁREA DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE SÃO GONÇALO, SOUSA-PARAÍBA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador

Prof. Dr. José Deomar de Souza Barros

CAJAZEIRAS – PB
2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)

Denize Santos Saraiva Lourenço- Bibliotecária CRB/15-1096

Cajazeiras - Paraíba

A663p Araújo, Jânio Trajano de

Pegada hídrica e condições socioeconômicas, tecnológicas e ambientais das comunidades do entorno da área de preservação permanente de São Gonçalo, Sousa-Paraíba. / Jânio Trajano de Araújo. Cajazeiras, 2015.

104f. il.

Bibliografia.

Orientador (a): Prof. Dr. José Deomar de Souza Barros.

Monografia (Graduação) - UFCG/CFP

JÂNIO TRAJANO DE ARAÚJO

**PEGADA HÍDRICA E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS, TECNOLÓGICAS E
AMBIENTAIS DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DA ÁREA DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE SÃO GONÇALO, SOUSA-PARAÍBA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Centro de Formação de Professores, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: ____/____/____

Prof. Dr. José Deomar de Souza Barros
UACEN - CFP - UFCG
Orientador

Profa. Dra. Antonia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa
UACEN - CFP - UFCG
Examinadora

Profa. Me. Wilza Carla Moreira
UFGT/IFPB/CAJAZEIRAS
Examinadora

A Deus, a minha mãe Francinete e ao meu pai Francisco (em memória),

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Virgem Maria por terem me ajudado a percorrer os caminhos que me fizeram chegar até aqui.

A Universidade Federal de Campina Grande, em especial o Centro de Formação de Professores.

Ao Professor Doutor José Deomar de Souza Barros, por toda atenção, colaboração e comprometimento durante a orientação deste trabalho.

À banca examinadora pelas relevantes contribuições.

Aos demais professores do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CFP/UFCG, pelos ensinamentos ao longo da caminhada.

Aos professores que tive na Educação Básica, em especial Vera Lúcia, minha primeira professora.

A minha mãe Francinete pelo encorajamento, carinho e incentivo durante o árduo percurso de minha vida escolar e acadêmica.

Aos meus demais familiares, em especial minha irmã Paula Araújo pelas correções ortográficas.

Aos discentes da turma pioneira de Ciências Biológicas, pelo companheirismo e risadas.

À todos, meus sinceros agradecimentos.

“A imaginação é mais importante que a ciência, pois a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro.”

(Albert Einstein)

RESUMO

A disponibilidade de água doce em regiões semiáridas tem se tornado limitada em virtude da irregularidade pluviométrica e da constante ação da evapotranspiração, comprometendo as atividades socioeconômicas. A Pegada Hídrica (PH) consiste na medição da apropriação de água doce pelo homem em m³/ano, no consumo direto e no consumo de bens e serviços. Nesse sentido, a presente pesquisa foi realizada em comunidades do entorno da Área de Preservação Permanente de São Gonçalo, no Sertão paraibano, e teve como objetivo avaliar a Pegada Hídrica, condições socioeconômicas, tecnológicas e ambientais dos moradores de comunidades do entorno da área de Preservação Ambiental de São Gonçalo, Sousa – PB. A pesquisa foi realizada no período de 06 de dezembro de 2014 a 09 de maio de 2015, na qual foram aplicados 38 questionários na forma de entrevistas em visitas feitas às comunidades da área de estudo supramencionada. Para avaliação da Pegada Hídrica, utilizou-se a metodologia de Hoesktra e Shanpaim (2008) e para avaliação das condições socioeconômicas e ambientais, utilizou-se a metodologia de Rocha (1997). Os resultados obtidos revelaram que os moradores apresentam uma elevada Pegada Hídrica de 2.229 m³/ano, valor superior à média estadual, nacional e global, sendo 796; 2.027 e 1.385 m³/ano, respectivamente. Os hábitos alimentares foram o fator que mais contribuiu para esse índice. As comunidades pesquisadas apresentam uma baixa deterioração social, no entanto estão em elevado processo de deterioração econômica e ambiental, com mais de 50% da área comprometida. Esses resultados apontam para a necessidade de sensibilização e intervenção do poder público e da sociedade civil organizada para a tomada de ações mitigadoras que propiciem o uso sustentável de recursos naturais.

Palavras-Chave: Pegada hídrica. Condições socioeconômicas. Recursos naturais.

ABSTRACT

The fresh water availability in semi-arid areas has become limited due to pluviometric irregularity and the constant action of the evapotranspiration comprising the socioeconomic activities. The Water Footprint consists in a measurement of the fresh water appropriation by men in m³/year, in the direct consumption and goods and services. Therefore, the present survey was carried through around Permanent Preservation Area of São Gonçalo, in hinterland of Paraíba. The objective is evaluating the water footprint, environmental and socioeconomics, technological conditions of the residents of the communities around Permanent Preservation Area of São Gonçalo, Sousa-PB. The survey was conducted on December 6, 2015 to May 9, 2015 period, in which were applied 38 questionnaires, in interview forms, visits made in the study communities area aforementioned. For evaluation of the Water Footprint, was used the Hoesktra e Shanpaim (2008) methodology, and to evaluate the environmental and socioeconomics conditions was used the Rocha (1997) methodology. The results were obtained showed that the residents have a high Water Footprint of 2.229 m³/year higher than the state average, national and global, 796; 2.027 and 1.385 m³/year respectively. The alimentary habits were the factor that most contributed to this index. The communities surveyed show a low social deterioration, however they are in a high environmental and economic deterioration process with more than 50% of the affected area. This results point to the awareness need and intervention of the public power and the organized civil society to take action that providing the sustainable of natural resources use.

Keywords: Water Footprint; Socioeconomic Condition; Natural Resources.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01.	Localização da área de preservação permanente de São Gonçalo.....	27
Figura 02.	Componentes da pegada hídrica total.....	34
Figura 03.	Contribuição da categoria de alimentos para a pegada hídrica total.....	36
Figura 04.	Frequência relativa da média de idade dos chefes de famílias.....	38
Figura 05.	Frequência relativa da média de idade familiar.....	38
Figura 06.	Frequência relativa do número de pessoas no núcleo familiar.....	39
Figura 07.	Frequência relativa do grau de instrução dos chefes de famílias.....	40
Figura 08.	Frequência relativa do tipo de habitação.....	41
Figura 09.	Frequência relativa da origem da água para consumo humano.....	41
Figura 10.	Frequência relativa da infestação de pragas.....	43
Figura 11.	Valores de máximo, mínimo e moda para as variáveis do fator social.....	45
Figura 12.	Deterioração das variáveis do fator social.....	45
Figura 13.	Deterioração do fator social.....	46
Figura 14.	Frequência relativa da produtividade agrícola média.....	47
Figura 15.	Frequência relativa dos animais de trabalho.....	48
Figura 16.	Frequência relativa dos animais de produção.....	49
Figura 17.	Frequência relativa da renda mensal da propriedade.....	50

Figura 18.	Frequência relativa da renda total mensal.....	51
Figura 19.	Valores de máximo, mínimo e moda para as variáveis do fator econômico...	52
Figura 20.	Deterioração para cada variável do fator econômico.....	52
Figura 21.	Deterioração do fator econômico.....	53
Figura 22.	Frequência relativa ao tipo de posse da terra.....	54
Figura 23.	Frequência relativa do uso de irrigação.....	55
Figura 24.	Açude de São Gonçalo no ano de 2010 (A); Açude de São Gonçalo no ano de 2015.....	56
Figura 25.	Frequência relativa das formas de exploração da pecuária.....	57
Figura 26.	Frequência relativa da agregação de valor através de processamento de matéria prima.....	58
Figura 27.	Valor de máximo, mínimo e moda para o fator tecnológico.....	58
Figura 28.	Deterioração para cada variável do fator tecnológico.....	59
Figura 29.	Deterioração tecnológica.....	60
Figura 30.	Deterioração do fator socioeconômico.....	60
Figura 31.	Deterioração ambiental.....	63
Figura 32.	Lixo urbano e rural nas comunidades (A); Destinação inadequada de esgoto (B); Criação de animais sem orientação técnica (C); Exploração de madeira (D).....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 01.	Variáveis pesquisadas.....	30
Tabela 02.	Categorização e intervalo de classes.....	45
Tabela 03.	Resultados do diagnóstico e unidade crítica de deterioração ambiental.....	61
Tabela 04.	Frequência relativa dos códigos 1,2 e 3.....	62

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	OBJETIVOS.....	17
	2.2 Objetivo geral.....	17
	2.3 Objetivos específicos.....	17
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
	3.1 Pegada Hídrica como modelo de sustentabilidade ambiental.....	18
	3.2 Condições socioeconômicas do Semiárido.....	21
	3.3 O Semiárido e o ecossistema Caatinga.....	24
4.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	27
	4.1 Caracterização da Área de Estudo.....	27
	4.2 Número de famílias e comunidades pesquisadas.....	29
	4.3 Coleta de dados e cálculo da Pegada Hídrica.....	29
	4.4 Classificação da Pesquisa.....	29
	4.5 Diagnóstico Socioeconômico	30
	4.6 Diagnóstico ambiental.....	30
	4.7 Cálculo de deterioração socioeconômica e ambiental.....	31

4.7.1 Cálculo da reta de deterioração real.....	31
4.8 Determinação do número de classes e categorização.....	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
5.1 Pegada Hídrica.....	35
5.2 Condições sociais.....	37
5.3 Condições econômicas.....	47
5.4 Condições tecnológicas.....	54
5.5 Condições socioeconômicas.....	60
5.6 Condições ambientais.....	61
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
APÊNDICES.....	71
APÊNDICE A.....	72
APÊNDICE B.....	75
APÊNDICE C.....	92
APÊNDICE D.....	94
APÊNDICE E.....	96

ANEXOS.....	98
ANEXO A.....	99
ANEXO B.....	102

1. INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial e a degradação ambiental tem imposto a necessidade de uma reflexão sobre os problemas ocasionados pela humanidade nos ecossistemas naturais. A ausência de equilíbrio ambiental entre o homem e a natureza tem impulsionado cada vez mais a necessidade de mensuração dos indicadores do uso sustentável dos recursos naturais que possibilitem a discussão e a avaliação da utilização dos mesmos pela sociedade no seu consumo ou na produção de bens.

A disponibilidade de água principalmente em regiões áridas e semiáridas, tem se tornado limitada, pois se trata de um recurso natural escasso. No semiárido brasileiro o problema se agrava devido aos fatores climáticos, sendo de fundamental importância a sensibilização do poder público e da sociedade em geral, para que possam subsidiar ações para o aproveitamento racional, como também para assegurar uma melhor convivência e conseqüentemente uma melhoria nas condições socioeconômicas e ambientais.

Diante da necessidade de mensuração do gasto hídrico, surge o modelo de Pegada Hídrica (PH), que consiste na medição da apropriação de água doce pelo homem em m³/ano. A Pegada Hídrica leva em consideração o volume total de água utilizada nas cadeias de produção de bens e serviços, desde o gasto hídrico interno que é a apropriação para o próprio consumo, como o externo que consiste na apropriação de água através do consumo de bens oriundos de processamentos.

A Pegada Hídrica, como um indicador de sustentabilidade ambiental, pode contribuir para a construção de um pensamento crítico e reflexivo acerca das atitudes desenvolvidas em nosso cotidiano, de forma a promover um desenvolvimento sustentável que assegure água de qualidade para a presente e as futuras gerações.

Os recursos hídricos, sendo um veículo para a produção agropecuária e industrial, contribuem significativamente para o progresso do semiárido, porém o mesmo ainda apresenta indicadores sociais negativos, principalmente no que diz respeito a educação, saúde e habitação. As principais atividades econômicas do semiárido são o cultivo do milho e do feijão e a criação de gado, afetadas diretamente nos períodos de estiagem, levando as famílias a dependerem de rendas extras, como Bolsa Família e aposentadoria.

Nesse contexto, o fenômeno da seca é um dos principais obstáculos ao crescimento e melhoria do bem estar das populações do semiárido, visto que a mesma provoca grandes desequilíbrios econômicos, sociais e ambientais, afetando diretamente a agricultura de subsistência, contribuindo para o êxodo rural e para situações de extrema pobreza (LIMA et. al, 2011).

O bioma Caatinga apresenta sérios problemas ambientais, dentre eles estão a ocupação humana desordenada, o desmatamento ilegal, o manejo incorreto de resíduos sólidos, o uso indiscriminado de água e a realização de atividades agropecuárias sem assistência técnica. O fato de ser um bioma pouco conhecido cientificamente e altamente ameaçado pela ação antrópica, leva a necessidade de buscar formas alternativas de utilização sustentável dos recursos naturais.

Diante desta realidade, o maior desafio para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental do semiárido não é somente a irregularidade pluviométrica, mas também a insuficiência de políticas voltadas para disponibilização de infraestrutura hídrica capaz de amenizar a escassez de água nos períodos de estiagem e a ineficiência na orientação técnica profissional à população.

Assim, a presente pesquisa procurou responder ao seguinte questionamento: Qual a Pegada Hídrica, condições socioeconômicas e ambientais dos moradores residentes no entorno da Área de Preservação Permanente de São Gonçalo?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar a Pegada Hídrica e as condições socioeconômicas, tecnológicas e ambientais dos moradores residentes em comunidades do entorno da Área de Preservação Permanente de São Gonçalo no Município de Sousa – PB.

2.2. Objetivos Específicos.

- Analisar a Pegada Hídrica dos chefes de famílias residentes na área do estudo;
- Diagnosticar o perfil socioeconômico da população residente nas comunidades supramencionadas;
- Mensurar a deterioração socioeconômica da área do estudo;
- Verificar o nível da deterioração das condições ambientais da área de Proteção Permanente.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Pegada Hídrica como modelo de sustentabilidade ambiental

O equilíbrio entre as sustentabilidades socioeconômicas e ambientais requer não apenas uma compreensão da dinâmica econômica, mas também o conhecimento a cerca de quanto à capacidade biológica do planeta é capaz de absorver os impactos ambientais produzidos pela humanidade (SILVA et al, 2012).

O aumento da população humana e conseqüentemente o aumento do consumo e da urbanização não sustentável, tem acarretado fortes impactos ambientais, sendo o principal deles o comprometimento da qualidade da água superficial e subterrânea, diminuindo a disponibilidade de água potável no planeta e aumentando a proliferação de doenças de veiculação hídrica como também o aumento no custo da produção alimentícia e retardo no desenvolvimento industrial e agrícola (GIACOMIN e OHNUMA JR, 2012).

A retirada de água doce global aumentou significativamente nos últimos anos e tende a aumentar ainda mais devido ao aumento populacional e a crescente demanda em face das diferentes mudanças de hábitos alimentares e de consumo. Dessa forma, o volume de água de superfícies líquidas em determinado período não é totalmente disponível em face da evaporação, principalmente em regiões com alta demanda atmosférica, como o semiárido (MARACAJÁ et al., 2013).

A água é um elemento de importância vital aos seres vivos e é essencial ao desenvolvimento econômico e social. Tratando-se de um recurso natural finito, se torna extremamente necessária a busca por tecnologias, métodos e políticas que ao serem implantadas, venham a oferecer menores riscos futuros (GHEYI et al., 2012). A mensuração da ausência de equilíbrio ambiental entre a humanidade e os recursos naturais leva a inclusão de indicadores de sustentabilidade como ferramenta indispensável na avaliação do uso correto desses recursos (MARACAJÁ, 2012).

O conceito de Pegada Hídrica foi introduzido em 2002 por Arjen Hoekstra na reunião de peritos internacionais sobre o comércio da água virtual, realizada na Holanda. A Pegada Hídrica das nações foi quantitativamente avaliada por Hoekstra e Hung em 2002 e, posteriormente, de forma mais abrangente, por Hoekstra e Chapagain em 2007. O termo Pegada Hídrica foi escolhido por Hoekstra, em analogia à pegada ecológica; no entanto, os

conceitos referentes às pegadas possuem outras origens, vista que a pegada ecológica é expressa em hectares e a Pegada Hídrica em volume de água doce consumida (SILVA et al., 2012).

A Pegada Hídrica baseia-se no esforço de demonstrar como os recursos hídricos estão sendo manejados e quais as relações existentes entre o homem e seu consumo de água. Considerada como um indicador abrangente da apropriação de recursos hídricos, a Pegada Hídrica é definida como o volume total de água utilizada durante a produção e o consumo de bens e serviços, bem como o consumo direto e indireto no processo de produção. A determinação da Pegada Hídrica é, portanto capaz de quantificar o consumo de água ao longo da cadeia produtiva de produtos e oferece uma perspectiva mais adequada e mais ampla sobre a forma como um consumidor ou produtor se relaciona com o uso dos sistemas de água doce (HOEKSTRA et al., 2011).

A Pegada Hídrica de um indivíduo ou comunidade pode ser calculada multiplicando-se todos os bens e serviços consumidos por seus respectivos conteúdos de água virtual, sendo esta última o volume de água doce utilizada nas cadeias de produção de um produto (SILVA et al., 2012). A avaliação da Pegada Hídrica é uma ferramenta analítica que auxilia na compreensão sobre como as atividades humanas interagem com a escassez e a poluição da água, como também os impactos relacionados e quais iniciativas devem ser tomadas para assegurar o uso sustentável de recursos hídricos (HOEKSTRA et al., 2011).

Na avaliação da sustentabilidade da Pegada Hídrica deve se considerar não apenas o tamanho da pegada, mas principalmente o seu impacto em uma determinada localidade, desta forma, é possível observar as partes da cadeia de abastecimento que devem ser focadas as ações ambientais voltadas a sensibilização da sociedade (GIACOMIN e OHNUMA JR, 2012).

A Pegada Hídrica pode ser de três tipos: azul, verde e cinza. A PH azul é o indicador do consumo de água doce superficial e/ou subterrânea. A Pegada Hídrica verde é definida como sendo a água oriunda de precipitações, que fica temporariamente armazenada na superfície do solo e na vegetação e não é retirada nem armazenada pelos mananciais e a Pegada Hídrica cinza indica o grau de poluição de água doce associada ao processo de produção, onde esse tipo de Pegada Hídrica é definido como sendo o volume de água doce necessário para assimilar a carga de poluentes (MARACAJÁ et al., 2012).

Quanto ao consumo de água, a Pegada Hídrica pode ser direta ou indireta. A Pegada Hídrica direta diz respeito ao consumo e ao nível de poluição de água nas residências, bem como de atividades que demandam o uso de água para fins relacionados, por outro lado a

Pegada Hídrica indireta refere-se ao consumo e ao nível de poluição que estão diretamente associados ao processo de produção de bens e serviços e são utilizados pelos consumidores (HOEKSTRA et al., 2011).

A sustentabilidade da Pegada Hídrica está diretamente relacionada com a disponibilidade de água local. Segundo Maracajá (2013) os menores valores de Pegada Hídrica do Brasil estão localizados nas regiões Nordeste e Norte, justamente em função do seu grau de desenvolvimento econômico e pelo fato de que o padrão de consumo destas regiões é menor do que nas demais regiões do país.

A Pegada Hídrica se caracteriza como um indicador de sustentabilidade ambiental de uma determinada região, que viabiliza a tomada de decisões para um correto manejo de recursos hídricos, além disso, a Pegada Hídrica é uma ferramenta preventiva e de contenção de gastos financeiros. Em relação à primeira perspectiva, esse indicador pode contribuir ao avaliar o recurso hídrico ainda disponível e sugerir medidas capazes de mitigar uso indevido de água; com relação à contenção dos gastos financeiros, pode propiciar benefícios financeiros concretos às corporações, já que estes cálculos geram informações para a redução de consumo de água e, conseqüentemente, de custos na produção de bens (MOREIRA e BARROS, 2015).

O processo de redução da Pegada Hídrica pode ser feito de várias maneiras, no entanto é necessário primeiramente quebrar o paradigma existente entre crescimento econômico e aumento do uso da água, por exemplo, através da adoção de técnicas de produção que exigem menos água por unidade de produto. Nesse sentido, a mensuração do gasto hídrico é uma ferramenta analítica que pode contribuir para a compreensão de como as atividades e produtos interagem com a escassez e a poluição de água e o que pode ser feito para que atividades e produtos não comprometam ainda mais o uso insustentável de recursos hídricos (GIACOMIN e OHNUMA JR, 2012).

A avaliação da Pegada Hídrica facilita o entendimento das complexas relações entre as sociedades e os ambientes em que habitam. Esse tipo de avaliação centra-se nas questões relacionadas à escassez de água e não aborda questões norteadoras como inundações ou falta de infraestrutura para abastecimento de água. Portanto, é uma ferramenta parcial e por isso deve ser usada em conjunto com outros meios analíticos. Como qualquer outro método, a mensuração da Pegada Hídrica também apresenta limitações, no entanto é capaz de contribuir com uma parcela significativa para uma melhor gestão da água em diferentes escalas e em diferentes regiões do globo terrestre (RIBEIRO, 2014).

Dessa forma, a sociedade deve agir com foco no desenvolvimento econômico, porém preservando os recursos naturais, sobretudo a água. A educação e a conscientização são fundamentais para mudanças de hábitos, principalmente em regiões que apresentam limitações hídricas (SÁ et al., 2010).

3.2. Condições socioeconômicas do Semiárido

O semiárido brasileiro abrange uma área de 980.133,079 Km², onde reside uma população de 22.598.318 habitantes, que corresponde a 12% da população brasileira (IBGE, 2010). Localizado na porção central da Região Nordeste, abrangendo os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e parte do estado de Minas Gerais; é a região semiárida com a maior densidade demográfica do planeta e, em função das adversidades climáticas, associadas aos outros fatores históricos, geográficos e políticos que remontam centenas de anos, abriga a parcela mais pobre da população do país (SILVA et al., 2010).

O semiárido apresenta uma variedade ambiental muito intensa, onde as irregularidades das chuvas, as características naturais do solo, as deficiências em termos de crédito, despreparo da população e a falta de assistência técnica limitam a produção agropecuária, que são, na maioria, a base econômica familiar. Sendo esses, os fatores que mais contribuem para o seu pequeno desenvolvimento, que tem como resultado o baixo padrão de vida das pessoas que convivem nesse meio (MALVEZZI, 2007).

O modelo de desenvolvimento adotado no semiárido, baseado na relação produção e consumo, tem gerado ultimamente, implicações como o crescimento da degradação dos recursos naturais, fato este que vem aumentando a poluição ambiental e os níveis de desigualdade social e concentração de riquezas. Nesse sentido, o entendimento das fragilidades dessa região deve necessariamente buscar reduzir essas implicações através da instauração de uma concepção de desenvolvimento (CÂNDIDO et al., 2010).

A grande concentração de minifúndios revela a existência de um número significativo de famílias que deles dependem. No entanto esses minifúndios não asseguram uma renda suficiente para garantir um melhor padrão de vida às famílias (SILVA et al., 2010). Apesar das atividades agropecuárias representarem relevância na composição da estrutura de renda da população, faz-se necessário o desenvolvimento de outras atividades econômicas que

possibilitem a exploração dos recursos naturais locais em cumprimento da responsabilidade ambiental (BARROS, et al., 2014).

O desenvolvimento socioeconômico do semiárido, especificadamente no Estado da Paraíba, é extremamente dependente da precipitação pluviométrica e suas variações provocam relevantes prejuízos econômicos ao estado. Nesse sentido, as previsões climáticas são de suma importância, pois fornecem informações adicionais ao planejamento agrícola, de forma a contribuir para o uso eficiente de água (MENEZES et., 2010).

A região semiárida brasileira apresenta os maiores índices de vulnerabilidade socioeconômica do país, com grande parte da população desenvolvendo atividades agrícolas, com reduzida utilização de tecnologias e elevada dependência de recursos naturais. Dessa maneira os impactos causados aos recursos hídricos comprometem diretamente a população (ANGELOTTI et al.,2011).

O bioma Caatinga condiciona a atividade humana no semiárido, visto que a sua vegetação é fornecedora de produtos madeireiros e se caracteriza como a base da produção de lenha, carvão, estacas, entre outros. Além disso, outros produtos oriundos deste bioma tem relevante importância para a economia do semiárido, entre eles estão os frutos, plantas medicinais e o mel de abelha. Além disso, essa vegetação é relevante na manutenção da pecuária extensiva, pois fornece forragem, especialmente na época da estiagem (BARROS et al., 2014).

A organização do meio rural no semiárido nordestino é uma importante ferramenta para melhorias no padrão de vida de sua população. Com base nisso, os programas governamentais passaram a exigir a criação de associações comunitárias como canais obrigatórios para concessão de benefícios, visto que essa exigência visa induzir um reforço nas organizações (DUQUE et al., 2004).

Desde a década de 1960, as políticas agrícolas no semiárido brasileiro vêm atreladas à implantação de perímetros irrigados como forma de indução do desenvolvimento através da expansão da produção agrícola. Sendo os perímetros irrigados definidos como áreas delimitadas pelo estado para implantação de projetos públicos de agricultura irrigada, que geralmente são áreas que possuem um relevante potencial agricultável. De acordo com o Departamento Nacional de Obras contras as Secas (DNOCS), entre 1968 e 1992, foram construídos pelo poder público federal trinta e cinco perímetros irrigados na região semiárida, sendo 40% desses apenas no estado do Ceará (PONTES et al.,2013).

O semiárido brasileiro tem apresentado graves indicadores sociais e econômicos, onde até hoje permanece a pobreza extrema, com um elevado número de municípios com baixo

Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Neste sentido torna-se explícita a urgência em entender as fragilidades e as demandas necessárias a esse território, no que se diz respeito aos desafios ambientais, socioculturais e políticos (SÁ et al., 2012).

Apesar das dificuldades que passa a economia do Semiárido, uma série de novas atividades começam a ser implementadas o que reforça o cenário econômico dessa região. Nas últimas décadas têm sido implantados diversos polos agroindustriais, como o de Petrolina/PE e Juazeiro/BA, localizados no Vale do São Francisco, na qual possuem um elevado potencial para o agronegócio (BARROS et al., 2014).

No que diz respeito à educação, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), revelou que o semiárido concentra mais da metade (54%) do total de analfabetos de 15 anos ou mais de idade do país e que a média de idade de conclusão do ensino fundamental é de 16 anos e do ensino médio é de 20 anos, bem acima de estados das regiões Sul e Sudeste. Nessa perspectiva, Mattos (2004) afirma que a educação desenvolvida no semiárido é descontextualizada e baseada em concepções equivocadas e estereotipadas, remetendo apenas a imagem de pobreza e improdutividade, ao invés de ressaltar o potencial dessa região e de seu povo.

Com disponibilidade hídrica de mais de 85 bilhões de metros cúbicos de água, o subsolo do nordeste semiárido é constituído em 70% de rochas cristalinas rasas, o que dificulta a formação de mananciais perenes e potabilidade de água, normalmente salinizada. A evapotranspiração é de 3.000 mm/ano, sendo este número três vezes maior do que a precipitação que é de aproximadamente 800 mm/ano, logo se faz necessário uso de tecnologias de captação e manejo de água da chuva, pois além de fornecer água para o consumo das famílias, dos animais e das plantas, possibilita a produção de alimentos (MALVEZZI, 2007).

O manejo racional e integrado de recursos hídricos é um fator essencial aos processos de desenvolvimento e qualidade de vida, principalmente no que se diz respeito à irrigação na atividade agrícola que dispõe de um grande potencial para colaborar com a economia do semiárido brasileiro, visando a redução das desigualdades regionais e socioeconômicas, possibilitando a geração de emprego e renda e, conseqüentemente, a redução do êxodo rural bem como o inchaço das grandes cidades (GHEYI et al., 2012).

Barros et al. (2014) afirma que para evitar a migração rural no semiárido é necessário o desenvolvimento de ações que englobem inovações tecnológicas, econômicas e sociais adaptadas as condições locais capazes de promover a valorização e o bom proveito dos recursos produtivos disponíveis em suas mais diferentes combinações.

A seca é um fenômeno natural que faz parte do histórico do semiárido, sendo relatado desde a época da colonização portuguesa. Existe um imaginário social de que as secas são vistas como as responsáveis pelas deficiências socioeconômicas, e por isso requer a construção de um olhar que possibilite a sociedade criar modelos alternativos de convivência (FERREIRA, 2004).

Sendo a região semiárida mais chuvosa do mundo, o segredo da convivência está em compreender o clima e adequar-se a ele de forma inteligente, fazendo uso de suas potencialidades e buscando suprir as fragilidades existentes. A captação de água pluvial é uma das formas que mais contribui para o convívio nesse meio, no entanto, a infraestrutura de armazenamento de água no semiárido é capaz de armazenar apenas 36 bilhões de metros cúbicos por ano, sendo cerca de 720 bilhões de metros cúbicos desperdiçados. A irregularidade dos índices pluviométricos exige uma produção agrícola adaptada às condições climáticas locais, sendo que o tipo de cultura deve demandar uma menor quantidade de água (MALVEZZI, 2007).

O uso inadequado dos recursos naturais associado à falta de informação da população é em parte responsável pelo processo de degradação do semiárido, onde a cada dia faz-se necessário a adoção de práticas sustentáveis para contribuir com a adaptação da sociedade civil a este meio (BARROS, 2014).

3.3. O Semiárido e o ecossistema Caatinga

O ecossistema Caatinga, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possui uma área aproximada de 826.411 km² e se estende pela totalidade do estado do Ceará (100%) e mais de metade da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%) e do Rio Grande do Norte (95%), quase metade de Alagoas (48%) e Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%) (MMA, 2011); sendo um bioma exclusivamente brasileiro. Para falar da caatinga antes de tudo há que se despir de alguns preconceitos, principalmente daqueles relacionados aos aspectos da pobreza paisagística e da biodiversidade, características adotadas por quem desconhece a riqueza e importância da “Mata Branca” (LEAL, 2003).

É considerado o principal ecossistema existente na Região Nordeste; o clima da região semiárida apresenta como característica marcante a irregularidade do regime pluviométrico,

com duas estações definidas: a estação chuvosa (inverno) que dura de três a cinco meses e a estação seca (verão) que dura de sete a nove meses. As chuvas são intensas e irregulares no tempo e no espaço, provocando periodicamente a ocorrência de secas prolongadas (ANDRADE, 2013). As variações de temperatura são menos extremas durante a estação chuvosa, e também durante certos períodos quando a neblina se forma especialmente à noite nas áreas de maior altitude, durante a estação seca (FERRAZ et al., 2013).

A caatinga apresenta uma grande diversidade de espécies vegetais e animais, sendo muitas delas endêmicas desse ecossistema. Estima-se que das 932 espécies vegetais já catalogadas, 380 são endêmicas (ALVES, 2009). Na Depressão, o solo é de origem cristalina e classificado pela (EMBRAPA, 2006) como Savana Estépica (SOUZA, 2009). A vegetação sertaneja é do tipo arbustiva arbórea, compreendendo principalmente árvores e arbustos baixos, muitos dos quais apresentam espinhos, microfilia e algumas característica xerofíticas (LEAL, 2003).

A caatinga vem sofrendo elevada degradação nas últimas décadas, principalmente como consequência do crescimento rural e da expansão da agricultura familiar e pecuária extensiva. A ação antrópica associada à fragilidade natural desse ecossistema provoca sérias consequências, entre elas o comprometimento de recursos hídricos, erosão e compactação do solo, redução da biodiversidade e da produção primária, ocasionando um desequilíbrio ecológico (ALVES et al., 2009).

A vulnerabilidade de certos ambientes como a Caatinga é um fenômeno natural, mas quando se trata de degradação em larga escala, passa a ser um problema social, pois é na sociedade que suas consequências vão repercutir (FERREIRA, 2004).

De acordo com um relatório apresentado em 2011 pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em parceria com Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), até o ano de 2008 a caatinga perdeu uma área de 375.116 km² de vegetação e apenas entre os anos de 2008 e 2009 o desmatamento foi de 1.921 km². Apesar da grande devastação proveniente do manejo impróprio e insustentável dos recursos naturais, a caatinga é o ecossistema brasileiro menos conhecido cientificamente e menos preservado (ALVES et al., 2009).

As práticas agrícolas ineficientes desenvolvidas na Caatinga retiram a cobertura vegetal original do solo, deixando-o susceptível aos processos erosivos. A agricultura

irrigada, realizada sem observar as características físicas do solo, acarretam problemas como a salinização e lixiviação. O desmatamento coloca em risco toda a biodiversidade da Caatinga e representa uma ameaça a conservação deste bioma, além disso, o desmatamento interfere nas condições físicas do semiárido e afeta o desenvolvimento social, econômico e cultural (BRASILEIRO, 2009).

Garda (1996) afirma que os solos nordestinos estão sofrendo um processo intenso de desertificação devido à substituição da vegetação natural por culturas, principalmente através de queimadas. O desmatamento e as culturas irrigadas estão aumentando ainda mais a evaporação da água contida superficialmente e acelerando o processo de desertificação.

Segundo Sá et al. (2010) a desertificação da Caatinga no semiárido brasileiro é realmente muito preocupante e sinaliza a necessidade de criação de mais áreas de proteção. A urgência em definir estratégias para conservação da biodiversidade da Caatinga fica explícita quando se considera que nesse ecossistema, existem cerca de 40 unidades de conservação correspondentes a 7,1% da superfície total, no entanto, apenas cerca de 1,21 % desse total são unidades de proteção integral (ARAÚJO et al., 2005).

De acordo com o I Relatório Nacional para Conservação da Diversidade Biológica, 8,13 % do território brasileiro é legalmente protegido, porém desse total apenas 1 % é de caatinga. Isso nos leva a perceber a ineficácia das políticas públicas de manejo ambiental, incentivo ao reflorestamento e precariedade de fiscalização na caatinga. Para que se possam executar projetos de conservação da biodiversidade e planos de manejo sustentável neste ecossistema é necessário que se conheça a vegetação da área de interesse, suas limitações e a capacidade de resiliência (FERRAZ, et al., 2013).

O aceleramento dos processos de degradação da Caatinga tem impulsionado a busca por um desenvolvimento econômico sustentável no semiárido. Partindo desse pressuposto surgiu a adoção da agroecologia como uma forma de equilibrar a atividade agrícola com a disponibilidade de recursos naturais. No entanto a estratégia de adotar a agroecologia no semiárido não é uma tarefa fácil, visto que requer mudanças radicais no atual modelo de agricultura familiar, estabelecido há anos na região nordeste (BRASILEIRO, 2009). Nesse contexto, investimentos em pesquisas científicas na Caatinga podem auxiliar na definição de ações para seu aproveitamento econômico, através de tecnologias limpas, que viabilizem o crescimento socioeconômico e a conservação deste bioma (LEAL, 2003).

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa foi realizada no período de 06 de dezembro de 2014 a 09 de maio de 2015, obedecendo às diretrizes da resolução 196/96 que assegura que os participantes da pesquisa devem ser informados da destinação, uso e sigilo das informações obtidas.

4.1. Caracterização da Área de Estudo

A Área de Preservação Permanente de São Gonçalo está localizada no Perímetro Irrigado de São Gonçalo (PISG), onde se desenvolve a prática de agricultura de sequeiro e irrigação. Situado a 15 Km da cidade de Sousa no estado da Paraíba, distante a 420 Km de João Pessoa (Figura 01), o PISG entrou em funcionamento no ano de 1973 e foi uma iniciativa do Governo do Estado da Paraíba com o objetivo de impulsionar a agricultura local, que hoje vem apresentando grande influência na economia estadual (NETO et al., 2012). Administrado pelo Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS), todo o suprimento de água do perímetro é proveniente do açude de São Gonçalo, cuja capacidade máxima é de 44. 600.000 de m³ (AESAs, 2015).

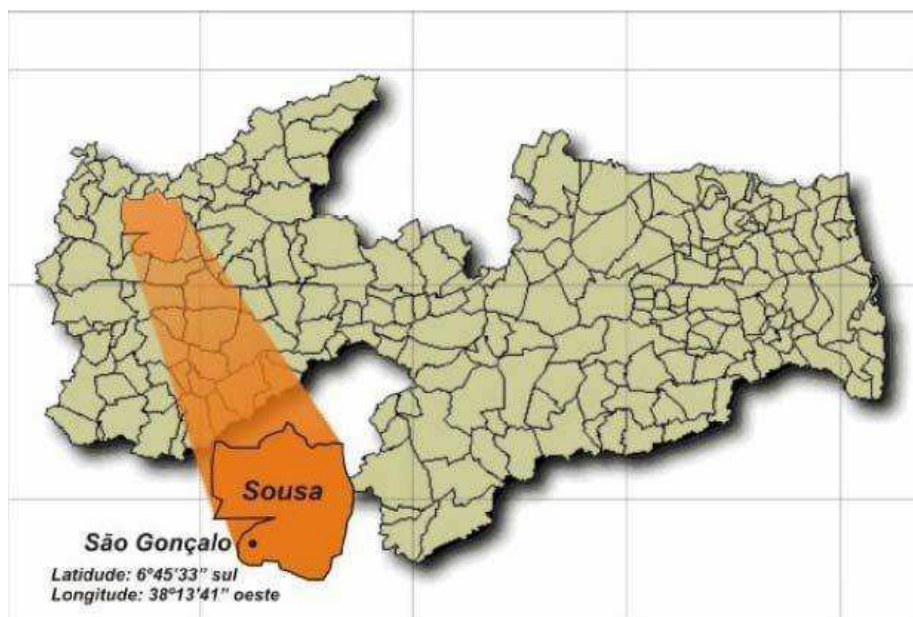


Figura 01 – Localização da Área de Preservação Permanente de São Gonçalo. Fonte: www.dnocs.gov.br.

A área marginal do açude de São Gonçalo é considerada uma área de preservação permanente através da resolução nº 302 de 20 de março de 2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Esse órgão estabelece que as áreas do entorno de reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, devem ser preservados com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (BRASIL, 2002).

Localizado entre os paralelos 6° 45' e 33° 24' S e os meridianos 38° 13' e 41°, o PISG está inserido no semiárido brasileiro. Com uma pluviosidade anual de aproximadamente 800 mm. As chuvas são concentradas entre os meses de janeiro e abril e uma predominante estiagem no restante do ano. A temperatura varia entre 25° a 38° e a umidade relativa do ar é de 64%. O solo é do tipo NeossoloFlúvico e o relevo é plano e suavemente ondulado, com altitude média de 235 metros acima do nível do mar (EMBRAPA, 2006).

Inserido na sub-bacia hidrográfica do Rio do Peixe e na Bacia do Rio Piranhas, o PISG está localizado nas chamadas “Várzeas de Sousa”, que se situa em terras dos municípios de Sousa e Aparecida ambos no sertão paraibano. A região do perímetro é interligada aos grandes centros econômicos do país através da rodovia BR-230 e da ferrovia que dá acesso à algumas cidades do nordeste, inclusive ao Porto de Cabedelo (NETO et al., 2012).

A água destinada às práticas agrícolas é distribuída entre as comunidades por meio de uma rede de canais de irrigação de 104.641 metros de extensão, além de ser responsável pelo abastecimento das cidades de Sousa, Marizópolis e Nazarezinho e o distrito de São Gonçalo. Os métodos de irrigação mais utilizados pelos agricultores são a inundação e a aspersão e as culturas mais produzidas são o coco e a banana (EMBRAPA, 2006).

O PISG possui uma área de 5.290 hectares, atualmente é utilizada apenas 3.340 hectares, sendo 2.412 hectares para irrigantes, 128 de propriedade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus de Sousa, e 800 como área de sequeiro (GURJÃO et al., 2009). Na área reside uma população de 7.400 habitantes, na qual as comunidades mais populosas são: Distrito de São Gonçalo (1.800 habitantes), Núcleo Habitacional I (1.200 ha.), Núcleo Habitacional II (2.300 ha.) e Núcleo Habitacional III (2.100 ha.). Ao todo existem 482 lotes, com área média de 4, 27 hectares cada (BRAGA, 2009).

4.2. Número de famílias e comunidades pesquisadas

Para realização deste trabalho foram entrevistados 38 chefes de famílias residentes na área de estudo, incluíram-se no estudo todas as famílias das comunidades pesquisadas, cujas casas estivessem abertas por ocasião da visita do pesquisador e que tivessem um responsável adulto disponível para responder o formulário, além de aceitar participar voluntariamente da pesquisa. Devido ao grande número de famílias na localidade se fez necessário selecionar uma amostra representativa para obtenção dos dados, de forma que apenas as comunidades mais próximas à área de preservação permanente foram pesquisadas. Sendo elas: Distrito de São Gonçalo, Avenida Pedro Antunes de Oliveira, Núcleo Habitacional II, Sítio Alto da Gruta, Sítio Pitombeira, Sítio Cuandú, Sítio Paquetá e Sítio Oriente.

4.3. Coleta de dados e cálculo da Pegada Hídrica

Nesta pesquisa foram utilizados critérios metodológicos baseados em informações da literatura especializada, a fim de permitir uma discussão sobre as potencialidades, riscos e alternativas relacionadas à conscientização do uso da água por meio da socialização do conceito de Pegada Hídrica.

Utilizou-se a metodologia de Hoeskstra e Shampagain (2008), que consiste na aplicação de questionários para o cálculo da Pegada Hídrica em indivíduos. Após coletados, os dados foram levados à planilha do Excel para obtenção da moda de consumo de cada família. Em seguida lançados na calculadora disponível no site www.waterfootprint.org, onde foi possível mensurar a Pegada Hídrica de cada chefe de família entrevistado. Nesse *site* os valores são apropriados para um mapeamento global (por países) e para uma classificação unitária (por categorias), fornecendo o resultado da Pegada Hídrica individual em metros cúbicos por ano.

4.4. Classificação da Pesquisa

Para a classificação da pesquisa, tomou-se como base a metodologia adotada por Silva (2005). Do ponto de vista da natureza a pesquisa é classificada como aplicada, em que se refere a conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Quanto à forma de abordagem a pesquisa é classificada como quantitativa, a qual significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Do ponto de vista de seus objetivos a pesquisa pode ser classificada como descritiva, a qual envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; com relação aos procedimentos técnicos constituiu-se de um levantamento.

4.5. Diagnóstico Socioeconômico e tecnológico

A metodologia utilizada para obtenção de dados foi a elaboração de um formulário adaptado por Rocha (1997) para ser aplicado junto aos chefes de famílias da área de estudo. A referida metodologia a ser utilizada foi readaptada para o contexto do sertão paraibano por Barros (2014). A metodologia consiste em levantar e analisar a situação social, econômica e tecnológica das famílias entrevistadas. Os fatores e variáveis analisados são apresentados na Tabela 03. Os dados obtidos serão sistematizados em cálculos, análises gráficas e tabelas disponíveis na planilha do Excel.

Tabela 01 – Variáveis pesquisadas

Fator	Variáveis
Social	Demográfica; habitação; participação em organização (Associação) e salubridade rural.
Econômico	Produção; animais de trabalho; animais de produção e comercialização.
Tecnológico	Tecnológica e maquinário e verticalização da produção (Industrialização rural).

4.6. Diagnóstico ambiental

Nesse diagnóstico foram levantados todos os elementos que poluem o ambiente de forma direta. Foram utilizados 16 indicadores de poluição ambiental, de acordo com a metodologia de Rocha e Kurtz (2001). Será atribuído um código de maior valor (código 3), para as respostas dos indicadores “sem orientação técnica”. Um código de médio valor (código 2) para os indicadores “com orientação técnica” e um código de menor valor (código 1) para os indicadores “ não se aplica tal indicador na área experimental”. Representando maior, menor ou ausência de deterioração ambiental, respectivamente.

4.7. Cálculo da deterioração socioeconômica e ambiental

Para o cálculo dos dados serão atribuídos códigos para cada item do questionário. Quanto maior for o número, maior a degradação do fator e, quanto menor o número, menor também será a degradação ambiental. Para se determinar os percentuais de deterioração (y), será utilizada a equação da reta: $y = ax + b$, em que y varia de 0 a 100 (zero a 100% da deterioração). Os valores mínimos x e os máximos x' definem os valores do modelo a e b , respectivamente.

As unidades críticas de deterioração foram determinadas a partir da equação da reta utilizando-se os valores dos códigos máximo e mínimo e o valor significativo encontrado na região, a moda. A deterioração pode variar de zero a 100%.

y - unidade crítica de deterioração (%)

x - valor modal encontrado

x' e x'' - valores mínimos e máximos, respectivamente

a e b - coeficiente da equação da reta

4.7.1 Cálculo da reta de deterioração real

Consiste no resultado dos cruzamentos das ações propostas com os fatores ambientais. Os valores de y variam de 0 a 100 (zero a 100% de deterioração):

$$y = ax + b$$

tem-se:

$y = ax + b$, onde $y = 0\%$ de deterioração, quando $x =$ valor mínimo (valor mínimo = 1 de cada ação proposta x número de ação, o que corresponde a 1 para a magnitude e a 1 para a importância do impacto):

$y = ax' + b$, onde $y = 100\%$ de deterioração, quando $x =$ valor máximo (valor máximo = 10 de cada ação proposta x número de ações, o que corresponde a 10 para a magnitude e a 10 para a importância do impacto). De onde:

$$x = \text{valor significativo encontrado}$$

$$y = \text{unidade crítica de deterioração real}$$

4.8. Determinação do número de classes e categorização

Para definição do número de classes e posterior categorização do nível de deterioração será utilizada a definição de classes proposta por Sturges (1926), conforme expressão a seguir:

$$k = 1 + 3,3 \log_{10} (n)$$

Em que:

k é o número de classes

n é o tamanho da amostra

A amplitude (A) de cada fator analisado foi obtida conforme expressão a seguir:

$$A = V_{\text{máx}} - V_{\text{min}}$$

Em que:

A é a amplitude de cada fator

V_{máx} é o somatório dos valores máximo encontrados para o fator

V_{min} é o somatório dos valores mínimos encontrados para o fator

A amplitude do intervalo de classes em cada fator analisado será determinada pela seguinte expressão:

$$h = A/k$$

Em que:

h é a amplitude do intervalo de classes

k é o número de classes

A é a amplitude do fator analisado.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Pegada Hídrica

A Pegada Hídrica está intrinsecamente relacionada à renda familiar e aos hábitos alimentares, na qual as famílias que apresentam uma renda média mais elevada possuem um maior consumo de água virtual acumulada em bens e serviços, bem como hábitos alimentares que contribuem para o seu aumento (MOREIRA e BARROS, 2015).

Após análise dos dados constatou-se que os moradores da área de estudo apresentam uma PH total de 2.299 m³/ano, valor este que se encontra acima da média estadual que é de 796 m³/ano (MARACAJÁ et al., 2014), bem como acima da nacional e global apontada por Hoesktra et al. (2009) de 2.027 e 1.385 m³/ano, respectivamente. Para obtenção dos dados foi levado em consideração o uso de água no consumo de alimentos, no desenvolvimento de atividades domésticas e no consumo de bens industriais. A figura 02 indica que o consumo de alimentos corresponde a 1.651 m³/ano, consistindo na maior parte da PH total dos indivíduos pesquisados, seguido do consumo de bens industriais (467 m³/ano) e do consumo doméstico (181 m³/ano).

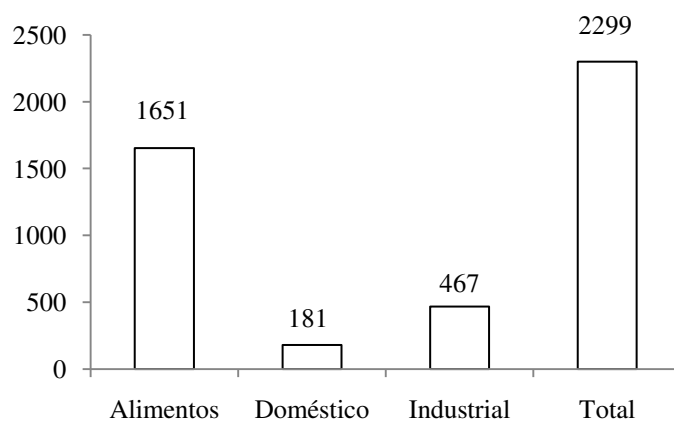


Figura 02 - Componentes da Pegada Hídrica total

Patrício et al. (2013) pesquisando em Campina Grande-PB alunos de graduação, pós graduação, professores, funcionários efetivos e funcionários terceirizados, constatou que o grupo de funcionários terceirizados com escolaridade de ensino fundamental completo,

apresentou a maior PH das categorias analisadas (1.544 m³/ano), em contraste ao professores efetivos que apresentaram a menor PH (1.089 m³/ano). Este resultado reafirma o fato de que um nível maior de escolaridade vislumbra uma maior conscientização ambiental.

Maracajá et al. (2013), ao pesquisar a Pegada Hídrica de atores sociais vegetarianos e não vegetarianos em Caicó-RN, verificou que a população não vegetariana com maior poder aquisitivo tem o consumo de água 3 vezes maior do que a população com renda familiar de até um salário mínimo. Reafirmando mais uma vez a relação da renda familiar e dos hábitos alimentares com a PH.

O termo “água virtual” empregado por Hoesktraet al. (2011) consiste na quantidade de água utilizada nas cadeias de produção de bens e serviços, nesse sentido o elevado consumo de produtos industrializados pela população pesquisada contribui diretamente para o aumento da PH. De acordo com Giacomini e Ohnuma Jr(2012) é necessário analisar todas as etapas do processo produtivo avaliando detalhadamente cada elemento, os impactos e o uso de recursos hídricos desde a sua matéria prima até o consumo.

Com relação ao uso doméstico foi levado em consideração o consumo de água dentro de casa e ao ar livre. A redução deste tipo de consumo na área de estudo é explicada pela escassez de água na localidade, ocasionada pela irregularidade pluviométrica que vem comprometendo a quantidade e a qualidade da água do reservatório que abastece as comunidades supracitadas. Maia et al. (2012) caracteriza o uso doméstico de água como PH direta, na qual os indivíduos se apropriam da água para uso em suas atividades diárias.

A figura 03 indica a contribuição de cada categoria de alimento utilizada para mensurar a PH total dos moradores. O consumo de alimentos remete à quantidade de água empregada em sua produção e o tipo de dieta alimentar pode diminuir ou aumentar a PH, tornando-a mais sustentável ou não.

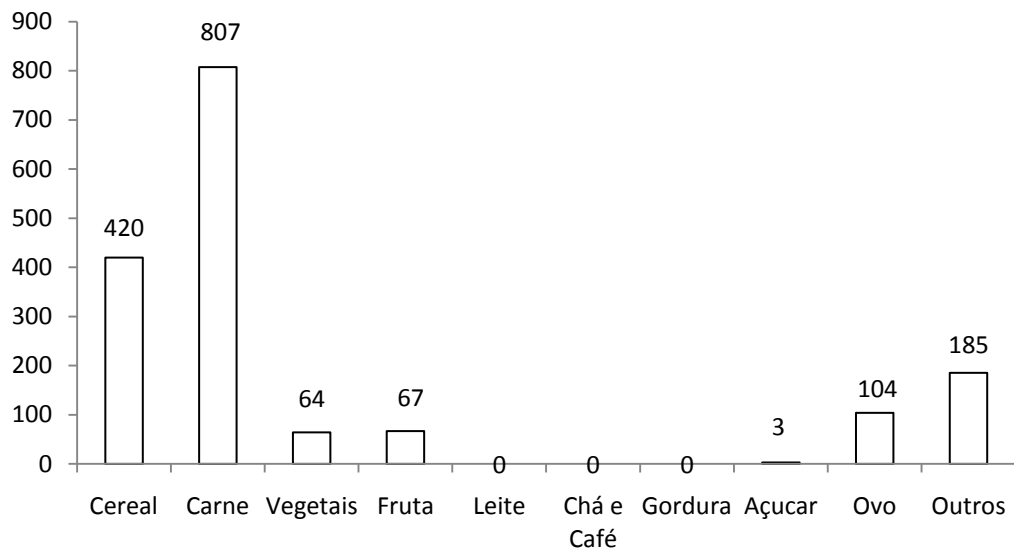


Figura 03 - Contribuição da categoria de alimentos para a Pegada Hídrica total.

O consumo de carne é responsável pela maior parte do consumo de água (807 m³/ano) dos indivíduos pesquisados, sendo que esse é o alimento que mais demanda água em sua produção. Estima-se que o sistema industrial de produção de carne, especificamente, leva em torno de três anos para se abater um animal e dependendo da região e da forma de criação deste animal a produção de um quilograma de carne desossada pode chegar a consumir até 15.500 litros de água (SILVA et al., 2012).

Os principais cereais consumidos pelos entrevistados são o arroz, feijão e milho, culturas típicas do semiárido brasileiro. O fato do consumo de 420 m³/ano está associado à crescente necessidade de irrigação em virtude da baixa precipitação. Atualmente a agricultura irrigada corresponde à cerca de 92% do consumo de água mundial. Com a intensificação dessa prática como uma estratégia de aumento da oferta de produtos agrícolas, o consumo de água nesse setor tende a aumentar cada vez mais (PIMENTEL et al., 2004). Portanto é necessário que haja um manejo racional da irrigação, considerando não apenas as técnicas mais modernas, mas também a aplicação das quantidades adequadas para cada tipo de cultura (CARMO et al., 2007).

A categoria de alimentos classificada como “outros” é responsável por 185 m³/ano consiste principalmente em óleo, batata e mandioca, sendo que os dois últimos são cultivados regularmente pelos moradores das comunidades pesquisadas. A categoria ovo (104 m³/ano) está relacionada à criação de aves como animal de produção pela maioria das famílias. O

baixo índice de consumo de frutas e vegetais (67 e 64 m³/ano) remete à pouca disponibilidade de água para cultivo na localidade e as condições financeiras dos moradores para aquisição desses alimentos.

Neste trabalho foi possível perceber a relação existente entre a renda familiar, os hábitos alimentares e o nível de instrução dos indivíduos como fator determinante para a PH. Desta forma, pode-se concluir que a PH dos moradores deve ser reduzida através de mudanças nos hábitos alimentares, nas atividades domésticas e de produção e nos padrões de consumo de produtos industrializados. No entanto, para que essas mudanças possam ser efetivadas é necessário a sensibilização dos indivíduos, processo este que pode ser facilitado mediante o trabalho com educação ambiental em espaços formais e não formais, visando mudanças de atitudes e valores nos cidadãos.

A mensuração da PH como um indicador de sustentabilidade ambiental se torna uma ferramenta adequada para se avaliar o consumo de água, servindo como subsídio para levantamento de questões pertinentes como o consumo sustentável e a formulação de estratégias para gestão da água. Nesse sentido, estudos deste tipo são essenciais ao contexto atual em que a escassez de recursos hídricos vem comprometendo o bem estar social e desenvolvimento de atividades econômicas.

5.2. Condições sociais

A maioria dos moradores que responderam ao questionário socioeconômico era do sexo feminino (84,2%), sendo que esse número remete ao fato de que geralmente os chefes de famílias do sexo masculino desenvolvem alguma atividade fora de casa durante o dia ou até mesmo permanecem em outras localidades devido à ausência de atividades rentáveis no Semiárido. Na Figura 04 é apresentada a faixa etária dos chefes de família entrevistados, constatou-se que 23,7% dos mesmos, apresentam idade entre 31 a 35 anos de idade e apesar de estarem em idade produtiva a maioria depende de transferências do governo, a exemplo do programa Bolsa Família e aposentadorias.

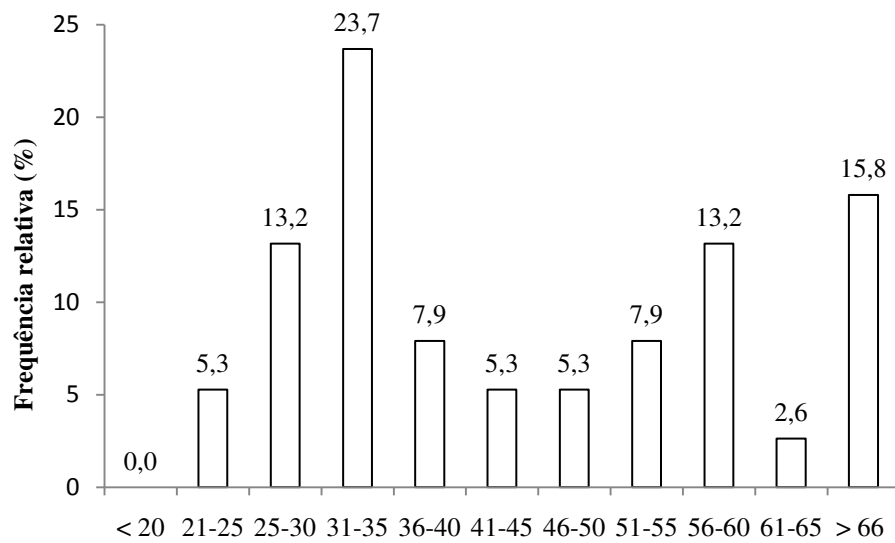


Figura 04 - Frequência relativa da média de idade dos chefes de famílias.

O resultados apontam que 28,9% da população pesquisada apresenta uma média de idade do núcleo familiar entre 25 e 30 anos (Figura 05), sendo relativamente jovens se comparado ao diagnóstico realizado por Oliveira et al. (2012) que identificou uma faixa etária de 40 a 50 anos em agricultores do município de Cachoeira dos Índios, também localizado no sertão paraibano.

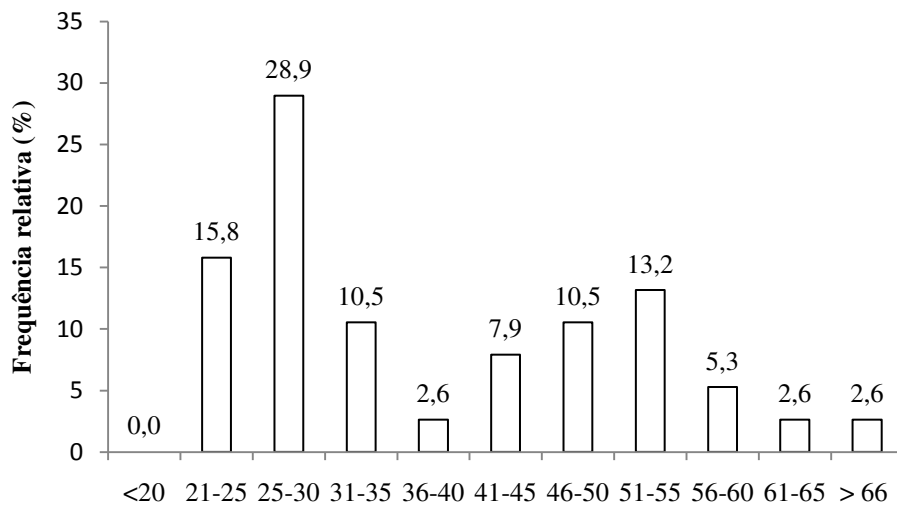


Figura 05 – Frequência relativa da média de idade familiar

Com relação ao número de pessoas no núcleo familiar (Figura 06) observou-se que metade das famílias pesquisadas são compostas por 3 a 4 pessoas e apenas 5,3% são compostas de 7 a 8 pessoas.

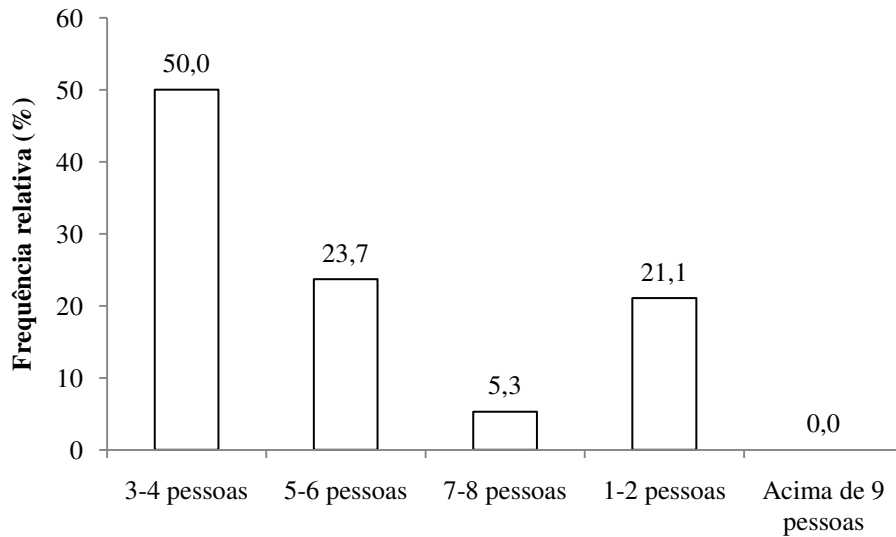


Figura 06- Frequência relativa do número de pessoas no núcleo familiar

Com relação ao nível de escolaridade (Figura 07) foi observado que a maioria dos entrevistados (42,1%) concluiu apenas a primeira fase do ensino fundamental (1° ao 5° ano) e apenas 7,9% possui ensino superior completo. Resultado semelhante foi encontrado por Alves et al. (2012) ao pesquisar no entorno de uma microbacia hidrográfica no município de São João do Cariri-PB, na qual verificou se que 41% dos entrevistados também não concluiu o ensino fundamental.

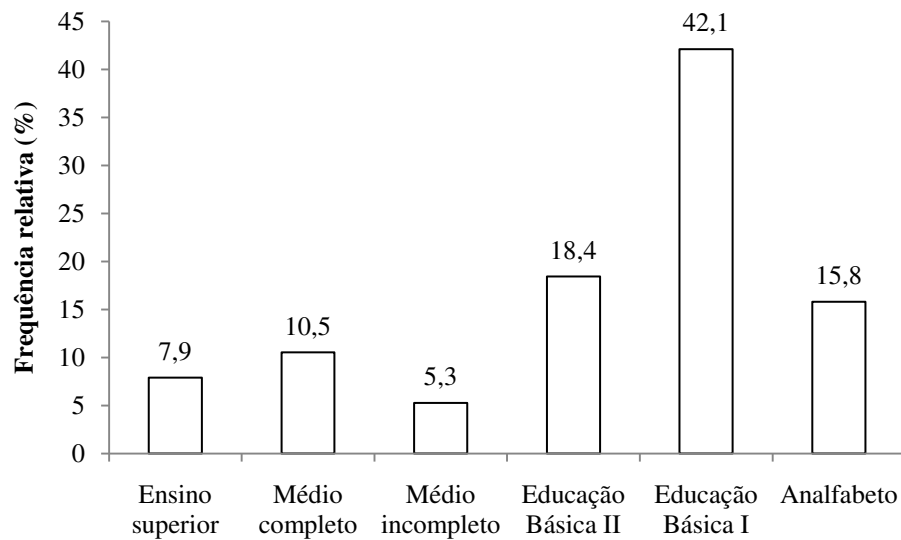


Figura 07 – Frequência relativa do grau de instrução dos chefes de famílias

O baixo nível de escolaridade dos moradores pesquisados compromete principalmente a inserção dos mesmos no mercado de trabalho, o desenvolvimento de atitudes voltadas para a promoção da cidadania e a sensibilização quanto às questões ambientais locais. Esse contexto ressalta a necessidade de uma educação de jovens e adultos contextualizada com o cotidiano dos moradores e a facilitação ao acesso à cursos profissionalizantes oriundos do governo, como por exemplo o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico (PRONATEC).

É importante ressaltar que ao investigar a variável habitação (Figura 08) foi constatado que 52,6% das famílias pesquisadas residem em casas de alvenaria boa, reduzindo assim a proliferação de vetores de doenças.

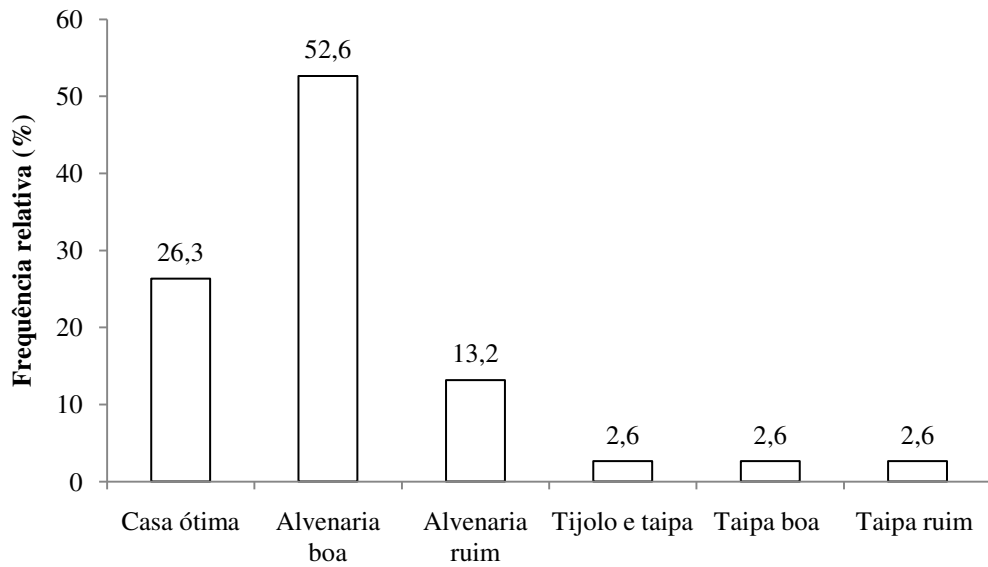


Figura 08 – Frequência relativa do tipo de habitação

Todas as residências investigadas possuem energia elétrica e em 39,5% das mesmas a água para consumo é proveniente do açude São Gonçalo (Figura 09), na qual 84,2% afirmaram tratar a água em casa com a adição de hipoclorito de sódio e/ou filtragem em filtros domésticos. Esses dados significam uma melhoria na qualidade de vida dos moradores das comunidades supracitadas.

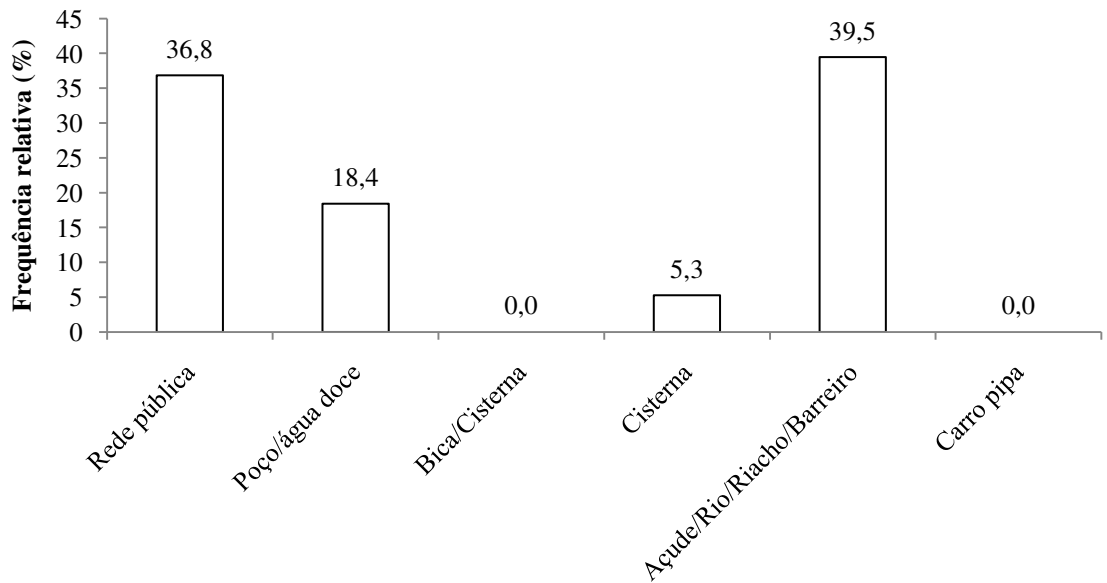


Figura 09 – Frequência relativa da origem da água para consumo humano

Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Barros et al. (2013) que ao realizar uma pesquisa com moradores de comunidades rurais de Cajazeiras-PB, verificou que 80% dos agricultores empregam algum tipo de tratamento caseiro na água de beber.

As comunidades Distrito de São Gonçalo, Avenida Pedro Antunes de Oliveira e Núcleo Habitacional II recebem água tratada oriunda do Departamento de Água, Esgoto e Saneamento Ambiental de Sousa-PB (DAESA), compondo os 36,8% da população que faz uso da rede pública de distribuição. Segundo Neto et al. (2012) a água subterrânea do perímetro irrigado de São Gonçalo contém uma alta concentração de sais devido a intensa prática de irrigação na localidade, tornando inviável a utilização da mesma para consumo humano.

Na maioria das residências (55,3%) o lixo produzido é enterrado ou queimado; 23,7% eliminam livremente os resíduos sólidos e apenas 21,1% possuem coleta pública. Esses resultados são contrários aos encontrados por Santos (2009) que pesquisando na microbacia do Oiti no município de Lagoa Seca-PB verificou que apenas 14,3% dos entrevistados eliminam o lixo livremente.

Diante dessa realidade faz-se necessário a tomada de medidas socioambientais por parte das comunidades e do poder público, visando à coleta seletiva e o destino apropriado do lixo como uma forma eficaz de se evitar a propagação de doenças e a contaminação dos reservatórios de água.

Quanto à destinação dos dejetos, verificou-se que 76,3% das residências utilizam fossa séptica; 15,8% eliminam livremente e apenas 7,9% são atendidos por rede coletora de esgoto. Mediante esses resultados pode-se afirmar que a maioria das famílias se preocupa com destinação dos esgotos produzidos em suas residências, no entanto uma parcela dessa população elimina seus dejetos irregularmente, ao passo em que a rede de coleta de esgoto nas comunidades ainda é deficitária. Diante desse panorama, surge a necessidade da adoção de medidas de saúde pública e vigilância epidemiológica associada a melhorias na qualidade do saneamento básico na localidade.

Com relação ao tipo de fogão utilizado pelas residências foi constatado que a maioria (80,8%) utiliza apenas o gás de cozinha, enquanto que 19,2% utilizam uma associação entre gás de cozinha, lenha e carvão. Esses dados estão associados à proibição da extração de madeira na área de preservação permanente de São Gonçalo, reduzindo assim os efeitos

antrópicos sobre o ecossistema. Santana et al. (2008) realizando um diagnóstico socioeconômico na comunidade Pindoba, no município de Areia-PB, constatou que 53% das famílias entrevistadas também utilizam gás de cozinha para cocção dos alimentos.

Quanto a variável participação em organizações, verificou se que 57,1% dos entrevistados não fazem parte de nenhuma organização, sendo esse um indicador negativo, pois as associações comunitárias consistem em um mecanismo importante na reivindicação de ações necessárias para sanar os problemas sociais e ambientais locais, visto que as mesmas possibilitam a integração dos moradores e facilita a articulação com o poder público. Diferentemente desses resultados, Barros (2014) constatou que 92,6% dos moradores do entorno da microbacia hidrográfica do Riacho Val Paraíso em São João do Rio do Peixe-PB, participam da associação local de agricultores.

Em referência à infestação de pragas, a maioria dos entrevistados (47,4%) afirmou não ocorrer a proliferação excessiva de insetos na localidade, enquanto que 28,9% e 21,1% apontaram uma baixa e média infestação respectivamente; 2,6% afirmaram existir uma alta infestação (Figura 10), fator este que associado aos baixos índices pluviométricos compromete cada vez mais a produção agrícola. No total 57,9% dos moradores afirmaram combater as pragas eventualmente com o uso de pesticidas; 34,2% não utilizam nenhuma prática de combate e 7,9% combatem as pragas periodicamente.

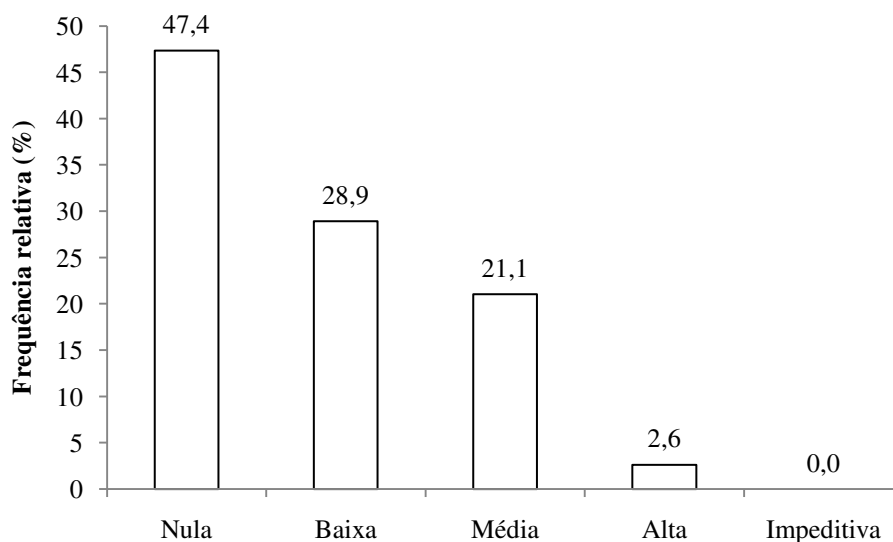


Figura 10 – Frequência relativa da infestação de pragas

Santos et al. (2012) pesquisando sobre o uso de agrotóxicos no assentamento Aroeira em Santa Terezinha-PB, constatou que 86,36% dos produtores rurais utilizam pesticidas para o controle de pragas que atacam as lavouras de feijão e milho, no entanto apenas 3,64% afirmaram ter conhecimento sobre os danos à saúde e ao meio ambiente que essas substâncias podem causar.

As variáveis demográficas, habitação, organização da comunidade e salubridade estão incluídas no fator social, na qual a variação dos valores (máximo, mínimo e moda) é apresentada na Figura 11. Nota-se que o valor modal da variável organizacional é correspondente ao valor máximo atribuído, o que contribuiu para o aumento da deterioração social, corroborando com Franco et al. (2005).

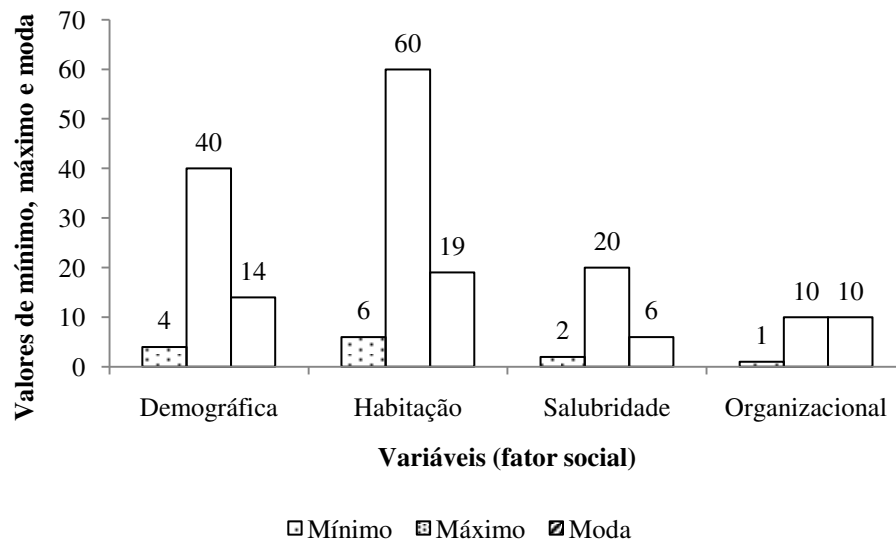


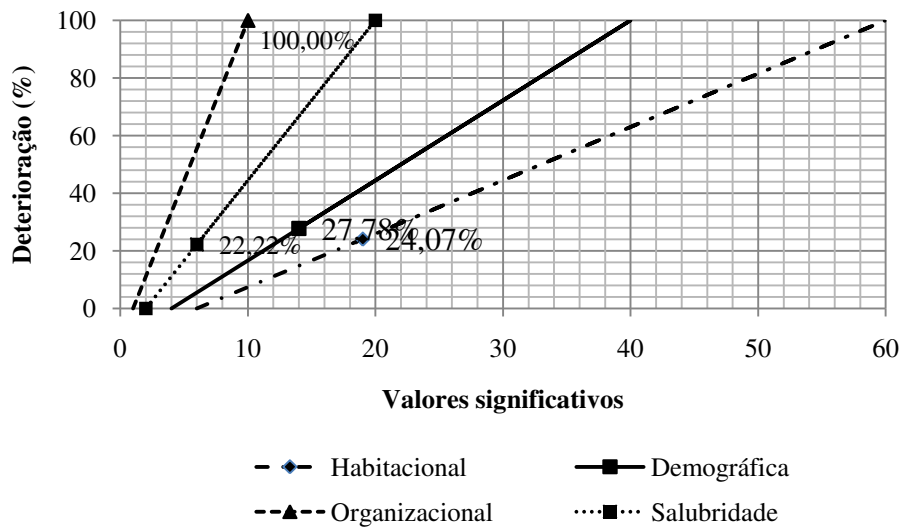
Figura 11 - Valores de máximo, mínimo e moda para as variáveis do fator social

Para possibilitar a categorização das variáveis analisadas e do nível de deterioração socioeconômica, utilizou-se a definição de classes proposta por Sturges (1926), na qual foram elencadas cinco classes, com intervalo de 20 unidades cada, sendo estas categorizadas como de baixíssima deterioração, baixa deterioração, média deterioração, alta deterioração e altíssima deterioração, conforme expressas na tabela 02.

Tabela 02- Categorização e intervalos de classes.

Classes	Intervalo de classes (%)
Baixíssima deterioração	0 – 20
Baixa deterioração	20 – 40
Média deterioração	40 – 60
Alta deterioração	60 – 80
Altíssima deterioração	80 – 100

A reta da variável habitação apresentou a menor inclinação (Figura 12), o que significa dizer que qualquer que seja a variação do valor significativo haverá uma pequena variação na deterioração; por outro lado a reta da variável organizacional apresentou a maior inclinação, visto que apenas uma variável foi analisada, ou seja, uma variação menor no valor significativo implica em uma variação maior na deterioração.

**Figura 12** – Deterioração das variáveis do fator social

De acordo com a tabela 02 as variáveis habitacional, demográfica e salubridade foram classificadas como de baixa deterioração, enquanto que a variável organizacional foi classificada como de altíssima deterioração.

A variável salubridade apresentou o menor valor da deterioração (22,22%) para o fator social, resultado inferior ao encontrado por Abreu et al. (2011) ao pesquisarem no município

de Cabaceiras-PB, os quais encontraram uma deterioração de salubridade na ordem de 40,74%. A habitação foi a segunda variável a apresentar a menor deterioração, na qual o indicador que contribuiu para esse resultado foi o tipo de habitação, uma vez que a maior parte das pessoas pesquisadas reside em casas de alvenaria boa. A variável demográfica apresentou uma deterioração de 27,78%, valor inferior ao encontrado por Baracuchy (2003) ao pesquisar na microbacia do Riacho Paus Brancos em Campina Grande-PB.

A variável organizacional foi a que mais contribuiu para a deterioração social de 30,77%, como pode ser observado na figura 13, resultado semelhante ao encontrado por Ferreira et al. (2008) ao pesquisarem no município de São João do Sabugi-PB, na qual verificou se uma deterioração de 30,98%, sendo que a principal variável que contribuiu para este índice foi o diagnóstico alimentar.

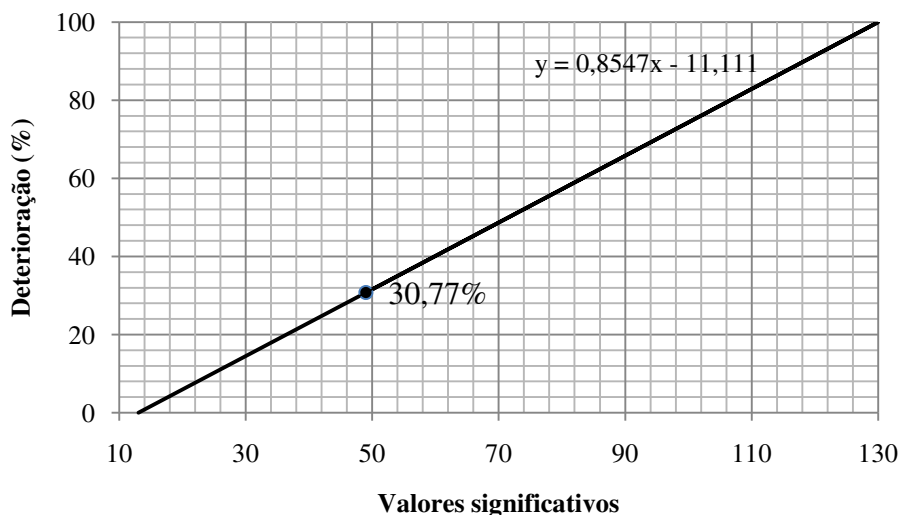


Figura 13 – Deterioração do fator social

O índice de deterioração social diagnosticado nas comunidades pesquisadas neste trabalho indica que menos da metade da área social se encontra deteriorada. De acordo com a tabela 01, o fator social apresentou uma baixa deterioração, no entanto o índice de 30,77% está acima do valor aceitável por Rocha (1997) que, segundo a sua metodologia, o valor máximo tolerável de deterioração é 10%. Franco et al. (2005) ao realizarem o diagnóstico socioeconômico e ambiental de uma microbacia no município de Boqueirão-PB, verificaram uma deterioração de 62,72% para o fator social, resultado superior ao encontrado nesta pesquisa.

5.3. Condições econômicas

O Perímetro Irrigado de São Gonçalo, local na qual estão inseridas as comunidades pesquisadas neste trabalho, destacou-se por muito tempo no cenário nacional pela qualidade da água de coco produzida na localidade, no entanto essa produção tem decaído drasticamente nos últimos anos em virtude da escassez hídrica, comprometendo a geração de renda de centenas de famílias.

Atualmente a atividade econômica preponderante na área de estudo é a agropecuária, em que as principais práticas agrícolas desenvolvidas são a cultura do milho e o feijão. O cultivo desses cereais está relacionado à pequena quantidade de água empregada em sua produção e o baixo custo de mão de obra. Na pecuária constatou-se que os principais rebanhos são bovinos, aves, suínos, caprinos e ovinos, todos em pequena quantidade devido à estiagem e conseqüentemente a falta de alimento suficiente para o forrageio desses animais.

Na figura 14 podemos observar que entre os anos de 2014 e 2015 a produção agrícola na localidade ficou abaixo da média, sendo que alguns trabalhadores rurais sequer chegaram a produzir. Barros (2014) ao pesquisar sobre a produção agrícola média no sertão paraibano constatou que 96,3% dos agricultores também tiveram a produção agrícola abaixo da média.

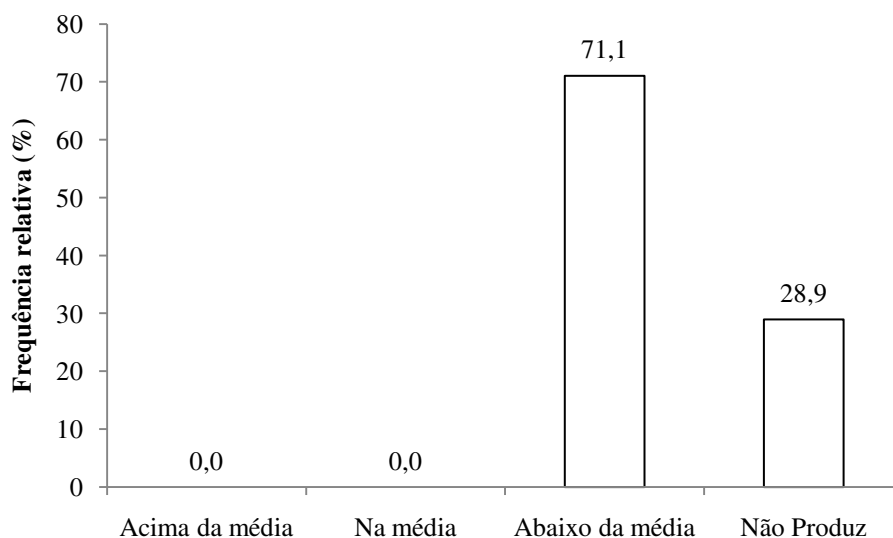


Figura 14 – Frequência relativa da produtividade agrícola média

Esse panorama configura a disponibilidade hídrica como um fator limitante ao desenvolvimento socioeconômico e a qualidade de vida, ficando evidente a necessidade de políticas públicas capazes de potencializar os recursos hídricos disponíveis no semiárido, como uma forma de adaptação da produção agropecuária as condições climáticas locais.

Com relação ao florestamento, foi observado que 44,7% das propriedades apresentam um índice de vegetação nativa abaixo de 1%, corroborando com Santana et al. (2008). Ainda em relação ao florestamento, 34,2% dessas propriedades apresentam um índice de vegetação nativa entre 10 a 19%, sendo que esse valor resulta do fato de algumas propriedades estarem parcialmente dentro da área de preservação permanente; 15,8% acima de 20% e 5,3% entre 1 a 9%. O principal fator que contribui para este resultado é a extração de madeira das propriedades para fins de comercialização e uso no cozimento de alimentos. A redução da cobertura vegetal acarreta na exposição do solo, intensificando a erosão e o assoreamento de mananciais, caracterizando-se como um desequilíbrio ambiental na localidade.

A maioria dos moradores entrevistados (94,7%) não possui pastagem plantada; 2,6% possuem pasto conservado com ensilagem e 2,6% possui pasto conservado sem reserva estratégica alimentar. A falta de reserva alimentar consiste em um ponto negativo na produção pecuária, visto que o armazenamento de pastagem é essencial para o suprimento alimentar dos rebanhos, principalmente nos períodos de estiagem.

A figura 15 aponta que 89,5% dos moradores não possuem nenhum animal de trabalho. A pequena quantidade de animais de trabalho na área de estudo está associada à baixa produção agropecuária e a escassez de recursos para alimentar animais de grande porte como equinos e bovinos.

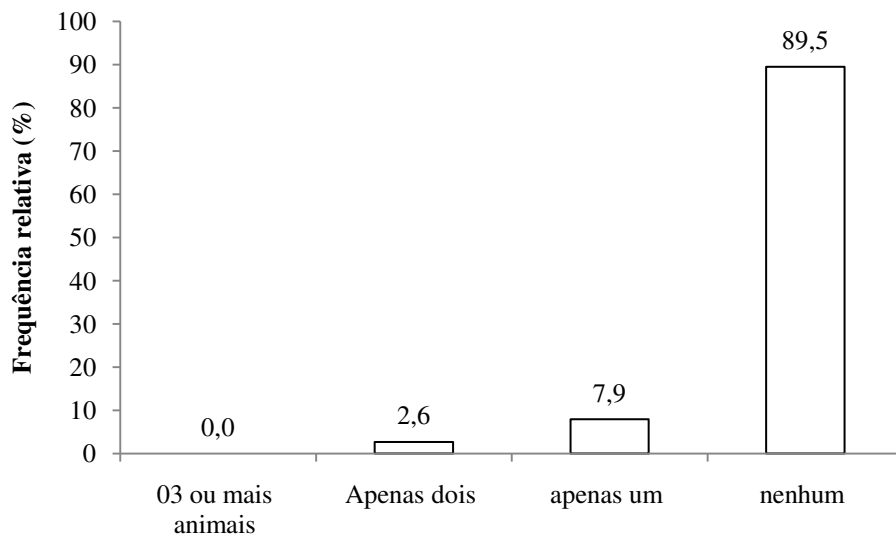


Figura 15 – Frequência relativa dos animais de trabalho.

Com relação à criação de animais de produção (Figura 16), foi constatado que 52,6% dos entrevistados possuem um tipo de animal de produção. O tipo de animal de produção mais comum nas residências pesquisadas são as aves, chegando a serem encontradas em mais de 90% dos domicílios. De acordo com Barros (2014) a estratégia de criação desses animais no semiárido contribui para a sobrevivência e permanência do homem no campo, ao passo em que a pecuária nesse meio torna se uma alternativa relevante à medida que é menos susceptível as variações climáticas se comparadas à agricultura.

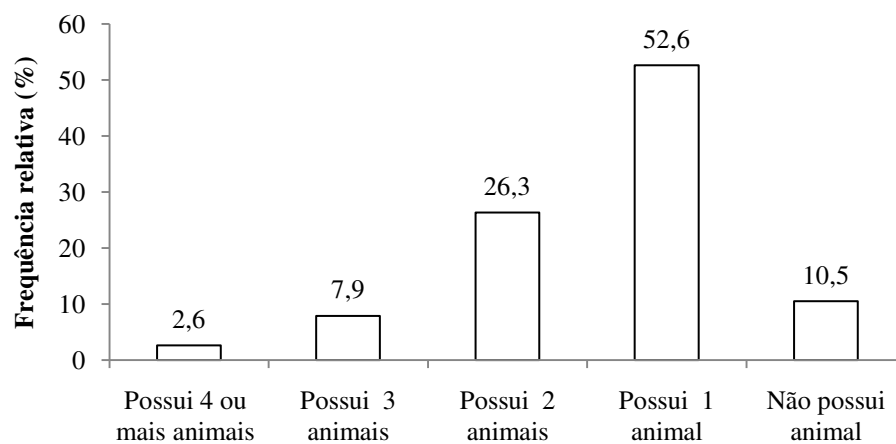


Figura 16 – Frequência relativa dos animais de produção.

Quanto à comercialização da produção pecuária verificou-se que 73,7% dos entrevistados não vendem sua produção; 15,8% vendem a marchantes das redondezas; 7,9% vendem diretamente à consumidores e 2,6% vendem a frigoríficos do município. O alto índice de produtores rurais que não vendem sua produção pecuária está associado à significativa diminuição desta produção nos últimos anos devido à insuficiência na disponibilidade hídrica.

Diferentemente destes resultados, Andrade et al. (2013) ao pesquisarem com produtores rurais na região do Seridó do estado do Rio Grande do Norte, constataram que 58,5% dos mesmos comercializam a sua produção agropecuária e desses 56,7% vendem sua produção a terceiros.

Com relação à venda da produção agrícola, constatou-se que 76,3% dos entrevistados afirmaram não comercializar; 18,4% vendem à mercadinhos; 2,6% à cooperativas e 2,6% vendem diretamente aos consumidores. A maioria dos pesquisados (94,7%) também afirmaram não vender a produção florestal e apenas 5,3% comercializam eventualmente a madeira.

Quanto à fonte de crédito agrário; 55,3% recorrem aos bancos oficiais, em especial ao Banco do Nordeste do Brasil (BNB); 10,5% custeiam suas atividades com recursos próprios e 31,6% afirmaram não ter acesso ao crédito.

A figura 17 apresenta a renda mensal das propriedades pesquisadas; nela observa-se que 69,2% possuem uma renda mensal de até meio salário mínimo, resultante de uma produção extremamente abaixo do esperado.

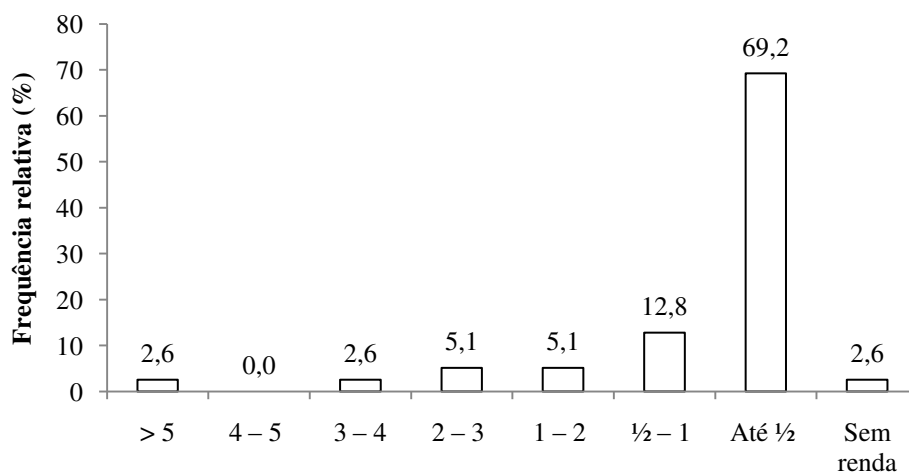


Figura 17 - Frequência relativa da renda mensal da propriedade

Os resultados apresentados anteriormente coincidem com os encontrados por Santana et al. (2008) que ao pesquisarem sobre o perfil socioeconômico da comunidade Pitomba no município de Areia –PB, constataram que mais da metade dos agricultores (65%) obtêm da agropecuária uma renda inferior a um salário mínimo, também devido a fatores pluviométricos.

A maioria das famílias (94,7%) possui rendas extras como Bolsa Família, Seguro Safra, Bolsa Estiagem ou aposentadoria/pensão, fazendo com que 39,5% destas famílias possuam uma renda total mensal (Figura 18) de um a dois salários mínimos. Essas rendas adicionais representam uma melhoria significativa no orçamento familiar, visto que através destas as famílias passam a não depender exclusivamente da produção agropecuária.

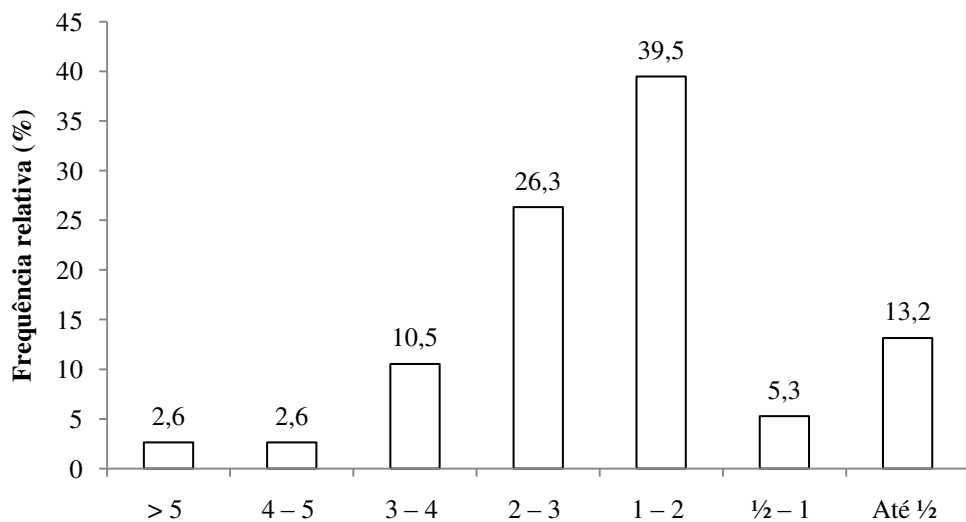


Figura 18 – Frequência relativa da renda total mensal

As variáveis produção, animais de trabalho e animais de produção ficaram com os valores modais próximos aos valores máximos atribuídos e a variável comercialização apresentou um valor modal bastante elevado, contribuindo para uma alta deterioração do fator econômico.

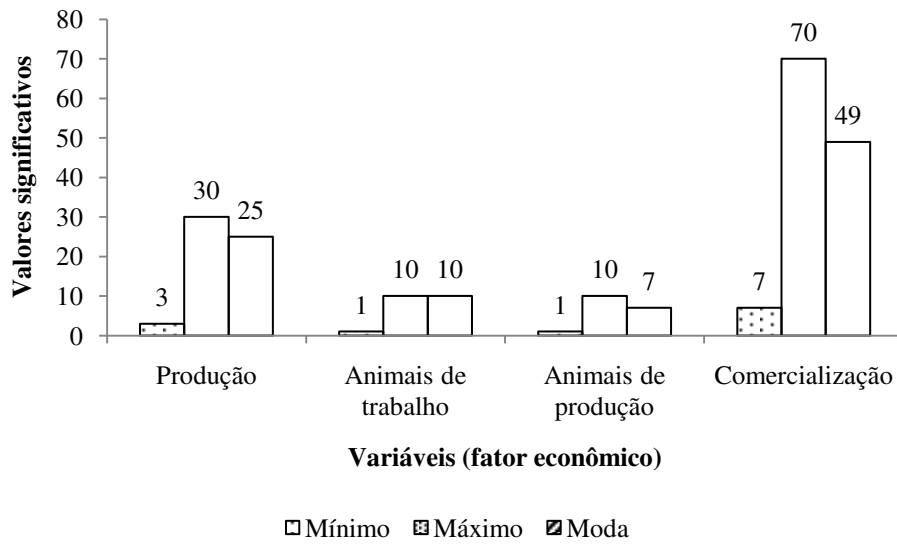


Figura 19 - Valores de máximo, mínimo e moda para as variáveis do fator econômico.

De acordo com a tabela 02 as variáveis animais de produção e comercialização foram classificadas como de alta deterioração, enquanto que as variáveis produção e animais de trabalho foram classificadas como de altíssima deterioração.

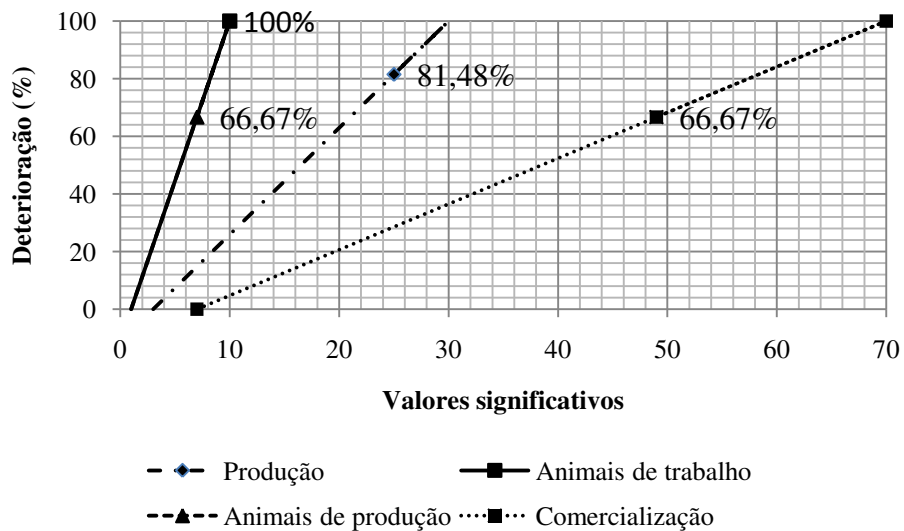


Figura 20- Deterioração para cada variável do fator econômico.

A variável que mais contribuiu para a elevada deterioração do fator econômico foi animais de trabalho, na qual 100% das famílias não possuem animais de auxílio para as atividades desenvolvidas em suas propriedades. Esse fato está diretamente associado a variável produção, em que 71,1% dos produtores rurais obtiverem uma produção abaixo da média, fazendo com que os animais de trabalho não deixassem de ser uma necessidade.

O fato de 94,7% não possuírem pastagem plantada por conta da escassez de água, também contribuiu para a deterioração econômica, visto que a falta de pastagem compromete a criação de rebanhos nos períodos de estiagem, sendo eles tanto animais de produção como de trabalho.

Com relação à variável comercialização, os itens que mais contribuíram para o alto índice de deterioração foi o fato da maioria população não vender a produção agropecuária e florestal e as propriedades terem apresentado nos anos de 2014 e 2015 uma renda inferior a um salário mínimo mensal.

A figura 21 indica o índice de deterioração do fator econômico, observa se que o valor encontrado (73,15%) está muito acima de 10%, valor máximo estipulado por Rocha (1997).

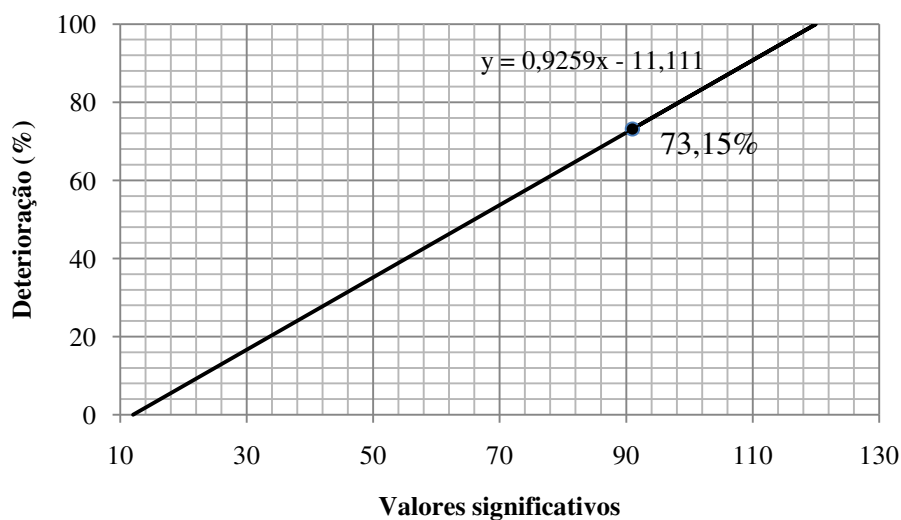


Figura 21 – Deterioração do fator econômico

O índice de deterioração econômica encontrado nesta pesquisa é superior ao encontrado por Ferreira et al.(2008), que encontraram uma deterioração de 63,33% no

município de São João do Sabugi-PB. Por outro lado é inferior ao valor de 80% encontrado por Franco et al. (2005) em Boqueirão-PB.

5.4. Condições tecnológicas

A maioria das propriedades da área pesquisada (63,2%) possui menos de 20 hectares e com aproveitamento de até 50%; 28,9% também possuem menos que 20 hectares, porém com aproveitamento acima de 50% e apenas 7,9% possuem mais de 20 hectares e com aproveitamento de até 50%. Segundo Sousa (2007) a predominância de pequenas propriedades e a ausência de práticas de conservação do solo fazem com que os proprietários utilizem de forma contínua e irracional os recursos naturais, comprometendo a disponibilidade dos mesmos.

Quanto ao tipo de posse (Figura 22) foi constatado que 63,2% dos entrevistados são proprietários da terra, corroborando com Barros (2014) ao realizar o diagnóstico socioeconômico da microbacia hidrográfica do Riacho Val Paraíso no sertão paraibano, na qual verificou que 64,7% dos entrevistados são proprietários das terras.

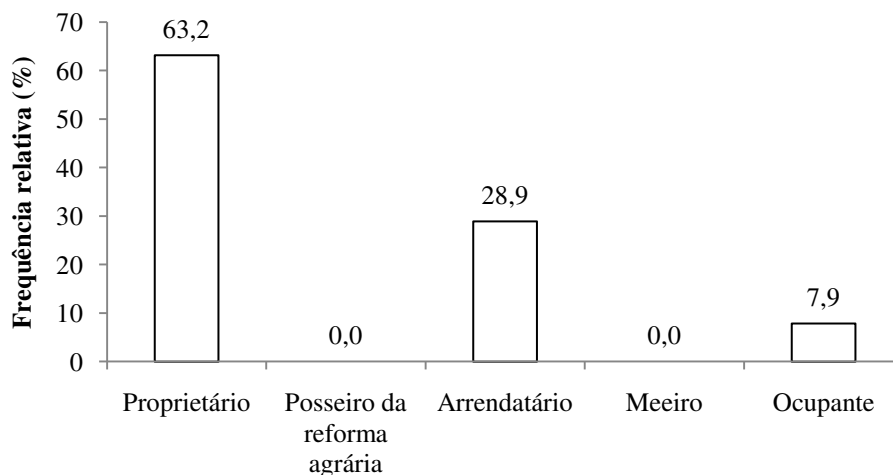


Figura 22- Frequência relativa ao tipo de posse da terra

Com relação ao uso de adubação ou calagem foi diagnosticado que 78,4% dos entrevistados não realizam essa prática, 16,2% realizam adubação química sem orientação

técnica, 5,4% utilizam algum tipo de adubação orgânica e nenhum dos trabalhadores utiliza conjuntamente adubação química e orgânica. A adubação orgânica é mais viável ao pequeno produtor ao passo em que o mesmo pode fazer uso de insumos produzidos organicamente em sua própria propriedade, tornando a produtividade agrícola sustentável.

No tocante ao tipo de ferramenta utilizada para o desenvolvimento de atividades nas propriedades, verificou-se que 88% utilizam apenas ferramentas manuais, 4% mecânica e 8% ambos os tipos de ferramentas. Também foi investigado sobre o tipo de transporte utilizado para o escoamento da produção e deslocamento dos moradores, 34,2% utilizam transporte alternativo, 31,6% motocicleta, 15,8% ônibus, 7,9% veículo próprio, 5,3% bicicleta, 2,6% carroça com tração animal e 2,6% afirmaram não ter meio de transporte.

Com relação ao tipo de preparo do solo para plantio, quanto a direção das leiras, 89,5% preparam o solo na forma de contorno e 10,5% a favor do declive, ficando evidente a preocupação dos agricultores com a perda do solo.

Ao serem interrogados sobre a reserva de alimentação animal, apenas 33,3% afirmaram reservar alimentação para o gado, sendo o milho o principal alimento reservado. A maioria (66,7%) afirmou não realizar essa prática. Como já discutido anteriormente, a maior parte dos criadores não possui pastagem plantada devido à baixa disponibilidade de água, constituindo um agravante para a pecuária nos períodos de estiagem.

Foi constatado que 97,4% não realizam nenhuma prática de conservação do solo como rotação de culturas, terraceamento e plantio consorciado. Esse fato compromete a fertilidade do solo e conseqüentemente o cultivo. Quanto ao uso de irrigação (Figura 23) foi verificado que 76,3% não realizam esta prática. Alves et al. (2012) ao realizarem uma investigação na microbacia hidrográfica do Riacho Namorado em São João do Cariri-PB, verificaram que 84% dos entrevistados também não usam irrigação.

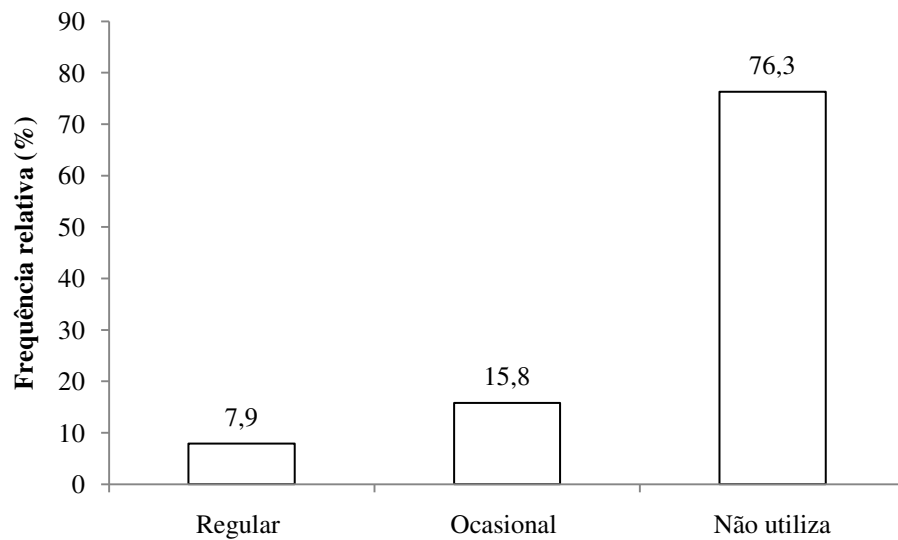


Figura 23- Frequência relativa do uso de irrigação

Por muito tempo, a irrigação foi a principal prática agrícola existente no entorno da Área de Preservação Permanente de São Gonçalo, no entanto fatores climáticos acarretaram nos últimos anos uma drástica diminuição da quantidade de água do principal reservatório da localidade (Figura 24), comprometendo significativamente esta prática.

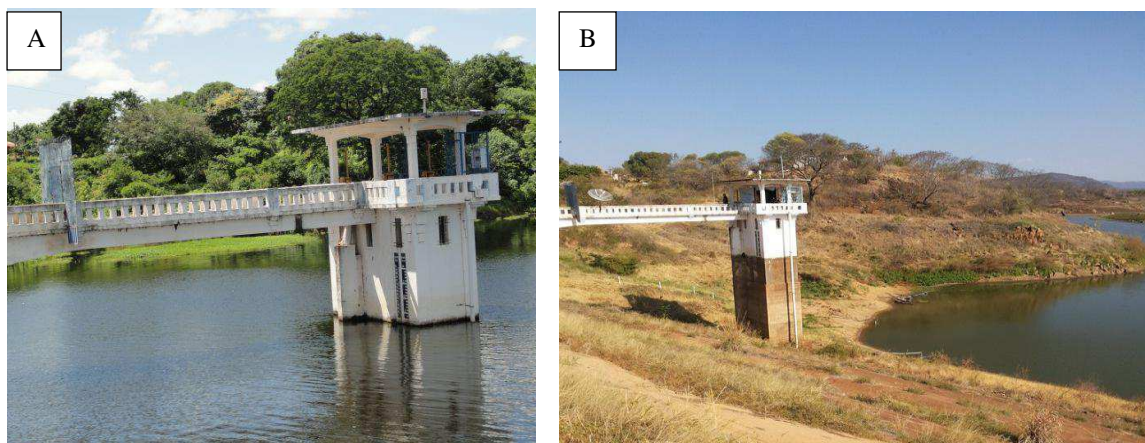


Figura 24 – (A) Açude de São Gonçalo no ano de 2010. Fonte: www.diariodosertão.com.br.
(B) Açude de São Gonçalo no ano de 2015. Fonte: Arquivo do autor.

Com relação ao recebimento de assistência técnica foi diagnosticado que 86,8% dos entrevistados não recebem nenhum tipo de orientação técnica, 7,9% recebem ocasionalmente

e nem sempre seguem as orientações e 5,3% recebem ocasionalmente e seguem as orientações. A inexistência de assistência técnica por parte do governo ou da sociedade civil organizada dificulta o desenvolvimento de atividades socioeconômicas rentáveis e sustentáveis e impossibilita a relação equilibrada entre produção e conservação de recursos naturais.

Quanto à forma de exploração da pecuária (Figura 25), foi verificado que 86,8% dos entrevistados exploram a pecuária de forma semiextensiva, com recolhimento à tarde para suplementação alimentar, corroborando Sousa (2010).

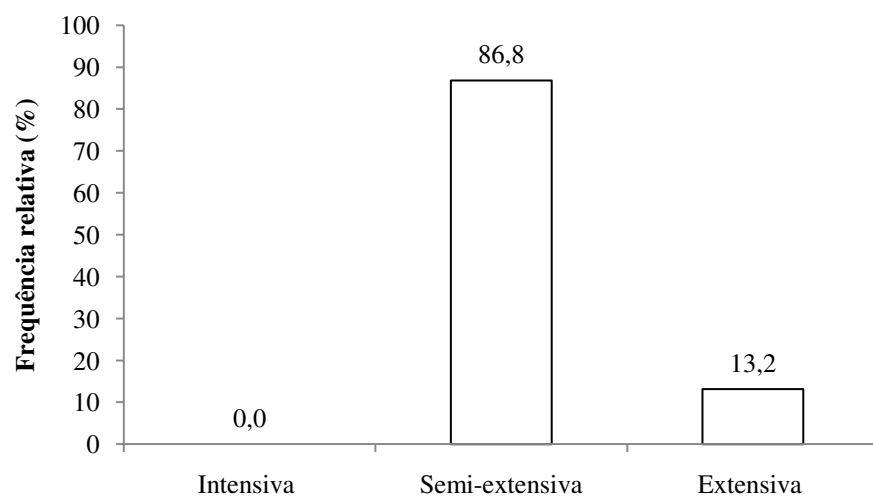


Figura 25- Frequência relativa das formas de exploração da pecuária

No tocante a posse de máquinas agrícolas, foi verificado que 92,9% possuem alguma máquina para auxílio no campo e 7,1% não possuem. Dentre as máquinas mais citadas estão motorbomba elétrico, pulverizador costal, cultivador, forrageira e plantadeira manual.

Foi verificado que 97,4% dos moradores entrevistados não produzem nenhum tipo de artesanato. Segundo relato dos mesmos, falta incentivo por parte de órgãos públicos e associações para o desenvolvimento desta atividade, sendo que o artesanato possibilitaria uma complementação na renda familiar.

Com relação à agregação de valor através do processamento de matéria prima (Figura 26), foi constatado que 86,8% dos entrevistados não realizam nenhum tipo de processamento. Na maioria das vezes, o processamento realizado pelos moradores ocorre manualmente através da fabricação de queijos a partir do leite de gado e o engarrafamento do mel de abelha para comercialização, corroborando Barros (2014).

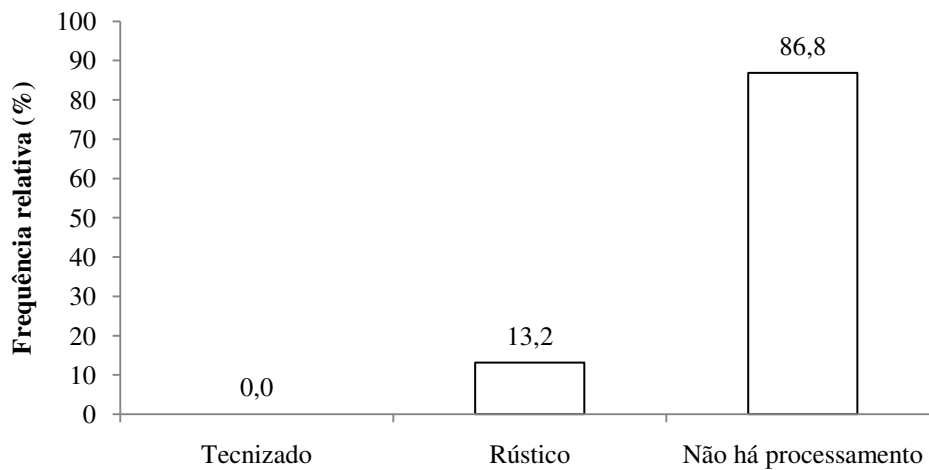


Figura 26 – Frequência relativa da agregação de valor através de processamento de matéria prima.

Os valores significativos do fator tecnológico encontrados na área de estudo, o que engloba as variáveis tecnologia e industrialização rural, estão representados na figura 27. Observa-se que as variáveis apresentam valor modal próximo ao valor máximo atribuído, o que contribuirá para elevação da deterioração tecnológica.

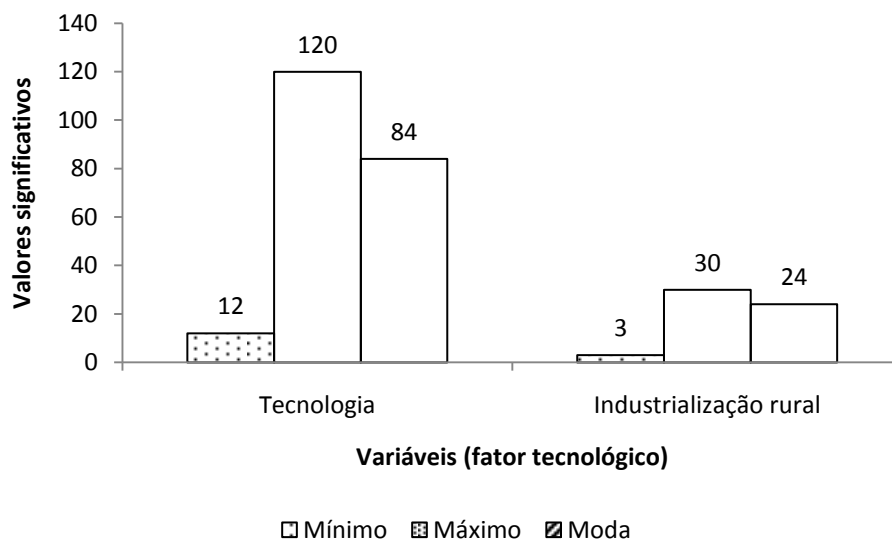


Figura 27 – Valores de máximo, mínimo e moda para as variáveis do fator tecnológico.

A figura 28 apresenta as deteriorações 77,78 e 66,67% para a variável tecnológica e industrialização rural, respectivamente. Ambas as variáveis foram classificadas como alta

deterioração, o que contribuiu para que a deterioração tecnológica apresente um índice superior à deterioração social, apresentada anteriormente.

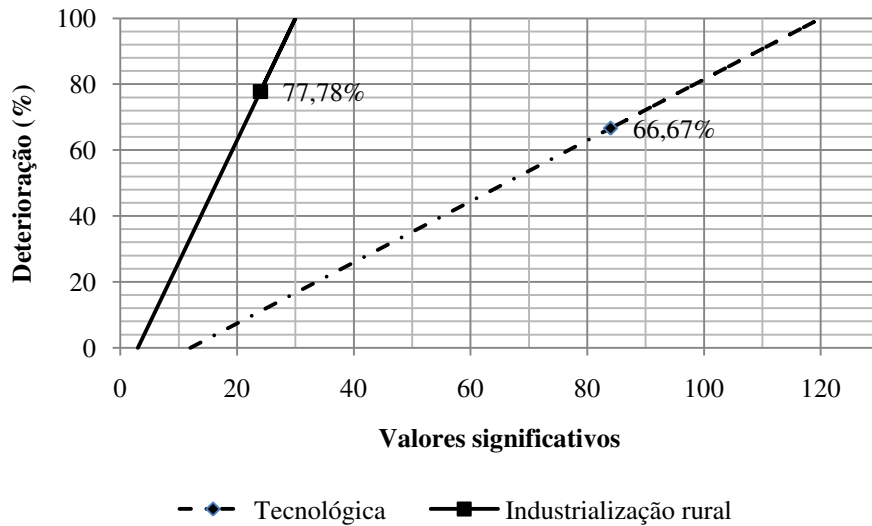


Figura 28- Deterioração para cada variável do fator tecnológico.

Com relação a variável tecnológica os indicadores que mais contribuíram para a elevada deterioração tecnológica foram o fato de que a maioria dos moradores entrevistados não utiliza nenhum tipo de adubação, possuem apenas ferramentas manuais para o trabalho agrícola, não fazem uso de irrigação e não tem assistência técnica. No tocante a variável industrialização rural, os indicadores que mais contribuíram para essa deterioração foram o baixo desenvolvimento de atividades de complementação de renda familiar, como a produção de artesanato e a agregação de valor a matéria prima através de processamento.

O índice de deterioração tecnológica (68,89%) foi classificado como alta deterioração e encontra-se acima do valor máximo aceitável (10%) estipulado por Rocha (1997), indicando que mais da metade da área estudada encontra-se deteriorada (Figura 29).

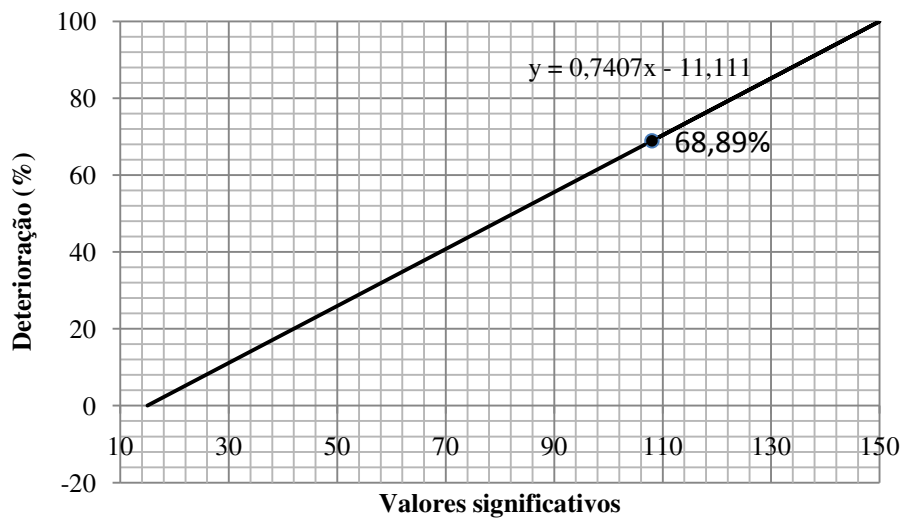


Figura 29 – Deterioração tecnológica

5.5. Condições socioeconômicas

Foi encontrada na área de estudo uma deterioração socioeconômica de 58,61% (Figura 30), observa-se que o respectivo valor se encontra muito acima de 10%, valor máximo tolerável por Rocha (1997). Este índice revela que de acordo com a metodologia utilizada, a área pesquisada se encontra em uma média deterioração socioeconômica.

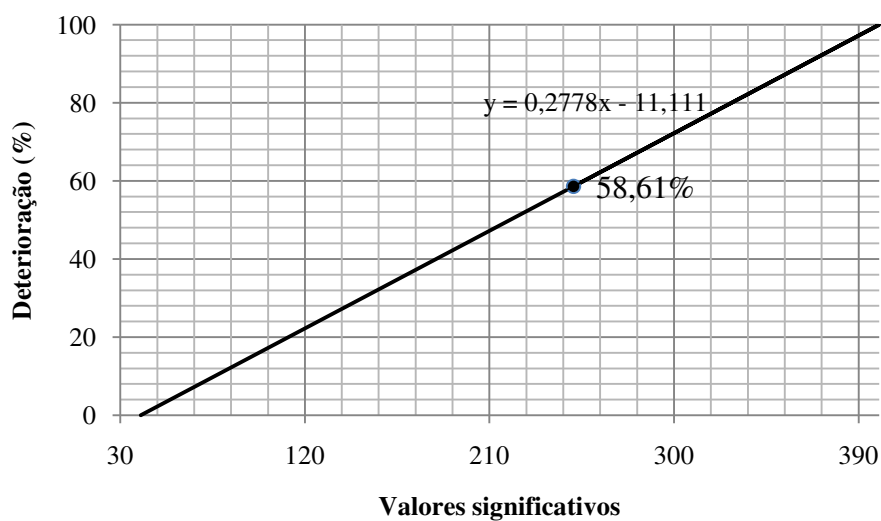


Figura 30 – Deterioração do fator socioeconômico

O resultado da deterioração socioeconômica encontrado nesta pesquisa corrobora com Alves e Alves (2012) que verificaram uma deterioração socioeconômica na ordem de 55,58% em assentamentos rurais no Estado da Paraíba. Ferreira et al. (2008) ao realizarem um estudo de deterioração socioeconômica na microbacia do Riacho da Serra, PB, identificaram uma deterioração de 37,96%, valor inferior ao encontrado neste trabalho.

5.6. Condições ambientais

Os resultados do diagnóstico ambiental analisado por meio do levantamento direto dos indicadores poluentes ao meio ambiente são apresentados na Tabela 03, com valores da moda, mínimo e máximo que são, respectivamente, 19, 11 e 33.

Tabela 03. Resultados do diagnóstico e unidade crítica de deterioração ambiental

Diagnóstico ambiental				
Código	Indicadores	Valores significativos		
		Moda	Mínimo	Máximo
1.1	Lixeiras (lixo urbano, rural)	3	1	3
1.2	Exploração de madeira	1	1	3
1.3	Pocilgas/chiqueiro	3	1	3
1.4	Aviários/estábulo	1	1	3
1.5	Matadouros	1	1	3
1.6	Erosões marcantes	1	1	3
1.7	Esgotos a céu aberto	3	1	3
1.8	Queimadas	1	1	3
1.9	Áreas Degradadas	1	1	3
1.10	Exploração de espécies nativas	1	1	3
1.11	Uso indiscriminado de água	3	1	3
	Total do fator ambiental	19	11	33
	Unidade crítica de deterioração		55,56%	

Os indicadores da deterioração ambiental indicaram uma grande influência das ações antrópicas sobre o meio ambiente, com implicações negativas sobre a organização socioeconômica das comunidades pesquisadas.

Os percentuais das respostas em relação aos indicadores para os valores 1, 2 e 3 (Tabela 04) evidenciam condições preocupantes quanto à degradação ambiental na área estudada. A predominância do valor mínimo atribuído aos indicadores ameniza a deterioração ambiental e se concretiza a partir do trabalho de órgãos fiscalizadores, principalmente em relação aos indicadores 1.2, 1.8 e 1.9. No entanto a baixa incidência do valor 2 aponta para o fato da maioria dos moradores da área pesquisada não possuírem assistência técnica profissional, intensificando ainda mais os impactos ambientais.

Tabela 04. Frequência relativa dos códigos 1, 2 e 3.

Diagnóstico ambiental				
Códigos	Indicadores	Valor 1 (%)	Valor 2 (%)	Valor 3(%)
1.1.	Lixeiras (lixo urbano, rural)	21,0	0,0	79,0
1.2.	Exploração de madeira	100,0	0,0	0,0
1.3.	Pocilgas/chiqueiro	32,0	0,0	68,0
1.4.	Aviários/estábulo	95,0	0,0	5,0
1.5.	Matadouro	100,0	0,0	0,0
1.6.	Erosões marcantes	97,0	0,0	3,0
1.7.	Esgoto a céu aberto	47,0	0,0	53,0
1.8.	Queimadas	100,0	0,0	0,0
1.9.	Áreas degradadas	53,0	3,0	45,0
1.10.	Exploração de espécies nativas	97,0	0,0	3,0
1.11.	Uso indiscriminado de água	8,0	0,0	92,0

Os indicadores 1.1 e 1.7 evidenciam problemas ambientais graves na localidade, uma vez que o descarte inadequado de lixo e a presença de esgoto a céu aberto constituem uma das principais ações antrópicas que contribuem para o elevado índice de deterioração ambiental.

Com relação aos indicadores 1.3 e 1.11 pode se concluir que o desenvolvimento de atividades socioambientais sem orientação técnica, como a irrigação e a criação de animais, também prejudicam significativamente o meio natural.

O valor encontrado para deterioração ambiental foi de 55,56%, (Figura 31), superior ao valor máximo aceitável de 10% estipulado por Rocha e Kurts (2001). Resultado semelhante foi encontrado por Barros (2014) ao investigar as condições socioeconômicas e ambientais no sertão paraibano, na qual diagnosticou uma deterioração ambiental na ordem de 56,25%.

No entanto, o valor identificado na área de estudo difere ao diagnosticado por Melo et al. (2010) ao avaliarem o nível de deterioração ambiental da microbacia do Riacho do Tronco-PB, local onde encontraram uma deterioração de 42,38%. Alves et al. (2011) diagnosticaram uma deterioração ambiental de 41,38% para a microbacia hidrográfica do Rio do Saco em Santa Luzia – PB. Ao pesquisarem na microbacia do Córrego dos Pintos em Uberaba/MG, Torres e Vieira (2013) obtiveram uma deterioração ambiental de 21%, resultado aproximado de 25,9% encontrado por Pereira e Barbosa (2009) ao pesquisarem sobre a deterioração ambiental no semiárido paraibano.

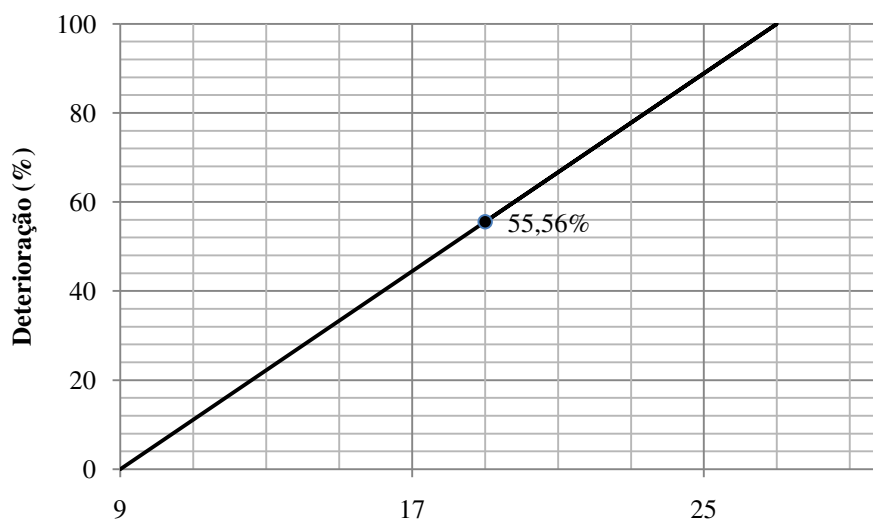


Figura 31 – Deterioração ambiental

Os principais fatores que contribuíram para o elevado índice de deterioração ambiental foram o manejo incorreto de resíduos sólidos, a presença de esgoto a céu aberto, o uso indiscriminado de água e a presença de pocilgas sem orientação técnica.



Figura 32- Lixo urbano e rural nas comunidades (A); Destinação inadequada de esgoto (B); Criação de animais sem orientação técnica (C); Exploração de madeira (D). Fonte: arquivo do autor.

Outros fatores como a exploração de madeira e a realização de queimadas nas proximidades das residências, atreladas a falta de assistência técnica para desenvolvimento de atividades agropecuárias, causam diferentes impactos ao meio ambiente e reforça a necessidade de ações mitigadoras na localidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Pegada Hídrica das comunidades pesquisadas se encontra acima da média estadual, nacional e global, se tornando um problema alarmante se levada em consideração a limitação hídrica existente atualmente. O principal fator que contribuiu para a elevada apropriação de água doce pelos indivíduos entrevistados foram os hábitos alimentares, principalmente o consumo de carnes. Desta forma para que ocorra uma diminuição significativa da Pegada Hídrica na localidade, faz-se necessária uma dieta balanceada desse tipo de alimento.

No entanto outros fatores como a aquisição de bens industriais e o uso indiscriminado de água em atividades domésticas e agropecuárias também foram determinantes para o aumento da Pegada Hídrica. Diante deste panorama pode se inferir que a Pegada Hídrica é uma importante ferramenta na gestão de recursos hídricos e está intimamente relacionada ao padrão de vida dos indivíduos.

A região do estudo apresenta uma baixa deterioração social, tendo em vista que as variáveis habitacional, demográfica e salubridade apresentaram uma baixa deterioração. Porém verificou-se que as comunidades pesquisadas encontram-se em elevado processo de deterioração econômica, tecnológica e ambiental, com mais de 50% da área comprometida, sendo a primeira e a segunda classificadas como alta deterioração e a terceira como média deterioração.

Observou-se uma relação direta entre as condições socioeconômicas ambientais e a Pegada Hídrica, onde características como a renda familiar, o grau de instrução dos entrevistados e a disponibilidade de recursos naturais influenciaram diretamente no resultado da Pegada Hídrica. Esses resultados apontam para a necessidade de sensibilização e intervenção do poder público e da sociedade organizada para a tomada de ações voltadas à solução dos problemas socioeconômicos e ambientais existentes na área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, B. S, et al. Diagnóstico socioeconômico da microbacia hidrográfica do Riacho da Igreja, Cabaceiras/PB. **Revista Educação Agrícola Superior**, v. 26, n. 1, p. 25-29, maio, 2011.

AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. **Monitoramento dos volumes de açudes**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br>>. Acesso em 20/09/2015.

ALVES, A. R; ALVES, J. B. Riscos e vulnerabilidades em assentamentos rurais no Estado da Paraíba. **Revista Geonorte**, v. 2, n. 5, p. 112-1132, 2012.

ALVES, J. J. A; ARAÚJO, M. A; NASCIMENTO, S. S. Degradação da caatinga: uma investigação Ecogeográfica. **Revista Caatinga Mossoró**, v.22, n3, p 126-135, jul./set. 2009.

ALVES, T. L. B, et al. Diagnóstico ambiental da microbacia hidrográfica do Rio do Saco, Santa Luzia – PB. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.4, n.2, p. 369-401, 2011.

ALVES, T. L. B; AZEVEDO, P. V. de; FARIAS, A. A. Dianóstico socioambiental do entrono da microbacia hidrográfica do Riacho Namorado no município de São João do Cariri–PB. **Ateliê Geográfico**, v. 6, n. 4, p. 88-109, 2012.

ANDRADE, A. J. P. de; SOUZA, C. R. de; SILVA, N. M. A vulnerabilidade e a resiliência da agricultura familiar em regiões semiáridas: o caso do Seridó potiguar. Campo- Território: **Revista de Geografia Agrária**, v.8, n. 15, p. 1-30, 2013.

ANGELOTTI, F; JÚNIOR, P. I. F; SÁ, I. B. Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro Medidas de Mitigação e adaptação. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.6, 1097 – 1111, 2011.

ARAÚJO, F.S. RODAL, M.J.N. BARBOSA, M.R.V. **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente 2005.

BARACUCHY, J. G. V, et al. Deterioração físico-conservacionista da microbacia hidrográfica do riacho Paus Brancos, Campina Grande, PB. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.1, p.159-164, 2003.

BARROS, J. D, et al. Percepção dos agricultores de Cajazeiras na Paraíba, quanto ao uso de água de chuva para fins potáveis. **Holos**, ano 29, v. 2, p. 50-65, 2013.

BARROS, J. D. S. **Estoques de carbono e nitrogênio em diferentes usos do solo e condições socioeconômicas e ambientais no sertão paraibano**. 2014. 110f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.

BRAGA, A.C. **Mapeamento da evapotranspiração do Perímetro Irrigado de São Gonçalo por meio de Sensoriamento Remoto Orbital**. 2009. 91f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

BRASIL. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 302**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002.

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

CÂNDIDO, G. A. (Organizador). **Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade**: Formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas. Campina Grande –PB: Editora da UFCG, 2010. 469p.

CARMO, R. L, et al. Água virtual, escassez e gestão: O Brasil como “Grande exportador de água”. **Revista Ambiente & Saúde**, v.10, n.1, p.83-96, jan/jun, 2007.

DUQUE, G; SIDERSKY, P; OLIVEIRA, M.S.L. Fundos Rotativos: Organização e desenvolvimento local no Semi-árido Paraibano – Potencial e limites do desgate das tradições de reciprocidade. **Revista Raízes**, v.23, n.1, p.117-126, jan/dez, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2006. 306p.

FARIAS, S. A. R.; BARACUHY, J. G. de V.; SILVA, M. B. R. Diagnóstico socioeconômico do município de São José do Sabugi, PB. **Revista educação Agrícola Superior**, v. 23, n. 1, p.101-104, 2008.

FERRAZ, R. C, et al. Levantamento fitossociológico em área de caatinga no monumento natural grotta do angico, Sergipe, Brasil. **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 26, n. 3, p. 89 – 98, jul./set. 2013.

FERREIRA, C. A, et al. Diagnóstico socioeconômico do município de São José do Sabugi, PB. **Revista educação Agrícola Superior**, v. 23, n. 1, p.101-104, 2008.

FERREIRA, S.R.D, et al. **Educação e convivência com o semi-árido brasileiro: experiência de uma ONG em Curaçá – Bahia**. 2004. 111f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual da Bahia, Senhor do Bonfim, 2004.

FRANCO, E. S, et al. Diagnóstico socioeconômico e ambiental de uma microbacia no Município de Boqueirão – PB. **Engenharia Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 100-114, 2005.

GARDA, E.C. **Atlas do meio ambiente do Brasil**. Brasília: Editora Terra Viva. 1996.160p.

GARIGLIO, M. A; et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368p.

GHEYI, R.H. et al. **Recursos hídricos em regiões semiáridas**. Campina Grande-PB: Instituto Nacional do semiárido, Cruz das Almas-BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2012. 258p.

- GIACOMIN, G. S.; OHNUMA Jr., A. A. Análise de resultados de pegada hídrica por países e produtos específicos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.8, p.1562-1572, 2012.
- GURJÃO, K.C.O, et al. Avaliação das Condições Ambientais do Açude de São Gonçalo-PB. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, nov. 2009.
- HOEKSTRA, A. Y; et al. **The water footprint assessment manual**. London: Water Footprint Network , 2011. 224 p.
- HOEKSTRA, A.Y.; CHAPAGAIN, A. K. **Globalization of water: sharing the Planets freshwater resources**. Oxford: BlackwellPublishing, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26/09/2014.
- LACERDA, M. B. S et al. Diagnóstico socioeconômico dos agricultores e o impacto do programa bolsa família, Conceição – Paraíba – Brasil. **Revista Holos**, ano 26, v. 1, p. 41-50, 2010.
- LEAL, I. R; TABARELLI, M; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. 822p.
- LIMA, R. C. C; CAVALCANTE, A. M. B; PEREZ-MARIN, A. M. (Org.). **Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro**. Campina Grande: INSA-PB, 2011. 209p.
- MAIA, H. J. L. et al. A pegada hídrica e sua relação com os hábitos domésticos, alimentares e consumistas dos indivíduos. **Polêm!ca**, v. 11, n. 4, p. 650-660, out/dez, 2012.
- MALVEZZI, R. **Semi-árido: Uma visão holística**. Brasília: Confea, 2007. 140p.
- MARACAJÁ, K. F. B. **Nacionalização dos recursos hídricos: Um estudo exploratório da pegada hídrica no Brasil**. 2013. 105f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2013.
- MARACAJÁ, K. F. B.; ARAÚJO, L. E. A; SILVA, V. P. R. Regionalização da Pegada Hídrica no Estado da Paraíba. **Revista Reunir**, Vol.4, n. 1, p. 105-122, 2014.
- MARACAJÁ, K. F. B. et al. Pegada hídrica como indicador de sustentabilidade ambiental. **Revista Reunir**, v. 1, n. 2, p. 113- 125, 2012.
- MARACAJÁ, K. F. B.; SILVA, V. de P. R. da; DANTAS NETO, J. Pegada hídrica dos consumidores vegetarianos e não vegetarianos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, Caicó-RN, v. 14, n. 1, p. 1-18, 2013.
- MATTOS, B; KUSTER, A. (orgs). **Educação no contexto do semi-árido brasileiro**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2004. 212p.
- MELO, J. A. B, et al.. Análise ambiental e do estado de deterioração da microbacia do Riacho do Tronco, Boa Vista, PB,Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 5, n. 1, p. 172-188, 2010.
- MENEZES, H. E. A; BRITO, J. I. B; LIMA, A. F. A. Veranico e a produção agrícola no estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p. 181 -186, 2010.

MOREIRA, R. S; BARROS, J. D. S. Pegada Hídrica de classes consumidoras que compõem a escola Antônio Landim de Macêdo em Aurora – CE. **Revista Polêmica**, v.15, n.1, p. 18-27, abr/maio/jun, 2015.

NETO, M.F.S et al. Análise do perfil agrícola do perímetro irrigado de São Gonçalo-PB. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v.5, n.2, p. 155-172, 2012.

OLIVEIRA, R. R. de; BARROS, J. D. de S.; SILVA, M. de F. P. da. Aspectos determinantes do desmatamento em Cachoeira do Índios – PB. **Revista Sociedade e Desenvolvimento Rural**, v. 6, n. 2, p. 38-47, 2012.

PATRÍCIO, M. da C. M. et al. Comparação da pegada hídrica entre classes consumidoras que compõem o campus universitário da Universidade Federal de Campina Grande/PB. **Polêm!ca**, v. 12, n. 2, p. 1267-1279, 2013.

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

PIMENTEL, D, et al. WaterResources: Agriculturaland Environmental Issues. **Revista BioScience**, v.54, n.10, out. 2004.

PONTES, A. V. G et al. Os perímetros irrigados como estratégia geopolítica para o desenvolvimento do semiárido e suas implicações à saúde, ao trabalho e ao ambiente. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v.18,n.11, nov. 2013.

RIBEIRO, C. S. **Pegada Hídrica e Água Virtual: Estudo de caso da Manga no Submédio do Vale do São Francisco, Brasil**. 2014. 79 f. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

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

ROCHA, J. S. M. da; KURTZ, S. M. de J. M. **Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas**. Santa Maria: Edições UFSM CCR/UFSM, 2001. 302p.

SÁ, I. B.; ANGELOTTI, F. Degradação ambiental e desertificação no Semiárido brasileiro. In: ANGELOTTI, F.; SÁ, I. B.; MENEZES, E. A.; PELLEGRINO, G. Q. **Mudanças climáticas e desertificação no Semi-Árido brasileiro**. Petrolina - PE: Embrapa Semiárido, 2009. p.53-76.

SÁ, I. B; et al. Processo de desertificação no Semiárido brasileiro. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da. **Semiárido brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2010. p. 126-158.

SÁ, V. C. de; SOUZA, B. I. de. Convivência com o semiárido: Desafios e possibilidades de uma comunidade rural. **Revista de Globalizacion, Competitividad y Gobernabilidad**, v., 6, n. 2, p. 46-65, 2012.

SÁ, V. C; SOUZA, B. I. Convivência com o Semiárido: Desafios e possibilidades de uma comunidade rural. **Revista de Globalizacion, Competitividad y Gobernabilidad**, v. 6, n. 2, p. 46-65, 2012.

- SANTANA, E. P. R. S; OLIVEIRA, A. R; OLIVEIRA, F. J. M. Diagnóstico socioeconômico da comunidade de Pindoba, Município de Areia – PB. **Revista verde**, v. 3, n.4, p. 46-62, out/dez, 2008.
- SANTANA, E. P. V. R. da S; et al. **Avaliação dos impactos socioeconômico e ambiental da agricultura familiar na microbacia hidrográfica do Oiti, Lagoa Seca – PB**. 2009. 139f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2009.
- SANTOS, M. E. O. dos; SANTOS, H. C. dos S.; DANTAS H. J. O uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura familiar no assentamento Aroeira no município de Santa Terezinha – PB. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 7, 2012, Palmas – TO. **Anais...** Palmas: IFTO, 2012.
- SANTOS, M. do C. C. A. dos. **Avaliação dos impactos socioeconômico e ambiental da agricultura familiar na microbacia hidrográfica do Oiti, Lagoa Seca – PB**. 2009. 139f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 2009.
- SILVA, E. L. da. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.
- SILVA, P. C. G. et al. Caracterização do semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. **Semiárido Brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido. p. 17-48, 2010.
- SILVA, V. P. R. et al. Uma medida de sustentabilidade ambiental: pegada hídrica. **Revista Brasileira de Agrícola e Ambiental**, v.17, p.100-105, 2012.
- SOUSA, R. F. de. **Terras agrícolas e o processo de desertificação em municípios do Semiárido paraibano**. 2007. 180f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande – PB, 2007.
- SOUSA, V. G. de. **Diagnóstico e prognóstico socioeconômico e ambiental das nascentes do Riacho das Piabas (PB)**. 2010. 108f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande – PB, 2010.
- SOUZA, P. F. **Análise da vegetação de um fragmento de caatinga na Microbacia hidrográfica do açude Jatobá – Paraíba**. 2009. 51f. Monografia (Graduação em Engenharia florestal). Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2009.
- STURGES, H. A. The choice of a class interval. **Journal of the American Statistical Association**, v. 21, n. 153, p. 65-66, 1926.
- TORRES, J.L.R; VIEIRA, D.M.S. Análise socioeconômica, ambiental e morfológica da microbacia do córrego dos pintos, afluente do rio Uberaba. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.16, p.253-258, 2013.

APÊNDICES

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar como voluntário (a) no estudo PEGADA HÍDRICA E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DE SÃO GONÇALO, SOUSA-PARAÍBA, coordenado pelo professor Dr. José Deomar de Souza Barros e vinculado a UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA DO CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE.

Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Este estudo tem por objetivo avaliar as condições socioeconômicas e da pegada hídrica dos moradores de comunidades do entorno da área de Preservação Ambiental de São Gonçalo, Sousa – PB e se faz necessário, pois fornecerão dados que poderá contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas para a região do estudo. Tendo em vista que até então não há pesquisas realizadas sobre a mensuração da Pegada Hídrica na área de estudo. Com a crescente necessidade de se discutir os problemas ambientais, os estudos ligados a sustentabilidade de maneira geral são relevantes para a articulação junto a sociedade no contexto atual, levando em consideração as reais condições socioeconômicas dos indivíduos e sua interação com o meio ambiente.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: irá responder as questões constantes no questionário da pesquisa. Os riscos envolvidos com sua participação são: poderá haver desconforto em compartilhar informações pessoais ou confidenciais, ou em alguns tópicos que possa se sentir incômodo em falar. Como medida mitigadora o sujeito da pesquisa não precisa responder a qualquer pergunta, se sentir que ela é muito pessoal ou sentir desconforto em falar. Os benefícios da pesquisa serão: a pesquisa irá permitir diagnosticar o perfil socioeconômico e ambiental da população local, gerando dados que poderão fomentar a implementação de políticas públicas voltadas ao beneficiamento da população local, no que se refere a conservação dos recursos naturais da localidade.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário.

Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você será indenizado.

Você ficará comum a via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada a José Deomar de Souza Barros, cujos dados para contato estão especificados abaixo.

Dados para contato como responsável pela pesquisa

Nome: José Deomar de Souza Barros

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo S/N – Casas populares. Cajazeiras – PB.

Telefone: (83) 3532 - 2111

Email: deomarbarros@gmail.com

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a forma como esta será conduzida, incluindo os riscos e benefícios relacionados com a minha participação, e concordo em participar voluntariamente deste estudo.

Cajazeiras – PB, 20 de novembro de 2014

**Assinatura ou impressão datiloscópica
do(a) voluntário(a)**

José Deomar de Souza Barros

APÊNDICE B – Indicadores socioeconômicos e ambientais

FATOR SOCIAL

a) Variável Demográfica

Quadro 01 - Diagnóstico sócio-econômico - códigos e critérios de estratificação, fator social, variável demográfica.

Código 1.1: Idade do chefe de família

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
<u>21-25</u>	1
25-30	2
31-35	3
36-40	4
41-45	5
46-50	6
51-55	7
56-60	8
61-65	9
≥ 66 ou < 20	10

Código 1.2: Grau de instrução do chefe de família

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Graduação/especialização/Mestrado/Doutorado / Livre docência	1
Ensino médio completo ou curso técnico	2
Ensino médio incompleto	3
5º à 8ªsérie (ensino fundamental)	4
1º à 4ªsérie(ensino fundamental)	8
Analfabeto	10

Código 1.6: Média de idade do núcleo familiar

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS	Campo para descrever as idades para posterior média	Campo para descrever a escolaridade correspondente a idade
<u>21-25</u>	1		
25-30	2		
31-35	3		

36-40	4		
41-45	5		
46-50	6		
51-55	7		
56-60	8		
61-65	9		
≥ 66 ou < 20	10		

Código 1.7: Total de pessoas do núcleo familiar (chefe e esposa/o + filhos)

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
3-4 pessoas	1
5-6 pessoas	3
7-8 pessoas	4
1-2 pessoas	7
Acima 9 pessoas	10

Código 1.8: Número de pessoas que não são do núcleo familiar (parentes e estranhos)

Código 1.9: Média escolar da familiar completa (verificar no item código 1.6 que registra a idade e a respectiva escolaridade correspondente)

ALTERNATIVA	VALORES PONDERADOS	Faixa de idade (abaixo recebe valor 1)
Graduação/especialização/Mestrado/Doutorado / Livre docência	1	30 anos igual ou acima
Ensino médio completo ou curso técnico	2	21 anos igual ou acima
Ensino médio incompleto	3	18 anos igual ou acima
5º à 8ª série (ensino fundamental)	4	16 anos igual ou acima
1º à 4ª série (ensino fundamental básico)	8	12 anos igual ou acima
Analfabeto	10	8 anos igual ou acima

OBS. Ex. Uma pessoa com 16 anos fazendo ensino médio (incompleto) tem valor = 1, porém se a mesma está fazendo ensino fundamental básico ela recebe o valor 4=(8 - 4) nível onde se encontra- Nível de escolaridade onde a pessoa deveria está enquadrada. Uma criança está com 11 anos e não é alfabetizada, então o valor dela é 2 = 10 - 8

b) Variável Habitação

Quadro 02 - Diagnóstico sócio-econômico - códigos e critérios de estratificação, fator social, variável habitação

Código 2.1: Tipo de habitação

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Casa de qualquer tipo ótima	1
Casa de alvenaria boa	2
Casa de alvenaria ruim	3
Casa de tijolo e taipa	4
Casa de taipa boa (pau a pique boa)	6
Casa de taipa ruim (pau a pique ruim)	8
Casa de lata/papelão/palha	10

Código 2.4: Tipo de fogão

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
(Elétrico e/ou biogás e/ou microondas)+ Gás	1
Gás	2
Gás e Lenha/carvão	4
Carvão / lenha	10

Código 2.5: Água para consumo das pessoas

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Potável =Filtrada + (fervida ou clorada ou SODIS)	1
Não Potável	10

Código 2.6: Origem da água consumida para consumo human

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Rede pública	1
Poço/água doce	2
Bica/Cisterna	3
Cisterna	4
Açude/Rio/Riacho/Barreiro	6
Carro pipa	10

Código 2.7: Saneamento básico

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Privada em casa com descarga	1
Privada em casa sem descarga	2
Privada anexa com descarga	4
Privada anexa sem descarga	5
Privada fora da casa (casinha externa e distante)	7
Não tem	10

Código 2.8: Esgoto

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Rede de esgoto	1
Poço negro ou fossa séptica	3
Eliminação livre	10

Código 2.9: Eliminação de lixos

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Coleta seletiva	1
Coleta pública	2
Enterra ou queima	5
Livre	10
Tijolo	7
Pedra bruta	8
Barro/terra batida	10
Zinco	8
Palha/lata/lona	10

d) Variável Participação em Organização (Associação)

Quadro 04 - Diagnóstico sócio-econômico - códigos e critérios de estratificação, fator social, variável participação em organização.

Código 4.1: Participação em organização (associação)

ALTERNATIVAS	Sim ou não	CONSIDERAÇÃO	VALORES PONDERADOS
Se faz uso de máquinas/equipamentos coletivo		todos os 08 itens(sim)	1
Se participa de algum projeto comunitário/coletivo		7 itens (sim)	2
Se faz ou fez parte da diretoria/conselho		6 itens (sim)	3
Se ele participa das reuniões		5 itens (sim)	4
Se ele conhece o estatuto		4 itens (sim)	5
Se faz parte de associação		3 itens (sim)	6
Se faz parte de cooperativa		2 itens (sim)	7
Se é sindicalizado		só um item	8
Já fez parte			9
Não faz parte			10

e) Variável Salubridade Rural

Quadro 05 - Diagnóstico sócio-econômico - códigos e critérios de estratificação, fator social, variável salubridade rural.

Código 5.1: Infestação de pragas (Ataque de Nematóides, cupins, formigas, gafanhotos, lagartas, ectoparasitas, cochonilha, ratos, moscas, pulgas, pernilongos, piolhos, baratas e verminose animal)

Outras

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Nula	1
Baixa	3
Média	5
Alta	7
Impeditiva	10
NULA – Sem infestação	
BAIXA - Pequena infestação	
MÉDIA - Infestação de gravidade média	

ALTA - Infestação intensa e extensa

IMPEDITIVA - Infestação tão grande que impossibilita a exploração do terreno

Código 5.2: Combate a pragas

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
MIP(Manejo Integrado de Pragas)	1
Biológica (plantas inimigas e inimigos naturais)	2
Sistemático (Periodico)	3
Eventual	5
Nunca	10

FATOR ECONÔMICO

a) Variável Produção

Quadro 07 - Diagnóstico sócio-econômico - códigos e critérios de estratificação, fatoreconômico, variável produção.

Código 7.1: Variável produtividade agrícola média

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS	Explicitar os valores obtidos por saco, hectare e o produto
Acima da média	1	1
Na média	2	2
Abaixo da média	5	5
Não Produz	10	10

Principais tipos de cultivos a considerar: Milho, batata, sorgo, girassol, algodão, mandioca, feijão, hortaliças, cana-de-açúcar, tomate, cebola, verduras em geral, frutas em geral etc..

Códigos 7.2 e 7.3: Florestamento e pastagens plantadas

CÓDIGO	ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS	
7.2	Florestamentos (Incluir mata nativa) / arborização	≥20% da área	1
		10 – 19% da área	5
		1 – 9 % da área	8
		Abaixo de 1% /Não tem	10

7.3	Pastagens plantadas (Capineira, palma, capim pastoreio)	Pasto conservado+ensilagem/fenação	1
		Pasto conservado sem reserva estratégica alimentar	3
		Pasto degradado invadido por ervas daninhas ou pioneiras	5
		Aquisição de volumoso extra propriedade	8
		Não tem	10

b) Variável Animais de Trabalho

Quadro 08 - Diagnóstico sócio-econômico - códigos e critérios de estratificação, fatoreconômico, variável atividade de animais de trabalho.

Códigos 8.1: Variável animais de trabalho

	ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
	Boi+cavalo+Jumento/Burro (03 animais de uso para o trabalho rural-Transporte de produção, aração...)	1
	Apenas dois deles	3
	apenas um deles	5
	nenhum deles	10

c) Variável Animais de Produção

Quadro 09 - Diagnóstico sócio-econômico - códigos e critérios de estratificação, fatoreconômico, variável atividade de produção pecuária.

Código 9.1: Variável animais de produção agropecuária

	ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
	Possui ≥ 4 tipos de animais de produção	1
	Possui 3 tipos de animais de produção	3

Possui 2 tipos de animais de produção	5
Possui 1 tipos de animais de produção	7
Não possui tipo de animal	10

d) Variável Comercialização, Crédito e Rendimento

Quadro 10 - Diagnóstico sócio-econômico - códigos e critérios de estratificação, fator econômico, variável comercialização, crédito e rendimento.

Código 10.1: A quem vende a produção de origem agrícola

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Cooperativas	1
Ceasa	3
Agroindústria	4
Mercadinho (varejo)	5
Consumidor	7
Intermediário	8
Não vende	10

Código 10.2: A quem vende a produção de origem pecuária

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Cooperativas	1
Frigoríficos (abatedouro)	3
Feira de animais	4
Marchante (varejo)	5
Intermediário	7
Consumidor	8
Não vende	10

Código 10.3: A quem vende a produção de origem florestal (umbu, carvão, castanha, lenha)

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Consumidor	1
Cooperativas	3
Ceasa	4

Agroindústria	5
Mercadinho (varejo)	7
Intermediário	8
Não vende	10

Código 10.4: Fonte principal de crédito agrário

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS		
Recurso próprio	1		
Cooperativas	2		
Fundo rotativo	3	O produtor recebe o bem e repõe num tempo estabelecido para atender outro produtor	Fundo constituído com recursos próprio de um grupo
Banco Oficial	4		
Agroindústria/ Frigoríficos	6		
Bancos particulares	8		
Agiota (particulares)	9		
Não tem acesso ao crédito	10		

Código 10.5: Renda bruta aproximada da propriedade (mensal)

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
> 5 salários mínimos	1
4 – 5 salários mínimos	2
3 – 4 salários mínimos	3
2 – 3 salários mínimos	4
1 – 2 salários mínimos	7
½ – 1 salários mínimos	9
Até ½ salário mínimo	10

Código 10.6: Outras rendas

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Tem (citar ao lado)	1
Não tem	10

Código 10.7: Renda total

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
> 5 salários mínimos	1
>4 – 5 salários mínimos	2
>3 – 4 salários mínimos	3
>2 – 3 salários mínimos	4
>1 – 2 salários mínimos	7
>½ – 1 salários mínimos	9
Até ½ salário mínimo	10

FATOR TECNOLÓGICO

a) Variável Tecnológica

Quadro 11 - Diagnóstico sócio-econômico - códigos e critérios de estratificação, fator tecnológico, variável tecnológica.

Código 11.1: Área da propriedade (em ha)

Alternativas	VALORES PONDERADOS
Mais de 200 ha e com aproveitamento acima de 50%	1
De 101 a 200 ha e com aproveitamento acima de 50%	2
De 21 a 100 ha e com aproveitamento acima de 50%	4
Menos de 20 ha e com aproveitamento acima de 50%	6
Mais de 20 ha e com aproveitamento de até 50%	8
Menos de 20 ha e com aproveitamento de até 50%	10

Código 11.2: Tipo de posse

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Proprietário	1
Posseiro da reforma agrária	3
Arrendatário	5
Meeiro	7

Ocupante/Posseiro ilegal	10
--------------------------	----

Código 11.3: Uso de agrotóxicos (fungicidas, inseticidas, herbicidas)

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
MIP (Manejo Integrado de Pragas)	1
Controle biológico	2
Com orientação técnica	3
Com orientação empírica	8
Sem combate e/ou controle	10

Código 11.4: Adubação e/ou calagem

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Não usa	10
Eventual Química, sem orientação técnica	8
Química, segundo orientação técnica	3
Químico e Orgânica orientação técnica	2
Orgânica / adubação verde e rotação de cultura entre outras práticas conservacionistas	1

Código 11.5: Tipo de ferramentas/implementos que possui para lidar na propriedade.

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Ambas	1
Mecânica	5
Manual	10

Código 11.6: Logística na propriedade (tipo de transporte para escoamento da produção/deslocamento)

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Veículo próprio	1
Transporte alternativo	2
Ônibus	3
Motocicleta	4

Carroça com tração animal	6
Cavalo, Burro, Jumento...	7
Bicicleta	8
Carroça-de-mão	9
Não tem	10
Código 11.7: Tipo de preparo do solo para plantio, quanto a direção das leiras	
ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Plantio em contorno (terraceamento)	1
Morro abaixo (a favor do declive)	10

Código 11.8: Quanto a reserva de alimentação animal

ALTERNATIVAS	Sim ou não	VALORES PONDERADOS
Práticas de ensilagem e/ou fenação no período chuvoso		4 itens (sim) 1
Possui culturas protéicas para os animais (Sorgo, leucena.....)		3 itens (sim) 3
Possui culturas energéticas (Milho, sorgo, etc...)		2 Itens (sim) 5
Dispõe de culturas volumosas (palma, capineira,...)		1 item (sim) 7
Não possui nenhuma das alternativas acima para alimentação animal		10

Código 11.9: Práticas de conservação do solo

ALTERNATIVAS	Sim ou não	VALORES PONDERADOS
Terraceamento		9 Itens (sim) =1
Plantio em curva de nível		8 Itens (sim) =2
Plantio consorciado		7 Itens (sim) =3
Rotação de culturas		6 Itens (sim) =4
Cultivo mínimo (Plantio direto e/ou grade leve ou cultivador para preparo do solo ou roçagem)		5 Itens (sim) =5
Coberura morta (Palha, esterco e restos culturais sobre o solo)		4 Itens (sim) =6
Leirões em curvas de nível		3 Itens (sim) =7
Cercas vivas		2 Itens (sim) =8

Plantio em faixas ou sistema agroflorestal		1 Item (sim) =9
Sem nenhuma prática de conservação do solo		Nenhuma técnica = 10

Código 11.10: Quanto ao uso de irrigação

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Regular	1
Ocasional (suplementar)	5
Não utiliza	10

Código 11.11: Quando a Assistência técnica e a assimilação das orientações

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Regular e segue as orientações	1
Ocasional e segue as orientações	3
Regular e nem sempre segue as orientações	5
Ocasional e nem sempre segue as orientações	7
Não tem assistência técnica	10

Código 11.12: Práticas agrícolas de exploração da terra de grande risco de conservação

ALTERNATIVAS	Sim ou não	VALORES PONDERADOS
Plantio anual em solos rasos		9 Itens (sim) =10
Monocultura		8 Itens (sim) =9
Erosão		7 Itens (sim) =8
Queimadas		6 Itens (sim) =7
Plantio anual em áreas com declividade de 15% acima		5 Itens (sim) =6
Plantio de morro a baixo		4 Itens (sim) =5

Desmatamento acima de 80% da área total		3 Itens (sim) =4
Ausência da mata ciliar		2 Itens (sim) =3
Solos degradados (sem produtividade e camada agrícola ausente		1 Item (sim) =2
Nenhuma prática em desacordo com a conservação do solo e com risco de degradação do solo		1

Código 11.14: Forma de exploração da pecuária.

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Intensiva (animais em piquetes confinados com alimentação em 80% no cocho)	1
Semi-extensiva (recolhimento a tarde para alimentação suplementar)	5
Extensiva (animais sem recolhimento ao dormir)	10

b) Variável Maquinário e verticalização da produção (Industrialização Rural)

Quadro 12 - Diagnóstico sócio-econômico - códigos e critérios de estratificação, fator tecnológico, variável maquinário e industrialização rural.

Código 12.1: Possui máquinas agrícolas e implementos (Uso individual ou coletivo através de associações)

ALTERNATIVAS	Sim ou não	VALORES PONDERADOS
Cultivador tração animal ou mecânico tração motor		9 Itens (sim) =1
Carroça (tração animal) ou carroção tração motor		8 Itens (sim) =2
Forageira/ensiladeira Diesel ou elétrica		7 Itens (sim) =3
Motobomba Diesel, elétrica ou bombeamento manual		6 Itens (sim) =4
Pulverizador costal ou mecanizado		5 Itens (sim) =5
Plantadeira manual, tração animal ou mecanizada		4 Itens (sim) =6
Ordeneira mecânica		3 Itens (sim) =7
Batedeira de cereais, moinho para xerém...		2 Itens (sim) =8

Qualquer outra máquina que facilite o trabalho no campo (citar...)		1 Item (sim) =9
Nenhuma máquina de auxílio no campo		Nenhuma máquina = 10

Código 12.2: Agrega valores através de processamento de madeiras, frutas, leite, carne, mel, peles, peixes e outros

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Processamento com padrão legal de qualidade (Tecnizado)	1
Processamento rústico/manual	5
Não há processamento/beneficiamento dos produtos gerados na propriedade	10

Código 12.3: Algum tipo de artesanato

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Sim, para venda regularmente.	1
Sim, para consumo próprio.	5
Não	10

Q. 1	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	Data:	
Código	Elementos poluentes (sem orientação técnico-científica)	Valor encontrado	Observações
13.1	Lixeiras (lixo urbano, rural) – Monturo		
13.2	Exploração de madeira (lenha, carvão, estaca, vara etc.)		
13.3	Pocilgas/chiqueiro		
13.4	Aviários/estábulos (cocheira/curral)		
13.5	Matadouros (Abate de animais para venda)		
13.6	Erosões marcantes (no terreno ou na rua/estrada)		

13.7	Esgotos a céu aberto		
13.8	Queimadas		
13.9	Áreas degradadas		
13.10	Exploração de Espécies Nativas		
13.11	Uso indiscriminado da água		

Convenções:

Alternativas	valor ponderado
Não existe	1
Existe com orientação técnica-científica	2
Existe sem orientação técnica-científica	3

Código	Indicadores	Mínimo	Máximo	Moda
1.1	Idade do chefe de família	1	10	3
1.2	Grau de instrução do chefe de família	1	10	8
1.3	Média de idade do núcleo familiar	1	10	2
1.4	Total de pessoas do núcleo familiar	1	10	1
2.1	Tipo de habitação	1	10	2
2.2	Tipo de fogão	1	10	2
2.3	Água para consumo das pessoas	1	10	1
2.4	Origem da água para consumo humano	1	10	6
2.5	Esgotos	1	10	3
2.6	Eliminação de lixos	1	10	5
3.1	Participação em organização (associação)	1	10	10
4.1	Infestação de pragas	1	10	1
4.2	Combate a pragas	1	10	5
5.1	Produtividade agrícola média	1	10	5
5.2	Florestamento	1	10	10
5.3	Pastagens plantadas	1	10	10
6.1	Animais de trabalho	1	10	10
7.1	Animais de produção	1	10	7
8.1	A quem vende a produção de origem agrícola	1	10	10
8.2	A quem vende a produção de origem pecuária	1	10	10
8.3	A quem vende a produção de origem florestal	1	10	10
8.4	Fonte principal de créditos agrários	1	10	4
5.5	Renda aproximada da propriedade (mensal)	1	10	10
8.6	Outras rendas	1	10	1
8.7	Renda total	1	10	7
9.1	Área da propriedade (em ha)	1	10	10
9.2	Tipo de posse	1	10	1
9.3	Adubação e/ou calagem	1	10	10
9.4	Tipo de ferramentas/implementos que possui para lidar na propriedade.	1	10	10
9.5	Logística na propriedade (tipo de transporte	1	10	2
9.6	Tipo de preparo do solo para plantio, quanto a direção das leiras	1	10	10
9.7	Quanto a reserva de alimentação animal	1	10	5
9.8	Práticas de conservação do solo	1	10	10
9.9	Quanto ao uso de irrigação	1	10	10
9.10	Assistência técnica	1	10	10
9.11	Práticas agrícolas de exploração	1	10	1
9.12	Foramas de exploração da pecuária	1	10	5
10.1	Possui maquinaria agrícola e implementos	1	10	4
10.2	Algum tipo de artesanato	1	10	10
10.3	Faz agregação de valores através do processamento de madeiras, frutas, leite, carne, mel, peles, peixes e outros	1	10	10

Código	Indicadores	Mínimo	Máximo	Moda
14.1	Lixeiras (lixo urbano, rural) – Monturo	1	10	3
14.2	Exploração de madeira (lenha, carvão, estaca, vara etc.)	1	10	8
14.3	Pocilgas/chiqueiro	1	10	2
14.4	Aviários/estábulo (cocheira/curral)	1	10	1
14.5	Matadouros (Abate de animais para venda)	1	10	2
14.6	Erosões marcantes (no terreno ou na rua/estrada)	1	10	2
14.7	Esgotos a céu aberto	1	10	1
14.8	Queimadas	1	10	6
14.9	Áreas Degradadas	1	10	3
14.10	Exploração de espécies nativas	1	10	5
14.11	Uso indiscriminado de água	1	10	10

Diagnóstico	Valores significativos			Equação da reta	Deterioração (%)
	Mínimo	Máximo	Moda		
Demográfico	4,00	40,00	14	$Y=2,78x-11,11$	27,78%
Habitacional	6,00	60,00	19	$Y= 1,85x-11,11$	24,07%
Organizacional	1,00	10,00	10	$Y= 11,11x11,11$	100,00%
Salubridade	2,00	20,00	6	$Y= 5,55x-11,11$	22,22%
Total social	13,00	130,00	49	$Y= 0,85x-11,11$	30,77%
Produção	3,00	30,00	25	$Y= 3,70x-11,11$	81,48%
Animal de trabalho	1,00	10,00	10	$Y=11,11x-11,11$	100,00%
Animal de produção	1,00	10,00	7	$Y= 11,11x11,11$	66,67%
Comercialização	7,00	70,00	52	$Y= 1,58x-11,11$	71,43%
Total econômico	12,00	120,00	94	$Y= 0,92x-11,11$	75,93%
Tecnologia	12,00	120,00	84	$Y=0,92x-11,11$	66,67%
Industrialização rural	3,00	30,00	24	$Y= 3,70x-11,11$	77,78%
Fator tecnológico	15,00	150,00	108	$Y= 0,74x-11,11$	68,89%
Socioeconômico	40,00	400,00	251	$Y= 0,27x-11,11$	58,61%
Ambiental	1	3	3	$Y=5,55x-50,00$	55,56%

ANEXOS

Sua pegada hídrica

Sua pegada hídrica individual é igual à água necessária para produzir os bens e serviços consumidos por você. Por favor, tome um pouquinho de seu tempo para responder este questionário.

Maiores detalhes no site: <http://www.waterfootprint.org>

Consumo de alimento

1. Produtos de cereais (trigo, arroz, milho, etc) _____ kg por semana
2. Produtos cárneos _____ kg por semana. Os produtos lácteos _____ kg por semana
3. Número de ovos por semana _____ ovos por semana
4. Que tipo de comida você prefere? _____ Com gordura _____ Com pouca gordura
_____ Baixo teor de gordura
5. Como é o seu consumo de açúcares e doces? _____ Baixo _____ Médio _____ Alto
6. Legumes _____ kg por semana
7. Frutas _____ kg por semana
8. Raízes em amido (batata, mandioca) _____ kg por semana
9. Quantas xícaras de café você toma por dia? _____ Xícara por dia
10. Quantas xícaras de chá você toma por dia? _____ Xícara por dia

Uso doméstico da água

Dentro de casa

1. Quantos banhos você toma por dia? _____ Por dia
2. Qual é a duração média de cada banho? _____ Minutos por banho

3. Seus chuveiros têm duchas padrão ou baixo fluxo? ____Ducha padrão ____Ducha de baixo fluxo
4. Quantos banhos você toma a cada semana? ____Banhospor semana
5. Quantas vezes por dia você escova os dentes, faz a barba ou lavaas mãos? ____Vezes por dia
6. Você deixa a torneira aberta ao escovar os dentes e barbear? ____Sim ____Não
7. Quantas lavagens de roupas você faz em média por semana ? ____ Vezes por semana
8. Você tem um sanitário com descarga dupla? ____Sim ____Não ____Usa eco-higiênico
9. Se você lava a louça à mão, quantas vezes você lava a louça por dia? ____ Por dia
10. Quanto tempo demora com a torneira ligadaa cada lavagem? ____Minutos por lavagem
11. Se você tem uma máquina de lavar louça, quantas vezes é usada a cada semana? ____Vezes por semana

Ao ar livre

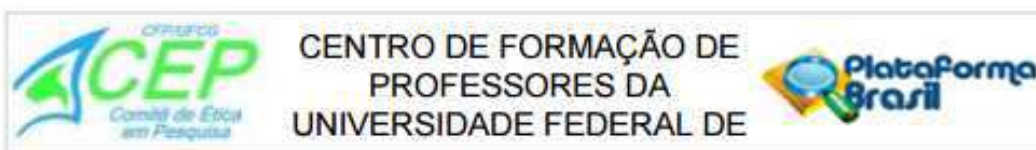
1. Quantas vezes por semana você lava seu carro? ____Vezes por semana
2. Quantas vezes você rega o seu jardim a cada semana? ____Vezes por semana
3. Quanto tempo você gasta para regar seu jardim a cada vez? ____Minutos por regadas
4. Quanto tempo você gasta por semana, com equipamentos de lavagem, lavando calçadas e garagens? ____Minutos por semana

Se você tem uma piscina qual é a sua capacidade? ____m³

5. Quantas vezes por ano você esvazia sua piscina? ____Vezes por ano

Consumo de bens industriais

7. Qual é a sua renda anual bruta? (Apenas a parte da renda que é consumido por você). ____ Por ano.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PEGADA HÍDRICA E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DE SÃO GONÇALO, SOUSA-PARAÍBA

Pesquisador: José Deomar de Souza Barros

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 39579314.2.0000.5575

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 941.589

Data da Relatoria: 28/01/2015

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa intitulado PEGADA HÍDRICA E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DE SÃO GONÇALO, SOUSA-PARAÍBA, 39579314.2.0000.5575 e sob responsabilidade de José Deomar de Souza Barros irá explorar relações socioambientais bastante relevantes para a área de estudo.

Objetivo da Pesquisa:

O projeto PEGADA HÍDRICA E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DE SÃO GONÇALO, SOUSA-PARAÍBA tem por objetivo principal avaliar as condições socioeconômicas e da pegada hídrica dos moradores de comunidades do entorno da

área de Preservação Ambiental de São Gonçalo, Sousa – PB

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios do projeto de pesquisa foram especificados adequadamente.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa PEGADA HÍDRICA E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DE SÃO GONÇALO, SOUSA-PARAÍBA é

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n

Bairro: Casas Populares

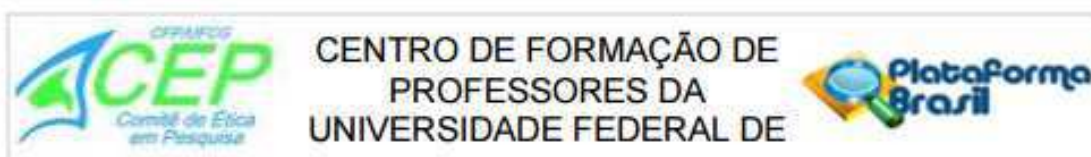
CEP: 58.900-000

UF: PB

Município: CAJAZEIRAS

Telefone: (83)3532-2075

E-mail: cep@cfp.ufcg.edu.br



Continuação do Parecer: 941.589

e os métodos especificados estão adequados à proposta do trabalho.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos estão apresentados de forma adequada. O autor da pesquisa José Deomar de Souza Barros redigiu e apresentou de forma correta os seguintes itens: Termo de Consentimento Livre e Espontâneo, folha de rosto, carta de anuência, cronograma, orçamento e demais documentos necessários à aprovação do projeto de pesquisa.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando o que foi exposto, sugerimos a APROVAÇÃO do projeto PEGADA HÍDRICA E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DE SÃO GONÇALO, SOUSA-PARAÍBA, número 39579314.2.0000.5575 e sob responsabilidade de José Deomar de Souza Barros.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

CAJAZEIRAS, 29 de Janeiro de 2015

**Assinado por:
Paulo Roberto de Medeiros
(Coordenador)**

Endereço: Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, s/n
 Bairro: Casas Populares CEP: 58.900-000
 UF: PB Município: CAJAZEIRAS
 Telefone: (83)3532-2075 E-mail: cep@cfp.ufcg.edu.br