

P P G R N

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM RECURSOS NATURAIS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADES E RECUROS NATURAIS

TÍTULO: Diagnóstico e prognóstico socioeconômico e ambiental das
nascentes do riacho das piabas (PB)

AUTOR: VENEZIANO GUEDES DE SOUSA

2010



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS**



VENEZIANO GUEDES DE SOUSA

**DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL
DAS NASCENTES DO RIACHO DAS PIABAS (PB)**

ORIENTADOR: PROF. DR. JÓGERSON PINTO GOMES PEREIRA

Campina Grande (PB) 2010

DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DAS NASCENTES DO RIACHO DAS PIABAS (PB)

VENEZIANO GUEDES DE SOUSA

Orientador
Prof. Dr. Jógerson Pinto Gomes Pereira

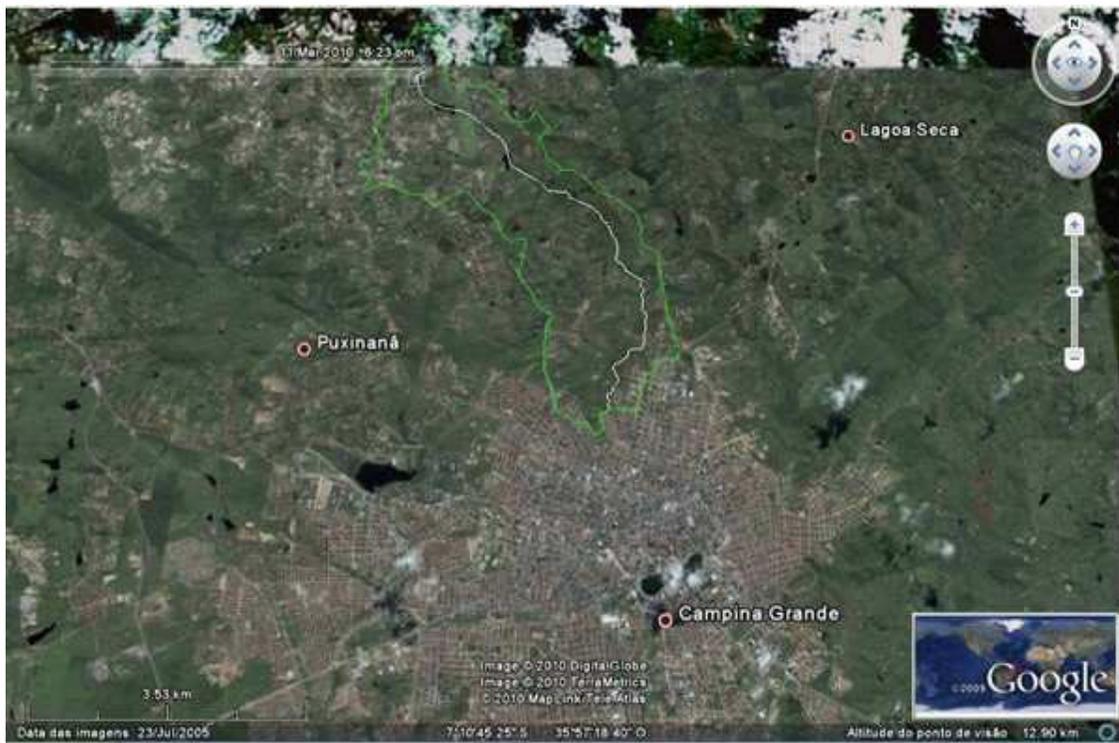


Imagem Google Earth 2010 adaptada para identificar a área de estudo (tracejado em verde) e a rede hídrica principal (tracejo em branco).

Campina Grande (PB) 2010

VENEZIANO GUEDES DE SOUSA

**DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL
DAS NASCENTES DO RIACHO DAS PIABAS (PB)**

**Dissertação submetida ao Programa
de Pós-Graduação em Recursos
Naturais da Universidade Federal de
Campina Grande em cumprimento às
exigências para obter o Grau de
Mestre.**

Área de Concentração: Sociedade e Recursos Naturais

Linha de Pesquisa: Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas

Orientador: Professor Doutor Jógerson Pinto Gomes Pereira

Campina Grande (PB) 2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

S725d

Sousa, Veneziano Guedes de

Diagnóstico e prognóstico socioeconômico e ambiental das nascentes do Riacho das Piabas (PB) / Veneziano Guedes de Sousa. - Campina Grande, 2010.

125 f : il. color.

Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

Referências.

Orientador: Prof. Dr. Jógerson Pinto Gomes Pereira.

1. Percepção Ambiental. 2. Planejamento de Ambiência. 3. Políticas Públicas 4. Recursos Naturais. 5. Sustentabilidade I. Título.

CDU 556.51(813.3)(043)

DEDICATÓRIA

*Em memória de minha amada inesquecível **Vozinha, Erotides Guedes de Sousa, querida Mãezinha, Zuleica Guedes de Sousa e meu afetuoso “Papaidrinho” Antonio Vital do Rego.***

Dedico esse momento especial de minha vida à lembrança materna e paterna dessas almas maravilhosas que viveram comigo longa data, sempre ajudando-me a superar os obstáculos e que me deixaram para retornar ao plano espiritual.

Veneziano Guedes de Sousa

AGRADECIMENTOS

Ao nosso Pai eterno e seu poder universal.

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da UFCG que permitiu entender que “desenvolvimento” só existe com sustentabilidade, emergidos da abordagem sistêmica.

Ao Programa de Demanda Social da CAPES, que garantiu através da bolsa, os proventos necessários para a dedicação exclusiva ao curso.

Ao meu orientador, o Professor Dr. Jógerson Pinto Gomes Pereira, pela sua simplicidade e modo de vida simbiote, ensinou-me pacientemente seu ofício.

Aos avaliadores, a Prof^ª. Doutora Leilian C. Dantas e a Prof^ª. Doutora Dilma M.B.M. Trovão pelas críticas que muito contribuíram com o resultado qualitativo dessa pesquisa.

À Prof^ª. Doutora Soahd A. R. Farias, por estar sempre disposta a cooperar, academicamente Idem aos professores doutores Fernando Garcia, José Dantas Neto e Carlos Minor Tomiyoshi.

Aos professores doutores ministradores dos componentes curriculares que cursei no Programa: Gesinaldo A. Cândido e Egídio L. Furlanetto, Vera L. A. de Lima, Annemarie König, Beatriz S. O. Ceballos, Erivaldo Barbosa, Marx Prestes, José I. B. de Brito e Ênio Pereira, José G. V. Baracuhy, Waleska Lira, Pedro V. Azevedo (coordenador) que nivelaram minha racionalidade científica na trajetória que escolhi de buscar a compreensão do discurso ambientalista e fortalecê-lo em contra ponto ao modelo de “desenvolvimento” posto.

À vivência saudável com todos os amigos do LICTA/UFCG e de outras repartições que direta ou indiretamente colaboraram para a construção desse objetivo, em especial, aos colegas pós-graduandos, doutorando Valdir Cesarino, Talden Farias, Bruno Abreu e Silvana Neto, e mestrando Sandra Sereide e José Romero, durante toda estada acadêmica.

À existência de todos os familiares, em especial, Antonio Augusto do Rêgo Costa (Pai); Nilda Gondin (Mamãedrinha); Eunice, Ernestina, Zélia, Lurdinha e Bebê

(Tias); Carlinhos, Abel e Evandro (Tios); Fernando, Alexandre, Veneziano Vital, Vital Filho e Raquel (irmãos).

À minha esposa Kátia C. S Cavalcante e sua mãe, pela capacidade de entender minhas necessidades profissionais e por todos os momentos de dificuldades e da minha ausência, em decorrência deste objetivo.

Aos meus filhos Ana K. S. Guedes e Vinícius G. S. Guedes por suas essências afetuosas, dando-me força e entendimento diante das grandes dificuldades do cotidiano.

A todos os atores da microbacia Riacho das Piabas que me receberam em seus confins e contribuíram na realização desse estudo.

Aos amigos que viveram, apoiaram e favoreceram a descontração, em especial, Edvaldo Renê “Nensin” (*in memóriam*) que foi até a semana dessa defesa de dissertação companheiro inseparável das trilhas em *off Road*.

E a vida, por ser nosso maior bem, que não sabemos ainda amá-la.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	vi
AGRADECIMENTOS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
LISTA DE TABELAS.....	xv
LISTA DE GRÁFICOS.....	xvii
RESUMO.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivo geral.....	2
1.2 Objetivos específicos.....	2
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Microbacias hidrográficas e recursos hídricos.....	3
2.2 Meio ambiente (ambiência) e manejo de bacia hidrográfica.....	7
2.3 Nascentes, impactos antrópicos e políticas públicas.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Caracterização da área de estudo.....	17
3.1.1 Localização.....	17
3.1.2 Contextualização de aspectos variados.....	18
3.2 Procedimentos metodológicos.....	20
3.2.1 Linhas gerais da metodologia usada.....	20
3.2.2 Escolha da área de estudo e adaptação dos questionários.....	21
3.2.3 A estratégia metodológica adaptada para trabalhar a microbacia.....	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1 Localização das propriedades visitadas onde foram entrevistados os proprietários	29
4.2 Diagnósticos.....	32
4.2.1 Diagnóstico do fator social.....	32
4.2.2 Diagnóstico do fator econômico.....	39
4.2.3 Diagnóstico do fator tecnológico.....	45
4.2.4 Diagnóstico do fator ambiental.....	52
4.2.5 Diagnóstico socioeconômico.....	56

4.3 Prioridades das nascentes do Riacho das Piabas de acordo com os entrevistados..	58
4.4 Prognósticos.....	62
4.4.1 Variável demográfica - indicadores do fator social	62
4.4.2 Variável habitação - indicadores do fator social	63
4.4.3 Variável disponibilidade de alimentos - indicadores do fator social.....	65
4.4.4 Variável participação organizacional - indicadores do fator social.....	67
4.4.5 Salubridade do trabalho rural – indicadores do fator social.....	68
4.4.6 Aplicabilidade da legislação - indicadores do fator social.....	69
4.4.7 Prognóstico dos indicadores do fator econômico.....	71
4.4.8 Prognóstico dos indicadores do fator tecnológico.....	74
4.4.9 Prognósticos dos indicadores ambientais da microbacia.....	75
5 CONCLUSÕES.....	79
6 REFERÊNCIAS DE LITERATURA.....	80
7 APÊNDICE.....	89
7.1 Formulário aplicado nas nascentes do Riacho das Piabas.....	89
7.2 Resumo de valores modais obtidos por localidade e geral.....	105
7.3 Aspectos de sensoriamento remoto da MBHRP.....	107
7.4 Aparência nativa da ambiência nas cabeceiras do Riacho das Piabas.....	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEAS	Associação Brasileira de Ensino Agrícola Superior
ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Proteção Permanente
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CIDIAT	Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNRT	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COMEIA	Coordenação de Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DA	Diagnóstico Ambiental
DFC	Diagnóstico Físico Conservacionista
DSE	Diagnóstico Socioeconômico
DTHA	Diagnóstico de Tecnologias Hídricas Alternativas
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
GPS	Sistema de Posicionamento Global
LICTA	Laboratório Interdisciplinar de Ciências e Tecnologias Agroambientais
MBH	Microbacia Hidrográfica
MBHRP	Microbacia Hidrográfica Riacho das Piabas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
ONG	Organização Não Governamental
PB	Estado da Paraíba
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
Q	Quadro
PSF	Programa de Saúde da Família
RL	Reserva Legal

SEPLAN	Secretaria de Planejamento
SINE	Sistema nacional de empregos
TCU	Tribunal de Contas da União
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UCDA	Unidade Crítica de Deterioração Ambiental
UCDE	Unidade Crítica de Deterioração Econômica
UCDS	Unidade Crítica de Deterioração Social
UCDSE	Unidade Crítica de Deterioração Socioeconômica
UCDT	Unidade Crítica de Deterioração Tecnológica

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Desenho esquemático de uma bacia hidrográfica, ANA (2002).....	3
Figura 2	Desenho esquemático do domínio da ambiência (linha tracejada), Rocha1997.....	7
Figura 3	Mapa de Localização da Microbacia Riacho das Piabas. Org.: Fernandes neto, Silvana.....	17
Figura 4	Trecho do Riacho das Piabas identificado na malha de drenagem natural AESA (2009), adaptado.....	19
Figura 5	Organograma de concepção e hierarquização do questionário estruturado para ser aplicado nas nascentes da MBHRP. Fonte: o autor..	22
Figura 6	Aspecto de limites entre a reserva do Louzeiro e o centro da cidade de Campina Grande. Imagem do autor.....	29
Figura 7	Aspecto de segmento rural da MBHRP. Imagem do autor.....	29
Figura 8	Mapa das propriedades visitadas nas nascentes da MBHRP adaptado a partir do Google Earht 3D 2010 / Org.: Fernandes neto, Silvana.....	30
Figura 9.	Unidade residencial existente. Imagem do autor.....	33
Figura 10	Madeira retirada da microbacia para fins de uso energético. Imagem do autor.....	33
Figura 11	Roçado de subsistência na área de estudo. Imagem do autor.....	40
Figura 12	Córrego sem proteção de vegetação ciliar. Imagem do autor.....	40
Figura 13	Ocorrência de barramento como reserva hídrica para diversos fins. Imagem do autor.....	49
Figura 14	Circulação de animais é comum no entorno da microbacia. Imagem do autor.....	49

Figura 15	Indivíduo isolado denominado pau ferro (<i>Caesalpinia férrea Mart ex Tul.</i>) presumido anteceder ao descobrimento do Brasil. Imagem do autor.....	53
Figura 16	Elemento da fauna como a iguana (<i>Iguana iguana</i>) sofre com a redução dos espaços verdes. Imagem do autor.....	53
Figura 17	Coleta de resíduos sólidos e uso do animal de trabalho. Localidade de Jenipapo, divisa dos três municípios. Imagem do autor.....	60
Figura 18	Acesso de Jenipapo para Campina Grande. Imagem do autor.....	60
Figura 19	Agravo à ambiência em função do corte indevido de frutíferas. Oiti. <i>Licania tomentosa</i> L. Imagem do autor.....	60
Figura 20	Impacto de queimadas sobre a flora e fauna dependente. Imagem do autor.....	60
Figura 21	Imagem Landsat TM_5, ano 2007 adaptada identificando área de estudo com pontos de GPS e aspectos de vegetação e solo. Fonte: o autor.....	107
Figura 22	Olho d'água de seu Biró, região municipal de Campina Grande. Imagem do autor.....	108
Figura 23	Barragem estourada, região municipal de Lagoa Seca. Imagem do autor.....	108
Figura 24	Corpo d'água de pequeno porte na região municipal de Puxinanã. Imagem do autor.....	108
Figura 25	Nascentes típicas da área de estudo. Imagem do autor.....	108
Figura 26	Vegetação predominante do bioma Mata Atlântica. Imagem do autor.....	108
Figura 27	Vegetação predominante do bioma Caatinga. Imagem do autor.....	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Diagnóstico do fator social com ênfase para a UCDS das nascentes do Riacho das Piabas.....	32
Tabela 2. Comparativo de vários autores com relação ao diagnóstico social encontrado em microbacias hidrográficas no Estado da Paraíba.....	37
Tabela 3. Diagnóstico do fator econômico enfatizando a UCDE das nascentes do Riacho das Piabas.	39
Tabela 4. Comparativo de vários autores com relação ao diagnóstico econômico encontrado em microbacias hidrográficas no Estado da Paraíba.....	44
Tabela 5. Diagnóstico do fator tecnológico com realce para UCDD das cabeceiras do Riacho Piabas.	45
Tabela 6. Comparativo de vários autores com relação ao diagnóstico tecnológico encontrado em microbacias hidrográficas no Estado da Paraíba.....	52
Tabela 7. Diagnóstico do fator ambiental com ênfase para a UCDA das nascentes da microbacia Riacho das Piabas.....	53
Tabela 8. Comparativo de vários autores com relação ao diagnóstico ambiental encontrado em microbacias hidrográficas no Estado da Paraíba.....	55
Tabela 9. Valores do diagnóstico socioeconômico da MBHRP por localidade e geral observando maiores e menores degradações por variável e fator.....	57
Tabela 10. Informações detalhadas sobre as prioridades observadas dentro do universo de 60 entrevistados, com ordem 1 (maior prioridade), ordem 4 (menor prioridade) e frequência superior ou igual a 7 repostas.....	59
Tabela 11. Detalhamento das prioridades, segundo os proprietários entrevistados nas nascentes de forma comparada por município e no geral.....	61
Tabela 12. Frequência de resposta dos entrevistados da MBHRP com valores de moda dos indicadores da variável demografia.....	63
Tabela 13. Frequência resposta dos 60 entrevistados das nascentes da MBHRP com os valores de moda dos indicadores da variável habitação.....	64

Tabela 14. Frequência de resposta dos entrevistados das nascentes da MBHRP com valores de moda dos indicadores da variável disponibilidade de alimentos.....	65
Tabela 15. Frequência das resposta dos entrevistados das nascentes do Riacho das Piabas, com os valores de moda da variável participação organizacional.....	67
Tabela 16. Frequência de resposta do universo entrevistado nas nascentes da MBHRP, com valores modais da variável salubridade do trabalho rural.....	68
Tabela 17. Frequência de resposta dos entrevistados da nascente da MBHRP com os valores modais dos indicadores e da variável aplicabilidade da legislação.....	70
Tabela 18. Frequência de resposta dos 60 entrevistados da MBHRP com valores de moda dos indicadores da variável produção.....	71
Tabela 19. Frequência de respostas dos entrevistados das nascente da MBHRP com os valores modais dos indicadores da variável animais de trabalho.....	72
Tabela 20. Frequência de resposta dos 60 entrevistados da MBHRP com os valores de moda dos indicadores da variável animais de produção.....	72
Tabela 21. Frequência de resposta dos entrevistados das nascente da MBHRP, com valores de moda da variável comercialização, crédito e rendimento.....	73
Tabela 22. Fator tecnológico. Frequência de resposta do universo entrevistado na MBHRP com os valores modais dos indicadores da variável tecnológica.....	74
Tabela 23. Fator tecnológico. Frequência de resposta dos entrevistados da MBHRP com os valores de moda dentro da variável maquinário e verticalização da produção (industrialização rural).....	75
Tabela 24. Fator ambiental. Frequência de resposta dos 60 entrevistados das nascentes do Riacho das Piabas, com os valores de moda dos indicadores da variável ambiental.....	76
Tabela 25. Apresentação dos valores modais (socioeconômico e tecnológico) por localidade e geral da MBHRP.....	105

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Reta da deterioração social das nascentes do Riacho das Piabas.....	36
Gráfico 2	Reta da deterioração econômica das nascentes do Riacho das Piabas....	43
Gráfico 3	Reta da deterioração tecnológica das nascentes do Riacho das Piabas...	51
Gráfico 4	Reta da deterioração ambiental das nascentes do Riacho das Piabas.....	54
Gráfico 5	Problemas prioritários relatados pelos entrevistados nas nascentes do Riacho das Piabas, (PB).....	58

DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DAS NASCENTES DO RIACHO DAS PIABAS (PB)

RESUMO

Os fragmentos de vegetação em zonas urbanas estão sendo reduzidos e comprometem, assim, a estabilidade de bacias hidrográficas e a sobrevivência dos seres vivos nos tempos atuais e futuro. Inseridas na Serra da Borborema (PB) as nascentes de água doce da microbacia hidrográfica Riacho das Piabas (área deste estudo) compreendem um território rural e urbano (Mata do Louzeiro) geopoliticamente integrante de três municípios (Puxinanã, Lagoa Seca, Campina Grande) que ainda detém resquícios da flora e da fauna nativa. O objetivo principal desta pesquisa foi conhecer os indicadores socioeconômicos, tecnológicos e ambientais e avaliar o grau de deterioração dessa região à suplementar políticas públicas diante da recém criada região metropolitana de Campina Grande. Consoantes adaptações a metodologia proposta por Baracuhy (2001) e baseado em Rocha (1997) se construiu questionários estruturados com escores de 1 a 10, em que se atribuiu à condição ideal (valor 1) e no outro extremo, os maiores problemas (valor 10). Realizadas as entrevistas junto aos moradores das nascentes, foram, a partir dos dados obtidos, geradas equações lineares que demonstraram deterioração da ambiência social (29,33%), econômica (67,59%), tecnológica (75,82%) e ambiental (42,86%) decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais e da inexistência de políticas públicas. Como prioridade os entrevistados relataram a deficiência de segurança, péssimas estradas, insuficiência da assistência médica e odontológica e inexistência técnico rural. Como prognóstico geral se recomenda urgente criação de políticas públicas específicas à convivência de base ecológica conservando a diversidade étnica, social e biológica na região das nascentes e que internalize os suplementos oriundos da pesquisa das instituições de ensino, antes e durante suas vigências.

Palavras-chave: Percepção ambiental, planejamento de ambiência, políticas públicas, recursos naturais, sustentabilidade

SOCIAL, ECONOMIC AND ENVIRONMENT DIAGNOSIS AND PROGNOSTIC OF SPRINGS RIAHO DAS PIABAS (PB)

ABSTRACT

The fragments of vegetation in urban areas are being reduced and this compromises the stability of watersheds and the survival of living beings, now and in the future. The springs of Riacho das Piabas are located in the Serra da Borborema (PB) and are fresh water. It is an area included in a rural and urban area (Mata do Louzeiro) that integrals three cities (Puxinanã, Lagoa Seca and Campina Grande) that still has remnants of native flora and fauna. The main objective of this research was to understand the social, economic, technological and environmental aspects and assess of degree deterioration of this region to further policies as helping to manage the newly established metropolitan area of Campina Grande. In accordance with the methodology proposed by Baracuhy (2001) and based in Rocha (1997) a questionnaires was prepared with scores of 1 to 10, which best condition 1 and worst condition 10. The data obtained after the interviews generated linear equations that showed deterioration social (29.33%), economic (67.59%), technology (75.82%) and environmental (42.86%) for inadequate use of natural resources and the absence of public policies. The respondents said that the priority was the safety deficiency, the poor roads, insufficient of medical and dental care and lack of technical worker assistance. As a general prognosis it is recommended that attention is urgently given to introduce a basic policy in this region for the springs maintaining the ethnic, social and biological aspects.

Keywords: Environment perception, planning of enriroment, public politics, natural resources, diversity

1 INTRODUÇÃO

Poucas cidades da região semiárida possuem resquícios de vegetação nativa em seu território urbano, diferentemente de várias cidades de países desenvolvidos.

As cidades de Campina Grande, Puxinanã, e Lagoa Seca no Estado da Paraíba, têm o privilégio de possuí-los compondo um território com parcela de meio rural e urbana geopoliticamente integrante desses três municípios, ainda pouco estudado pela literatura acadêmica. Essa região conhecida como as nascentes de água doce da microbacia hidrográfica Riacho das Piabas, na Serra da Borborema, é a área deste estudo.

O planejamento desse meio físico (rural e urbano) em nível de ambiência (meio ambiente) tem sido feito até os dias atuais por artifícios tradicionais que não consideram o uso de metodologias ambientalmente corretas.

Os impactos ambientais sobre a microbacia hidrográfica Riacho das Piabas tem produzido tensões de alta magnitude sobre os intrincados ecossistemas ali existente, e que vem aumentando a velocidade de deterioração desses recursos naturais, com destaque para a redução da área verde e biota associada, que nestes últimos quinze anos, vem colocando em dúvida a capacidade de resiliência da região por mais uma década (SOUSA, 2003).

A rede hídrica que corta toda região nomeia a microbacia e serviu de logística para o começo do povoamento que deu origem a cidade Campina Grande. A proposta deste estudo investigou a integridade ecológica da microbacia Riacho das Piabas no trecho rural que compõe suas principais nascentes e a Reserva urbana do Louzeiro.

O estudo da ambiência através de diagnósticos e prognósticos socioeconômico, tecnológico e ambiental adaptado para integrar ruralidade e urbanização da área, propõe a introdução de padrões de desenvolvimento sustentável, no intuito de reduzir a pressão demográfica sobre os recursos naturais, durante a transição para modos de produção inovadores e ecologicamente compatíveis com a manutenção da diversidade étnica, social e biológica local.

As nascentes da microbacia hidrográfica Riacho das Piabas tem em média 6 quilômetros de extensão por 1,5 quilômetros de largura e sua área espacial é integrante politicamente de três municípios: Puxinanã e Lagoa Seca, a montante, estendendo-se

pela Reserva do Louzeiro em área urbana da Cidade de Campina Grande, a jusante, (SOUSA, 2006).

O presente estudo permitiu diagnosticar o sistema físico, antrópico e biótico, bem como a deterioração da diversidade social, étnica e biológica, durante o processo de fragmentação das áreas nativas, prognosticar indicadores que integrados em políticas públicas de gestão ambiental da área, suplementarão com eficiência o “desenvolvimento local” compatível com os padrões de sustentabilidade que lhes exigem suporte.

1.1 Objetivo geral

Conhecer os indicadores socioeconômicos, tecnológicos e ambientais das nascentes do Riacho das Piabas, na Serra da Borborema (PB) e avaliar a ambiência desse segmento de microbacia para inferir o grau de desenvolvimento e de sustentabilidade ecológica a favorecer às políticas públicas.

1.2 Objetivos específicos

- Estabelecer o perímetro da microbacia do Riacho das Piabas no trecho de suas nascentes e rede hídrica principal;
- Conhecer os aspectos socioeconômicos, tecnológicos e ambientais aplicando questionários estruturados aos residentes locais;
- Diagnosticar o grau de deterioração dos fatores de ambiência da microbacia;
- Conceber prognósticos e suplementos às políticas públicas de gestão ambiental e territorial para serem introduzidos na região das nascentes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Microbacias hidrográficas e recursos hídricos

A microbacia hidrográfica é uma área fisiográfica drenada por um curso de água ou por um sistema de cursos de água conectados e que convergem, direta ou indiretamente, para um leito ou para um espelho de água (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1999)

A microbacia hidrográfica é a área que drena as águas das chuvas, por ravinas, canais e tributários, para um curso principal, com vazão efluente convergindo para uma única saída e desaguando em outro rio, com sua dimensão inferior a 20.000 ha, (ROCHA, 1997).

A bacia, a sub-bacia ou a microbacia é formada por divisores de água e por uma rede, padrão ou sistema de drenagem, caracterizados pela sua forma, extensão, densidade e tipo (Figura 1). A *sub-bacia*, pode ser dividida em várias *microbacias*, assim como a microbacia pode ser subdividida em *minibacias* e as *minibacias* pode ainda se dividir em *seções* ABEAS (2001).



Figura 1. Desenho esquemático de uma bacia hidrográfica, ANA (2002).

Os recursos hídricos são as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso de região ou bacia. O Brasil possui doze regiões hidrográficas definidas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nas quais as

distribuições e as condições de acesso à água são bastante diferenciadas. Existem regiões com elevado potencial hídrico e água de boa qualidade, até regiões semi-áridas, com chuvas mal distribuídas, além de áreas urbanas com sérios problemas de poluição e inundações (BRASIL, 2003).

A implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos está regulamentada pela Lei 9.984/00 que criou a Agência Nacional de águas (ANA). Cabe a este órgão federal, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação federal pertinente aos recursos hídricos. Com esse novo dispositivo, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União se dará por intermédio de autorização (outorga) em articulação com os Comitês de Bacia Hidrográfica, para a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União (MILARÉ, 2001).

De acordo com a Lei das águas (Nº. 9.433/1997), em seu art. 1º, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) baseia-se nos fundamentos de que a água é um bem de domínio público; um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; que em situações de escassez o uso prioritário é o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do sistema nacional de gerenciamento e a gestão dos recursos hídricos que deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades (Brasil,1997).

A água potável é reconhecidamente um recurso vulnerável, finito, e já escasso em quantidade e qualidade, por isso, trata-se de um bem econômico. É, portanto, fundamental que se disponha de instrumentos legais, essenciais ao equilíbrio da oferta e da demanda para garantir o desenvolvimento sustentável (RODRIGUES, 1997).

A sua utilização econômica fez com que a água passasse a ser reconhecida como um recurso hídrico, semelhante aos recursos minerais quando utilizados economicamente. Essa condição de escassez é racionalizada pela cobrança de um valor que no Brasil está amparado pelo princípio do usuário pagador, inserido na legislação brasileira (FONSECA, 2006).

Oliveira (1999) afirma que o gerenciamento do uso da água com o objetivo de preservar os recursos hídricos e ambientais, deve ser realizado em três níveis sistêmicos:

- Nível macro - abrangendo os sistemas hidrográficos;
- Nível meso – abrangendo os sistemas públicos urbanos de abastecimento de água e de coleta de esgoto sanitário;
- Nível micro – abrangendo os sistemas prediais, industriais e institucionais.

Na Região Nordeste tem como característica climática a distribuição espacial irregular dos recursos hídricos, sua baixa produção nos mananciais em períodos de estiagem a ocorrência de embasamento cristalino em grande parcela do território; a deficiência de investimentos para aproveitamento de novos mananciais, à ocorrência de águas salobras ou poluídas devido às condições naturais ou precárias de preservação e conservação de suas bacias hidrográficas, respondendo negativamente no atendimento da demanda por água para diversos usos, especialmente para o abastecimento humano (ANA, 2009).

A escassez dos recursos hídricos juntamente com a poluição têm severas consequências sociais econômicas e ambientais, uma vez que comprometem o equilíbrio do ecossistema dificultando a conservação da flora e da fauna e a diluição de efluentes; provocando doenças por causa da má qualidade ou por sua falta em quantidade suficiente para as necessidades mínimas; impede o desenvolvimento socioeconômico, industrial e da agricultura [...] o que provoca conflitos regionais, como os ocorridos entre a Turquia e o Iraque pelas águas do Rio Eufrates; entre a Síria, Israel e a Jordânia pelas águas do rio Jordão e mananciais das colinas de Gola; entre o Brasil, a Argentina e o Paraguai pelas águas do Rio Paraná para a geração de energia elétrica e, que por causa desses conflitos a água tem sido chamada de “ouro azul” do terceiro milênio em função do valor econômico que lhe é atribuído (PHILIPPI & MARTINS, 2005).

A água é um dos bens mais preciosos e importantes, por ser imprescindível para a sobrevivência das populações. Contudo, com o crescimento demográfico e o desenvolvimento industrial e tecnológico acelerados, as poucas fontes disponíveis estão comprometidas ou correndo risco de deterioração. A poluição dos mananciais, o desmatamento, o assoreamento dos rios, o uso inadequado de irrigação, a impermeabilização do solo, entre tantas outras ações do homem moderno, são responsáveis pela contaminação e “morte” da água. A cobrança pelo uso da água é um

dos principais instrumentos para incentivar os agentes econômicos a evitar o desperdício e a poluição (MACHADO, 2005).

Poucas cidades brasileiras têm um sistema de manejo de águas usadas com reuso eficiente do ponto de vista ambiental. Os rios recebem ainda efluente das indústrias e podem ser alvo de vazamentos acidentais de produtos químicos e de petróleo, entre outros. O crescimento das cidades tem provocado à impermeabilização dos solos e a consequente redução da infiltração da água das chuvas com a produção de mais resíduos sólidos e esgoto a cada ano. Apenas 20% do esgoto urbano passam por alguma estação de tratamento para remoção de poluentes antes de chegarem aos cursos d'água. Outro aspecto relevante é o da qualidade da água dos mananciais, diretamente relacionada às formas de uso e ocupação dos solos, tanto no meio rural quanto no espaço urbano (BRASIL, 2003).

Em regiões onde os recursos naturais solo e água são escassos, como nas regiões áridas e semi-áridas por exemplo, o manejo integrado de bacias hidrográficas é essencial devido à complexidade das interações entre seus elementos, fazendo-se necessário uma reflexão para que se possa alcançar um manejo sustentável avaliando-se o planejamento do uso do solo e seu manejo; exatidão na taxação dos recursos hídricos em nível regional, nacional e global; avaliação econômica e ambiental envolvendo os aspectos custos e benefícios; prevenção de poluição; educação ambiental com treinamento para o profissional e para o público em geral (TYSON, 1995).

Ao longo do tempo várias ações isoladas foram realizadas para amenizar a escassez da água nas regiões semi-áridas, sem êxito de soluções adequadas e definitivas. Por sua vez, o manejo integrado de microbacias hidrográficas, introduz novo padrão de desenvolvimento sustentável da região, que tem a preocupação de preservar efetivamente os recursos naturais, integrando o homem ao meio. A interação homem-ecossistema inicia-se por um planejamento do uso dos recursos naturais para o desenvolvimento de planos e ações de ocupação do espaço físico (BARACUHY, 2001).

O Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas no Brasil ainda é incipiente. Consultando a literatura especializada em áreas correlatas, nota-se que menos de 1% das microbacias do país apresenta algum tipo de trabalho científico integrado (ROCHA, 1997)

2.2 Meio ambiente (ambiência) e manejo de bacia hidrográfica

No Brasil, para os fins previstos na Legislação, se entende por meio ambiente o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (Brasil, 1981).

Conforme Mota (2001) o meio ambiente é um sistema aberto e interdependente profundamente afetado pelas atividades humanas que lhe causam danos às vezes irreparáveis, sendo necessário conciliar-se o aproveitamento econômico com a sustentabilidade ambiental que é um dos grandes desafios do nosso tempo, com inevitáveis repercussões nas gerações que virão. Para enfrentar esse desafio, é indispensável uma rigorosa valoração econômica dos recursos naturais, como base para adoções de estratégias sociais e políticas públicas, e para a criação de instrumentos apropriados de gestão institucional que dêem eficácia as políticas assim concebidas.

De acordo com o artigo 225 da Constituição Federativa do Brasil todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).

Para Rocha (1997) meio e ambiente, são de certo modo sinônimos havendo quem entenda que, se existe meio ambiente, deverá haver 1/2 de ambiente ou mesmo um ambiente inteiro. Para evitar estas incoerências, deve-se usar a palavra adequada ambiência (Figura 2).

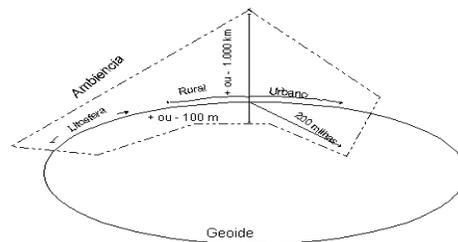


Figura 2. Desenho esquemático do domínio da Ambiência (linha tracejada), Rocha 1997.

Atualmente o mundo moderno classifica a ambiência em vertical e horizontal. A ambiência vertical atinge, aproximadamente, 1.000 km acima da litosfera e, aproximadamente, 100 m abaixo do nível médio dos oceanos e mares. A ambiência horizontal ocupa todas as áreas rurais e urbanas, portanto toda a superfície da litosfera e avança para os oceanos até 200 milhas náuticas, sendo todo esse espaço suscetível de poluição pelo homem (ROCHA, 1997).

Segundo Batista (2008) a ambiência neste contexto refere-se tanto a deterioração das condições sócio-culturais, ambientais e econômicas como a falta de aproveitamento das suas potencialidades. Sob esse ponto de vista, ambas as situações convivem em relação sistêmica, como duas faces da mesma moeda.

Um recurso hídrico antropizado estende esse impacto ao longo da área geográfica de sua drenagem, que é a bacia hidrográfica (SOUSA, 2006). Por sua vez, o seu manejo integrado introduz a novo padrão de sustentabilidade que tem a preocupação de preservar, efetivamente, os recursos naturais, integrando o homem ao meio. Essa interação “homem x ecossistema” inicia-se por um planejamento do uso dos recursos naturais para o desenvolvimento de planos e ações de ocupação desse espaço físico, através da realização de diversos diagnósticos, entre eles o socioeconômico-ambiental e físico conservacionista (BARACUHY, 2001).

Segundo Rocha (1997) no manejo de bacias hidrográficas utilizam-se 3 diagnósticos básicos, que formam a “roda viva da degradação ambiental” estes diagnósticos (socioeconômico, físico-conservacionista e ambiental) são a base para demonstrar o quanto uma bacia está degradada. De acordo com o autor, no caso de microbacias os três diagnósticos respondem pela ordem de prioridade de manejo.

Baracuhy (2001) em experiência pioneira aplicou esses diagnósticos para análise qualitativa e quantitativa da degradação no semi-árido do Brasil. Na composição deste diagnóstico atribuiu pesos com amplitudes segundo critério próprio, adaptando-os para a realidade do semi-árido paraibano o modelo criado (ROCHA, 1997).

Para Giasson et al. (1995) o diagnóstico é o levantamento de todos os parâmetros necessários para a compreensão da propriedade rural com o meio, utilizando informações obtidas dos relatórios de levantamento de solos, mapas climáticos, anuários estatísticos, entrevistas com técnicos e com o produtor, pesquisa de campo, fotografias

aéreas e investigação da propriedade. O planejamento propriamente dito trabalha essas informações obtidas no diagnóstico, buscando soluções para a exploração acontecer com a melhoria da qualidade de vida do produtor e a menor deterioração ambiental.

De acordo com Mendonça (2005) o diagnóstico sócio-econômico caracteriza a população residente na área da microbacia hidrográfica, permitindo através da avaliação socioeconômica da comunidade compreender a representação social no seu processo de degradação ambiental. A metodologia consiste em levantar, através da aplicação de questionários, informações objetivando à caracterização da comunidade, segundo seus sistemas de produção, uso do solo e nível de capitalização. O levantamento de acordo com Rocha (1997) e Rocha e Kurtz (2007) dos dados é efetuado, em nível de núcleo familiar rural, por meio das entrevistas.

O diagnóstico socioeconômico visa analisar a situação social, econômica e tecnológica, por fim a situação socioeconômica da população do meio rural (produtor e núcleo familiar), no sentido de se avaliar, por microbacia, a deterioração das famílias ali residentes. Com isso, têm-se condições de elaborar recomendações em um projeto no sentido de elevar a qualidade e o nível de vida na respectiva sub-bacia hidrográfica. Agindo assim e diminuindo a deterioração socioeconômica, ter-se-á uma melhoria do ambiente quanto às deteriorações físicas e ambientais (ROCHA & KURTZ, 2007).

A deterioração segundo Rocha (1997) é conceituada como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas dos recursos naturais renováveis (solo, água, ar, fauna, entre outros) causada por alguma forma de energia ou elementos produzidos pela atividade humana. A deterioração corresponde à soma da área de conflito com a área destinada a florestamentos.

Para análise da degradação local, além do diagnóstico físico-conservacionista e do diagnóstico socioeconômico, existe um terceiro diagnóstico que juntamente com os outros fornece parâmetros para análise da degradação total. É o diagnóstico ambiental no qual a análise da degradação se dá mediante a aplicação de questionário ambiental formulado segundo critérios do próprio autor. O diagnóstico ambiental é composto por aspectos qualitativos e quantitativos, com a diferença de amplitude menor em relação aos outros diagnósticos (ROCHA, 1997); (ROCHA E KURTZ, 2007); (BARACUHY, 2001); (MENDONÇA, 2005).

Rocha (1997) comenta, ademais, a respeito da utilização subdiagnósticos. Nesse entendimento Baracuhy (2001) em sua intervenção no semi-árido formulou um subdiagnóstico denominado “tecnologias hídricas alternativas”, uma vez que a ênfase do manejo são os recursos hídricos alternativos, se contribui assim de forma direta, para a seleção de localidades que não possuem, de maneira significativa, as tecnologias presentes (barragem subterrânea, poço amazonas e terraceamento) que a priori se aplicam no manejo.

De acordo com Rocha (1997) as conclusões e recomendações oriundas dos diagnósticos básicos resultam no prognóstico e explica que, a exemplo do que ocorre na medicina em que o médico solicita vários exames ao paciente e elabora o diagnóstico após a análise desses exames e recomenda o medicamento certo, da mesma forma na unidade de manejo, são elaborados os diagnósticos e são prognosticadas as soluções prováveis. O prognóstico, portanto, direciona as prováveis áreas mais adequadas ao manejo. O manejo sustentável é feito posteriormente à análise da degradação local.

Na pesquisa o manejo pretendido se configura como sustentável por dois aspectos: primeiro por ser produzido a partir de diagnósticos de degradação ambiental voltados para a sustentabilidade dos recursos naturais (uma vez que são baseados em princípios conservacionistas) Rocha (1997); segundo pela utilização de tecnologias alternativas que são conhecidas como promotoras de desenvolvimento local no semi-árido (MEDEIROS, 2004). O presente estudo de manejo, portanto, realizado a partir destas duas premissas se configurou como sustentável.

O manejo ambiental tem por objetivo recuperar, conservar e proteger as unidades espaciais, estruturadas e complexas, cujos elementos, atores e fatores, sejam bióticos, físicos, socioeconômicos que mantém relações interdependentes (FILHO & LIMA, 2000).

Conforme Lima-e-Silva et al. (1999) manejo significa a aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais baseados em princípios ecológicos, de modo que mantenham da melhor forma possível as comunidades vegetais e/ou animais como fontes úteis de produtos biológicos para os humanos, e, também como fontes de conhecimento científico e lazer.

O Art. 2º da Lei Nº 9,985/2000 estabelece que o manejo do uso humano da natureza, compreende a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que se possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis às atuais gerações mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (BRASIL, 2000).

Conforme Rosário & Brennsen (1994) melhorias na qualidade de vida estão sendo exigidas cada vez mais pela sociedade atual e esse fato está diretamente relacionado com a qualidade do meio ambiente. Sendo assim, uma melhor qualidade de vida depende de planejamento e organização do ambiente, pois interferências indevidas no mesmo podem conduzir a ruptura da estabilidade dos sistemas que o compõem, com reflexos inevitáveis na organização econômica e social.

De acordo com Cirilo (2008) a falta de planejamento de recursos hídricos, é derivado de um histórico de políticas públicas equivocadas, considerando que o problema não é escassez de água, pois a mesma existe em quantidade modesta, porém suficiente, a problemática maior, portanto, está ligada ao seu manejo coerente e sustentável.

2.3 Nascentes, impactos antrópicos e políticas públicas

As cabeceiras e nascentes possuem águas correntes, com o seu surgimento ou brotamento do interior do solo e composição química variada, dependendo da região. Popularmente também chamada de “olho da água” e “bica da água” pode-se apresentar na mata de galeria (CRUZ, 1999)

As nascentes são ambientes singulares, com uma complexidade ambiental ainda pouco interpretada. São elementos hidrológicos de importância primeira para a dinâmica fluvial, pois marcam a passagem da água subterrânea para a superficial pela exfiltração. A água das chuvas, ao atingindo o solo, infiltra e percola para os aquíferos mais profundos ou escoam superficialmente para os rios, rapidamente é drenada para fora da bacia sob ação da gravidade em canais hidrográficos. A emergência da questão de proteção das nascentes está particularmente presente em espaços urbanos e a falta dessa proteção ao longo do tempo, é em parte devido à ineficiência de operacionalização do

aparato legal associado aos diversos interesses especulativos e imobiliários culminando com a destruição das nascentes (FELIPPE & MAGALHÃES, 2003).

O sistema de nascentes deve ser preservado e é constituído pela vegetação solos rochas e relevo das áreas adjacentes à montante. As nascentes quaisquer que sejam as suas localizações, de acordo com a Lei federal 4.771, de 15 de setembro de 1965 são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) sendo necessária a preservação da área em um raio de 50m de cada nascente (GOMES, 2005).

A água está em constante movimento e ao circular se infiltra no ar, na terra, na agricultura, nas indústrias, nas casas, nos edifícios, em nosso próprio corpo. Por ele e com ela a vida flui e, assim, o ser vivo não se relaciona com a água: ele é água (PORTO – GONÇALVES, 2004).

A partir da Constituição Federal de 1988, ficou estabelecido que todos os corpos d'água são de domínio público. Isto significa que nenhum proprietário de terra tem a posse da água que brota em sua área (MAZZINI, 2003).

Devido ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, os proprietários de terra têm o direito ao uso dos recursos hídricos através da outorga da água, sendo um instrumento da Política Nacional dos Recursos Hídricos através da Lei Federal 9.433 de 08 de janeiro de 1997, (Brasil, 2004).

O problema da superpopulação do planeta também é preocupante. Segundo dados mencionados no Suplemento de *Population Reports* (GREEN, n. 10), no ano de 1988, a situação de alguns países já era crítica destacando-se o percentual de habitantes sem água potável: Etiópia 83%, Afeganistão 79%, Marrocos 41%, Paraguai 67%, Haiti 60% e Polônia 11%. Imagine-se esse quadro ante o crescimento populacional. Os recursos naturais permanecerão os mesmos e a população da terra duplicará em 41 anos.

A Política Nacional do Meio Ambiente inovou introduzindo no art. 14, § 1º, da Lei Nº. 6.938/1981 a responsabilidade objetiva. Por ela o poluidor, independentemente da existência de culpa, é obrigado a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade, ademais, o referido dispositivo deu legitimidade ao Ministério Público para ingressar em juízo com ação de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente (BRASIL, 1981).

O meio ambiente sustenta diretamente a vida humana e não há como dissociá-los. No entanto, as forças de mercado nem sempre atingem o ponto de equilíbrio ideal para atender às necessidades de todos os elementos nele envolvidos. Nesse momento, cabe a atuação do Estado, de forma a determinar limites e a preservar o bem comum. A Constituição Federal alçou o direito fundamental do povo tanto ao meio ambiente equilibrado como ao desenvolvimento econômico e social. Esses três elementos formam a base do “desenvolvimento sustentável”. O equilíbrio desses fatores (interesses) resultará na prosperidade almejada (BRASIL, 2007).

O processo de desenvolvimento regional e local deve ser compatibilizado com as características das áreas em questão, considerando o uso adequado e racional dos recursos naturais e a aplicação de tecnologias e de formas de organização que respeitem os ecossistemas naturais e os padrões sócio-culturais (BRESSAN, 1996).

De acordo com MMA (1998) os recursos biológicos são indispensáveis à reprodução econômica, social e cultural das populações. Ademais, o uso sustentável da biodiversidade pressupõe a manutenção da cobertura vegetal e isso assegura os serviços ambientais dos ecossistemas naturais.

Para Beck (1994) a crescente importância da questão ambiental é em si mesma, uma evidência da emergência da questão dos riscos como problema central das sociedades contemporâneas. Independentemente da aceitação desta perspectiva, é evidente que, na área ambiental, a idéia de risco é parte necessária de qualquer análise que busque compreender, como as atividades antrópicas de grande escala provocam alterações no meio ambiente e afetam a saúde da população, as atividades econômicas pré-existentes, as condições sanitárias e mesmo, as condições paisagísticas e as estéticas das diversas áreas.

Algumas estimativas indicam que atualmente 40% da produção líquida primária terrestre da biosfera, em termos de apropriação de recursos naturais e energia, já estão comprometidas para consumo humano. Este percentual oferece a dimensão da escala de presença das atividades humanas no planeta como estimativa e aponta limite bastante restrito ao crescimento ao mesmo tempo que requer rigor ao avanço tecnológico que atenuem estas restrições (MOTTA, 1997).

De acordo com Andrade (1997) a avaliação de impactos ambientais constitui um instrumento da política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar a realização de um exame sistemático dos possíveis danos decorrentes de uma determinada ação (projeto, programa, plano ou política) bem como de suas alternativas. Essa avaliação tem como objetivo revelar ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão os resultados levantados, com ênfase nas possíveis consequências que a referida ação pode gerar, uma vez posta em prática.

No passado recente do Brasil, o fator impacto ambiental tem sido muito utilizado para descrever as relações entre atividades humanas e o meio ambiente, mais especificamente, a partir da Resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A categoria passou a constituir o pilar central do ordenamento jurídico que define alguns dos principais instrumentos de nossa política ambiental (TORRES, 1999).

O licenciamento ambiental é o instrumento fundamental na busca do desenvolvimento sustentável. Sua contribuição é direta e visa encontrar o convívio equilibrado entre a ação econômica do homem e o meio ambiente onde este se insere. Busca-se a compatibilidade do desenvolvimento econômico e da livre iniciativa com o meio ambiente, dentro de sua capacidade de regeneração e permanência (BRASIL, 2007)

Conforme Müller (1995) conservar o meio ambiente passa a ser a forma de valorizar o homem. Assim, entende-se que o que se busca, com a proteção ambiental, é desenvolver condições para aumentar o conforto, a saúde e a alimentação, entre outros que compõem a elevada qualidade de vida. Até recentemente, o aumento do conforto e a qualidade de vida dava-se a custa de maior saque da natureza. O reconhecimento da limitação daqueles recursos e a súbita consciência de que não se pode exaurir, além do produto, a própria capacidade produtiva do patrimônio natural, tem incentivado o desenvolvimento de novas tecnologias para bem empregar o potencial de bens naturais disponíveis.

A compreensão dos padrões e processos ecológicos ocorrendo nas áreas remanescentes de vegetação nativa é crucial para gestão e conservação da biodiversidade neles contida. Este conhecimento auxiliará na determinação do papel desempenhado pelos fragmentos florestais de distintos tamanhos em uma rede de

reservas e contribuirão para o planejamento e manejo das reservas (SCARIOT & SEVILHA, 2000).

Apesar da escassez de dados disponíveis, é importante entender a dinâmica destas áreas remanescentes de florestas nativas para melhor manejar as mesmas, orientando, assim, as políticas de conservação. A preocupação dos gestores dos recursos deve ser no sentido de explorar as consequências das perturbações causadas pela fragmentação, e, assim, conceber regimes de manejo e uso da terra que mantenham a biodiversidade (WHITMORE, 1997).

As políticas públicas podem ser agrupadas em três grandes segmentos: políticas econômicas, incluindo neste grupo as políticas cambial, financeira e tributária; políticas sociais, englobando as políticas de educação, saúde e previdência; e políticas territoriais, que compreende políticas de meio ambiente, urbanização, regionalização e de transportes (MORAIS, 1994).

Segundo Pal (1987) não há uma definição única para políticas públicas na literatura acadêmica, entretanto, há algumas tentativas de definição: “uma política pode ser considerada como um grupo de ações ou “não ações” em contraposição a decisões ou ações específicas”; “uma série de decisões interrelacionadas tomadas por um ator político ou grupo de atores políticos objetivando a seleção de objetivos e meios de atingi-los dentro de uma situação específica”.

Em termos gerais, política pública pode ser definida como “tudo o que o governo faz”, no entanto, há distinção entre decisões e políticas. As primeiras são tomadas todos os dias e em grande quantidade, muitas vezes como simples reação às circunstâncias. As políticas públicas estão acima das decisões, e em geral é produto de planejamento (REIS & MOTTA, 1994).

Historicamente, pode-se perceber um grande distanciamento entre as políticas públicas de desenvolvimento econômico e as de proteção ambiental. Isto porque quando se trata de meio ambiente, a abrangência dos efeitos/custos relativos ao emprego de uma determinada técnica ou política é muito maior que a abrangência dos benefícios. As

atuais leis e políticas públicas de meio ambiente não são suficientes para diminuir a perda da biodiversidade. (CLARK & DOWNES, 1995).

Dentre as propostas que podem ser discutidas para a melhor integração de políticas públicas, com vistas à melhoria da eficiência na implantação de uma política estadual de conservação e uso sustentável da biodiversidade, incluem-se: a necessidade de revisão de incentivos fiscais e subsídios governamentais relacionados ao uso da terra; o desenvolvimento de mecanismos econômicos de incentivo à conservação e uso sustentado; a promoção da agricultura sustentável; o planejamento de uso e manejo de solo e áreas de conservação; a construção de alianças entre os setores interessados (Castilleja et al. 1993); a regulamentação de acesso e uso de recursos genéticos (Glowka et al. 1994); a integração de valores ambientais à formulação de políticas públicas (PAULA et al. 1997).

Reafirmado conforme a Lei Nº 9.795/1999 que criou a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) os objetivos preconizam que toda sociedade deveria gozar do direito a Educação Ambiental de forma sustentável e com responsabilidade global (BRASIL, 1999).

Segundo Pinheiro (1995) o desenvolvimento sustentável é a verificação minuciosa da capacidade de suporte do ambiente em razão desta ou daquela atividade produtiva. Associadas à referida capacidade, estão os padrões de custos e benefícios econômicos e sociais do empreendimento, sobretudo no que concerne à geração de renda regional e interpessoal.

Nesse entendimento, Andrade (1997) comenta que faltam políticas públicas educativas e formativas voltadas para trabalhar as responsabilidades pessoais na relação com o meio ambiente como questões de cidadania. O modelo de desenvolvimento excludente e gerador de desigualdades sociais transformam cidadãos em agressores da natureza. A população pobre exaure os recursos naturais, uma vez que alegam ser os únicos meios de sobrevivência de que dispõem. As sociedades ricas o exaurem pelo seu elevado padrão de consumo, esbanjamento e uso perdulário do patrimônio natural. A escassez de cultura de conviver com os recursos naturais é a face mais evidente da crise ambiental.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

3.1.1 Localização

A área de estudo está localizada a 120 Km da capital do estado da Paraíba, João Pessoa, no Nordeste do Brasil, e entre as coordenadas de latitude $7^{\circ} 09' 10''$ S e $7^{\circ} 11' 57''$ S e longitude $35^{\circ} 54' 51''$ W e $35^{\circ} 52' 46''$ W que se refere as nascentes de água doce da microbacia hidrográfica Riacho das Piabas, abrangendo geopoliticamente os municípios de Puxinanã, Lagoa Seca e Campina Grande (Figura, 3).

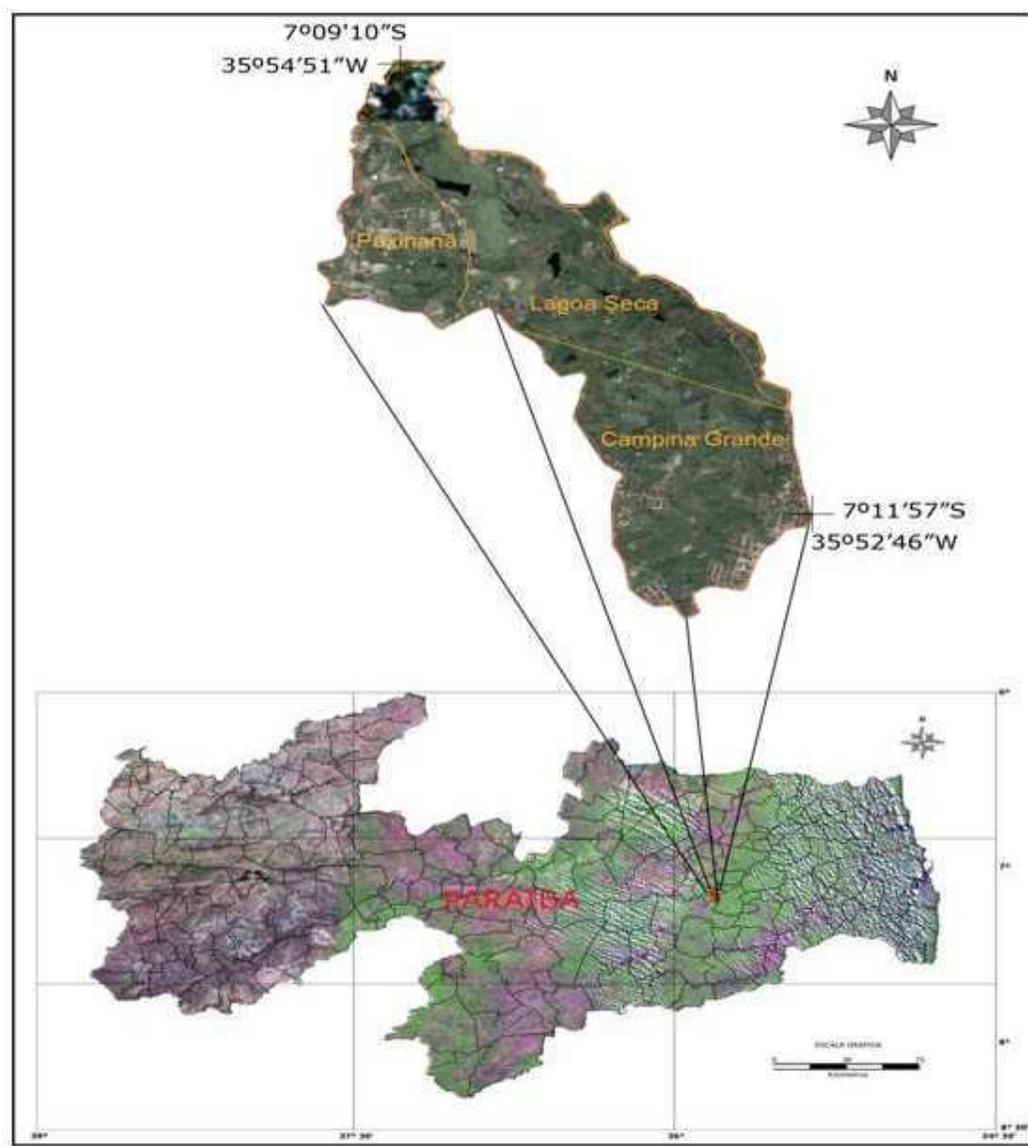


Figura 3 - Mapa de Localização da Microbacia Riacho das Piabas. Org.: Fernandes neto, Silvana.

3.1.2 Contextualização de aspectos variados

A Serra da Borborema é parte do planalto montanhoso do interior do Nordeste do Brasil, com altitude média de 400 metros, podendo chegar a 1.000 metros em seus pontos mais elevados (serras). Abrange os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas e faz a fronteira natural entre as planícies e elevações do Litoral (região úmida) e a depressão sertaneja (região semiárida). Localizado no Agreste, o Planalto da Borborema constitui área de transição entre o bioma de Mata Atlântica e de Caatinga (mata cinza na língua indígena) possuindo rica biota (ALVES, 2008).

Com 56.439,84 km² de extensão territorial correspondendo a 3,63% da área da região Nordeste, o Estado da Paraíba limita-se ao Norte com o Estado do Rio Grande do Norte; a Leste com o oceano Atlântico; a Oeste com o Estado do Ceará; e ao Sul com o Estado de Pernambuco. A Paraíba é dividida em 11 bacias hidrográficas: bacia do rio Paraíba; bacia do rio Abiaí; bacia do rio Gramame; bacia do rio Miriri; bacia do rio Mamanguape; bacia do rio Camaratuba, que são de domínio estadual e, bacia do rio Guaju; bacia do rio Piranhas; bacia do rio Curimataú; bacia do rio Jacu e bacia do rio Trairi, de domínio federal (PERH, 2007).

As nascentes da microbacia hidrográfica Riacho das Piabas pertencem à região do médio curso da bacia hidrográfica do Rio Paraíba (SOUSA, 2006).

As cabeceiras do Riacho das Piabas favoreceram o abastecimento de água para o aldeamento dos índios Ariús, preliminarmente, e o represamento de suas águas com o Açude Velho (Campina Grande) posteriormente, atendeu a expansão da Vila Nova da Rainha (denominação inicial de Campina enquanto ainda era vila) até a sua elevação a categoria de cidade (CAMPINA GRANDE, 2007).

O levantamento de sua área revelou que a história de degradação associa-se a sua ocupação que remonta do período colonial, momento em que a área passou a ser lentamente modificada. Entretanto, nesse último século, o uso e ocupação do solo foi intensificado, atingindo o ápice das agressões ambientais a partir de 1995 até os dias atuais, quando a magnitude dos agravos se tornou severo. A montante, a intensa exploração do solo através da agricultura (horticultura e agricultura de subsistência) e pecuária (bovinocultura, suinocultura, caprinocultura e avicultura de corte) são as tensões ambientais mais rotineiras. A jusante se ressalta os desmatamentos, a redução

gradativa da vegetação nativa, as queimadas, os depósitos de resíduos sólidos, as extrações de solos e as construções habitacionais dentro da reserva (SOUSA, 2006).

Através da expansão urbana se impactou os ativos ambientais a ponto de inviabilizar a qualidade de água para fins de consumo humano, e foi comprometida a velocidade de reprodução de vários representantes da flora e da fauna originária que se encontram atualmente com as suas populações reduzidas (SOUSA, 2003).

Nas imediações do bairro Rosa Mística (Campina Grande) o riacho começa a ser urbanizado e, sua água, antes perene, tem se reduzido a um “fio” em períodos de estiagem. Nessa época os esgotos domésticos chegam a representar a quase totalidade da sua vazão, seguindo o curso de ligação urbana pela Avenida Canal e posteriormente para o bairro da Cachoeira de onde prossegue com destino ao Rio Paraíba (Figura, 4). Em períodos de chuvas intensas, o canal contribui para atingir a cota máxima do Açude Velho realizando a transposição de microbacias e passando a alimentar tal manancial com suas águas (SOUSA, 2006).

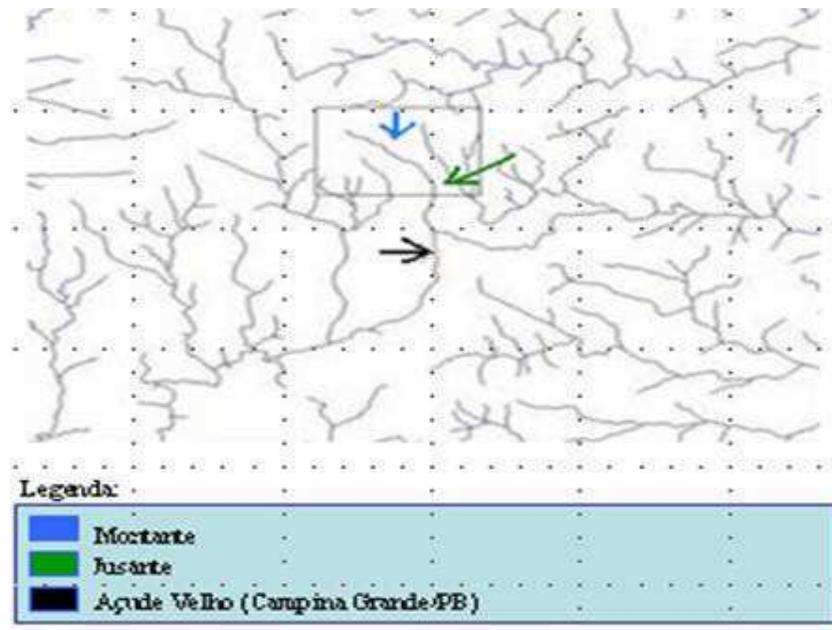


Figura 4. Trecho do Riacho das Piabas identificado na malha de drenagem natural (AESAs,2009) adaptado.

De acordo com Lima (2008) a situação ambiental nas nascentes do Riacho das Piabas continua conflituosa e a região encontra-se muito destruída pela ação do homem

permitindo assegurar que a função do poder público em instituir parcerias com a comunidade visando conservar o que resta da reserva para as futuras gerações está comprometida, não somente enquanto riqueza natural, mas como referência histórica de grande valor na formação da cidade de Campina Grande, PB.

3.2. Procedimentos metodológicos

3.2.1 Linhas gerais da metodologica usada

Os diagnósticos socioeconômico e o físico-conservacionista foram originados na Espanha, adaptados na Venezuela pelo *Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras* e modificados no Brasil pelo professor da Universidade Federal de Santa Maria, Dr. José Mariano da Rocha a partir de 1997 – já referenciado nesta obra. Originalmente os processos se fundamentaram em cartas elaboradas em laboratório e os atuais métodos se baseiam em quadros e tabelas com valores coletados em campo. A modificação básica se deu de um modelo qualitativo para um modelo quantitativo.

A deterioração da ambiência é calculada pela média das deteriorações físico conservacionista, socioeconômica e ambiental. Em modelo próprio adaptado, o cálculo se procede acrescentando diagnósticos alternativos como exemplo tecnologias hídricas:

- Deterioração da ambiência = $(DFC + DSE + DA + DTHA)/4$ “Equação 1”

Em que:

DFC = Diagnóstico Físico Conservacionista;

DSE = Diagnóstico Socioeconômico;

DA = Diagnóstico Ambiental;

DTHA = Diagnóstico de Tecnologias Hídricas Alternativas.

O valor para a deterioração de ambiência tem a seguinte interpretação:

I - o máximo de deterioração de ambiência tolerável para cada divisão da bacia hidrográfica é de 10% (valor extraído da prática em projetos de manejo integrado de bacias hidrográficas no Sul do Brasil e recomendado por vários órgãos ambientais mundiais);

II - a cada 2 anos é necessário que se faça novo levantamento da deterioração de ambiência da mesma sub-bacia hidrográfica que é o monitoramento;

III - ao final de dois anos, o valor de deterioração de ambiência sendo o mesmo é sinal que a metodologia não surtiu efeito;

IV - o valor da deterioração de ambiência sendo maior é sinal que a destruição do meio ambiente continuou e a metodologia aplicada não funcionou;

V - a deterioração de ambiência sendo menor é sinal que se iniciou o processo do “equilíbrio do ecossistema” (a deterioração de ambiência atingindo valores menores ou iguais a 10%, significa que se iniciou o “equilíbrio sinecológico”, isto é, as forças e energias que harmonizam a água com as florestas, com a fauna, com o solo e com o ar estão se equilibrando e, a partir desse ponto, o homem pode usar o “meio ambiente” sem deteriorá-lo, auferindo riquezas constantemente);

VI - abaixo de 10% de deterioração de ambiência representa o estágio ambiental da sustentabilidade dos recursos naturais renováveis (ROCHA E KURTZ, 2007).

Utilizando o método no Brasil com relação a obtenção do diagnóstico socioeconômico e ambiental, destaca-se (ROCHA, 1997); (BARACUHY, 2001); (MENDONÇA, 2005), (ABEAS, 2006), (ROCHA E KURTZ, 2007). Ademais, Pós-Graduandos de Engenharia Agrícola da UFCG na componente curricular Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas (liderados pelo professor Baracuh, período de 2008.1) fizeram ajustes de contextualização com nivelamento à ponderação dos pesos.

3.2.2 Escolha da área de estudo e adaptação dos questionários

Conforme intervenção de Baracuh (2001) o estabelecimento de critérios é o passo inicial no manejo do semiárido para análise de uma região.

Assim, a escolha da área de estudo teve como justificativa principal a de estar inserida no semiárido, de ter considerável percentual de população residente, de haver muitos atores de baixa renda, de existir carência de recursos hídricos e uma hipótese preestabelecida: “a falta de planejamento físico rural associado a ineficiência das políticas públicas são determinantes para a deterioração da ambiência do Riacho das Piabas”?

A adaptação dos questionários observou Baracuh (2001) quando aplicou de forma pioneira a metodologia proposta e permitiu afirmar que os questionários devem ser elaborados para a realidade do local.

Considerando o pressuposto, foi executado as adaptações pertinentes, apropriando os dados levantados nas visitas prévias e internalizando evoluções que a técnica sofreu no passar do tempo, em especial, o nivelamento dos valores máximos das variáveis com o fim de adequar-se à realidade local, os questionários (Figura 5).



Figura 5. Organograma de concepção e hierarquização do questionário estruturado para ser aplicado nas nascentes da MBHRP. Fonte: o autor

3.2.3 A estratégia metodológica adaptada para trabalhar a microbacia

A estratégia proposta para compreender a realidade rural e urbana das nascentes da microbacia Riacho das Piabas, apresentou duas etapas principais de análise: (1ª) diagnóstico sócio-econômico, tecnológico e ambiental e (2ª) geração e mensuração de prognóstico, após avaliação dos diagnósticos. Objetivou-se contribuir na geração de subsídios à adequação de políticas públicas para a localidade e que mantenham a integridade ecológica dos ecossistemas da região. A pesquisa ocorreu no período entre outubro de 2009 a fevereiro de 2010.

1ª Etapa: Diagnóstico sócio-econômico, tecnológico e ambiental

Previamente se articulou várias técnicas, como a pesquisa bibliográfica do contexto local e depois o reconhecimento da área de estudo por imagens de satélite disponibilizadas através da rede mundial de computadores. Seguidamente, foram feitas as primeiras visitas à área associando a observação participante ao registro de imagens do cenário real, identificado na macropaisagem natural as edificações, as propriedades, as estradas e os recursos hídricos. Nessa fase houve o reconhecimento dos principais líderes, tendo sido feita entrevistas abertas com esses atores e, a coleta dos pontos limítrofes do perímetro da microbacia através de GPS.

Os dados levantados permitiram, simultaneamente, incluir o pesquisador no contexto e facilitou a tarefa de adequação das variáveis do questionário estruturado à realidade do local.

Verificado que a região de estudo integra politicamente três municípios (Puxinanã, Lagoa Seca e Campina Grande) foi dinamizada a construção de mapas com os trechos mais representativos (propriedades que mais faziam uso da terra) entre os meses de setembro e outubro de 2009.

O número de propriedades visitadas obedeceu a relação estipulada por Rocha (1997) que estabelece como ideal de visitação para a microbacia, o número de propriedades determinado pela expressão:

$$n = \frac{3,841 \times N \times 0,25}{(0,1)^2 \times (N - 1) + 3,841 \times 0,25} \quad \text{Equação 2}$$

Em que:

n = número de visitas feitas pelo pesquisador;

3,841 é a constante do valor tabelado proveniente do qui-quadrado;

0,25 é a variância máxima para o desvio padrão de 0,5;

0,1 é o erro (10%) escolhido pelo o pesquisador;

N é o número total de casas (moradias) na unidade considerada.

A escolha das propriedades e dos entrevistados (proprietários ou responsáveis na área de estudo da zonas rural e urbana) se deu a partir das informações levantadas nas visitas iniciais de campo, num universo aproximado de 90 propriedades, foram

trabalhadas 60 durante os meses de dezembro e janeiro de 2009, ultrapassando com grande margem de segurança da Equação 2.

Após coletados os dados iniciais, foram adaptadas alternativas (nova versão) para o questionário a ser aplicado na MBHRP, considerando basicamente 3 adaptações evolutivas da metodologia, e especial, foi utilizado, a proposta do alunado do curso de Pós-Graduação de Engenharia Agrícola da UFCG, que nivelaram o valor máximo das variáveis ABEAS (2006). Convencionou-se, portanto, as variações nos escores para cada indicador, desde o valor mínimo 1 (para a melhor situação) até o valor máximo 10 (para a situação mais indesejável) relativo aos fatores socioeconômico e tecnológico. Já para o ambiental, se manteve o mesmo valor mínimo e adotou-se como valor máximo o escore 3.

O questionário socioeconômico teve suas variáveis adequadas quanto a composição dos fatores: (a) - Fator social (variável demografia; habitação; consumo de alimentos; participação em organização e salubridade); (b) - Fator econômico (variável produção; animais de trabalho; animais de produção; comercialização, crédito e rendimento); (c) - Fator tecnológico (variável tecnologia; maquinário e industrialização rural); (d) - Fator prioritário (variável prioridade). E, por analogia, as mesmas variáveis foram aplicadas ao questionário ambiental.

A degradação das unidades críticas foi representada a partir do estudo analítico de códigos (pesos) em escalas definidas. O menor peso indicou menor degradação, o maior peso correspondeu a uma maior degradação.

A avaliação ambiental atribuiu o peso que diz respeito a um padrão de medida que avaliado representou o desvio relativo entre o valor apropriado ao objetivo e o padrão previamente estabelecido para cada resposta.

O cálculo do modelo matemático para se apreciar as unidades críticas de deterioração foi representado pela equação linear conhecida como equação da reta:

$$Y = ax + b \quad \text{Equação 3}$$

Em que:

Y é deterioração ambiental (%);

a e b são coeficientes

x é resultado da soma das modas obtidas;

Os dados foram tabulados em planilha de cálculo (Windows e Excel da Microsoft, versão 97-2003) e consistiram em agrupar os códigos e considerar aqueles mais frequentes (de maior ocorrência, ou seja, a moda) a partir das resposta da população entrevistada.

Quanto à apresentação dos resultados utilizou-se o somatório dos valores mínimos, máximos e da maior frequência que gerou os coeficientes “a” e “b” da equação linear, assim como após obter o somatório das modas (valor x), sendo então conhecido o valor Y (%), que pode ser analisado por localidades (limite político dos três municípios integrantes) e no geral (área espacial das nascentes da microbacia) permitindo ser comparado e analisado (Ver Apêndice).

O diagnóstico ambiental, por sua vez, consistiu em levantar e analisar os principais elementos da poluição direta das nascentes objetivando verificar o grau de degradação da área de estudo. A lógica para composição do diagnóstico ambiental foi a mesma, identificando-se as peculiaridades geradas pelo diagnóstico e atribuindo, a seguir, o peso ponderado para cada resposta. Seguidamente, houve o detalhamento da etapa final, em que se determinou a equação da reta.

Após a análise dos valores de cada degradação (degradação social, econômica e tecnológica) foi gerado o diagnóstico socioeconômico através de média aritmética das três degradações para obtenção do valor da degradação socioeconômica total.

Assim, fez-se a determinação dos parâmetros atinentes a totalização do fator social (a), do total do fator econômico (b) e do total do fator tecnológico (c) que determinou o total do diagnóstico sócio-econômico (a + b + c) para a apreciação do fenômeno estudado, quanto ao nível de deterioração da ambiência no período de janeiro e fevereiro de 2010.

Utilizou-se nesta etapa de trabalho, basicamente, máquina digital, de voz e áudio, de vídeo, binóculo e GPS além do uso de *softwares* da rede mundial de computadores, em especial o Google Earth, 2009.

Geração e mensuração de prognósticos

Com a geração dos prognósticos se buscou compensar os agravos diagnosticados e torná-los balizadores para políticas públicas, processos de educação ambiental (na

localidade) e pesquisas de programas (federais, estaduais e municipais) servindo ainda de base para adequação da legislação em vigor nas nascentes. A construção dos resultados foi feita no Laboratório Interdisciplinar de Ciências e Tecnologias Agroambientais da UFCG e fortalecida pelos encontros nas associações e escolas públicas do entorno. Durante os eventos a comunidade pôde opinar e conhecer detalhes técnicos da pesquisa e da metodologia de manejo integrado de bacias hidrográficas.

As propostas de ações (os prognósticos) concebidas para a microbacia também foram totalizadas no geral e por localidade (Lagoa Seca, Campina Grande e Puxinanã) permitindo a análise comparativa de cada região das nascentes e como um todo, no seu contexto multidimensional socioeconômico, tecnológico e ambiental. Os resultados estão sendo publicados e disponibilizados para a coletividade e associações locais, e enviados para os tomadores de decisão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intensidade com que a degradação do meio ambiente atingiu a microbacia hidrográfica Riacho das Piabas e os seres humanos que nela habitam permitiu a pesquisa e a discussão sobre a necessidade de se implantar um modelo de desenvolvimento alternativo para a região, em caráter de urgência. Como premissa se teve o emprego do conhecimento interdisciplinar que permitiu reduzir erros nos exames de uso e ocupação do solo associado à conservação da biota local.

A metodologia do manejo integrado de bacias hidrográficas ponderou variáveis contidas em escalas diferentes e, com isso, se pôde trabalhar ao mesmo tempo diversas dimensões e aspectos heterogêneos, sendo a principal razão da seleção da técnica no estudo, que através dos diagnósticos socioeconômico e ambiental buscou dimensionar a integralização rural e urbana da microbacia.

Indicou a necessidade de intercâmbio entre as comunidades científica, política e empresarial para o manejo integrado suplementadas com dados (indicadores) socioeconômicos e ambiental, melhorando a gestão política. Nesse contexto, houve implicações direta para as nascentes e habitantes, favorecendo melhores níveis de qualidade de vida a médio e longo prazo e houve ineditismo na proposta do estudo.

Uma contribuição primeira da pesquisa, do ponto de vista teórico, foi suplementar e dar suporte científico sobre esses fragmentos de vegetação com fauna integrada que se estende da parte urbana para o meio rural da região metropolitana de Campina Grande, até então, limitada ao âmbito de monografias de graduação e de especialização.

A falta de conhecimento melhor quantificado e específico da problemática existente é entrave à produção de indicadores reais, em que a literatura sobre os recursos hídricos do município campinense ainda não registra a existência da água doce da MBHRP, desconhecendo a potencialidade desses ecossistemas que foram a base para o povoamento da cidade de Campina Grande e de sua microregião.

Os cidadãos camponeses da área de abrangência da microbacia, munícipes campinenses e de Puxinanã e Lagoa Seca, as ONGs ambientalistas e órgãos governamentais, estão alheios, ou pouco fazem, para reversão dos agravos a esses ativos legalmente amparados, pela União (Constituição Federal, 1988) e resoluções do CONAMA (1985, 1986, 1987 e 1997), Constituição do Estado da Paraíba (Assembléia

Legislativa do Estado da Paraíba, 1989) e por Lei Orgânica Municipal (Campina Grande, 1990).

Segundo LIMA (2008) o poder público local, no sentido de promover a solução de continuidade para o meio ambiente, realizou em dezembro de 2007 a I Conferência Municipal de Campina Grande, que teve como lema "Vamos Cuidar de Campina Grande-PB". Foi promovida pela Secretaria de Planejamento (SEPLAN), através da Coordenadoria do Meio Ambiente (COMEA) com apoio das universidades Estadual da Paraíba (UEPB) e Federal de Campina Grande (UFCG). O evento reuniu aproximadamente 500 representantes de diferentes segmentos da cidade e entorno, durante dois dias, que diagnosticaram a desertificação e a falta de planejamento, apresentando a Paraíba com o segundo déficit hídrico do país. Houve a apresentação de setenta propostas de implementação de política ambiental, dentre as quais: promover o manejo integrado da Microbacia Hidrográfica do Riacho das Piabas no trecho que compõe suas nascentes e a Reserva Urbana do Louzeiro, ainda por acontecer.

A microbacia hidrográfica Riacho das Piabas, no trecho que corresponde a suas cabeceiras, tem sua rede hídrica convergida para o riacho principal (Piabas) que recebe seu nome. Nesse trecho a contribuição de água provem de sua drenagem superficial e das nascentes, que jorram águas de aspecto azulado e límpido, sendo percebido pelo paladar como água doce. Seu uso é irrestrito se destaca para o consumo humano, dessedentação de animais e para a limpeza de instalações e equipamentos utilizados nas atividades pecuarista, irrigação de hortaliças (alface, repolho, tomates, coentro, entre outras) e recreação.

A região das cabeceiras (nascentes na área rural) sofre menor impacto comparada com a parcela urbana que se encontra bruscamente impactada por omissão de políticas públicas e pela pressão imobiliária para ocupar a região associada a ação danosa da população do seu entorno. À medida que o riacho se dirige para o meio urbano, gradativamente, recebe depósitos de poluentes, principalmente, agrotóxicos e esgotos domésticos.

O diagnóstico socioeconômico ambiental de uma região como esta, destinada a APA teria contribuições positivas na qualidade de vida da população urbana, direta e indiretamente. Pois, além de construir possibilidades de melhorá-la no aspecto visual, na redução da poluição, na recuperação da ambiência e na subsistência das famílias do

entorno, contribuiria na redução da marginalização. Analogamente, cooperaria na qualidade de vida das comunidades rurais a montante que sofrem semelhantemente sem infraestruturas públicas, Figuras 6 e 7.



Figura 6. Aspecto de limites entre a reserva do Louzeiro e o centro da cidade de Campina Grande. Imagem do autor



Figura 7. Aspecto de segmento rural da MBHRP. Imagem do autor

Ademais, considerando a recém criada região metropolitana de Campina Grande, existem vários eventos culturais que compõem o calendário turístico, a exemplo das vaquejadas, micarande (carnaval fora de época), festival de inverno "Maior São João do Mundo" (tradicional festa popular que atrai todo ano milhares de turistas de todo o país e do mundo, durante o mês de junho) entre outros acontecimentos, que poderiam ter seus roteiros integralizados a “ambiência agradável dessas nascentes” fortalecendo toda região sistemicamente.

4.1 Localização das propriedades visitadas onde foram entrevistados os proprietários

A escolha e a distribuição das propriedades partiu da proporcionalidade direta do espaço geográfico dos municípios inseridos nas nascentes. Foram entrevistados 60 proprietários em 60 propriedades diferentes. No município de Puxinanã foram visitadas 15 propriedades, em Lagoa Seca 20 unidades e em Campina Grande 25 módulos familiares (Figura, 8).

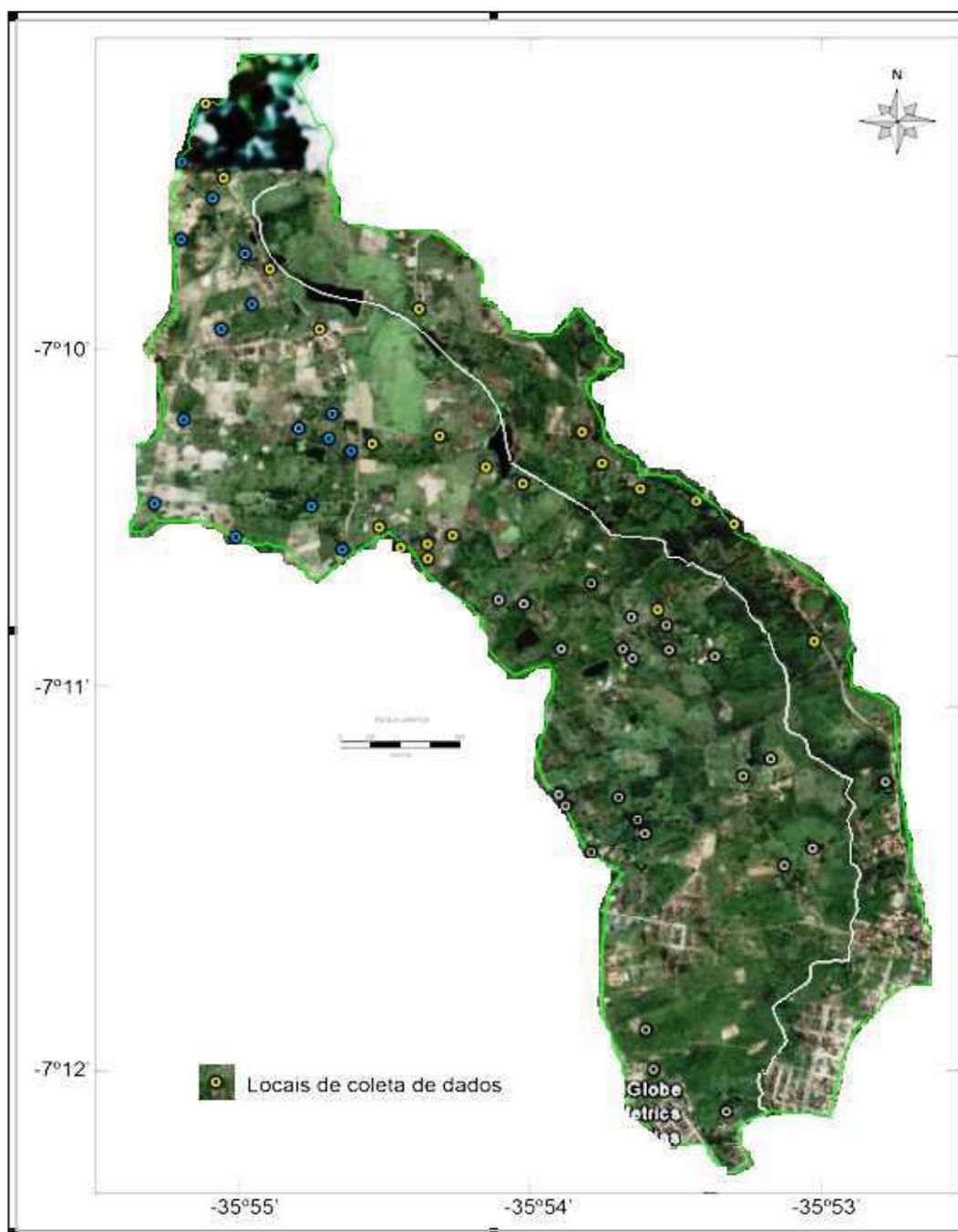


Figura 8. Mapa das propriedades visitadas nas nascentes da MBHRP adaptado a partir do Google Earth 3D 2010 / Org.: FERNANDES NETO, Silvana.

As cabeceiras do Riacho das Piabas entre o litoral e o sertão usufrui de um clima menos árido por estar localizada em região alta e beneficiam-se de temperaturas amenas

e de ótima ventilação, o que proporciona um ambiente agradável em todos os meses do ano. A temperatura média anual oscila em torno dos 22 °C podendo atingir 30°C nos dias mais quentes e 15°C nas madrugadas mais frias. A umidade relativa do ar, nas áreas urbanas, varia entre 75 a 83%.

A vegetação das nascentes é de transição entre as microrregiões de climas variados. A paisagem é verde e arborizada, típica do brejo presente nas partes mais altas do planalto. Encontra-se, do mesmo modo, paisagens do agreste, com árvores menores e pastagens e paisagens do Cariri, com vastas áreas de vegetação rasteira próprias de clima seco. O solo predominante é do tipo Regosol que tem a propriedade de favorecer a ocorrência de águas conhecidas como “água doce”.

Na localidade de Jenipapo, “divisa dos três municípios”, algumas tensões administrativas foram claramente evidenciadas. Na esfera municipal destaca-se a discussão da competência para a realização de serviços públicos essenciais como, por exemplo, a coleta dos resíduos sólidos, em que, veículos coletores de dois municípios passam na localidade, no mesmo expediente e dia da semanal. Na esfera estadual, se destaca os frequentes conflitos de competência entre os comandantes do 2º e o 10º Batalhão de Polícia Militar, localizados na cidade de Campina Grande, quanto da responsabilidade para realização das rondas policiais na localidade que não possui segurança pública.

Assim, verificou-se a necessidade de melhorar a comunicação entre prefeituras e Estado, direcionando tomadas de decisão para melhor eficiência. Entendeu-se que a competência maior provém do governo estadual tendo em vista a abrangência de fronteiras municipais. Entretanto, o diálogo dos gestores municipais poderá reduzir claramente muitos agravos.

O estudo atual revelou locais mais altos da microbacia Riacho das Piabas em relação a referência citada anteriormente por Sousa (2006). Foram registrados vários pontos acima de 700 m, sendo, a altitude máxima de 703 m, verificada na propriedade do Sr. Júlio Goiaba, domínio político do município de Puxinanã.

4.2 Diagnósticos

Os diagnósticos da área de estudo, como o conjunto de dados colhidos e apreciados, confirmaram através dos fatores (Social, Econômico, Tecnológico e Ambiental) os agravos à ambiência das nascentes da microbacia hidrográfica Riacho das Piabas. Os dados possibilitaram um total de 28.260 respostas, nas quais, os proprietários foram investigados dentro do universo dos 60 questionários aplicados. A discriminação de todos os códigos encontra-se no Apêndice.

4.2.1. Diagnóstico do fator social

Este diagnóstico se constituiu de 6 variáveis: demográfica; habitacional; alimentar; organizacional; salubridade e cumprimento às leis (Tabelas 1).

Tabela 1. Diagnóstico do fator social com ênfase para a UCDS das nascentes do Riacho das Piabas.

DIAGNÓSTICO DO FATOR SOCIAL	Soma dos valores atribuídos no questionário		Valores encontrados na microbacia geral (X)	Equação da reta ($Y = aX + b$)		Deterioração encontrada Y (%) microbacia geral
	Mínimo	Máximo		Valores de a	Valores de b	
Variável demográfica	10	100	40	1,111	-11,111	33,33
Variável habitacional	16	160	47	0,694	-11,111	21,53
Variável alimentar	17	170	62	0,654	-11,111	29,41
Variável organizacional	1	10	10	11,111	-11,111	100,00
Variável salubridade rural	3	30	11	3,704	-11,111	29,63
Variável cumprimento às leis	3	30	12	3,704	-11,111	33,33
Unidade crítica de deterioração social	50	500	182	0,222	-11,111	29,33

A variável *demográfica* apresentou índice de 33,33% de deterioração. Os indicadores que mais se destacaram tiveram a moda 10: idade do chefe de família (com idade ≥ 66 ou < 20 anos); grau de instrução do chefe de família (sem alfabetização); média de idade do núcleo familiar (≥ 66 ou < 20), com os respectivos valores de 28,22%; 23,24% e 19,92%, que foram os influenciadores direto dessa variável.

Observou-se que na microbacia existe predominância de chefes de família na senectude ou muito jovem, com pouca escolaridade em que a visão de mundo globalizado é restrita e favorece a descontinuidade cultural entre o grupo familiar. Foi

percebido que tal limitação tem impedido seus habitantes de cobrarem do poder público ações para o planejamento demográfico desse meio físico com ênfase em obras de infraestrutura compatíveis com a manutenção das nascentes

A variável *habitacional* apresentou o melhor desempenho do fator social com o índice de 21,53% de deterioração habitacional (a menor do fator) e demonstrou que a habitação, em geral (alvenaria, piso impermeável, laje, madeiramento com telhas de cerâmica, vários cômodos e janelas nas faces da casa, eletro-eletrônicos essenciais, e saneamento sanitário) se apresenta adequada ao padrão de vida digno (Figura 9).

Apesar da qualidade das habitações na microbacia, o tipo de fogão à lenha e à carvão, usados em paralelo ao fogão de gás butano, é uma realidade presente em 41,50% das respostas dos entrevistados. Esse fato comprovou que na microbacia existem agravos de alta magnitude provocados pelo uso da matriz energética (lenha e carvão) derivada da flora nativa (Figura 10).



Figura 9. Unidade residencial existente. Imagem do autor



Figura 10. Madeira retirada da microbacia para fins de uso energético. Imagem do autor

A água para consumo das pessoas na microbacia é outra realidade preocupante, uma vez que 34,87% dos habitantes não têm acesso a água tratada, fazendo uso de águas provenientes de cacimbas e poços de qualidade duvidosa, uma vez que o abastecimento humano é compartilhado com a dessedentação de animais de criação.

A energia elétrica do tipo monofásica com o percentual de 54,78% nas propriedades, restringe consideravelmente o processamento da exploração agrícola e

agropecuária, através de equipamentos elétricos, uma vez que a energia monofásica é instável e limitada tecnicamente quanto à demanda de potência energética.

O indicador eliminação de embalagens de agrotóxico, usados principalmente na horticultura local, alcançou o índice de 74,70%, significando a grande exposição das família e dos animais ao efeito residual do veneno das embalagens, que deveria ter destinação diferente, como recomenda o apelo técnico no próprio invólucro do produto, ou seja, a sua devolução ao estabelecimento comercial de origem.

A *variável alimentar* (disponibilidade de alimento) foi trabalhada com sete valores ponderados (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) associados as sete alternativas (muito alto; alto; médio alto; médio; médio baixo; baixo; muito baixo) e se avaliou o consumo de alimentos durante os dias da semana que alcançou o índice geral de 29,41% de deterioração.

Seus indicadores mais frequentes foram batata doce/inhame (64,74%) consumo de peixes (63,08%) e o consumo de macaxeira (61,42%) que obtiveram a moda 7, o que significou o consumo muito baixo desses alimentos. O consumo de macaxeira, em especial, apresentou conflito maior, considerando ser uma cultivar predominante na região. Ocorreu, portanto, alterações de hábito alimentar que implicam em instabilidade alimentar dos moradores das nascentes pela dependência de gêneros provenientes externamente.

Sobre o que está entrando no cardápio da comunidade, o estudo apontou que existe a necessidade dos tomadores de decisão questionarem o bem-estar da culinária local, que ao mesmo tempo é parte da cultura, direcionando-os à adoção de hábitos alimentares saudáveis produzidos por eles mesmos.

A *variável organizacional* registrou índice de 100% de deterioração. Em que ficou evidenciado a falta de participação coletiva nas mais variadas ações, desde o uso de máquinas ou equipamentos comuns; a de não se integrar a algum projeto comunitário; a de não compor diretoria ou conselho ou de participar de reuniões afins ou de associação/ cooperativa; a de não ser sindicalizado ou se fazia ou já fez parte de algum; ou até mesmo se conhecia estatuto. Para todas essas questões foram atribuídas como opções de resposta “sim ou não”. O número de respostas “sim” foi uma

unanimidade, resultando a inexistência de vínculos de ações cooperadas entre os atores das nascentes

A variável *salubridade rural*, item associado a infestação de pragas agrícolas e domésticas, registrou 29,63% de deterioração.

O indicador infestação de pragas (nematóides, cupins, formigas, gafanhotos, lagartas, ectoparasitas, cochonilhas, ratos, moscas, pulgas, pernilongos, piolhos, baratas e verminose de animais) apresentou nível de infestação baixo em 43,16% e 54,78% das opiniões dos respondentes, respectivamente para pragas agrícolas e domésticas. As cinco alternativas para respostas foram: se usavam manejo integrado de pragas; se fazia uso de controle biológico através de plantas oponentes e inimigos naturais; se adotava controle sistemático ou periódico; se adotava controle eventual; e nunca ou não as combatia. Pôde-se inferir que a população das nascentes está sendo afetada, principalmente, pela exposição aos efeitos residuais de venenos, uma vez que quase a metade das famílias os usa.

O indicador salubridade humana considerou as condições do ambiente que afetam o bem-estar e a sanidade das plantas, do gado e do homem, especialmente no tocante à temperatura, umidade relativa do ar, ocorrência de moléstias, pragas endêmicas e poluição ambiental, e investigou a ambiência da propriedade através das alternativas entre ótimo a inóspito, sendo apresentada ambiência regular em 58,10% das situações.

A variável *cumprimento às leis do trabalho rural* apresentou o índice de deterioração de 33,33%, reflexo dos indicadores: trabalho infantil (3,32%); regime de trabalho (23,24%) e carteira de trabalho (86,32%).

O trabalho infantil fora da família ficou evidenciado.

A ausência de acordos coletivos de trabalho rural corroborou com a incompatibilidade à legislação vigente. A jornada de trabalho, diária e semanal, esteve acima da estabelecida em lei, não sendo remunerada ou compensada ao trabalhador do campo esses horários extras.

Os dados coletados revelaram abundância de trabalho informal e extorsão dos principais direitos que são garantidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (carteira de trabalho com contribuição para previdência assinada desde o primeiro dia de serviço;

exames médicos na admissão e demissão; repouso semanal remunerado - uma folga por semana; salário pago até o 5º dia útil do mês; primeira parcela do 13º salário paga até 30 de novembro e segunda até 20 de dezembro; férias de 30 dias com acréscimo de 1/3 do salário; vale-transporte com desconto máximo de 6% do salário; licença maternidade de 120 dias, com garantia de emprego até 5 meses depois do parto; licença paternidade de 5 dias corridos; FGTS: depósito de 8% do salário em conta bancária a favor do empregado; horas-extras pagas com acréscimo de 50% do valor da hora normal; garantia de 12 meses em casos de acidente; adicional noturno de 20% para quem trabalha de 22 às 5 horas; faltar ao trabalho por 3 dias no caso de casamento, faltar 1 dia/ano no caso de doação de sangue, faltar 2 dias para alistamento eleitoral, faltar 2 dias por morte de parente próximo, faltar no dia que for testemunhar na Justiça do Trabalho, faltar por doença comprovada por atestado médico; aviso prévio de 30 dias, em caso de demissão; seguro-desemprego e detalhes situacionais e específicos que fere os direitos do trabalhador). O que é significativo e, preocupante, fazendo-se mister direcionar as observâncias à legislação vigente.

A *unidade crítica de deterioração social* foi totalizada através dos valores que compõem o fator social e sua associação com a equação linear $Y = aX + b$. A deterioração (Y, %) teve valor mínimo correspondendo a 50, quando $Y=0\%$, e o máximo a 500 para $Y=100\%$. Pelo sistema de equações, obteve-se os coeficientes $a=0,222$ e $b=-11,111$. O resultado da soma das modas obtidas nas respostas das entrevistas foi $X=182$, gerando a deterioração social total Y (%) de 29,33% (Gráfico 1).

Deterioração Social

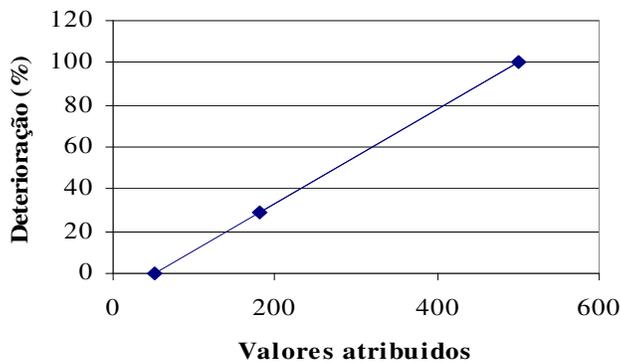


Gráfico 1. Reta da deterioração social das nascentes do Riacho das Piabas

Agrupar a deterioração social em único índice genérico envolveu seis variáveis (demográfica, habitacional, alimentar, organizacional, salubridade do trabalho rural e cumprimento as leis) avaliadoras das prioridades sociais da microbacia. O diagnóstico habitacional e o diagnóstico organizacional apresentaram, respectivamente, maiores e menores influências sobre o valor geral da unidade crítica de deterioração social.

O apelo à melhoria da qualidade de vida que se descreveu nas macropaisagens integrantes da realidade demográfica da região, em que a demanda da comunidade rumo aos empregos produtivos, a luta contra a pobreza e a coesão social ainda se mostram muito fragilizada estabelecendo muitos conflitos.

Na Tabela 2. estão listados diagnósticos sociais em MBH segundo Baracuhy (2001); Batista (2008); Santos (2009), e o do estudo atual do Riacho das Piabas (2010).

Tabela 2. Comparativo de vários autores com relação ao diagnóstico social encontrado em microbacias hidrográficas no Estado da Paraíba.

DIAGNÓSTICO SOCIAL					
FATOR Social	Variáveis	<i>Índices de deterioração da ambiência segundo vários autores</i>			
		(%)			
		1	2	3	4
	Demográfica	39,81	42,25	19,38	33,33
	Habitacional	77,94	37,11	31,04	21,53
	Alimentação	63,00	42,86	58,33	29,41
	Organizacional	0,00	55,56	88,33	100,00
	Salubridade	3,45	41,67	42,36	29,63
	Cumprimento às leis	- - -	66,67	- - -	33,33

1 Baracuhy (2001) em estudo na microbacia Paus brancos, município de Campina Grande/PB;

2 Batista (2008) em pesquisa na microbacia Serrote do Cabelo Não Tem, município de São João do Rio do Peixe/PB;

3 Santos (2009) na microbacia Oiti, município de Lagoa Seca/PB;

4 Estudo atual (2010) na microbacia Riacho das Piabas, município de Campina Grande/PB.

Considerando que os questionários trabalhados pelos autores são similares e partiram do modelo apresentado por Rocha (1997) e realizadas as sucessivas adaptações, observou-se que os valores atribuídos nos questionários aplicados apresentam semelhanças e diferenças, podendo não refletir comparação quantitativa absoluta.

Baracuchy (2001); Batista (2008); Santos (2009) tiveram como agravante para a variável demográfica do fator social, os indicadores frequência de chefes de família com grau de escolaridade baixo, como também a idade elevada dos chefes de família, semelhante ao encontrado no presente estudo.

Os indicadores que contribuíram para deterioração da variável habitação segundo Baracuchy (2001) foram: tipo de fogão usado, ausência de sanitários, esgotos a céu aberto, eliminação de lixos, eliminação de embalagens de agrotóxicos, tipo de piso, tipo de parede, altura do telhado, eletricidade, janelas e origem da água existente na propriedade. Tais parâmetros não necessariamente foram encontrados como agravantes no Riacho das Piabas, onde de modo geral, as construções habitacionais apresentaram boas condições. Porém, semelhante a Baracuchy (2001) a eliminação de embalagens de agrotóxicos e eletricidade monofásica prevaleceram.

Quanto a variável alimentar Baracuchy (2001) relatou ausência frequente no consumo de alimentos essenciais como frutas, verduras, legumes e peixes que promoveu os valores para a deterioração de 63%. No presente estudo, foi observado itens semelhantes, no entanto, com discreto consumo durante o mês, o que reduziu a deterioração para 29,41%.

No aspecto organizacional Baracuchy (2001) relatou que a participação em organização levou em consideração somente o fato do cidadão pertencer ou não pertencer a uma organização (associação) o que fez a moda anotar inexistência de deterioração na variável, enquanto os outros autores, utilizaram maiores critérios de informação quanto a relação do campesino com sua forma organizacional, como registrou Batista (2008) com 55,56% e Santos (2009) com 88,33% produzindo valores mais reais dos entrevistados. No Riacho das Piabas foi encontrado uma frequência maior das respostas, com a máxima deterioração da variável em 100% que considerou 10 possibilidades de vínculos organizacionais dos produtores com sindicatos e associações.

Sobre a variável salubridade e seus parâmetros, de acordo com Baracuchy (2001) a deterioração de 3,45% indicou que a região é saudável para se trabalhar. Batista (2008) indicou a temperatura e a umidade relativa do ar elevadas, as infestações de endemias e classificou sua região de estudo como de baixa salubridade, registrando 41,67% de deterioração; Santos (2009) por sua vez, mesmo indicando deterioração de

42,36% e relatando que a infestação por pragas é alta no inverno tendo seu controle feito por meio de veneno, afirmou que sua área de pesquisa tem salubridade alta. Todavia, analisando o Riacho das Piabas se fez o registro de 29,63% de deterioração, o que apontou um nível de infestação baixo, combate eventual de pragas e salubridade humana regular. Mesmo assim, pôde inferir que o modo de vida da população dessas nascentes está sendo afetado.

A variável cumprimento às leis não foi trabalhada por Baracuh (2001) nem por Santos (2009). De acordo com Batista (2008) a variável registrou alta deterioração com 66,67% relativa a inexistência de regime de trabalho diário e carteira de trabalho assinada. De forma semelhante ao que foi registrado no Riacho das Piabas, com intensidade mais reduzida, a reflexão desses indicadores teve 33,33% de deterioração, sendo, o indicador trabalho infantil, um critério que também foi analisado na variável.

4.2.2. Diagnóstico do fator econômico

O fator econômico foi o somatório de quatro variáveis: (a) Produção; (b) Animais de trabalho; (c) Animais de produção e (d) Comercialização, crédito e rendimentos, Tabela 3.

Tabela 3. Diagnóstico do fator econômico enfatizando a UCDE das nascentes do Riacho das Piabas.

DIAGNÓSTICO DO FATOR ECONÔMICO	Soma dos valores atribuídos no questionário			Equação da reta (Y = aX + b)				Deterioração encontrada
	Mínimo	Máximo	Valores encontrados na microbacia geral (X)	Valores de a		Valores de b		Y (%) microbacia geral
Variável da produção	3	30	25	3,704	x	-11,111	=	81,48
Variável animais de trabalho	1	10	10	11,111	.X	-11,111	=	100,00
Variável animais de produção	1	10	7	11,111	.X	-11,111	=	66,67
Variável comercialização, crédito e rendimentos	7	70	43	1,587	.X	-11,111	=	57,14
Unidades críticas de deterioração econômica	12	120	85	0,926	.X	-11,111	=	67,59

A variável *produção* apresentou a deterioração de 81,48% e foi constituída por 3 indicadores: produtividade agrícola média; cobertura arbórea e pastagens plantadas.

O indicador produtividade agrícola média teve moda 5 relativo a produção abaixo da média em 43,16% das respostas e demonstrou que a prática da produção

agrícola está, gradativamente, se tornando decadente nas cabeceiras da microbacia (Figura 11).

O indicador cobertura arbórea teve moda 10 para a irrisória cobertura vegetal (florestamentos de mata nativa ou exótica) atestada em 43,16% das opiniões. A diminuição da cobertura vegetal tende a reduzir as áreas de recarga hídrica, e provoca em cadeia, “mortificação das nascentes”, com a exposição do solo fértil, gerando erosão e assoreamento dos corpos hídricos lânticos e lóticos, com conseqüente desequilíbrio na biota e da ambiência nas cabeceiras da microbacia. No caso presente, e de acordo com a metodologia, há a necessidade da interferência humana dirigida para corrigir essas tensões, uma vez, que o ambiente, com deterioração acima dos 10%, perde sua capacidade de resiliência (Figura 12).



Figura 11. Roçado de subsistência na área de estudo. Imagem do autor



Figura 12. Córrego sem proteção de vegetação ciliar. Imagem do autor

O indicador pastagens plantadas (capineira, palma, capim pastoreio) apresentou moda 10 relativa a opção “não tem” e deterioração máxima em 34,86% nas respostas, significando que não há basicamente reserva alimentar para os animais, ou quando existe limita-se aos pastos com capim.

Esses índices reforçaram a vulnerabilidade do hábito rural quanto à produção agrícola e agropecuária, demonstrando a relação desarmônica entre o agricultor e seu sistema de produção ou forma de organização da produção, o que implica urgente intervenção dos tomadores de decisão através de políticas públicas, rumo a adoção de capacitação em práticas de armazenamento e agricultura sustentável para o

fortalecimento do solo agricultável, da cobertura vegetal e do suporte à alimentação pecuária e humana nas propriedades existentes.

A variável *animais de trabalho* apresentou de 100% de deterioração, o que representou forte declínio dessa fonte motora como alternativa ao trabalho manual. O indicador, que tem o próprio nome da variável, apresentou moda 10 em 31,54% das respostas. O que significa que o trabalhador rural não cria nenhum dos animais de trabalho (boi, cavalo, burro). Os depoimentos do produtor rural residente sobre a ocorrência de sinistros (furtos) de animais são constantes na localidade. Esse fato concorre significativamente para a redução de uso de trabalho animal e outro se relacionou com a troca desse animal pela motocicleta, especialmente no transporte.

A variável *animais de produção*, de grande ou pequeno porte, teve 66,67% de deterioração. Seu indicador (de mesmo nome desta variável) apresentou a moda 7 em 29,88% dos questionários, relativa a opção “possui um tipo de animal de produção”. Se destacou além disso, a alternativa para o valor 5 em 23,24% dos questionários, que está relacionada a opção “possui dois tipos de animal”, entretanto, a alternativa para valor 10 (presente em 16,66% dos questionários) referente a situação na qual o produtor rural “não possui animal de produção” ou dispõe de “único tipo de animal”, mereceu destaque, pois, significou descontinuidade do legado agropecuário e fragilização de diversidade e especificidade de criação.

A variável *comercialização, crédito e rendimento* apresentou 57,14% de deterioração. A construção da variável se deu por seis indicadores: (a) Venda da produção de origem agrícola; (b) Venda da produção de origem pecuária; (c) Venda da produção de origem florestal; (d) Renda mensal aproximada da propriedade; (e) Outras rendas e (f) Renda total.

O indicador venda da produção de origem agrícola, revelou que o trabalhador rural geralmente não vende sua produção, pois, apresentou moda 10 em 66,40% das opiniões, equivalendo a alternativa “não vende a produção”. Demonstrou ainda que a produção agrícola, comumente, inexistente ou que é de subsistência, porque ela não é convertida em numerários para a família.

O indicador venda da produção de origem pecuária, esteve presente em 64,74% das respostas com a moda 10 para a alternativa não vende a produção. Indicando que a produção pecuária também vem em declínio na região. Uma reflexão oportuna para esses dados é a relação existente entre a manutenção do cotidiano rural e a expansão física da região metropolitana de Campina Grande.

O indicador, venda da produção de origem florestal (umbu, carvão, castanha, lenha) apresentou moda 10, com 96,28% dos pontos de vistas. Indicou que quase não há oferta desses produtos, ao mesmo tempo em que há profunda ausência de política pública de controle da produção. O que impossibilita o controle do extrativismo, refletindo a imaturidade da sustentabilidade ambiental com essa produção florestal.

O indicador, fonte principal de créditos rurais, apresentou dois extremos. Enquanto a moda com melhor valor (valor 1) que se fez presente em 56,44% dos questionários respondidos para a alternativa “uso de recursos próprios”, a deterioração, com pior escore (valor 10) apresentou 41,50% para a alternativa “não tem acesso ao crédito”. Indicaram para nesses índices, que uma parcela dos proprietários trabalha com recursos próprios e a outra não os tendo, ficam sem acesso aos créditos, passando a desempenhar outras ocupações para obter renda fora do seu espaço rural.

O indicador renda mensal da propriedade obteve 44,82% das opiniões referente a menos de ½ salário mínimo. Para a faixa de ½ a 1 salário mínimo registrou-se 21,58%. A renda equivalente 1 a 2 salários mínimos equivaleu a 11,62% e 9,96% para 2 a 3 salários mínimos, entre as famílias. E, acima 5 salários mínimos uma parcela de 11,62% responderam como enquadrado nessa faixa. As propriedades que menos produzem são ao mesmo tempo aquelas menos favorecidas economicamente. A lida com a terra está em decadência e perdendo sua identidade, refletindo na improdutividade econômica.

O indicador outras rendas foi composto por duas alternativas: (a) Tem renda e (b) Não tem renda. Foi observado que apenas uma pequena parcela de trabalhadores rurais (16,55%) fazem uso da terra, enquanto a maioria dos proprietários (81,34%) tem outras rendas e conseqüentemente, outras prioridades que não prática no campo.

O indicador renda total apresentou para mais de 5 salários mínimos o quantitativo de 39,84%. Entretanto, foi registrado que a quase totalidade desses proprietários de alta renda, não depende da atividade agrícola e fazem uso dessas propriedades (“granjas”, mini fazendas, sítios, chácaras) apenas como lazer em finais de

semana. Para a faixa econômica entre 2 até 3 salários mínimos (com 19,92%) e de 1 até 2 salários mínimos (com 29,88%) comprovou que o residente que trabalha a terra é menos favorecido economicamente e tem dificuldade para buscar melhorias á qualidade de vida.

A *unidade crítica de deterioração econômica* foi determinada pela totalização dos valores que compõe o fator econômico pela equação linear $Y = aX + b$. A máxima e mínima deterioração encontrada foi 12 ($Y=0\%$) e 120 ($Y=100\%$), obtendo-se os coeficientes $a= 0,926$ e $b= -11,111$. A somatória de todas as modas das respostas foi $X=85$, que gerou a deterioração econômica total $Y (%)$ de 67,59% (Gráfico 2).

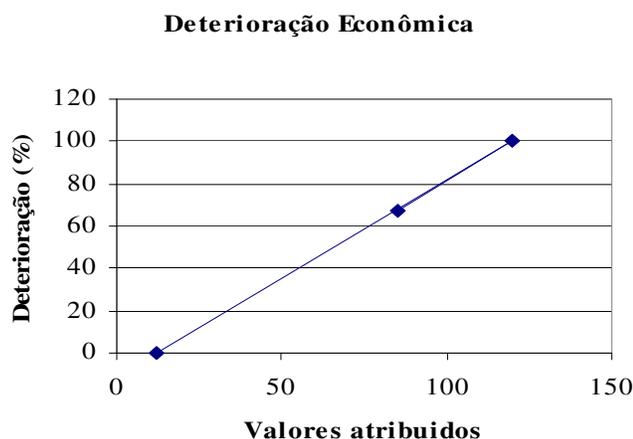


Gráfico 2. Retas da deterioração econômica das nascentes do Riacho das Piabas

A região rural deve desempenhar importante papel social e de ocupação de trabalho e renda, com geração de diversos produtos agrícolas (e não agrícolas) e pecuários, além do autoabastecimento, comercializar o excedente com a população urbana. Neste contexto, as pequenas propriedades das nascentes do Riacho das Piabas estão perdendo a identidade e comportam-se como dependentes do poder público na intervenção urgente de gestão, em que revitalize a economia local, tão essencial à sobrevivência das famílias no campo.

Na Tabela 4. citam-se os índices de deteriorações do diagnóstico econômico obtido por Baracuhy (2001); Batista (2008); Santos (2009) e da pesquisa atual na MBHRP (2010).

Tabela 4. Comparativo de vários autores com relação ao diagnóstico econômico encontrado em microbacias hidrográficas no Estado da Paraíba.

DIAGNÓSTICO ECONÔMICO					
FATOR Econômico	<i>Variáveis</i>	<i>Índices de deterioração da ambiência segundo vários autores</i>			
		(%)			
	1	2	3	4	
	Produção	66,67	81,25	57,14	81,48
	Animais de trabalho	66,67	83,33	33,33	100,00
	Animais de produção	83,34	83,33	55,56	66,67
	Comercialização	100,00	37,39	73,68	57,14

1 Baracuhy (2001) em estudo na microbacia Paus brancos, município de Campina Grande/PB

2 Batista (2008) em pesquisa na microbacia Serrote do Cabelo Não Tem, município de São João do Rio do Peixe/PB

3 Santos (2009) na microbacia Oiti, município de Lagoa Seca/PB.

4 Estudo atual (2010) na microbacia Riacho das Piabas, município de Campina Grande/PB.

Baracuhy (2001); Batista (2008) e Santos (2009) registraram que suas variáveis econômicas apresentaram valores iguais ou muito próximos aos valores máximos atribuídos, o que caracterizou alta deterioração desse fator e demonstrou que a comunidade é carente nesses itens, sendo necessário a ação de políticas governamentais. De forma similar no estudo atual da MBHRP as propriedades estão perdendo muito das suas identidades e a intervenção do poder público se torna fundamental a promover melhorias da renda em compatibilidade com a conservação das nascentes.

Quanto a variável produtividade Batista (2008) e Santos (2009) registraram que a produtividade agrícola se encontrava abaixo da média, no que se referiu às principais cultivares locais, e comungaram que a cultura é plantada removendo-se a cobertura frorística nativa. O estudo atual registrou que a produtividade nas cabeceiras da microbacia, está do mesmo modo abaixo da média. No entanto, foram evidenciadas algumas propriedades que apresentaram melhores desempenhos cultivando-se entre a vegetação nativa.

Com relação a variável animais de trabalho Baracuhy (2001) afirmou que a deterioração encontrada representou ausência de tração animal. Batista (2008) e Santos (2009) comentaram que é baixa a presença de animais de trabalho, e que a pequena parcela dos produtores que os possuem conta com um único animal. No estudo atual feito indicou a ausência da tração animal e substituição de seu trabalho pela motocicleta.

Sobre a variável animais de produção Batista (2008) e Santos (2009) não observaram diversificação. Para Batista (2008) o que prejudicou a comercialização foi a pouca diversidade da atividade de pecuária, pois, a queda de preços numa mercadoria poderia ser compensada em outra. Para Santos (2009) a falta de variedade pecuária causou o empobrecimento do agricultor e conseguinte êxodo rural. No estudo da MBHRP, de forma semelhante, a falta de diversidade motivou a fragilidade econômica e descontinuidade do legado agropecuário.

Considerando a variável comercialização, crédito e rendimento, Baracuh (2001) argumentou que pelos resultados encontrados em sua comunidade o produtor desconhece a efetividade do processo. Para Batista (2008) a variável apresentou o maior grau de deterioração do fator sendo precária a comercialização entre os produtores. Santos (2009) do mesmo modo, registrou grau máximo de deterioração da variável, entretanto, constatou casos em a agroecologia vem favorecendo a aumento das rendas médias. Neste estudo (2010) foi verificado que a pequena parcela de trabalhadores rurais dependem de recursos próprios e geralmente não vende sua produção por, ao mesmo tempo, foi constatado horticulturas produzidas a base de alto uso de defensivos para comercialização.

4.2.3. Diagnóstico do fator tecnológico

O Diagnóstico do fator tecnológico foi composto pelas variáveis: tecnológica; maquinário e verticalização da produção, Tabela 5.

Tabela 5. Diagnóstico do fator tecnológico com realce para a UCDDT das cabeceiras do Riacho Piabas

DIAGNÓSTICO DO FATOR TECNOLÓGICO	Soma dos valores atribuídos no questionário		Valores encontrados na microbacia geral (X)	Equação da reta (Y = aX + b)		Deterioração encontrada Y (%) microbacia geral
	Mínimo	Máximo		Valores de a	Valores de b	
Variável tecnológica	14	140	105	0,794	-11,111	72,22
Variável maquinário e verticalização da produção	3	30	28	3,704	-11,111	92,59
Unidade crítica de deterioração tecnológica	17	170	133	0,654	-11,111	75,82

A variável *tecnológica* envolveu 13 indicadores (área da propriedade; tipo de posse; controle de pragas; adubação ou calagem; tipo de ferramentas/implementos para

lidar na propriedade; logística da propriedade; tipo de preparo do solo para plantio; reserva de alimentação animal; práticas de conservação do solo; irrigação; assistência técnica; assimilação de orientações; práticas agrícolas de exploração da terra de grande risco de conservação; existência de técnicas de captação de água na propriedade; forma de exploração da pecuária) e obteve uma deterioração total de 72,22% nas intenções dos entrevistados.

A pequena propriedade é dominante na região, ou seja, lotes com menos de 20 ha, em que o aproveitamento atinge até 50%. E essa referência se fez presente em 74,70% dos questionários.

O indicador tipo de posse, teve moda 1 para a opção “proprietário” em 73,04% das respostas. Cita-se ainda a modalidade “arrendatário” com 19,92%. “Ocupante/posseiro, ilegal”, atingiu apenas 4,98%. Em resumo, 24,9% dos trabalhadores rurais não têm a propriedade da terra.

O indicador controle de pragas teve moda 5 em 56,44% dos questionários, referente a alternativa “ocasional/eventual com orientação técnica”. As opções, “não utiliza” 31,54% e utiliza “regular/convencional sem orientação técnica” foram 9,96%. Significou que a região ainda concentra razoável equilíbrio ambiental o que favorece o controle natural nas propriedades com maiores espaços naturais e que o camponês dificilmente intervêm no controle das pragas.

O indicador adubação ou calagem teve dois extremos consideráveis. De um lado a moda 1 dirigida para a alternativa “orgânica, rotação de cultura e outras práticas conservacionistas”, registrou 63,08% e, do outro lado o valor 10, equivaleu a opção “não usa”, presente em 29,88% da opiniões dos entrevistados. Observou-se que nas nascentes o produtor rural tem o hábito de promover a adubação orgânica em suas culturas com o estrume de gado curtido ou de “cama” de galinha (resíduo gerado nas granjas de frangos de corte).

Entre os respondentes 63,08% usam ferramentas manuais para lidar com a propriedade. A combinação mecânica e manual alcançou 26,65%, enquanto o uso de tração animal e manual ficou com 6,64%. Este último ficou inexpressivo em relação à média da Paraíba. Em resumo, os números refletiram o desuso dos animais de trabalho na região, associado a carência tecnológica do trabalhador rural.

Para o (indicador) tipo de transporte ao escoamento da produção ou para deslocamento, 33,20% responderam não possuírem. E a porção na qual o proprietário dispõe de veículo próprio para carga foi 26,56%. Entretanto, o proprietário que tem veículo próprio, geralmente, independe dos numerários advindos do trabalho com a terra.

O indicador “tipo de preparo do solo para plantio quanto à direção das leiras”, registrou moda 10 relativa a opção plantio morro abaixo (a favor do declive) em 81,34% das respostas e o valor 1 para a alternativa plantio em contorno (terraceamento) em 18,26%. Observou-se o camponês na maioria das vezes faz o uso incorreto da terra, indicando que sua tecnologia se encontra ainda muito retrógrada, o que minimiza a produtividade e promove maiores agressões a propriedade e ao seu entorno.

O questionamento sobre a reserva de alimentação animal foi enfatizado com as alternativas (a) Práticas de ensilagem ou fenação no período chuvoso; (b) Possui culturas protéicas para os animais como “sorgo, leucena...”; (c) Possui culturas energéticas como “milho...”; (d) Dispõe de culturas de volumoso como “palma, capineira...”; e (e) Não possui nenhuma alternativa para a alimentação animal. Para cada alternativa foi designado “sim ou não” e, o somatório das afirmativas do indicador foi ponderado para a deterioração com valor 7 (moda) em 51,46% das respostas e com valor 10 (deterioração máxima) em 33,20%. Destacaram-se as propriedades que não tinham nenhuma opção para alimentação de animais e revelou fraqueza agropecuária na região. Foi observado que o proprietário nas nascentes planta apenas capim, o que demonstrou a forte dependência de insumo externo como fonte protéica, por falta de domínio tecnológico.

Dez alternativas de práticas de conservação do solo como: (a) Cobertura morta com palha, esterco e restos de cultivares sobre o solo; (b) Terraceamento; (c) Plantio em curvas de nível; (d) Plantio consorciado; (e) Rotação de culturas; (f) Cultivo mínimo com plantio direto, cultivador para preparo do solo ou roçagem; (g) Leirões em curvas de nível; (h) Cercas vivas; (i) Plantio em faixas ou sistemas agroflorestais; e (j) Nenhuma prática de conservação do solo, foram trabalhadas. O número de respostas “sim” para cada uma delas foi ponderado, quantificando-se a moda para o valor 10 de deterioração em 26,56% e ao mesmo tempo a presença de dois empates técnicos para o valores 7 e 9 (deterioração) com 16,60%. Foi registrado que o processo de degradação

do solo nas nascentes vem sendo crescente, à medida que se verificam os processos de utilização de tecnologias inadequadas associadas à falta de práticas de conservação do solo e destruição da cobertura vegetal.

O uso de irrigação não é praticado por 68,06% dos respondentes. O quantitativo de 31,54% informou fazer uso regular de aspersão. Em outras palavras, o desuso desse recurso tecnológico alcança a maior parcela dos proprietários. Para os mais favorecidos, se notou a combinação inadequada de sistemas de irrigação em áreas que já se encontram degradadas, principalmente nas nascentes, topos de morros e matas ciliares, o que poderá inviabilizar a exploração agrícola na microbacia em poucos anos.

A inexistência de assistência técnica alcançou 76,36% dos entrevistados. Esse dado é preocupante, pois inviabiliza a prática da agricultura disciplinada e sustentável com a implantação de tecnologias limpas, e a gestão ambiental na microbacia.

As práticas agrícolas e a exploração da terra de grande risco de conservação foi investigada através das alternativas: (a) Plantio anual em solos rasos; (b) Plantio anual em áreas com declividade superior a 15%; (c) Plantio de morro a baixo; (d) Desmatamento acima de 80% da área total; (e) Monocultura; (f) Erosão; (g) Queimadas; (h) Ausência da mata ciliar; (i) Solos degradados sem produtividade e com camada agrícola ausente; e (j) Nenhuma prática em desacordo com a conservação do solo. Foi registrado moda para o valor 10 (maior nível de deterioração) em 41,50% das respostas. Foi evidenciado que o produtor rural da microbacia geralmente não adota práticas para uso racional das terras o que tem promovido a perda de sua capacidade produtiva. Ademais, existem poucas medidas para a recuperação das áreas em processo de degradação agrícola ou biológica, dentro do conjunto de técnicas promissoras para o repovoamento da área.

A existência na propriedade de técnicas para captação de água enquadrou dez alternativas: (a) Açudes/barragens; (b) Cacimba como buraco não revestido no leito do rio; (c) Poços amazonas ou cacimbão de paredes revestidas; (d) Barragem subterrânea; (e) Poço tubular; (f) Cisternas para captação de água de telhados ou calçadas; (g) Tanque de pedra de lajedo; (h) Barraginhas; (i) Base zero ou barramentos superficiais sucessivos e (j) Nenhuma forma de captação de água. A moda anotou valor 8 de deterioração em 34,86% das respostas e o valor 7 (deterioração) com 28,22% também chamou atenção. Observou-se que a captação de água nas propriedades, seja por

gravidade ou por elevação, usa os métodos mais tradicionais. Ficou evidenciado que a cisterna ocorre mais comumente na região. Alternativas tecnológicas como a barragem subterrânea não foram evidenciadas, pois depende de maior investimento para infraestrutura e de mão-de-obra com conhecimento para operação e manutenção (Figura 13).

A forma de exploração da pecuária teve na criação semi-extensiva com recolhimento à tarde para alimentação suplementar em 54,78% das propriedades (Figura 14). Outras opções como a criação extensiva (em que os animais ficam soltos no pasto sem recolhimento ao curral à noite) alcançou 24,90% e a criação intensiva (em que os animais ficam confinados em piquetes com 80% da alimentação no cocho) obteve 16,60% entre as respostas dos criadores. Em resumo, a criação semi-extensiva é predominante na região.



Figura 13. Ocorrência de barramento como reserva hídrica para diversos fins. Imagem do autor



Figura 14. Circulação de animais é comum no entorno da microbacia. Imagem do autor

A variável *maquinário e verticalização da produção* se compôs de 3 indicadores (uso de máquinas agrícolas individual ou coletiva; agregação de valores aos insumos agrícolas; existência de artesanato na propriedade) e obteve o índice geral de 92,59% de deterioração.

O indicador máquinas agrícolas e implementos de uso individual ou coletivo, analisou existência ou ausência de equipamentos agrícolas nas propriedades e utilizou a opção “sim ou não” para avaliar dez alternativas de ocorrência: (a) Cultivador de tração animal ou mecânico; (b) Carroça de tração animal ou a motor; (c) Forrageira/ensiladeira, diesel ou elétrica; (d) Moto bomba diesel, elétrica ou por

bombeamento manual; (e) Pulverizador costal ou mecanizado; (f) Plantadeira manual, tração animal ou mecanizada; (g) Ordenhadeira mecânica; (h) Batedeira de cereais, moinho para xerém; (i) Outra máquina que facilite o trabalho no campo e (j) Nenhuma máquina é usada no campo). A quantidade de respostas “sim” foi ponderada e registrou moda 8 de deterioração em 24,90% das respostas. Mereceu destaque o valor 10 com 16,66% assim como o empate técnico para os valores 7 e 9 que respectivamente representaram-se em 18,26% dos entrevistados. Os índices (7, 8, 9 e 10) do indicador que descreveram alta deterioração atestaram em termos de máquinas e implementos agrícolas que existe forte precariedade nas propriedades. Os dados demonstraram a dificuldade do controle mais eficiente das operações rurais como também aspectos rudimentares relacionados às novas tecnologias e métodos de gestão de recursos humanos que precisam ser apreendidos pelos moradores da microbacia.

O indicador denominado de verticalização da produção que consistiu de agregação de valores através de processamento de madeiras, frutas, leite, carne, mel, peles, peixes e outros ativos, trabalhou com três possibilidades de ocorrência: (a) processamento com padrão legal de qualidade; (b) processamento rústico/manual e (c) não usa processamento/beneficiamento dos produtos gerados na propriedade. Esta última alternativa alcançou 89,64% das respostas, apontando assim, que o agricultor não consegue agregar valor à sua produção. Esse quadro evidencia ainda a falta de política pública de referência na geração de tecnologia e renda com fixação do pequeno produtor rural no campo a partir do processamento de seu produto. Aspecto que desmotiva e dificulta a subsistência e a tendência à migração para o centro urbano.

O indicador artesanato na propriedade registrou que somente 1,66% do universo entrevistado faz artesanato na propriedade para venda regularmente e que deste, 6,64% fazem artesanato para consumo próprio. O quantitativo de 91,30% dos entrevistados não faz quaisquer tipos de artesanato. O ponto de convergência que viabilizou a atividade artesanal esteve ancorado em aspectos históricos, culturais e sociais. A atividade se mostrou tendente a descontinuar suas raízes na microbacia Riacho das Piabas.

A *unidade crítica de deterioração tecnológica* foi determinada a partir dos valores que compõem o fator tecnológico associado à equação linear $Y = aX + b$. A estimativa de deterioração Y (%) teve seu escore mínimo correspondendo a 17, que é

quando $Y=0\%$, e máximo a 170, que é $Y=100\%$. Pelo sistema de equações obteve-se $a=0,654$ e $b=-11,111$. O resultado da soma das modas obtidas nas respostas das entrevistas foi $X=133$, o que significou a deterioração ambiental total Y (%) de $75,82\%$ (Gráfico 3).

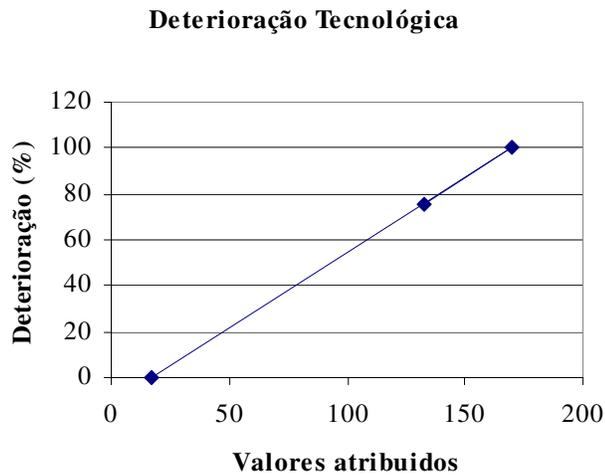


Gráfico 3. Retas da deterioração tecnológica das nascentes do Riacho das Piabas

Com relação a variável tecnológica Baracuhy (2001) e Batista (2008) anotaram índices muito altos e observaram que a cobrança aos poderes públicos se faz necessário para tal melhoria. Santos (2009) relatou que esse índice obtido está fortemente atribuído ao pequeno tamanho das propriedades, o que limitou a produção das cultivares. Este estudo atestou da mesma forma, alto índice de deterioração da variável e ressaltou a dependência de opções proteicas, inexistência de assistência técnica e poucas medidas para a recuperação das áreas em processo de degradação como os principais pontos frágeis da variável na MBHRP.

Puderam-se comparar os registros de Baracuhy (2001); Batista (2008); Santos (2009) em trabalhos com diagnóstico tecnológico em microbacias hidrográficas de acordo com a descrição desses valores na Tabela 6 e dos valores relativos a pesquisa atual nas nascentes do Riacho das Piabas.

Tabela 6 - Comparativo de vários autores com relação ao diagnóstico tecnológico encontrado em microbacias hidrográficas no Estado da Paraíba.

DIAGNÓSTICO TECNOLÓGICO					
FATOR Tecnológico	<i>Variáveis</i>	<i>Índices de deterioração da ambiência segundo vários autores (%)</i>			
		1	2	3	4
	Tecnológica	70,00	81,25	60,22	72,22
Maquinário e verticalização	100,00	83,33	100,00	92,59	

1 Baracuhy (2001) em estudo na microbacia Paus brancos, município de Campina Grande/PB

2 Batista (2008) em pesquisa na microbacia Serrote do Cabelo Não Tem, município de São João do Rio do Peixe/PB

3 Santos (2009) na microbacia Oiti, município de Lagoa Seca/PB.

4 Estudo atual (2010) na microbacia Riacho das Piabas, município de Campina Grande/PB.

Quanto a variável maquinário e verticalização Baracuhy (2001), Batista (2008) e Santos (2009) observaram carência absoluta de máquinas agrícolas nas comunidades estudadas. O estudo atual registrou fortíssima precariedade nas propriedades e ausência do hábito de beneficiamento de produtos agrícolas e animal, o que reduziu as possibilidades de agregação de valores a produção.

4.2.4. Diagnóstico do fator ambiental

O fator ambiental foi construído por trinta e cinco indicadores (Apêndice) em que cada um contou com três possibilidade de respostas através dos escores 1, 2 ou 3. O valor 1 indicou a alternativa “não existe”, valor 2 para a opção “existe com orientação técnica-científica” e o valor 3 para “existe sem orientação técnica-científica”. Esse procedimento permitiu 105 possibilidades de respostas, sobre flora e fauna nativas e os recursos naturais.

Segundo Rocha (1997) a deterioração acima de 10% indica a necessidade da intervenção humana para favorecer a integridade dos processos ecológicos que se tornaram comprometidos.

A deterioração ambiental obteve o índice de 42,86% para as nascentes da microbacia hidrográfica Riacho das Piabas, Tabela 7.

Tabela 7. Diagnóstico do fator ambiental com ênfase para a UCDA das nascentes da microbacia Riacho das Piabas

DIAGNÓSTICO DO FATOR AMBIENTAL	Soma dos valores atribuídos no questionário			Equação da reta (Y = aX + b)				Deterioração encontrada
	Mínimo	Máximo	Valores encontrados na microbacia geral (X)	Valores de a		Valores de b		Y (%) microbacia geral
Unidade crítica de deterioração ambiental	35	105	65	1,429	.X	-50,000	=	42,86

Os 35 índices da deterioração ambiental utilizados para diagnosticar a ambiência das nascentes da MBHRP constatou “*in loco*” fortes influências da rápida artificialização do meio natural, com implicações negativas sobre a reprodução socioeconômica e cultural das populações locais.

Os dados coletados apontaram para a fragmentação dos ecossistemas contíguos. Foi notado que o processo antrópico já gerou o isolamento de muitas populações e promoveu a limitação reprodutiva de outras. Esse quadro de degradação tem produzido intensos agravos sobre os recursos naturais da região (água, solo e ar) especialmente sobre a biota, por induzir a redução e extinção de espécimes florísticos e faunísticos associada (Figura 15 e 16).



Figura 15. Indivíduo isolado denominado pau ferro (*Caesalpinia férrea Mart ex Tul.*) presumido anteceder ao descobrimento do Brasil. Imagem do autor



Figura 16. Elemento da fauna como a iguana (*Iguana iguana*) sofre com a redução dos espaços verdes. Imagem do autor

A unidade crítica de deterioração ambiental foi totalizada através dos valores que compõem o fator ambiental determinada pela a equação linear $Y = aX + b$. A deterioração Y (%) para o valor mínimo correspondeu a 35 (Y=0%) e para o máximo 105 (Y=100%) e através do sistema de equações foram determinados os coeficientes a=

1,429 e $b = -50,00$. O resultado do somatório das modas obtidas foi $X = 65$, que resultou na deterioração ambiental total nas nascentes da microbacia Riacho das Piabas $Y = 42,86\%$ (Gráfico 4).

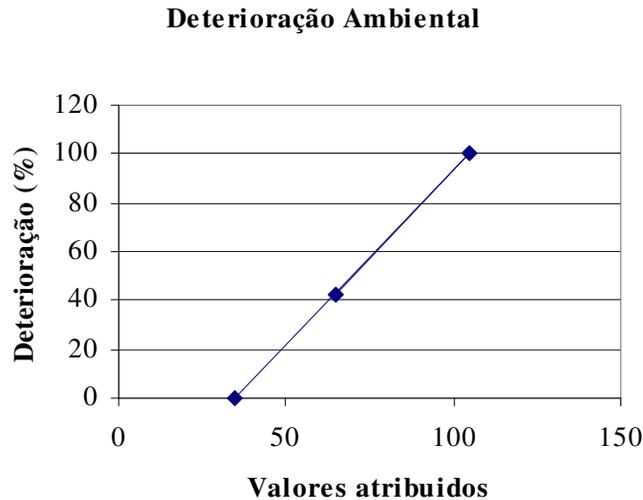


Gráfico 4. Retas da deterioração ambiental das nascentes do Riacho das Piabas

De acordo com Rocha (1997) o diagnóstico ambiental consiste em levantar análise de todos os elementos da poluição direta da microbacia objetivando verificar o grau de deterioração destas áreas de estudo, principalmente os pontos a enfatizar no diagnóstico ambiental:

- Poluentes fitossanitários, inseticidas, herbicidas, fungicidas;
- Poluentes industriais;
- Poluentes residenciais;
- Poluentes por resíduos agropecuários
- Poluentes gerais
- Manejo adequado dos resíduos fitossanitários, industriais, agrícolas e gerais.

A aplicação da metodologia proposta não permitiu uma análise qualitativa em relação da observação participante na MBHRP por limitar-se exclusivamente aos processos de poluição. O método, mesmo adaptado, não conseguiu historiar a intensidade do agravo existente, o que mascarou a realidade existente nas cabeceiras do Piabas.

A desarticulação de políticas públicas setoriais na região, por sua vez, foi notória e contribuiu para a manutenção do quadro de perda da diversidade biológica. Segundo o relato dos atores entrevistados, as áreas protegidas estão em menor extensão, se comparadas à década anterior, e as sem proteção estão ainda mais fragmentadas. Nessas áreas a biodiversidade diminuiu acentuadamente, pois, os remanescentes nativos da flora e da fauna, embora protegidos juridicamente, têm na sorte a tutela para o porvir. E as ações administrativas no âmbito de quaisquer dos municípios ainda não convergem para a discussão e o planejamento sustentável do meio físico das nascentes do Piabas.

De acordo com Donaire (1999) os recursos são materiais do meio ambiente, pois em um dado momento da história os conhecimentos técnicos permitiram uma utilização socialmente útil, ou seja, "é recurso hoje o que não foi recurso ontem, podendo ser recurso amanhã o que não é percebido hoje enquanto recurso.

Nesse entendimento existe a urgente necessidade de compreensão plena das potencialidades e limitações dessa região pouco amparada.

Conforme Baracuchy (2001); Batista (2008) em trabalhos com diagnóstico ambiental em microbacias hidrográficas através da descrição desses valores na Tabela 8 e dos valores relativos a pesquisa atual do Riacho das Piabas.

Tabela 8 - Comparativo de vários autores com relação ao diagnóstico ambiental encontrado em microbacias hidrográficas no Estado da Paraíba.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL				
FATOR Ambiental	<i>Variáveis</i>	<i>Índices de deterioração da ambiência segundo vários autores (%)</i>		
		1	2	3
	Ambiental		33,34	46,24

1 Baracuchy (2001) em estudo na microbacia Paus brancos, município de Campina Grande/PB

2 Batista (2008) em pesquisa na microbacia Serrote do Cabelo Não Tem, município de São João do Rio do Peixe/PB

3 Estudo atual (2010) na microbacia Riacho das Piabas, município de Campina Grande/PB.

O diagnóstico ambiental analisado pela variável poluição direta do meio ambiente, conforme Baracuchy (2001) teve como principais agravantes os indicadores:

criação inadequada de animais, estradas vicinais deterioradas, erosões marcantes, esgotos a céu aberto, queimadas, aplicação de agrotóxicos sem orientação técnica, uso desordenado dos recursos vegetais. Batista (2008) fez referência ao lixo urbano onde constatou resíduo de origem hospitalar a céu aberto e sem tratamento e que representou sérios riscos à saúde pública da região estudada e, no aspecto legal, contrariou a legislação em vigor (CONAMA nº 06/91 e nº 05/93 que tratam do gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde). Semelhante ao encontrado neste trabalho, exceto com relação aos parâmetros esgoto a céu aberto e descarte de resíduos hospitalares. O diagnóstico ambiental do Piabas registrou em especial a fragmentação da mata nativa e grande velocidade de artificialização do meio natural, sendo o método usado insuficiente para descrição da problemática.

4.2.5. Diagnóstico socioeconômico

A média aritmética do diagnóstico dos fatores social, econômico e tecnológico determinou a deterioração do diagnóstico socioeconômico para a área do estudo, para cada um dos três municípios e do total geral.

Por localidade, houve o registro dos valores 58,17% para o município de Campina Grande, 55,97% para o de Lagoa Seca e 55,30% para o de Puxinanã. E no geral, se registrou a deterioração de 57,58%.

Esses valores foram considerados elevados e decorrentes, sobretudo, dos valores obtidos para os diagnósticos econômicos e tecnológicos, que foram os mais expressivos do diagnóstico social.

Foram concebidas separadamente as unidades críticas de deterioração socioeconômica e a unidade crítica de deterioração ambiental, entretanto, uma reflexão que se apreendeu disso é que elas são interdependentes e sofreram conjuntamente a mesma tensão. É nesse cenário que o produtor, sem a devida assistência técnica, se tornou fragilizado para suprir as necessidades essenciais à manutenção da sua família desconhecendo a capacidade de suporte do ambiente em que está inserido.

A seguir, apresenta-se o diagnóstico geral para cada um dos três municípios que formam a microbacia. Verifica-se na Tabela 9 e no Apêndice 7.2 as semelhanças e diferenças das diversas deteriorações estudadas.

Tabela 9. Valores do diagnóstico socioeconômico da MBHRP por localidade e geral observando maiores e menores degradações por variável e fator.

Item por localidade	Deterioração encontrada (%)			
	Y (%) Puxinanã	Y (%) Lagoa Seca	Y (%) C. Grande	Y (%) Microbacia
Variável demográfica	20,00	25,56	40,00	33,33
Variável habitacional	22,22	27,78	25,69	21,53
Variável alimentar	28,76	22,88	26,14	29,41
Variável organizacional	66,67	77,78	100,00	100,00
Variável de salubridade	44,44	29,63	22,22	29,63
Variável de cumprimento as leis	33,33	33,33	33,33	33,33
Unidades críticas de deterioração social(a)	26,89	27,11	30,44	29,33
Variável da produção	81,48	81,48	81,48	81,48
Variável de animais de trabalho	100,00	100,00	100,00	100,00
Variável de animais de produção	100,00	66,67	66,67	66,67
Variável de comercialização, crédito e rendimentos	57,14	57,14	57,14	57,14
Unidades críticas de deterioração econômica(b)	70,37	67,59	67,59	67,59
Variável tecnológico	64,29	69,05	71,43	72,22
Variável maquinário e verticalização da produção	88,89	92,59	100,00	92,59
Unidade crítica de deterioração tecnológica (c)	68,63	73,20	76,47	75,82
Unidade crítica de deterioração socioeconômica (média a+b+c)	55,30	55,97	58,17	57,58
Unidade crítica de deterioração ambiental	41,43	42,86	34,29	42,86

A unidade crítica de deterioração social da região que compreende Campina Grande se apresentou com maior desconforto em relação a Lagoa Seca e Puxinanã. A cidade campinense, pela moda nos questionários aplicados, obteve médias mais altas de idade familiar e média maior de baixa escolaridade nas famílias. Lagoa Seca em posição mediana e Puxinanã registraram seus chefes de família mais novos e com melhor grau de instrução.

A unidade crítica de deterioração econômica mais desfavorável foi registrada para Puxinanã, seguido de Campina Grande e Lagoa Seca.

A unidade crítica de deterioração tecnológica repetiu o mesmo comportamento anterior, refletindo a influência da condição econômica de cada município.

A unidade crítica de deterioração ambiental teve em Lagoa Seca a situação mais desfavorável, seguido de Puxinanã e Campina Grande, que teve a melhor situação. Uma particularidade em Campina Grande foi possuir poucas propriedades produtivas. Isso refletiu na limitação da metodologia que não computou o diagnóstico dos agravos verificado “*in loco*” pelo autor deste trabalho.

4.3 Prioridades das nascentes do Riacho das Piabas de acordo com os entrevistados

Através das entrevistas os respondentes sugeriram prioridades para resolução dos problemas mais emergentes de suas propriedades e da comunidade do entorno das nascentes na microbacia (Gráfico 5) que foram registradas pela sequência, a saber:

1-falta de abastecimento de água; 2-falta de energia elétrica; 3-falta de esgoto; 4-falta de assistência médica e odontológica; 5-falta de boa habitação; 6-falta de crédito; 7-rendas baixas (produto ou salário pouco valorizado); 8-estradas precárias; 9-falta de assistência técnica; 10-insuficiência de escolas; 11-ausência de insumos (matéria-prima, força de trabalho, consumo de energia, entre outros); 12-insegurança; 13-combate a drogadição; 14-implantação de cursos de capacitação; 15-construção de açude/irrigação; 16-realização de estudo das plantas nativas; 17-deposição de lixo nas áreas livres; 18-combate às queimadas; 19-acesso ao transporte público; 20-iluminação pública; 21-disponibilidade de máquinas agrícolas para uso coletivo; 22-melhoria do nível de ensino; 23-introdução de políticas de educação ambiental; 24-fortalecimento da infraestrutura; 25-ampliação do saneamento; 26-introdução de áreas de lazer; 27-garantia à posse da terra; 28-implantação do serviço de entrega de correspondência; 29-garantia ao acesso à terra e ampliação da gleba; 30-eliminação da poluição (Gráfico 5).

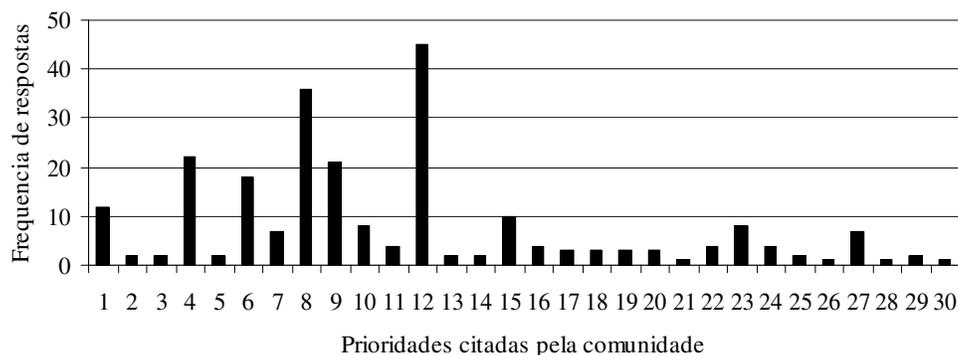


Gráfico 5. Problemas prioritários relatados pelos entrevistados nas nascentes do Riacho das Piabas, (PB).

A partir de 11 itens de estímulo os proprietários entrevistados acrescentaram outros 19, todos de interesses mais urgentes, perfazendo um total de 30 problemas que merecem solução de continuidade.

Os maiores problemas estiveram relacionados à insegurança que obteve o maior índice com 75% dos relatos, e a conservação das estradas ficou em segunda posição

com 60%. As terceira e quarta colocações ficaram com as ausências de assistência médica/odontológica com 36,7% e técnica com 35% respectivamente.

As reivindicações também abrangeram o problema das drogas, a falta de capacitação, o limitado acesso à água, a coleta irregular do lixo, a necessidade de se promover o estudo das plantas nativas e o combate às queimadas, no universo de 240 perguntas (Tabela 6).

Tabela 10. Informações detalhadas sobre as prioridades observadas dentro do universo de 60 entrevistados, com ordem 1 (maior prioridade), ordem 4 (menor prioridade) e frequência superior ou igual a 7 repostas

Frequência de repostas	PROBLEMAS PRIORITÁRIOS CITADOS PELOS ENTREVISTADOS	Ordem 1	Ordem 2	Ordem 3	Ordem 4
45	12-Segurança	10	12	11	12
36	8-Estradas (ruins - falta)	20	7	6	3
22	4-Falta de assistência médica e odontológica	0	8	7	7
21	9-Assistência técnica	4	3	6	8
18	6-Falta de crédito	1	6	4	7
12	1-Falta de água	5	4	3	0
10	15-Açude/irrigação	6	2	0	2
8	10-Escolas	1	3	1	3
8	23-Políticas de educação ambiental	0	0	3	5
7	7-Rendas baixas (produto ou salário pouco valorizado)	3	1	3	0
7	27-Posse da terra	6	1	0	0

Verificou-se através das sugestões mais urgentes dos proprietários residentes nas nascentes do Piabas, a limitação da atuação administrativa estadual-municipal e a inoperância das políticas públicas para a convivência com as nascentes de água doce da microbacia, que por sua vez, estão desprovidas de organização social para as tomadas de decisões coletivas em nível local (Figuras 17, 18, 19 e 20).



Figura: 17. Coleta de resíduos sólidos e uso do animal de trabalho. Localidade de Jenipapo, divisa dos três municípios. Imagem do autor



Figura: 18. Acesso de Jenipapo para Campina Grande. Imagem do autor



Figura: 19. Agravo à ambiência em função do corte indevido de frutíferas. Oiti. *Licania tomentosa* L. Imagem do autor



Figura: 20. Impacto de queimadas sobre a flora e fauna dependente. Imagem do autor

Comparando-se as três regiões que formam a área de estudo (Tabela 11), os itens assistência médica/odontológica e estradas ruins compuseram as principais reclamações da população habitante de Puxinanã e de Lagoa Seca. Já os moradores do lado de Campina Grande demonstraram necessidade hídrica nos açudes e na irrigação, além do combate às queimadas.

Os lixões presentes em variados locais da microbacia demonstram um cenário onde o debate sobre o tratamento e a disposição de resíduos sólidos ainda é negligenciado pelo poder público e a coletividade, e reflete o colapso do saneamento ambiental no Brasil que tem chegado a níveis insuportáveis.

Tabela 11. Detalhamento das prioridades, segundo os proprietários entrevistados nas nascentes de forma comparada por município e no geral.

DIAGNÓSTICO GERAL-FATOR PRIORITÁRIO: CITAÇÃO DE 4 PROBLEMAS DO PROPRIETÁRIO	PUXINANA	%	LAGOA SECA	%	CAMPINA GRANDE	%	GERAL DA MICROBACIA	%
1-Falta de água	4	26,7	5	25,0	3	12,0	12	20,0
2-Falta de eletricidade	0	0,0	0	0,0	2	8,0	2	3,3
3-Falta esgoto	0	0,0	0	0,0	2	8,0	2	3,3
4-Falta de assistência médica e odontológica	6	40,0	10	50,0	6	24,0	22	36,7
5-Falta de boa habitação	0	0,0	0	0,0	2	8,0	2	3,3
6-Falta de crédito	5	33,3	7	35,0	6	24,0	18	30,0
7-Rendas baixas (produto ou salário pouco valorizado)	0	0,0	2	10,0	5	20,0	7	11,7
8-Estradas (ruins - falta)	12	80,0	13	65,0	11	44,0	36	60,0
9-Assistência técnica	7	46,7	6	30,0	8	32,0	21	35,0
10-Escolas	0	0,0	5	25,0	3	12,0	8	13,3
11-Insumos (matéria-prima, força de trabalho, consumo de energia...).	1	6,7	2	10,0	1	4,0	4	6,7
12-Segurança	9	60,0	19	95,0	17	68,0	45	75,0
13-Drogas	2	13,3	0	0,0	0	0,0	2	3,3
14-Capacitação	0	0,0	0	0,0	2	8,0	2	3,3
15-Açude/irrigação	2	13,3	2	10,0	6	24,0	10	16,7
16-estudo das plantas nativas	0	0,0	0	0,0	4	16,0	4	6,7
17-Deposito de lixo	1	6,7	0	0,0	2	8,0	3	5,0
18-combater as queimadas	0	0,0	0	0,0	3	12,0	3	5,0
19- Circulação de ônibus	1	6,7	0	0,0	2	8,0	3	5,0
20- Iluminação pública	1	6,7	2	10,0	0	0,0	3	5,0
21-Máquinas agrícolas coletivas	1	6,7	0	0,0	0	0,0	1	1,7
22-Melhorar o nível de ensino	3	20,0	0	0,0	1	4,0	4	6,7
23-Políticas de educação ambiental	1	6,7	2	10,0	5	20,0	8	13,3
24-Infraestrutura	1	6,7	1	5,0	2	8,0	4	6,7
25 Saneamento	1	6,7	0	0,0	1	4,0	2	3,3
26 Áreas de Laser	1	6,7	0	0,0	0	0,0	1	1,7
27 Posse da terra	1	6,7	3	15,0	3	12,0	7	11,7
28 Chegada de correspondência	0	0,0	1	5,0	0	0,0	1	1,7
29 Pouca terra	0	0,0	0	0,0	2	8,0	2	3,3
30 Reduzir poluição	0	0,0	0	0,0	1	4,0	1	1,7
Teste de quantidade de números	15		20		25		60	

A insegurança apresentou valor muito alto indicando para cidade Lagoa Seca maior deterioração quando comparada aos valores atribuídos para Puxinanã e Campina Grande e o geral da microbacia.

Há necessidade de se manter as áreas vegetadas e as essências florísticas nativas, assim como, aumentar os níveis de segurança tornando o serviço de segurança pública mais evidente na região, uma vez que, os entrevistados citaram a ocorrência constante de sinistros envolvendo semoventes, motocicletas, equipamentos elétricos e de vestuários.

Entre os itens acrescidos pelos proprietários entrevistados foram: drogadição, capacitação, estudo das plantas nativas, circulação de ônibus, iluminação pública, políticas de educação ambiental, áreas de lazer e chegada de correspondência. E a busca de melhores níveis de “desenvolvimento sustentável” precisa ser alicerçado estrategicamente nessa multidimensionalidade (ecológica, socioeconômica, cultural, política, ética, entre outras) em que os vínculos de interseção podem ser trabalhados como “indicadores interdimensionais” para garantir padrões mais eficientes de sustentabilidade hídrica para o Riacho das Piabas.

4.4 Prognósticos

Uma vez procedida a análise de deterioração da ambiência foi estabelecido o prognóstico com as diretrizes para o manejo da microbacia.

Rocha (1997) comenta que, de acordo com os diagnósticos são elaborados prognósticos que são indicadores para a melhoria de vida dos habitantes da área em estudo.

4.4.1 Variável demográfica - indicadores do fator social

Sugere-se como ações mitigadoras, o fortalecimento e a valorização dos grupos familiares conjugado com a formação e motivação de novos líderes que amenize a fragilidade decorrente da senectude e do baixo grau de instrução e favoreça o surgimento de novas lideranças (Tabela 12).

Tabela 12. Frequência de resposta dos entrevistados da MBHRP com valores de moda dos indicadores da variável demografia.

CÓDIGOS	INDICADORES: NASCENTE S DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fator social - variável demográfica														
1.1	Idade do chefe de família.	1	10	10	0	1	3	3	9	8	4	8	7	17
1.2	Grau de instrução do chefe de família.	1	10	10	11	3	4	14	0	0	0	14	0	14
1.3	Local de nascimento ou que viveu a infância (família e chefe de família).	1	10	1	38	2	0	0	3	0	6	0	0	11
1.4	Residência do chefe de família e da família.	1	10	1	47	1	0	0	3	0	5	0	0	4
1.5	Número de famílias na propriedade.	1	10	1	34	14	0	7	0	2	0	0	0	3
1.6	Média de idade do núcleo familiar	1	10	10	7	9	4	10	10	3	1	0	4	12
1.7	Total de pessoas do núcleo familiar (chefe e esposa (o) + filhos).	1	10	1	28	0	9	5	0	0	11	0	0	7
1.8	Número de pessoas que não são do núcleo familiar (parentes e agregados).	1	10	1	32	0	10	0	12	0	2	0	0	4
1.9	Média escolar familiar completa	1	10	4	4	7	4	11	9	8	2	5	0	10
1.10	Total geral de pessoas na propriedade.	1	10	1	19	0	11	0	3	0	9	4	0	13

Sugestões do prognóstico:

Fortalecimento e valorização dos grupos familiares – promoção do convívio e diálogo dos atores mais experientes entre si e com os mais jovens, permuta de aprendizagem e resgate de saberes etnoecológicos, valorizando a pessoa humana e a continuidade cultural do núcleo familiar, o que reduzirá o conflito de geração entre as famílias.

Motivação e formação de novos líderes - incentivo à educação continuada e contextualizada à realidade demográfica da região, resgate dos elementos culturais e reflexão crítica sobre a segurança alimentar, com produtos apropriados na localidade, o que favorecerá à família o exercício pleno dos seus direitos e deveres.

4.4.2 - Variável habitação - indicadores do fator social

Prepõe-se a troca da matriz energética e da agricultura ainda impactante da forma ora praticada, conjugado ao tratamento e destinação adequada dos resíduos (sólido ou líquido) como ações corretivas principais para reduzir os agravos sobre a ambiência das habitações (Tabela 13).

Tabela 13. Frequencia de resposta dos 60 entrevistados das nascentes da MBHRP com os valores de moda dos indicadores da variável habitação.

CÓDIGOS	INDICADORES: NASCENTES DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fator social - variável habitação														
2.1	Tipo de habitação	1	10	2	24	30	5	0	0	0	0	1	0	0
2.2	Número de cômodos na casa	1	10	1	20	7	0	13	0	0	18	2	0	0
2.3	Número médio de pessoas por quarto (cômodo)	1	10	1	49	10	0	0	0	1	0	0	0	0
2.4	Tipo de fogão	1	10	8	0	0	15	0	19	0	0	25	0	1
2.5	Água para consumo das pessoas	1	10	1	39	0	0	0	0	0	0	0	0	21
2.6	Origem da água para consumo humano.	1	10	1	33	1	11	0	0	13	0	0	0	2
2.7	Saneamento doméstico (destino dos dejetos)	1	10	1	46	9	0	4	0	0	1	0	0	0
2.8	Saneamento básico (destino dos esgotos)	1	10	3	0	0	52	0	0	0	0	0	0	8
2.9	Saneamento básico (destino dos resíduos sólidos ou lixo)	1	10	4	3	0	0	29	0	0	25	0	0	3
2.10	Eliminação de embalagens de agrotóxicos	1	10	10	15	0	0	0	0	0	0	0	0	45
2.11	Tipo de piso	1	10	1	27	0	18	0	12	0	2	0	0	1
2.12	Tipo de cobertura	1	10	2	15	39	5	0	0	0	0	0	0	1
2.13	Altura do telhado (pé direito)	1	10	1	33	6	10	0	0	6	0	4	0	1
2.14	Tipo de energia	1	10	7	0	0	0	0	25	0	33	0	0	2
2.15	Janelas nas faces da casa	1	10	2	7	26	0	18	0	7	0	2	0	0
2.16	Eletrodomésticos e eletrônicos	1	10	2	13	25	13	0	0	7	0	1	0	1

Proposta do prognóstico

Programa de transição para troca da matriz energética impactante – compatibilizar da matriz energética (potência, tipo, uso) à realidade rural e das nascentes; implemento de modalidades mais limpas e eficientes de energia (solar, eólica, biogás ou biomassa) melhorando o uso da terra e os rendimentos da propriedade na permuta do tipo de fogão e energia monofásica; repor os espécimes vegetais subtraídos do extrativismo.

Direcionamento da agricultura familiar para a base agroecológica – fortalecimento da diversidade biológica e do habitat nativo e, aumento das áreas de recarga e da disponibilidade de água através de técnicas de captação e uso da irrigação racional; busca da produção de alimento mais saudável e compatível à capacidade de

suporte do ambiente. Banir o uso de agrotóxicos e propor melhorias na habitação e no modo de vida humana.

Tratamento seletivo dos resíduos sólidos e destinação adequada – seletividade e destinação correta dos resíduos e devolução das embalagens de agrotóxicos e similares às firmas vendedoras para o destino específico. A ação minimizará a livre eliminação dos resíduos e embalagens de veneno e reduzirá a ocorrência de patógenos e doenças vinculadas, melhorando a higiene sanitária e ambiental da área.

4.4.3 - Variável disponibilidade de alimentos - indicadores do fator social

Observou a articulação institucional para a reeducação alimentar, a redução do desperdício e o registro dos saberes de senso comum da culinária local. As ações compensatórias dos efeitos negativos da insegurança alimentar favorecerão o debate e o entendimento sobre a influência da cultura na construção e na desconstrução dos modelos alimentares da região (Tabela 14).

Tabela 14. Frequência de resposta dos entrevistados das nascentes da MBHRP com valores de moda dos indicadores da variável disponibilidade de alimentos.

CÓDIGOS	INDICADORES: NASCENTES DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fator social - variável disponibilidade de alimentos														
3.1	Consumo de leite e derivados (queijo, iogurte, coalhada, nata...).	1	10	1	31	1	5	1	3	7	9	0	0	3
3.2	Consumo de carne vermelha (bovino, caprino, ovino, suíno,...).	1	10	1	37	0	6	4	9	3	1	0	0	0
3.3	Consumo de frutas	1	10	1	39	1	11	3	6	0	0	0	0	0
3.4	Consumo de legumes/verduras	1	10	1	46	0	7	2	4	1	0	0	0	0
3.5	Consumo de batata doce/ inhame	1	10	7	3	0	0	2	4	6	39	0	0	6
3.6	Consumo de ovos	1	10	7	11	0	6	2	10	13	14	0	0	4
3.7	Consumo de massas (macarrão, pizza)	1	10	1	29	0	3	1	11	7	8	0	0	1
3.8	Consumo de arroz e/ou feijão	1	10	1	59	0	0	0	0	0	1	0	0	0
3.9	Consumo de peixes	1	10	7	0	0	2	2	5	6	38	0	0	7
3.10	Consumo de aves, galinhas (carne branca)	1	10	7	0	1	3	2	7	9	25	0	1	12

Tabela 14. Continuação

CÓDIGOS	INDICADORES: NASCENTE S DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					Fator social - variável disponibilidade de alimentos									
3.11	Consumo de café/chá	1	10	1	57	1	0	1	0	0	1	0	0	0
3.12	Consumo de cusuz e derivados do milho: bolo/angu/xerém/manguzá.	1	10	1	24	0	4	5	12	9	5	0	0	1
3.13	Consumo de pão/bolacha/biscoito, bolo de trigo...	1	10	1	45	1	2	1	8	1	2	0	0	0
3.14	Consumo de rapadura/doce	1	10	7	10	0	2	1	9	10	19	0	2	7
3.15	Consumo de macaxeira	1	10	7	3	0	0	1	2	5	37	0	1	11
3.16	Consumo de farinha de mandioca/tapioca e derivados	1	10	1	39	0	3	1	5	3	7	0	0	2
3.17	Bebida alcoólica (leitura de valores invertida)	1	10	10	13	3	2	1	2	1	18	0	0	20

Recomendação do prognóstico:

Articulação institucional e reeducação alimentar – conexão das instituições como escola, igreja e Programa de Saúde da Família (PSF) para promoção de hábitos alimentares saudáveis, capacitação das comunidades e criação de alternativas melhorando a nutrição e reduzindo a incidência de doenças (cardiovasculares, diabetes e obesidade, entre outras) os custos de tratamento e a morte precoce provocada pela má alimentação em médio e longo prazo.

Redução da desnutrição, fome e desperdício de alimentos – solicitação de ajuda junto à universidade, ong's e programa Fome Zero para planejamento, capacitação, operacionalização de produtos e serviços, análise das operações que resultam desperdícios, construção de associação ou sistema que gerencie a "sobra de comida" fazendo chegar a comida a quem tem fome. As ações terão muita importância diante da subnutrição, e seu agravo físico, mental e psicológico, uma vez que o pequeno agricultor expropriado perde em muito seu poder de compra.

Registro dos saberes da culinária e inovação - observação e avaliação da importância da gastronomia como manifestação cultural, apontamento de perspectivas,

fortalecimento do turismo a partir da oferta gastronômica, registro do patrimônio gastronômico local, o que será muito útil para associar as cultivares mais tradicionais às alternativas de verticalização favorecendo o resgate cultural e econômico da qualidade de produtos e serviços.

4.4.4 Variável participação organizacional - indicadores do fator social

Observou-se a necessidade de vínculos e ações endógenas e coletivas e a criação de agenda para desenvolvimento sustentável da microbacia, como ações mitigadoras e compensatórias dos entraves na participação social, favorecendo vínculos entre os atores, o Estado, e os setores acadêmicos e privados, constituindo suporte à participação política e motora do envolvimento (Tabela 15).

Tabela 15. Frequência das respostas dos entrevistados das nascentes do Riacho das Piabas, com os valores de moda da variável participação organizacional.

CÓDIGOS	INDICADORES: NASCENTES DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fator social - variável participação organizacional														
4.1	Participação em organização (associação)	1	10	10	1	1	3	4	4	4	11	14	2	16

Sugestão do prognóstico:

Fortalecimento de vínculos e ações coletivas – levantamento das associações locais; análise das limitações e potencialidades; intersectorialização dos papéis institucionais e maximização das ações coletivas; entendimento da participação e do planejamento participativo como habilidades apreendidas e aperfeiçoadas, o que minimizará entraves burocráticos ou determinísticos da ação social, favorecendo a modernização organizacional da microbacia.

Cooperação endógena para futuro auto-suficiente – capacitação e qualificação da comunidade (ou organização) feita pelas instituições locais, como a igreja e os espaços escolares; promoção da força participativa; melhoramento na sua habilidade para atingir objetivos e busca da auto-suficiência perante as multidimensões (ecologia, tecnologia, economia, poder político, instrumentos sociais e crenças) valorizando o coletivo.

Criação da “Agenda Riacho das Piabas para o desenvolvimento sustentável” - unificação da conduta de órgãos políticos e institucionais em prol da participação social e conservação dos padrões ecológicos das nascentes; viabilização de encontros entre a sociedade civil, setor governamental, acadêmico e privado. Construção de diretrizes participativas e metas sustentáveis; escolha dos cidadãos pelas decisões relativas do seu próprio desenvolvimento, compatibilizado, pela sustentabilidade da natureza, o que reduzirá agravos da desorganização social sobre a ambiência, permitindo a melhoria da qualidade de vida e o exercício pleno da democracia como direito e responsabilidade constitucional.

4.4.5 Salubridade do trabalho rural – indicadores do fator social

Observou-se a urgência para promover a transição do modelo agrícola vigente para o de agricultura familiar de base agroecológica com o aumento maciço da área nativa e respectivo tratamento alternativo ao controle de pragas sobre as cultivares. As medidas mitigadoras, terão efeitos redutores do desequilíbrio ecológico e da poluição química, beneficiando a biodiversidade local e a sanidade ambiental, o que melhorará o modo de vida e a salubridade do trabalho rural (Tabela 16).

Tabela 16. Frequência de resposta do universo entrevistado nas nascentes da MBHRP, com valores modais da variável salubridade do trabalho rural.

CÓDIGOS	INDICADORES: NASCENTES DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo.	Máximo.	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
Fator social – variável salubridade do trabalho rural														
5.1	Infestação de pragas	1	10	3	4	0	26	0	13	0	16	0	0	1
5.2	Combate a pragas	1	10	5	2	0	15	0	33	0	0	0	0	10
5.3	Salubridade humana	1	10	3	22	0	35	0	2	0	1	0	0	0

Guia do prognóstico:

Aumento da área nativa para equilíbrio do ambiente - fortalecer a articulação política com o Estado buscando registrar a RL (Reserva Legal) das propriedades rurais e mapear as APPs (Áreas de Preservação permanente) e estabelecer corredores de biodiversidade para interligação desses fragmentos florestais. As medidas mitigadoras

reduzirão muitas tensões provocadas pela fragmentação dos ecossistemas naturais e aumentará os benefícios sobre a ambiência e a salubridade humana no trabalho rural.

Tratamento alternativo para o controle de pragas no sistema de cultivo - utilização do consórcio de culturas em sistema de produção orgânica, que devido à ocorrência de inimigos naturais tanto em quantidade quanto em diversidade favorecerá o controle de pragas. Emprego de preparados naturais como extratos vegetais a exemplo do macerado de urtiga, uso de plantas repelentes, como tagetes ou cravo-de-defunto (*Tagetes* sp), hortelã (*Mentha* sp), calêndula (*Calendula officinalis*), arruda (*Ruta graveolens*) e nim (*Azadirachta indica*), que nas doses recomendadas é produto sem toxicidade ao homem e animais. O controle biológico deve ser pelo manejo da população de insetos benéficos ou pela criação em laboratório de patógenos para futura liberação no campo, representando alternativa saudável ao controle químico que melhorará aspectos da ambiência, da qualidade ambiental e da saúde do trabalhador rural.

Transição para a agricultura familiar de base agroecológica – preservação do ambiente local; valorização dos costumes locais; manutenção do agricultor no campo; construção progressiva da abordagem sistêmica e da percepção da realidade; capacitação; desenvolvimento de dinâmicas sociais, econômicas e ambientais (invenção, transformação, apropriação de outros conhecimentos, incorporação, incremento de novas práticas mais sustentáveis) dentro desse processo; melhoria da ambiência; aumento qualitativo e quantitativo da diversidade biológica local; visão do todo; progressão para o estágio de agricultura agroecológica; qualificação do produto e agregação de valor, o que reduzirá os agravos das práticas agrícolas agressivas e beneficiará o sistema holisticamente concebido.

4.4.6 Aplicabilidade da legislação - indicadores do fator social

Foram anotadas as recomendações para eliminar o trabalho infantil, adequações da jornada excessiva de trabalho rural e sugestões ao cumprimento das leis trabalhistas na região, como medidas preventivas do conflito da inaplicabilidade da legislação em vigor, favorecendo a constitucionalidade das relações de trabalho e emprego na região, Tabela 17.

Tabela 17. Frequência de resposta dos entrevistados da nascente da MBHRP com os valores modais dos indicadores e da variável aplicabilidade da legislação.

CÓDIGOS	INDICADORES: NASCENTE S DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
Fator social – variável aplicabilidade da legislação														
6.1	Trabalho infantil	1	10	1	57	0	1	0	0	0	0	0	0	2
6.2	Regime de trabalho	1	10	1	43	0	0	0	0	0	0	3	0	14
6.3	Carteira de trabalho	1	10	10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	52

Como prognóstico se sugere:

Recomendações para eliminar o trabalho infantil – aplicação da legislação nacional pela autoridade competente; ação das instituições governamentais e das organizações de empregadores e de trabalhadores para a libertação imediata do trabalho forçado ou obrigatório suscetível de prejudicar a saúde, a segurança ou a moral das crianças. Reabilitação e inserção social; educação básica, estabelecimento de metas e monitoramento da aplicação dos dispositivos, reduzindo deste modo o recrutamento e oferta de crianças para a prostituição e realização de atividades ilícitas, em particular o tráfico de entorpecentes, o que favorecerá o cumprimento da legislação tutelar e estatuto da criança que dispõe restrições ao trabalho infantil.

Adequações da jornada excessiva de trabalho rural - supervisão da autoridade pública; exame das práticas de trabalho e contratos; adequação a legislação em vigor de acordo com a CLT e a regulação NR-31 que trata sobre as condições de trabalho rural; ajustamento da jornada as ações de gestão em segurança, saúde e meio ambiente do trabalho rural, estabelecendo limites sobre a produção diária e evitando problemas relacionados a jornada de trabalho excessivo, o que promoverá justiça social para o camponês.

Sugestões ao cumprimento das leis trabalhistas na região – acordo de cooperação técnica (MTE, SINE, e demais entidades representativas de empregadores, trabalhadores rurais e de defesa dos direitos humanos) com vistas à melhoria das relações de trabalho rural na microbacia; estímulo a intermediação e capacitação de mão-de-obra rural conjugada com registros da carteira de trabalho. Construção de agenda facilitada à contratação do trabalho temporário ou sazonal que acompanhe os ciclos produtivos na região, reduzindo o papel do aliciador ilegal de trabalhadores. As

ações norteadas promoverão maximização dos postos de trabalho e redução do acúmulo de funções, o que consequentemente fortalecerá a aplicabilidade da legislação em vigor.

4.4.7 Prognóstico dos indicadores do fator econômico

Foram anunciadas as orientações versus as implicações desfavoráveis quanto aos remanescentes florestais subtraídos cotidianamente sem planejamento e fiscalização, redução das áreas de pastagem e da qualidade da produção agropecuária, para consumo próprio e venda, entre outras (Tabela 18).

Tabela 18. Frequência de resposta dos 60 entrevistados da MBHRP com valores de moda dos indicadores da variável produção.

CÓDIGOS	INDICADORES: NASCENTES DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fator econômico - variável produção														
7.1	Produtividade agrícola média	1	10	5	2	19	0	0	26	0	9	0	0	4
7.2	Florestamentos de mata nativa ou exótica (arborização)	1	10	10	13	0	0	0	10	0	1	10	0	26
7.3	Pastagens plantadas	1	10	10	12	0	13	0	5	0	0	9	0	21

As ações compensatórias deverão abordar o fortalecimento dos ativos naturais associado ao aumento das áreas de pastagens (remanescentes florestais) e da melhoria da produção agropecuária para gerar melhor renda.

Através de trabalhos (processos) contínuos de educação ambiental local se poderá melhorar muitas ações degradantes e desenvolver a produção e a distribuição gratuita de mudas nativas, assim como, promover o plantio para que fortalecerá a cobertura florestal da microbacia.

Quanto a alimentação animal, pode-se melhorar através da inclusão de pastagens que enriqueçam uso da palma e outras variedades protéicas, fazendo-se necessário certamente um trabalho dinâmico de assistência técnica para sensibilizar os produtores em observar a importância da reserva alimentar animal para todo o ano com estratégias alimentares como silagem e fenação.

Com relação a possibilidade de uso animal para o trabalho em propriedades rurais, observou pela Tabela 19 que a maior frequência resultou em ausência de animal para

serviço agrícola, podendo-se orientar uma possibilidade de programas de financiamento e incentivo para tal aquisição, ressaltando o conhecimento cultural da localidade e acompanhando a sanidade e jornada de trabalho compatível para o respectivo animal através da assistência técnica rural constante.

Tabela 19. Frequência de resposta dos entrevistados das nascente da MBHRP com os valores modais dos indicadores da variável animais de trabalho.

CÓDIGO	INDICADORES: NASCENTES DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fator econômico - variável animais de trabalho														
8.1	Animais de trabalho	1	10	10	11	0	12	0	18	0	0	0	0	19

Com relação a capacidade produtiva animal nas propriedades visitadas, observou pela Tabela 20, que a maior frequência indicou criação de um único tipo de animal, o que gerou fator desfavorável economicamente resultando em ciclo único de receitas e possíveis problemas de vulnerabilidade, em que se faz necessário a sensibilização e conscientização do homem do campo para sua organização em cooperativas ou associações com vistas a garantia de mercado produtivo. Assim como se faz necessário o implemento de políticas públicas locais com foco para a melhoria da pecuária que favoreça crédito e segurança ao produtor. A capacitação é outro aspecto limitantes para se promover a ampliação e a aquisições de rebanhos diversificados de acordo com capacidade de suporte de cada ambiente.

Tabela 20. Frequência de resposta dos 60 entrevistados da MBHRP com os valores de moda dos indicadores da variável animais de produção.

CÓDIGO	INDICADORES: NASCENTES DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fator econômico – variável animais de produção														
9.1	Animais de produção	1	10	7	10	0	7	0	14	0	18	0	0	11

Para reduzir os problemas econômicos da região em estudo percebe-se pela Tabela 17 a necessidade da valoração do produto com certificação adequada e comercialização fortalecida através do direcionamento dos produtos de origem agrícola, pecuária e de extrativismo vegetal para os mercados específicos.

As formas organizacionais como associações e cooperativas e a participação do Estado dialogando com os setores produtivo privado e acadêmico demandará significativa melhoria tecnológica na lida com a atividade de maneira mais eficiente e menos impactante para o ambiente e a renda do produtor rural.

Quanto a produção de origem florestal é sensato recomendar prudência e eficiência para mapear acessos e usos e estabelecer o inventário e a proteção florestal. Para os casos em que seja feito o enriquecimento (florestamento de espécies vegetais de valor comercial em meio à mata original) ou a extração de produtos não-madeireiros, é importante considerar a manutenção da RL e APPs, assim como, compatibilizar os níveis de competitividade que o mercado dita à sustentabilidade do ambiente aonde a atividade esteja inserida, visto que, natureza e economia possuem escalas temporais e espaciais diferenciadas, sendo dessa forma, crescimento contínuo e sustentabilidade ambiental incompatíveis.

Tabela 21. Frequência de respostas dos entrevistados das nascente da MBHRP, com valores de moda da variável comercialização, crédito e rendimento.

CÓDIGOS	INDICADORES: NASCENTES DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fator econômico - variável comercialização, crédito e rendimento														
10.1	Venda da produção de origem agrícola	1	10	10	5	0	0	4	0	0	3	8	0	40
10.2	Venda da produção de origem pecuária	1	10	10	3	0	0	0	0	0	12	6	0	39
10.3	Venda da produção de origem florestal	1	10	10	0	0	0	0	0	0	1	1	0	58
10.4	Fonte principal de créditos agrários	1	10	1	34	0	0	0	0	0	0	1	0	25
10.5	Renda aproximada da propriedade (mensal)	1	10	10	7	0	0	6	0	0	7	0	13	27
10.6	Outras rendas	1	10	1	49	0	0	1	0	0	0	0	0	10
10.7	Renda total	1	10	1	24	1	2	12	0	0	18	0	3	0

Para toda região é recomendado as atividades de infraestrutura, a avaliação e acompanhamento rigoroso das obras por equipes multidisciplinares, de forma a permitir a compensação e a mitigação dos impactos ambientais sobre os ambientes das nascentes. O estabelecimento de corredores ecológicos, favorecerão a passagem dos

animais nativos e reduzirá, assim, os efeitos da fragmentação e artificialização dos ambientes naturais da microbacia.

4.4.8 Prognóstico dos indicadores do fator tecnológico

O diagnóstico do fator tecnológico indicou a estrutura fundiária limitante quanto à posse, tamanho e modo de produção, em que o exercício de trabalho está baseada predominantemente na força manual, além de que a produção não tem agregação de valor.

Os dados expostos na Tabela 18 poderão ser aperfeiçoados com a adoção de tecnologias sociais de bens coletivos e gestão de economia solidária e com a matriz tecnológica da região.

Tabela 22.- Fator tecnológico. Frequência de resposta do universo entrevistado na MBHRP com os valores modais dos indicadores da variável tecnológica.

CÓDIGOS	INDICADORES: NASCENTE S DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
		1	2		3	4	5	6	7	8	9	10		
Fator tecnológico – variável tecnológica														
11.1	Área da propriedade (em há)	1	10	10	0	0	0	9	0	5	0	1	0	45
11.2	Tipo de posse	1	10	1	44	0	0	0	12	0	1	0	0	3
11.3	Controle de pragas	1	10	5	19	0	1	0	34	0	0	0	0	6
11.4	Adubação e/ou calagem	1	10	1	38	1	1	0	1	0	0	1	0	18
11.5	tipo de ferramentas que possui para lidar na propriedade.	1	10	8	4	0	16	0	0	0	0	38	0	2
11.6	Logística para escoamento da produção/deslocamento).	1	10	10	16	7	5	3	4	3	1	1	0	20
11.7	Tipo de preparo do solo para plantio quanto as leiras.	1	10	10	11	0	0	0	0	0	0	0	0	49
11.8	Quanto à reserva de alimentação animal	1	10	7	1	0	1	0	7	0	31	0	0	20
11.9	Práticas de conservação do solo	1	10	10	0	2	1	5	7	6	10	3	10	16
11.10	Uso de irrigação (Tipo)	1	10	10	0	0	0	0	19	0	0	0	0	41
11.11	Assistência técnica e assimilação das orientações	1	10	10	1	0	4	0	4	0	5	0	0	46
11.12	Práticas agrícolas de exploração de grande risco de conservação	1	10	10	1	4	4	4	2	4	3	7	6	25
11.13	Existência de técnicas de captação de água na propriedade	1	10	8	0	1	0	0	3	8	17	21	9	1
11.14	Forma de exploração da pecuária.	1	10	5	10	0	0	0	33	0	0	1	1	15

Essas estratégias fortalecerão a substituição e melhoria dos elementos como forma de evitar a desintegração social e fortalecer na superação das desigualdades que

dificultam o camponês de auferir renda doméstica suficiente para atender as suas necessidades e permitir a inovação tecnológica

Quanto a possibilidade de aumentar a renda nas propriedades rurais através da verticalização da produção, agregando valores (Tabela 23) será possível na medida em que entidades organizacionais de associativismo ou cooperativismo com a participação dos produtores, se fortaleçam. Ademais, há necessidade de que as políticas públicas converjam e que se complementem visando o incremento de renda de produtos derivados agrícolas para o chefe e família, como também, capacitação e incentivo ao artesanato local, ocupação de mão-de-obra diversificada e geração de rendas alternativas para jovens e mulheres no campo, melhorando a qualidade tecnológica, econômica e social da população residente.

Tabela 23.- Fator tecnológico. Frequência de resposta dos entrevistados da MBHRP com os valores de moda dentro da variável maquinário e verticalização da produção (industrialização rural).

CÓDIGOS	INDICADORES: NASCENTES DA MICROBACIA RIACHO DAS PIABAS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5	Valor 6	Valor 7	Valor 8	Valor 9	Valor 10
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fator tecnológico - variável maquinário e verticalização da produção (industrialização rural)														
12.1	Possuir máquinas agrícolas e implementos de uso individual ou coletivo	1	10	8	0	0	1	1	5	6	11	5	11	10
12.2	Agregação de valores através do processamento de produtos	1	10	10	4	0	0	0	2	0	0	0	0	54
12.3	Se faz artesanato na propriedade	1	10	10	1	0	0	0	4	0	0	0	0	55

4.4.9 Prognósticos dos indicadores ambientais da microbacia

As variáveis mais agravantes notadamente foram: redução associada de habitat e da diversidade biológica; erosões marcantes no terreno ou em vias de tráfego de veículos; presença de agricultura intensiva sem práticas de conservação; assoreamento e eutrofização dos corpos hídricos de natureza lântica e lótica.

O diagnóstico ambiental indicou forte tendência em direção a artificialização dos meios naturais da região de nascentes e consequente processo de êxodo rural (Tabela 24).

Tabela 24. Fator ambiental. Frequência das respostas dos 60 entrevistados das nascentes do Riacho das Piabas, com os valores de moda dos indicadores da variável ambiental.

CÓDIGOS	INDICADORES AMBIENTAIS	Mínimo	Máximo	MODA GERAL	Valor 1	Valor 2	Valor 3
					1	2	3
14.1	Estocagem de defensivos agrícolas	1	3	1	28	5	27
14.2	Destino das embalagens de defensivo	1	3	3	28	1	31
14.3	Locais de lavagem de implementos de aplicação dos agrotóxicos	1	3	3	28	1	31
14.4	Aplicação de agrotóxicos	1	3	3	28	2	30
14.5	Uso de EPIs para aplicação de agro-químicos e acidentes	1	3	1	28	4	28
14.6	Exploração de pedreiras e rochas	1	3	1	51	0	9
14.7	Exploração de argila/areia/massame	1	3	1	46	0	13
14.8	Exploração de minérios (em minas, garimpo...)	1	3	1	57	0	3
14.9	Exploração de madeira (lenha, carvão, estaca, vara....)	1	3	1	37	1	22
14.10	Criação (presença) de animais silvestres	1	3	1	47	0	13
14.11	Caça de animais silvestres para venda ou consumo	1	3	1	50	0	10
14.12	Presença de pocilgas (suinocultura)	1	3	1	41	4	15
14.13	Presença de aviários	1	3	3	23	7	30
14.14	Presença de estabulos (equínos, asininos e similares)	1	3	1	34	3	23
14.15	Presença de cocheira/curral (bovino ou bubalinos)	1	3	3	19	9	32
14.16	Presença de chiqueiros (caprinos ou ovinos)	1	3	1	43	4	13
14.17	Presença de matadouros (abate de animais para venda)	1	3	1	44	1	15
14.18	Ocorrência de lixeiras (lixo urbano, rural) monturos	1	3	1	41	0	19
14.19	Ocorrência de esgotos a céu aberto	1	3	1	44	0	16
14.20	Poluição química (fábricas, curtumes...)	1	3	1	42	0	18
14.21	Depósitos de pneus	1	3	1	55	0	5
14.22	Práticas marcantes de desflorestamento ou desmatamento	1	3	3	18	0	42
14.23	Redução associada de habitats e da diversidade biológica	1	3	3	16	0	44
14.24	Erosões marcantes no terreno ou em vias de trafego	1	3	3	23	0	37
14.25	Presença de agricultura intensiva sem praticas de conservação	1	3	3	22	0	38
14.26	Revolvimento expressivo do solo	1	3	3	24	0	36
14.27	Assoreamento de corpos hídricos	1	3	3	20	0	40
14.28	Eutrofização de corpos hídricos de natureza lântica	1	3	3	19	0	41
14.29	Estradas/ruas deterioradas	1	3	3	12	0	48
14.30	Bombas de recalques de água (riachos/açudes/barreiros, poço)	1	3	3	29	1	30
14.31	Casas abandonadas	1	3	1	37	0	23
14.32	Queimadas	1	3	3	27	0	33
14.33	Poluição atmosférica	1	3	1	30	0	30
14.34	Antenas de comunicação (TV, rádio e telefonia móvel)	1	3	1	37	12	11
14.35	Linha de distribuição elétrica de alta tensão (torres...)	1	3	1	49	8	3

Como prognóstico se precisa repensar o acesso, o uso e a ocupação dos recursos naturais em compatibilidade com a capacidade de suporte dos ambientes de nascente. A concepção de alguns indicadores de sustentabilidade que favoreçam os processos de resiliência estabelecidos entre a bióta e os demais recursos naturais na região pode intervir no sentido de mitigar as tensões contra a ambiência.

As questões mais impactantes precisam ser abordadas sistemicamente através de conhecimento científicista e em respeito ao saber cultural com aplicação contínua de processos de educação ambiental aos atores das nascentes, avaliando essa aplicação de quanto em quanto

O acesso a investimentos em instalações rurais e uma melhor atenção pela assistência técnica gratuita são da mesma forma fundamentais.

As políticas públicas são as ferramentas sociais valiosas pelas quais a coletividade das nascentes pode atingir todo o propósito da sustentabilidade da região. Com a capacitação, com os programas de financiamento e com acompanhamento técnico, tornar-se-ão mais fácil se adotar tecnologias apropriadas.

Ponderações à metodologia

O diagnóstico realizado com essa metodologia se mostrou inflexível para conceber a análise qualitativa e a observação participante.

Por exemplo, a análise do indicador 14.12 (apêndice) relativo à pocilga, em que a metodologia geralmente o entende como sendo agravante para a ambiência. Mas, se considere um pecuarista do Sul do país que cria duas mil cabeças de porcos e lança os dejetos *in natura* diretamente no riacho mais próximo. Nesse caso, o impacto ambiental é negativo e tem magnitude severa. Nas condições do semiárido, o agricultor cria costumeiramente meia dúzia de porcos para fortalecer sua economia familiar, como uma reserva econômica. A ação impactante à ambiência é mínima em relação à realidade do pecuarista, principalmente, porque, sua criação pouco depende de insumo externo e produz quantidade de dejetos perfeitamente absorvidos no próprio ambiente onde os animais são criados. Dessa forma o indicador pocilga não deve ser generalizado e, sim, adequado em cada caso para expressar a devida intensidade do fator existente.

Outro ponto, diz respeito ao indicador 14.32 (apêndice) relativo às queimadas. Uma grande área queimada sem planejamento promove fortes tensões ambientais, entretanto, a coivara feita pelo agricultor familiar que precisa estabelecer seu roçado em pequena área, precisa ter conotação diferenciada.

Um aspecto limitante do diagnóstico ambiental (quantitativo) está associado à sua abordagem específica sobre poluição (alguns poluentes) que desconsidera a visão sistêmica.

A perspectiva quantitativa como a qualitativa podem ser incorporadas ao diagnóstico ambiental no estudo particular de manejo de bacias hidrográficas, pois de acordo com Chizzotti (2001) a pesquisa quantitativa não deve ser oposta à pesquisa qualitativa, mas ambas devem sinergicamente convergir a um fim ótimo.

5 CONCLUSÕES

Consoantes às condições e os dados obtidos na realização desta pesquisa, pode-se inferir as seguintes conclusões:

Os chefes de família das unidades produtivas são idosos e com baixa escolaridade.

Há redução dos campos de pastagens e dos animais de trabalho e produção.

Nenhum grupo de associativismo foi detectado nas nascentes.

Predomina o trabalho informal e a produção pecuária é para uso doméstico.

Há indícios de “mortificação de nascente” e desbaste de suas áreas de recarga.

Os fragmentos de vegetação estão em processo contínuo de desaparecimento com fortes sinais da ação antrópica, como erosão e eutrofização dos corpos hídricos.

Há ausência de reserva legal em todo perímetro (20%) e severos conflitos nas APPs.

Há excessiva tendência de desagregação social processada pela perda substancial de etnodiversidade e de biodiversidade.

Há ausência do planejamento físico espacial em nível de ambiência.

Percebe-se crise e ineficácia de políticas públicas nos mais variados campos de atuação, principalmente, segurança e assistência técnica rural.

Mantendo-se o estado de pressões antrópicas nas nascentes do Riacho das Piabas os municípios de Puxinanã e Lagoa Seca perderão sua área agricultável e Campina Grande perderá o berço de sua história em que os corpos hídricos d'água estão sendo esgotados.

As ações prognosticadas e pontuadas a partir dos diagnósticos requerem suplementadas urgência na introdução de políticas públicas que considere a ambiência na região através de seu manejo integrado.

6 REFERÊNCIA DE LITERATURA

ALVES, C.A. *Pico do Jabre e Planalto da Borborema*. (2008) Universidade Estadual da Paraíba, Campus III. Disponível em http://guarabira.pb.gov.br/site/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=391 . Acesso 20 de março de 2010.

ANA (Agência Nacional das Águas). *O que é bacia hidrográfica?* Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/Bacias/bacias.htm>>. Acesso em: 24 de abril de 2002.

ANA (Agência Nacional de Águas, Brasil). *Atlas Nordeste : abastecimento urbano de água ; resumo executivo /Agência Nacional de Águas*. — Brasília : 2009. 96 p. : Il. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/Catalogo/2009/AtlasNordesteResumoExecutivo.pdf> . Acesso em 12 de março de 2010 às 16h30mim

ANDRADE, L. A. de. ABEAS – Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. *Manejo e Conservação de Recursos Naturais Renováveis*. Universidade Federal da Paraíba – UFPB, 1997.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA, Estado da Paraíba. *Constituição do Estado da Paraíba*. Capítulo IV que trata da proteção do meio ambiente e do solo, artigos 227 a 235. Promulgada em 5 de outubro de 1989. Disponível em: <<http://alpb.codata.pb.gov.br/index.php>> . Acesso em 07 de outubro de 2009, às 11h11min.

BARACUHY, José Geraldo de Vasconcelos. *Manejo integrado de microbacias hidriográficas no semi-árido Nordestino: Estudo de um caso*. 2001. Tese (Doutorado) em Recursos Naturais/UFCG.

BARACUHY, José Geraldo de Vasconcelos; et al. *Técnicas agrícolas para contenção de solo e água*. Campina Grande: FUNASA, 2007. 43p. Folheto e DVD

BATISTA, M. B. *Diagnóstico socioeconômico da microbacia hidrográfica do Riacho Serra do Cabelo não Tem, São João do Rio do Peixe – PB*. Monografia (Curso de Licenciatura em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba/ CEDUC, 2008.

BECK, U. *The revention of politics: toward a theory of reflexive modernization*. In: GUIDDENS, A., LASH, S. E. *Reflexive Modernization: politics, tradition and aesthetics in the modernsocial order*. Stanford: Stanford University Press, p. 1-55, 1994.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. 4a ed. São Paulo : Ícone, 1999.

BRASIL (1981). Lei Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. *Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L6938.htm> . Acesso em 10/03/10 às 10h.

BRASIL (1988). PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Art. 225; Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981; Lei nº. 4771, de 15 de setembro de 1965; Lei nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997; Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. *Promulgada em 5 de outubro de 1988, Brasília*.
Sítio http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm acesso em 07 de outubro de 2009 às 15h13min.

BRASIL (1987). Lei nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997. *Política Nacional dos Recursos Hídricos*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm . Acesso em 18 de março de 2010 às 15h.

BRASIL (1998). MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Primeiro Relatório Nacional para a Convenção sobre a diversidade*

biológica. Brasil. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Brasília.

BRASIL (1999). Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999. *Política Nacional de Educação Ambiental*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm . Acesso 18 de março de 2010 às 14h55min.

BRASIL (2000). *Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e da outras providências. Disponível em http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/legisla%C3%A7%C3%A3o%20ambiental/lei%20fed%202000_9985.pdf . Acesso em 17 de março de 2010, 00h.

BRASIL (2003). *Documento-base da I Conferência Nacional do Meio Ambiente (2003)*. Tema: *Fortalecendo o Sistema Nacional do Meio Ambiente - tema estratégico, Recursos Hídricos*. Disponível em http://www.condsef.org.br/downloads/fortalecendo_sistema_nac_meio_ambiente_documento_base.pdf . Acesso em 18 de março de 2010 às 15h30min.

BRASIL (2004). MMA (Ministério do Meio Ambiente). Secretaria de Recursos Hídricos. *Semana da água*. In: <<http://www.ana.gov.br/semanadaagua/palestras.asp>> Acesso em 19 de março de 2010 às 10h42min.

BRASIL (2007). Tribunal de Contas da União. *Cartilha de licenciamento ambiental / Tribunal de Contas da União; com colaboração do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - 2.ed. - Brasília : TCU, 4ª Secretaria de Controle Externo, 2007. 83 p. : il. color.*

BRESSAN, D. *Gestão racional da natureza*. São Paulo: Ed. Hucitec, 1996 111 p.

CAMPINA GRANDE (1990). Câmara Municipal. Estado da Paraíba. *Lei Orgânica Municipal*. Capítulo II do Meio Ambiente, art. 255-275. Campina Grande, 05 de abril de 1990. Sítio

<<http://portal.pmcg.pb.gov.br/images/sad/legislacao/leiorganicadomunicipio.pdf>>.

Acesso em 07 de outubro de 2009 às 16h07min.

CAMPINA GRANDE. *História*. Disponível no sítio:

<<http://www.campinagrande.pb.gov.br/cidade.htm>> . Acesso em 30.10.09.

CASTILEJA, G. ; POOLE, P.J. & GEISLER, C.C. *The Social Challenge of Biodiversity Conservation*. Washington, DC. Global Environment Facility, 1993.

CHIZZOTTI, A. *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. São Paulo, Cortez Editora, 2001.

CIRILO, José Almir. *Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido*. Estudo av. v. 22, n. 63, São Paulo 2008. doi: 10.1590/S0103-40142008000200005.

Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 de março de 2010.

CLARK, D.; & DOWNES, D. *What Price Biodiversity? Economic Incentives and Biodiversity Conservation in the United States*. Alexandria, VA. CIEL - Center for International Environmental Law, 1995.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resoluções* de nº. 004, de 18 de setembro de 1985; de nº. 001, de 23 de janeiro de 1986; de nº. 20, de 18 de junho de 1986; de nº. 009, de 03 de dezembro de 1987; de nº. 237, de 19 de dezembro de 1997. Sítio

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>> . Acesso em 07 de outubro de 2009 às 15h40min.

CRUZ, S.F.Q.; COELHO, Muyazawa; PAULA, A.M. *Mobilização da população de Primavera do Leste, MT, para a preservação das nascentes do rio das Mortes*. Cuiabá: UNIC/ABEAS/MMA, 1999.

DONAIRE, DENIS. Gestão ambiental na empresa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FELIPPE, F.M.; MAGALHÃES, A,P,J. *Consequências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte-MG*. 2003. Disponível in: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/outros/6EncNacSobreMigracoes/ST5/FelipeMagalhaes.pdf> . Acesso em 19 de março de 2010 às 22h 22min.

FILHO, J. A. de M; LIMA, J. P. C. *Floresta e Ambiente*. 293 v. 7, n. 1, p. 292- 307, jan./dez. 2000.

FLORENZANO, T.G. In: FLORENZANO, T.G. (org.) *Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais*. São Paulo: Oficina de textos, 2007. p.36-72.

FONSECA, Ozório. *Água ou Recurso Hídrico*. Artigo publicado em 18 de agosto de 2006. REDE AMAZÔNIA. Portal da Amazônia. <http://portalamazonia.globo.com/pscript/artigos/artigo.php?idArtigo=215> . Acesso em 16 de março de 2010.

GIASSON, É., et al. *Planejamento integrado de uso da terra - uma experiência didática no departamento de solos da UFRGS*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa. Anais...Viçosa: MG/SBCS/UFV, 1995. 4. v. p 2195-2197. Resumos Expandidos.

GLOWKA, L. ; BURHENNE-GUILMIN F; & SYNGE H. *A Guide to the Convention on Biological Diversity*. Cambridge. IUCN Gland and Cambridge, 1994.

GODAK, O. *A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: Conceitos, instituições e desafios*. In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J. (org.). *Gestão dos recursos naturais renováveis e desenvolvimento: Novos desafios para a pesquisa ambiental*. São Paulo: Cortez, 1997. P. 201-266.

GONÇALVES, O.; HESPANHOL, I. (Coords). *Conservação e reuso de água: Manual de orientação para o setor industrial*. São Paulo. CIRRA/MMA/ANA/FIESP, 2004.

GOOGLE (*Image DigitalGlobe Europa Technologies Image 2006 TerraMetrics*), *Google Earth*. Disponível em: <<http://www.google.com.br>>. Acesso em: Agosto de 2006.

GOOGLE EARTH *Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO* © 2009 *Europa Technologies* © 2009 *Tele Atlas* © 2009 *DMaps*. Disponível em: <<http://www.google.com.br>>. Acesso em: junho de 2009.

GOMES, P.M.; MELO, C.; VALE, V.S. *Avaliação de impactos em nascentes na cidade de Uberlândia –MG: Análise macroscópica*. Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, 2005.

GREEN, Cynthia P. O meio ambiente e o crescimento da população. *Population Reports*, v. 20, n. 2, série N, n. 10.

LIMA-E-SILVA, P.P., GUERRA, A.J.T; MOUSINHO, P., BUENO, C; ALMEIDA, F.G.A.; MALHEIROS, T. & SOUZA JR.; A.B.S. *Dicionário brasileiro de ciências ambientais*. Rio de Janeiro: Thex Ed., 1999.247 p.

LIMA, Vera Lúcia Antunes de. *Avaliação preliminar de impactos ambientais no entorno do Louzeiro e Riacho das Piabas – Campina Grande - PB*. QUALIT@S Revista Eletrônica. ISSN 1677-4280 V7. n.1. Ano 2008.

MACHADO, Carlos José Saldanha. *O preço da água*. Direito Ambiental. Países inspiram-se no modelo brasileiro de cobrança pelo uso de recursos hídricos. Departamento de Engenharia Sanitária e Meio Ambiente, UERJ e Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro, 2005. (Ciência Hoje; vol 32. nº 192).

MAZZINI, A.L.D.A. *Dicionário educativo de termos ambientais*. Editora O Lutador, Belo horizonte 381, 2003.

MENDONÇA, Izaque Francisco Candeia de. *Adequação do uso agrícola e estimativa da degradação*. 2005. 158 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP.

MILARÉ, Édis. *Direito do Ambiente*. 2ª ed. São Paulo: RT, 2001.783p.

MORAIS, A.C.R. *Meio ambiente e ciências humanas*. São Paulo, Editora Hucitec, 1994.

MOTA, J. A. *O valor da natureza: Economia e política dos recursos naturais* – Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

MOTTA, R. S. *Desafios Ambientais da Economia Brasileira*. Rio de Janeiro, Ipea. Agosto de 1997.

MÜLLER, A. C. *Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento*. São Paulo: makron Books, 1995. 412p.

OLIVEIRA, Lúcia Helena de. *Metodologia para a implantação de uso de programa de uso racional da água em edifícios*. Tese (Doutorado em Engenharia da Construção Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PAL, L.A. *Public Policy Analysis: An Introduction*. Methuen, Toronto. 273p, 1987.

PAULA, J.A.; BRITO, F.R.A.; AMARO, J.J.V; NABUCO, M.R. *Biodiversidade, População e Economia: Uma Região da Mata Atlântica*. 5. Fundamentos históricos e metodológicos da questão ambiental. 201-255p. Belo Horizonte. UFMG/Cedeplar; ECMXC; PADCT/CIAMB, 1997.

PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos. Resumo executivo & atlas. Consolidação de Informações e Regionalização. *Caracterização Fisiográfica e Hidroclimática do Estado da Paraíba*. Governo do Estado da Paraíba/SECMA/AESA 2007. Disponível em <http://www.aesa.pb.gov.br/perh/pdf/1_etapa.pdf> . Acesso 21 de março de 2010, 16h.

PHILIPPI, A. Jr.; MARTINS, G. *Águas de abastecimento*. Capítulo 5. Saneamento saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável /Arlindo Philippi Jr., editor – Barueri, SP : Manole, 2005. – (coleção ambiental ; 2)

PINHEIRO, N. L. *Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Análise Ambiental. Estratégias e Ações*. São Paulo. T. A. Queiroz, Editor Ltda. 1995.

REIS, E.J; MOTTA, R.S. (1994) *The application of economic instruments in environmental policy: the Brazilian case*. Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro, 48(4): pp.551-75.

RODRIGUES, F. A. Lei N° 9.433 de 8 de janeiro de 1997 - *Política Nacional de Recursos Hídricos*. MMA/ABEAS, Brasília, 1997. 33p.

ROCHA, J. S. M. *Manual de projetos ambientais*. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1997.

ROCHA, J. S. M.; KURTZ, S. M. J. M. *Manual de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas*. 4. ed. - Santa Maria: Edições UFSM CCR/UFSM, 2007. 302 p. tab., gráfs., il.

ROSÁRIO, Â. M. do; BRENNSEEN, M. A. *Projeto de monitoramento de bacias hidrográficas, através do emprego de tecnologia de geoprocessamento*. Sanare. Curitiba, v 2, n. 2, p.21-24, out/nov/dez. 1994.

SANTOS, M. C. C. A. dos. *Avaliação dos impactos socioeconômico e ambiental da agricultura familiar na microbacia hidrográfica do oiti, Lagoa seca* – PB. Dissertação (mestrado em recursos naturais) – Universidade Federal de Campina Grande/ CTRN, 2009.

SCARIOT, A.; SEVILHA, A. C. *Diversidade, Estrutura e Manejo de Florestas Deciduais e as Estratégias para Conservação*. Tópicos Atuais em Botânica: Palestras

Convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica. Org. Taciana Barbosa Cavalcanti... (et al.) – Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/ Sociedade Botânica do Brasil. 400p. 2000.

SOUSA, Veneziano Guedes de. *Impactos Antrópicos no Sítio Louzeiro*. Campina Grande: DFB/CCBS/UEPB, 2003. 50p (Monografia de graduação)

SOUSA, Veneziano Guedes de. *Análise ambiental da microbacia hidrográfica do Riacho das Piabas, no trecho que compõe suas nascentes e a Reserva Urbana do Louzeiro, Campina Grande – PB, através de Imagens de Satélite*. Campina Grande, PB, DFB/CCBS/UEPB, 2006. 50p (Monografia de especialização Educação Ambiental).

TYSON, J.M. *Quo vadis – sustentability*. Water Science and Technology v.32, n.5-6, p.1- 5. 1995

TORRES, H. G. *A Demografia do Risco Ambiental*. XI Encontro Nacional de Estudos Populacionais da ABEP, 1999.

WITHIMORE, T. C. 1997. *Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss*. P 3-14. In: Laurance, W. F. & R. O. Bierregard, *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and conservation of Fragmented Communities*. The University of Chicago Press. Chicago. USA.

7 APÊNDICE

7.1 Formulário aplicado nas nascentes do Riacho das Piabas.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS**

Entrevistador (a):

Data: ./. ./ . Hora: h.

min.....			
Endereço:			
Localização (coordenadas):			
Q. 14	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL		
Código	Indicadores de ações antrópicas e elementos poluentes (com ou sem orientação técnico-científica)	Escore	Observações
14.1	Estocagem de defensivos agrícolas		
14.2	Destino das embalagens de defensivo		
14.3	Locais de lavagem de implementos de aplicação dos agrotóxicos		
14.4	Aplicação de agrotóxicos		
14.5	Uso de EPIs para aplicação de agro-químicos e acidentes		
14.6	Exploração de pedreiras e rochas		
14.7	Exploração de argila/areia/massame		
14.8	Exploração de minérios (em minas, garimpo...)		
14.9	Exploração de madeira (lenha, carvão, estaca, vara....)		
14.10	Criação (presença) de animais silvestres		
14.11	Caça de animais silvestres para venda ou consumo		
14.12	Presença de pocilgas (suinocultura)		
14.13	Presença de aviários		
14.14	Presença de estabulos (equínos, asininos e similares)		
14.15	Presença de cocheira/curral (bovino ou bubalinos)		
14.16	Presença de chiqueiros (caprinos ou ovinos)		
14.17	Presença de matadouros (abate de animais para venda)		
14.18	Ocorrência de lixeiras (lixo urbano, rural) monturos		
14.19	Ocorrência de esgotos a céu aberto		
14.20	Poluição química (fábricas, curtumes...)		
14.21	Depósitos de pneus		
14.22	Práticas marcantes de desflorestamento ou desmatamento		
14.23	Redução associada de habitats e da diversidade biológica		
14.24	Erosões marcantes no terreno ou em vias de tráfego		
14.25	Presença de agricultura intensiva sem praticas de conservação		
14.26	Revolvimento expressivo do solo		
14.27	Assoreamento de corpus hídricos		
14.28	Eutrofização de corpos hídricos de natureza lêntica		
14.29	Estradas/ruas deterioradas		
14.30	Bombas de recalques de água (riachos/açudes/barreiros, poço)		

14.31	Casas abandonadas		
14.32	Queimadas		
14.33	Poluição atmosférica		
14.34	Antenas de comunicação (TV, rádio e telefonia móvel)		
14.35	Linha de distribuição elétrica de alta tensão (torres...)		

Convenções:

Alternativa	Valor ponderado
Não existe	1
Existe com orientação técnica-científica	2
Existe sem orientação técnica-científica	3

DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO

1- FATOR SOCIAL

a) Variável demográfica - códigos e critérios de estratificação. (seqüência: 1.1 à 1.10)

Código 1.1: Idade do chefe de família.

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

Código 1.2: Grau de instrução do chefe de família.

ESCOLARIDADE	VALORES PONDERADOS
Graduação/especialização/mestrado/doutorado	1
Ensino médio completo ou curso técnico	2
Ensino médio incompleto	3
5° à 9° série (ensino fundamental)	4
1° à 4° série (ensino fundamental)	8
Sem alfabetização	10

Código 1.3: Local de nascimento ou que viveu a infância (família e chefe de família).

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Família+chefe de família (em zona rural)	1
Família (cidade) +chefe de família (zona rural)	2
Família (zona rural) +chefe de família (cidade)	5
Família+chefe de família (cidade da região)	7
Família+chefe de família (cidade de outra região)	10

Código 1.4: Residência do chefe de família e da família.

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Família+chefe de família (na microbacia)	1
Família (cidade) +chefe de família (na microbacia)	2
Família (na microbacia) +chefe de família (cidade)	5
Família+chefe de família (cidade próxima a microbacia)	7
Família+chefe de família (cidade de outra região)	10

Código 1.5: Número de famílias na propriedade.

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
1 família	1
2 famílias	2
3 famílias	4
4 famílias	6
5 famílias	8
Mais que 5 famílias	10

Código 1.6: Média de idade do núcleo familiar x escolaridade

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS	Campo para descrever as idades para posterior média	Campo para descrever a escolaridade correspondente à idade
<21-25 anos	1		
26-30 anos	2		
31-35 anos	3		
36-40 anos	4		
41-45 anos	5		
46-50 anos	6		
51-55 anos	7		
56-60 anos	8		
61-65 anos	9		
≥ 66 ou < 20 anos	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 agregados).

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Não vivem pessoas agregadas	1
Vive(m) 1-2 pessoa	3
Vivem 3-4 pessoas	5
Vivem 5-6 pessoas	7
Vivem mais de 7 pessoas	10

Código 1.9: Média escolar familiar completa (verificar no item código 1.6).

ALTERNATIVA	VALORES PONDERADOS	Faixa de idade
Graduação/especialização/mestrado/doutorado	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
5° ao 9° ano (ensino fundamental)	4	16 anos igual ou acima
1° à 4ª série (ensino fundamental básico)	8	12 anos igual ou acima
Analfabeto	10	8 anos igual ou acima
Obs.ex (s). Uma pessoa com 16 anos fazendo ensino médio (incompleto) tem valor = 1, porém se a mesma está fazendo ensino fundamental (básico) receberá o valor 4 = (8 - 4). Uma criança, com 11 anos, e não alfabetizado, terá então o valor 2 = (10 - 8) nível ponderado em que se encontra seu grau de escolaridade.		

Código 1.10: Total geral de pessoas na propriedade.

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
3-4 pessoas	1
5-6 pessoas	3
7-8 pessoas	5
9-10 pessoas	7
1-2 pessoas	8
Mais de 11 pessoas	10

b) Variável habitação - Códigos e critérios de estratificação (seqüência: do código 2.1 à 2.17)

Código 2.1: Tipo de habitação

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Casa de qualquer tipo ótima (mista)	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 2.2: Número de cômodos na casa

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
≥10 cômodos	1
8-9 cômodos	2
6-7 cômodos	4
4-5 cômodos	7
2-3 cômodos	8
1 cômodo	10

Código 2.3: Número médio de pessoas por quarto (cômodo)

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
1 pessoa	1
2 pessoas	2
3 pessoas	4
4 pessoas	6
5 pessoas	8
Mais de 5 pessoas	10

Código 2.4: Tipo de fogão

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Solar e/ou biogás	1
Elétrico + Gás	3
Gás e carvão	5
Gás, carvão/lenha	8
Lenha	10

Código 2.5: Água para consumo das pessoas

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Tratada (Potável) (filtrada e fervida ou clorada, fluoretada)	1
Não tratada (não Potável)	10

Código 2.6: Origem da água para consumo humano

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Rede pública	1
Poço artesiano	2
Cisterna cheia com a água de chuva	3
Bica + captação da água de chuva/tonel	4
Cacimba de água doce/rio/riacho/açude/barreiro	6
Carro pipa de origem duvidosa	10

Código 2.7: Saneamento doméstico (destino dos dejetos)

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

Código 2.8: Saneamento básico (destino dos esgotos)

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

Código 2.9: Saneamento básico (destino dos resíduos sólidos ou lixo)

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Coleta seletiva	1
Coleta pública	4
Enterra ou queima	7
Livre	10

Código 2.10: Eliminação de embalagens de agrotóxicos

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Recolhimento para firmas vendedoras.	1
Tríplice lavagem das embalagens	3
Qualquer outra utilização ou destinação da embalagem.	10

Código 2.11: Tipo de piso

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Pedra polida (mármore/granito) ou cerâmica.	1
Mosaico ou cimento queimado.	3
Cimento grosso.	5
Pedra bruta (com saliências)	7
Tijolo	8
Barro/terra batida	10

Código 2.12: Tipo de cobertura

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Laje	1
Telha cerâmica + caibro cerrado /ripa	2
Telha cerâmica + caibro roliço/ripa	3
Cimento amianto	5
Zinco	8
Palha/lata/lona	10

Código 2.13: Altura do telhado (pé direito)

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
> 2,80 m	1
De 2,61 – 2,79m	2
De 2,41 m a 2,60	3
De 2,01 m a 2,40	6
De 1,81 m a 2,00	8
≤ 1,80 m	10

Código 2.14: Tipo de energia

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Energia alternativa (eólica/solar e/ou biogás)	1
Energia alternativa (eólica/solar e/ou biogás) +elétrica trifásica	3
Elétrica-trifásica	5
Elétrica-Monofásica	7
Gerador a diesel	8
Não tem	10

Código 2.15: Janelas nas faces da casa

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
1 em cada cômodo	1
Em cada face da casa	2
Em três faces da casa	4
Em duas faces da casa	6
Em apenas uma face	8
Sem janela	10

Código 2.16: Eletrodomésticos e eletrônicos

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Acima de 10 itens	1
Entre 7 a 9 itens	2
Entre 5 a 6 itens	3
Entre 3 a 4 itens	6
Entre 1 a 2 itens	8
Não tem	10

c) Variável disponibilidade de alimentos.

Código 3.1 a 3.17: Disponibilidade de alimentos

CÓDIGO	TODOS OS ITENS	V. P (atribuir)	DIAS/ SEMANA	ALTERNATIVAS	V. P.
3.1	Consumo de leite e derivados (queijo, iogurte, coalhado, doce, nata...).		7	Muito alto	1
3.2	Consumo de carne (bovino, caprino, ovino, suíno, aves...).		6	Alto	2
3.3	Consumo de frutas		5	Médio alto	3
3.4	Consumo de legumes/verduras		4	Médio	4
3.5	Consumo de batata doce/ macaxeira / inhame		3	Médio baixo	5
3.6	Consumo de ovos		2	Baixo	6
3.7	Consumo de massas (macarrão, pizzas...).		1	Muito baixo	7
3.8	Consumo de arroz e/ou feijão		04 vezes mês	Esporádico	9
3.9	Consumo de peixes		Nenhum	-	10
3.10	Consumo de caça				
3.11	Consumo de café/chá				
3.12	Consumo de cuscuz e outros derivados do milho: bolo/angu/xerém/manguzá.				
3.13	Consumo de pão/bolacha/biscoito/bolo de trigo				
3.14	Consumo de rapadura/doce				
3.15	Consumo de macaxeira				
3.16	Consumo de farinha de mandioca/tapioca e derivados				
3.17	Bebida alcoólica (leitura de valores invertida)				

d) Variável participação em organizações.

Código 4.1: Participação em organização (associações).

ALTERNATIVAS	SIM OU NÃO	CONSIDERAÇÃO	VALORES PONDERADOS
Faz uso de máquinas/equipamentos coletivo		Todos os 08 itens (sim)	1
Participa-se de algum projeto comunitário/coletivo		7 itens (sim)	2
Faz-se ou fez parte da diretoria/conselho		6 itens (sim)	3
Se participa das reuniões		5 itens (sim)	4
Se conhece o estatuto		4 itens (sim)	5
Faz parte de associação		3 itens (sim)	6
Faz parte de cooperativa		2 itens (sim)	7
Se for sindicalizado		Só um item	8
Já fez parte			9
Não faz parte			10

e) Variável salubridade rural - (seqüência: do código 5.1 à 5.3).

Código 5.1: Infestação de pragas agrícolas (lavouras e criações: ataque de nematóides, cupins, formigas, gafanhotos, lagartas, ectoparasitas, cochonilha, ratos, moscas, pulgas, pernilongos, piolhos, baratas, verminose animal...).

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 domissanitárias (residenciais) pernilongos, piolhos, baratas, ratos, cupins...

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

Código 5.3: Salubridade humana

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Ótima	1
Regular	3
Baixa	5
Má	7
Inóspita	10

Obs.: As condições do ambiente afetam o bem-estar e a sanidade das plantas, do gado e do homem, especialmente no tocante à temperatura, à umidade relativa do ar e à ocorrência de moléstias e pragas endêmicas tais como, anemia, esquistossomose, doença de chagas, infestação de ectoparasitas, dengue, entre outras e poluição ambiental.

Ótima - trabalho humano fácil, sem calor, umidade relativa do ar boa, sem endemias.

Regular - temperatura e umidade relativa do ar suave, presença de endemias.

Baixa - temperatura e umidade relativa do ar elevadas, infestações de endemias.

Má - clima excessivamente quente e umidade relativa alta ou muito seca, aspecto ambiental sujo, com infestações.

Inóspita - clima excessivamente quente, umidade relativa alta, aspecto ambiental imundo, com infestação de endemias.

f) Variável aplicação leis (havendo trabalho de pessoas na propriedade, fora família, ao longo do ano)

(seqüência: do código 6.1 à 6.3).

Código 6.1: Trabalho infantil

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Não existe	1
Existe	10

Código 6.2: Regime de trabalho (tempo diário de trabalho rural 8 horas)

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Existe	1
Superior a oito horas existe	8
Inexiste trabalho	10

Código 6.3: Carteira de trabalho

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Existe assinada ou contrato firmado em cartório	1
Contrato firmado em cartório	5
Não existe carteira assinada ou contrato firmado	10

2 - FATOR ECONÔMICO

a) Variável Produção - (seqüência: do código 7.1 à 7.3)

Código 7.1- variável produtividade agrícola média

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Acima da média	1
Na média	2
Abaixo da média	5
Não produz	7
Não consegue produzir	10

Códigos 7.2 e 7.3: Cobertura arbórea e pastagens plantadas

CÓDIGO	ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS	
7.2	Florestamentos de mata nativa ou exótica (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 sem reserva estratégica alimentar	Pasto conservado+ensilagem/fenação	1
		Pasto degradado invadido por ervas daninhas ou pioneiras	3
		Pasto degradado invadido por ervas daninhas ou pioneiras	5
		Aquisição de volumoso extra propriedade	8
		Não tem	10

b) Variável 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

Código 9.1 (a): Variável animais de produção agropecuária (animais grande ou pequenos)

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Possui + de 4 tipos de animais de produção agropecuaria	1
Possui 3 tipos de animais de produção agropecuaria	3
Possui 2 tipos de animais de produção agropecuaria	5
Possui 1 tipo de animal de produção	7
Não possui animal de produção	10

d) Variável comercialização, crédito e rendimento - (seqüência: do código 10.1 à 10.8).

Código 10.1: A quem vende a produção de origem agrícola.

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

Código 10.2: A quem vende a produção de origem pecuária

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Consumidor	1
Cooperativas	3
Frigoríficos (abatedouro)	4
Feira de animais	5
Marchante (varejo)	7
Intermediário	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
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 a 5 salários mínimos	2
3 a 4 salários mínimos	3
2 a 3 salários mínimos	4
1 a 2 salários mínimos	7
½ a 1 salários mínimos	9
< ½ salário mínimo	10

Código 10.6 (a): 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 a 5 salários mínimos	2
>3 a 4 salários mínimos	3
>2 a 3 salários mínimos	4
>1 a 2 salários mínimos	7
>½ a 1 salários mínimos	9
< ½ salário mínimo	10

3 - FATOR TECNOLÓGICO

a) Variável Tecnológica - (seqüência: do código 11.1 à 11.14).

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 (assentado)	3
Arrendatário	5
Meeiro	7
Ocupante/posseiro ilegal	10

Código 11.3: Controle de pragas

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Não utiliza	1
Controle biológico	2
MIP (Manejo Integrado de Pragas)	3
Ocasional/ eventual com orientação técnica	5
Regular/convencional sem orientação técnica	10

Código 11.4: Adubação e/ou calagem

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Orgânica /adubação verde e rotação de cultura entre outras práticas conservacionistas	1
Químico e orgânico com orientação técnica	3
Química com orientação técnica	5
Eventual química, sem orientação técnica.	8
Não usa	10

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

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Tração animal e manual	1
Mecânica e manual	3
Mecânica	5
Manual	8
Não usa	10

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

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Veículo próprio para carga	1
Veículo de passeio	2
Motocicleta	3
Carroça com tração animal	4
Transporte de frete	5
Dorso de animal cavalo, burro, Jumento...	6
Bicicleta	7
Carroça-de-mão	8
Ônibus	9
Não tem	10

Código 11.7: Tipo de preparo do solo para plantio, quanto à direção das leiras.

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Plantio em contorno (terraceamento)	1
Morro abaixo (a favor do declive)	10

Código 11.8: Quanto à 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...).		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
Cobertura morta (palha, esterco e restos culturais sobre o solo)		9 itens (sim) =1
Terraceamento		8 itens (sim) =2
Plantio em curva de nível		7 itens (sim) =3
Plantio consorciado		6 itens (sim) =4
Rotação de culturas		5 itens (sim) =5
Cultivo mínimo (plantio direto, grade leve ou cultivador para preparo do solo ou roçagem).		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 (Tipo)

ALTERNATIVAS	VALORES PONDERADOS
Ocasional (suplementar)/gotejo/microaspersão	1
Regular/aspersão/pivô	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 em parte	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 11.13: Existência de técnicas de captação de água na propriedade

ALTERNATIVAS	Sim ou não	VALORES PONDERADOS
Açudes/barragens		9 itens (sim) =1
Cacimba (buraco não revestido no leito do rio)		8 itens (sim) =2
Poços amazonas ou cacimbão (paredes revestidas)		7 itens (sim) =3
Barragem subterrânea		6 itens (sim) =4
Poço Tubular		5 itens (sim) =5
Cisternas para captação de água de telhados ou calçadas		4 itens (sim) =6
Tanque de Pedra (Lajedo)		3 itens (sim) =7
Barraginhas		2 itens (sim) =8
Base zero ou barramentos superficiais sucessivos		1 item (sim) =9
Nenhuma forma de captação de água		Nenhuma técnica = 10

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 à tarde para alimentação suplementar)	5
Extensiva (animais sem recolhimento ao dormir)	10

b) Variável maquinário e verticalização da produção (industrialização rural) – (seqüência: do código 12.1 à 12.4)

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
Moto bomba diesel, elétrica ou bombeamento manual.		6 itens (sim) =4
Pulverizador costal ou mecanizado		5 itens (sim) =5
Plantadeira manual, tração animal ou mecanizado.		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...

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

c) Prioridades do produtor

Quadro 13. Diagnósticos gerais - fator prioritário da necessidade do produtor

IDENTIFICAÇÃO PESSOAL DO PRODUTOR	Ordem de prioridades (escreva da 1ª a 4ª prioridade de acordo com o produtor).
Problemas prioritários (assinalar os quatro primeiros)	
ALTERNATIVAS	
1-Posse da terra (propriedade)	
2-Pouca terra	
3-Baixa produção/produktividade	
4-Falta de água	
5-Falta de eletricidade	
6-Falta esgoto	
7-Falta de assistência médica e odontológica	
8-Falta de boa habitação	
9-Falta de crédito	
10-Falta de mercado	
11-Rendas baixas (produto ou salário pouco valorizado)	
12-Estradas (ruins - falta)	
13-Assistência técnica	
14-Escolas	
15-Insumos (matéria-prima, força de trabalho, consumo de energia...).	
Outros – citar.	

7.2. Resumo de valores modais obtidos por localidade (Lagoa Seca, Campina Grande, Puxinanã) e geral do trecho das nascentes da microbacia.

Como complemento a análise da Tabela 6 apresenta-se o diagnóstico para os valores de moda por localidade e geral dos três municípios que formam as nascentes da MBHRP. Destaca-se na Tabela 25 os valores modais de deterioração em que o índice (valor) 10 representa a máxima.

Tabela 25. Apresentação dos valores modais (socioeconômico e tecnológico) por localidade e geral da MBHRP.

CÓDIGO	INDICADORES: MICROBACIA	MODA	L.SECA	C.GRANDE	PUXINANA
		GERAL			
Fator Social					
1.1	Idade do chefe de família.	10	10	10	5
1.2	Grau de instrução do chefe de família.	10	10	10	8
1.3	Local de nascimento ou que viveu a infância (família e chefe).	1	1	1	1
1.4	Residência do chefe de família e da família.	1	1	1	1
1.5	Número de famílias na propriedade.	1	1	1	1
1.6	Média de idade do núcleo familiar	10	1	10	5
1.7	Total de pessoas do núcleo familiar (chefe e esposa (o) + filhos).	1	1	1	1
1.8	Número de pessoas que não são do núcleo familiar	1	1	1	1
1.9	Média escolar familiar completa (verificar no item código 1.6).	4	6	10	4
1.10	Total geral de pessoas na propriedade.	1	1	1	1
2.1	Tipo de habitação	2	2	2	2
2.2	Número de cômodos na casa	1	1	7	1
2.3	Número médio de pessoas por quarto (cômodo)	1	1	1	1
2.4	Tipo de fogão	8	5	8	8
2.5	Água para consumo das pessoas	1	10	1	1
2.6	Origem da água para consumo humano.	1	1	1	1
2.7	Saneamento doméstico (destino dos dejetos)	1	1	1	1
2.8	Saneamento básico (destino dos esgotos)	3	3	3	3
2.9	Saneamento básico (destino dos resíduos sólidos ou lixo)	4	7	4	4
2.10	Eliminação de embalagens de agrotóxicos	10	10	10	10
2.11	Tipo de piso	1	3	1	1
2.12	Tipo de cobertura	2	2	2	2
2.13	Altura do telhado (pé direito)	1	1	1	1
2.14	Tipo de energia	7	5	7	7
2.15	Janelas nas faces da casa	2	2	2	2
2.16	Eletrodomésticos e eletrônicos	2	2	2	3
3.1	Consumo de leite e derivados (queijo, iogurte, doce, nata...).	1	1	1	1
3.2	Consumo de carne vermelha (bovino, caprino, ovino, suíno,...).	1	1	1	1
3.3	Consumo de frutas	1	1	1	1
3.4	Consumo de legumes/verduras	1	1	1	1
3.5	Consumo de batata doce/ inhame	7	7	7	7
3.6	Consumo de ovos	7	7	5	6

3.7	Consumo de massas (macarrão, pizzas...).	1	1	1	1
3.8	Consumo de arroz e/ou feijão	1	1	1	1
3.9	Consumo de peixes	7	7	7	7
3.10	Consumo de Aves (carne branca)	7	7	7	7
3.11	Consumo de café/chá	1	1	1	1
3.12	Consumo de cuscuz e outros derivados do milho: bolo/angu/xerém/manguzá.	1	1	1	1
3.13	Consumo de pão/bolacha/biscoito/bolo de trigo	1	1	1	1
3.14	Consumo de rapadura/doce	7	6	7	7
3.15	Consumo de macaxeira	7	7	7	7
3.16	Consumo de farinha de mandioca/tapioca e derivados	1	1	1	1
3.17	Bebida alcoólica (leitura de valores invertida)	10	1	7	10
4.1	Participação em organização (associação)	10	8	10	7
5.1	Infestação de pragas	3	3	3	7
5.2	Combate a pragas	5	5	5	5
5.3	Salubridade humana	3	3	1	3
6.1	Trabalho infantil	1	1	1	1
6.2	Regime de trabalho	1	1	1	1
6.3	Carteira de trabalho	10	10	10	10
Fator Econômico					
7.1	variável produtividade agrícola média	5	5	5	5
7.2	Florestamentos de mata nativa ou exótica (arborização)	10	10	10	10
7.3	Pastagens plantadas e reserva estratégica alimentar	10	10	10	10
8.1	Animais de trabalho	10	10	10	10
9.1	Animais de produção	7	7	7	10
10.1	A quem vende a produção de origem agrícola	10	10	10	10
10.2	A quem vende a produção de origem pecuária	10	10	10	10
10.3	A quem vende a produção de origem florestal	10	10	10	10
10.4	Fonte principal de créditos agrários	1	1	1	1
10.5	Renda aproximada da propriedade (mensal)	10	10	10	10
10.6	Outras rendas	1	1	1	1
10.7	Renda total	1	1	1	1
Fator Tecnológico					
11.1	Área da propriedade (em ha)	10	10	10	10
11.2	Tipo de posse	1	1	1	1
11.3	Controle de pragas	5	5	5	5
11.4	Adubação e/ou calagem	1	1	1	1
11.5	Tipo de ferramentas/implementos que possui na propriedade.	8	8	8	8
11.6	Logística na propriedade (transporte para escoar a produção).	10	10	10	1
11.7	Tipo de preparo do solo para plantio, quanto à direção das leiras.	10	10	10	10
11.8	Quanto à reserva de alimentação animal	7	7	7	7
11.9	Práticas de conservação do solo	10	7	10	9
11.10	Quanto ao uso de irrigação (Tipo)	10	10	10	10
11.11	Quando a assistência técnica e a assimilação das orientações	10	10	10	10
11.12	Práticas agrícolas de exploração da terra de grande risco de conservação	10	10	10	10
11.13	Existência de técnicas de captação de água na propriedade	8	7	7	8
11.14	Forma de exploração da pecuária.	5	5	5	5
12.1	Máquinas agrícolas e implementos (uso individual ou coletivo)	8	8	10	7
12.2	Agrega valores através de processamento de madeira, fruta, leite...	10	10	10	10
12.3	Faz algum tipo de artesanato	10	10	10	10

7.3 Aspectos de sensoriamento remoto da MBHRP

Obteve-se a imagem da microbacia Riacho das Piabas por sensoriamento remoto a partir do recorte da imagem Landsat TM_5, (Thematic Mapper) ano 2007 correspondente a uma composição colorida contrastada das bandas (B1xIVDNxB3). Os círculos de tonalidade/cor azul representam o caminhamento com GPS (Pontos de registro do perímetro) nas bordas da área de estudo, as linhas amarelas são os Caminhos Municipais, e as áreas verdes estão correlacionadas a Vegetação, enquanto as tonalidades de cor lilás correspondem aos Solos expostos (residências) e as de cor preta correspondem a água (Figura, 21).

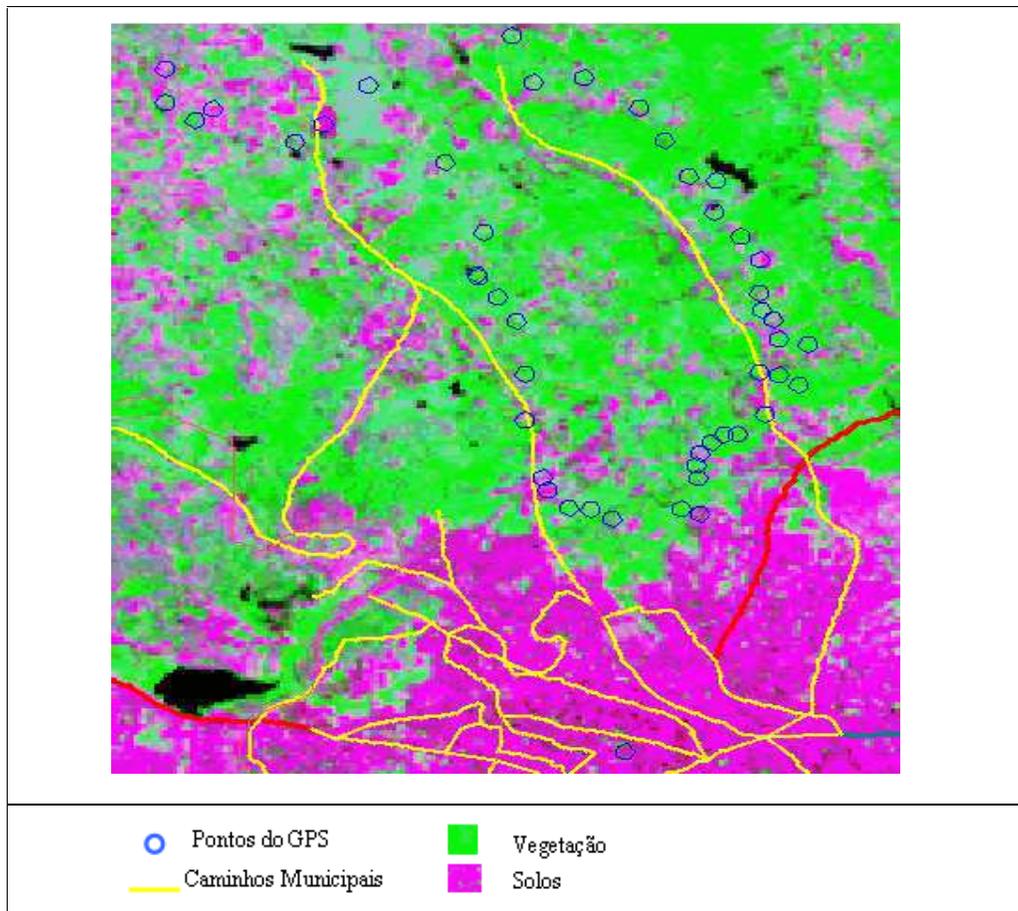


Figura 21. Imagem Landsat TM_5, ano 2007 adaptada identificando área de estudo com pontos de GPS e aspectos de vegetação e solo. Imagem do autor

“... as imagens obtidas por sensoriamento remoto são interpretadas com base nos elementos de interpretação: tonalidade/cor, textura (impressão de rugosidade), tamanho, forma, sombra, altura, padrão (arranjo espacial dos objetos), localização e contexto.” (FLORENZANO, 2007).

7.4 Aparência nativa da ambiência nas cabeceiras do Riacho das Piabas.



Figura: 22. Olho d'água de seu Biró, região municipal de Campina Grande. Imagem do autor



Figura: 23. Barragem estourada, região municipal de Lagoa Seca. Imagem do autor



Figura: 24 Corpo d'água de pequeno porte na região municipal de Puxinanã. Imagem do autor



Figura: 25. Nascentes típicas da área de estudo. Imagem do autor



Figura: 26 Vegetação predominante do bioma Mata atlântica. Imagem do autor



Figura: 27. Vegetação predominante do bioma Caatinga. Imagem do autor

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.