



# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufpe.br/rbgfe](http://www.ufpe.br/rbgfe)



## Diagnóstico Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Rio do Saco, Santa Luzia – PB

Telma Lucia Bezerra Alves<sup>1</sup>, Alana Ramos Araujo<sup>2</sup>, Allan Nunes Alves<sup>3</sup>, Aline Costa Ferreira<sup>4</sup>  
Joselito Eulâmpio da Nóbrega<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Geógrafa, Mestranda em Recursos Naturais na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

<sup>2</sup>Bacharel em Direito, Mestranda em Recursos Naturais na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

<sup>3</sup>Engenheiro Agrícola, Doutorando em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Campina Grande

<sup>4</sup>Engenheira Agrícola, Doutoranda em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Campina Grande

<sup>5</sup>Licenciado em História, Doutorando em Recursos Naturais na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

Artigo recebido em 15/08/2011 e aceite em 10/09/2011

### RESUMO

O presente trabalho trata de um diagnóstico ambiental, realizado na microbacia do Rio do Saco, no município de Santa Luzia, estado da Paraíba. Com o objetivo de se avaliar os fatores de risco da deterioração ambiental ocasionada pela exploração agropecuária e extrativismo vegetal, aplicaram-se questionários junto à população da área em estudo. A metodologia utilizada nesta pesquisa não avalia apenas os aspectos físicos ou biológicos vulneráveis ao processo de deterioração ambiental, mas, também, considera aspectos sociais (demografia, nível de instrução, dentre outras) dos habitantes da microbacia. Constatou-se que a maioria dos chefes de famílias apresenta idade  $\geq 66$ , revelando a ausência da população jovem na microbacia e um nível de escolaridade baixo dos habitantes; já a deterioração ambiental foi da ordem de 41,38%, valor crítico de acordo com a metodologia utilizada por Rocha (1997).

Palavras-Chave: Deterioração ambiental, Recursos naturais, Microbacia..

## Environmental Diagnosis of the Rio do Saco watershed, Santa Luzia - PB

### ABSTRACT

This work deals with an environmental assessment conducted in the watershed of the Saco River in the municipality of Santa Luzia, Paraíba state. In order to evaluate the risk factors of environmental degradation caused by agricultural exploitation and extraction plant, questionnaires were applied to the population of the study area. The methodology used in this study not only evaluates the physical or biological process vulnerable to environmental deterioration, but also considers social aspects (demography, education level, among others) of the inhabitants of the watershed. It was found that most heads of households aged  $\geq 66$  shows, revealing the absence of the young population in the watershed and a low level of education of the inhabitants, whereas the environmental deterioration was approximately 41.38%, according to the critical value the methodology used by Rocha (1997).

Keywords: Environmental degradation, Natural resources, Watershed.

### 1. Introdução

O Diagnóstico Ambiental visa levantar as poluições diretas da Ambiência, propiciando a construção da curva da reta de deterioração ambiental, através da aplicação de questionários nas propriedades existentes no âmbito da Bacia Hidrográfica.

Segundo Rocha (1997) este diagnóstico somado aos diagnósticos Sócio-Econômico e Físico-Conservacionista compõe a “Roda Viva” da Deterioração de Ambiência, considerando-se que o máximo aceitável (tolerável) para cada caso ou diagnóstico é de 10%. A partir desses diagnósticos e aferições

\*E-mail para correspondência: [telmalu@yahoo.com.br](mailto:telmalu@yahoo.com.br)  
(Alves, T. L. B.).

do grau de degradação ambiental é possível estabelecer prognósticos e, principalmente, implementar um Projeto de Manejo de Bacias Hidrográficas, este constitui uma proposta educativa e corretiva para recuperar o meio ambiente deteriorado, sugerindo as melhores alternativas para a proteção e conservação da natureza, melhorando substancialmente a qualidade de vida do homem e da sociedade, permitindo o uso científico contínuo dos recursos naturais. Este tipo de projeto ambiental é específico para a unidade natural: bacia hidrográfica.

O “Manejo integrado” propriamente, refere-se as partes técnicas e científicas usadas na execução do Projeto. O “Gerenciamento” da Bacia Hidrográfica refere-se as partes administrativas e políticas relativas ao Projeto, este por sua vez, é integrado por três etapas: elaboração, execução e autogestão.

Devido à complexidade das interações dos recursos naturais, torna-se importante o manejo integrado de bacias hidrográficas. No Brasil, a complexidade do manejo de bacias hidrográficas é reconhecida por Lei Federal (nº 9.433 de 8/1/1997), em que o próprio Estado reconhece a necessidade de participação da sociedade, inclusive na avaliação das diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais (Baracuhy, 2001).

O homem sempre teve a necessidade de estabelecer unidades espaciais e temporais bem constituídas na superfície terrestre para

melhor intervir, observar, acompanhar e compreender as relações existentes entre ele e o espaço no qual está inserido.

A Bacia hidrográfica é uma área delimitada por um divisor de águas que drena a água de chuvas por ravinas, canais e tributários, para um curso principal, desaguando diretamente no oceano ou num lago (Rocha & Kurtz, 2001). Deste modo, a Bacia hidrográfica é reconhecida atualmente, como unidade geográfica e ambiental ideal para o planejamento/programação do manejo e gerenciamento dos recursos naturais, visando o alcance da sustentabilidade e a preservação do meio ambiente, cujo homem está inserido.

A sub-bacia dispõe do mesmo conceito de Bacia hidrográfica, acrescido do enfoque que o deságue se dá diretamente em outro rio, variando entre 20.000 ha a 300.000 ha. A microbacia, além de apresentar também o mesmo conceito, é caracterizada por uma dimensão superficial menor que 20.000 ha, podendo haver microbacia de 10, 20, 50, 100, 500 ha, etc. As ravinas, canais e tributários são drenos naturais, distribuídos hierarquicamente na ordem em que se apresentam, sendo contribuintes primários dos sistemas de drenagem.

Na aplicação do Diagnóstico Ambiental foram avaliadas algumas variáveis que poluem, contaminam e degradam de alguma maneira o meio ambiente; como exemplo pode-se enfatizar a aplicação/armazenamento de agrotóxicos, que

são ações poluidoras do meio; o soro de leite lançado diretamente e em excesso no solo, promovendo a contaminação, ou mesmo a modificação das características e da composição mineral do solo e o processo de queimadas, que induz e acentua as características da degradação ambiental.

Poluição é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas dos recursos naturais renováveis (solo, vegetação, ar, água, fauna), causada por alguma forma de energia ou elementos produzidos por atividades humanas, capazes, direta ou indiretamente, de criar condições nocivas a saúde do homem, à sociedade e aos recursos naturais renováveis (Rocha 1997).

A poluição apresenta um ciclo, obedecendo a três fases distintas: 1º fase: ocorre a geração e a emissão de poluentes pelas diversas fontes poluidoras existentes; 2º fase: ocorre o transporte e a difusão dos poluentes no ambiente. Nesta fase, a água e os ventos, dentre outros fatores, tem papel preponderante; 3º fase: ocorre o contato com o homem, animais, vegetais, bens materiais, etc., prejudicando de alguma maneira o homem.

A degradação ambiental é um processo de degeneração do meio ambiente, onde as alterações biofísicas do meio provocam uma alteração na fauna e flora natural, com eventual perda de biodiversidade. É normalmente associada à ação de poluição com causas humanas, contudo, no decorrer da evolução de um

ecossistema, pode ocorrer degradação ambiental por meios naturais.

O uso e abuso exaustivo dos recursos naturais no planeta fez eclodir o despertar para consciência ecológica mundial, que remonta às décadas de 60 e 70, tendo como marco a Conferência de Estocolmo em 1972, e o surgimento do conceito de sustentabilidade.

No Brasil, as décadas de 80 e 90 foram determinantes para a preocupação ecológica nacional, com a realização de grandes eventos ambientais, como exemplo a Rio-92, e a publicação de variados documentos jurídicos sobre meio ambiente. Todavia, houve e há uma tendência ao descumprimento dos preceitos estabelecidos legalmente para a preservação do meio ambiente no globo e no país. Este é o grande desafio do Direito Ambiental na tutela jurídica ambiental, na solução de conflitos, na execução de sanções ambientais e, conseqüentemente, na salvaguarda dos recursos naturais e da vida humana.

Nesse sentido a CF/88 determina que “Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (...) impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, cognominada de Política Nacional do Meio Ambiente, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação,

conforme a qual entende-se 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”.

## 2. Material e Métodos

A microbacia do Rio do Saco está

localizada na Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu, Sub-bacia do Rio Seridó, cujas coordenadas geográficas são: 06°57'49” de latitude sul e 36°54'20” de longitude oeste, sendo importante contribuinte do Rio Cupaua, principal curso da drenagem do município de Santa Luzia, PB, conforme Figura 1:



**Figura 1.** Localização da microbacia do Rio do saco.

O Diagnóstico Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Rio do Saco (aplicação dos questionários) foi realizado nos dias 17, 18 e 19 de maio de 2010, abrangendo as comunidades rurais Mulunguzinho, Maracanã, Saco da Palha, Boa Vista, Boqueirão do Pinga, Jaguaribe, Pinga, Tanque do Pau, Santa Luzia, Cachoeirinha do Angico, Retirada, Mucunã, Pedreira, Saco de Areia, Pedra Redonda, Serrinha, Macambira, Riacho Grande, Fazenda Santa Helena, Riacho do João Mole, Morada Nova, Boa Esperança, Serra Redonda, Riacho de Santa Helena, Bom Sucesso, Lagoa Salgada, Olho D'Água, Palmeirinha, Caraibeirinha, Sítio Araújo,

Santa Gertrudes, Santa Clara, Lagoa do Meio, Sítio Cristal, Lagoinha, Pedral, Picotes e Barra localizadas no município de Santa Luzia, Estado da Paraíba. A área desta microbacia concentra um número de 92 (noventa e duas) famílias, cuja situação de posse na terra, varia de proprietários à condição de meeiros, arrendatários ou assentados.

Para se determinar o número de famílias visitadas para o preenchimento dos questionários, optou-se pelo censo, cujo procedimento ocorreu em reunião com os agentes comunitários de saúde que atuam na área da Microbacia Hidrográfica do Rio do

Saco. Na oportunidade, foram identificados os chefes de famílias e as respectivas localidades. A fim de facilitar a amostragem do diagnóstico, a microbacia foi dividida em cinco minibacias, a saber:

- Minibacia

Hidrográfica: Mulunguzinho (06 famílias);

- Minibacia

Hidrográfica: Pinga/Retirada (17 famílias);

- Minibacia

Hidrográfica: Talhado (11 famílias);

- Minibacia

Hidrográfica: Saco dos Moisés I (26 famílias);

- Minibacia

Hidrográfica: Saco dos Moisés II (32 propriedades).

Convém destacar que esta divisão em minibacias obedece a critérios que consideraram os divisores de água, a rede de drenagem (ravinas, canais e tributários) e a área de atuação do agente comunitário de saúde.

A metodologia utilizada nesta pesquisa é a proposta por Rocha (1997), para desenvolvimento de Projetos Ambientais de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas. Esse manejo consiste na elaboração e aplicação dos Diagnósticos Básicos: Físico-Conservacionista, Sócio-econômico, Ambiental, da Água, da Fauna, da Vegetação, do Solo, das Minerações, da Poluição Urbana (lixo e esgoto) e dos subdiagnósticos, os quais

levantam os problemas da bacia, analisam os conflitos e indicam as soluções em todos os níveis, integrando conclusões e recomendações para a recuperação total do meio ambiente (Prognósticos). Os diagnósticos Físico-Conservacionista, Sócio-econômico e Ambiental são os mais importantes e vitais, pois interagem para formar a “Roda Viva de Deterioração Ambiental” (Rocha, op. cit., p. 82).

O diagnóstico ambiental consistiu na aplicação de questionários propostos por Rocha (1997) em nível de microbacia (adaptados para a realidade do semiárido paraibano pela equipe de estudos de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas, da UFCG). Para o diagnóstico ambiental, os questionários foram complementados por questões básicas de identificação e de localização da família visitada, bem como, por um subdiagnóstico demográfico, a fim de facilitar a tabulação de dados e de esclarecer questões de relevância social que possam estar interferindo na deterioração da microbacia pesquisada.

As convenções do diagnóstico ambiental são apresentadas no questionário, cujos elementos pesquisados são os que constituem o Quadro 1 (Códigos 1.1 a 1.29). A cada elemento foi atribuído um valor de 1 a 3, em atenção à sua importância. O valor maior refere-se à maior deterioração e o valor menor representa a menor deterioração. O subdiagnóstico demográfico foi utilizado como forma de complementar as informações

e, por isso, seu resultado não interfere no cálculo da Reta de Deterioração Ambiental da microbacia em estudo.

O diagnóstico ambiental foi analisado por meio do levantamento direto dos elementos poluentes, Contaminantes e/ou Deteriorantes ao meio ambiente, através da análise de variáveis, em que para cada resposta positiva (sim), ou seja, quando não

há orientação técnica, empregou-se um código de maior valor (código 3), quando há orientação técnica (código 2) e para resposta negativa (não), um código de menor valor (código 1), representando maior, menor ou ausência de deterioração, respectivamente. As variáveis utilizadas no diagnóstico podem ser observadas na Tabela 1:

**Tabela 1.** Diagnóstico Ambiental.

Código	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL		
	Elementos Poluentes / Contaminantes / Deteriorantes	Valor encontrado	Observações
1.1	Estocagem de defensivos		
1.2	Depósitos de embalagens de agrotóxicos		
1.3	Locais de lavagem de implementos de aplicação de agrotóxicos		
1.4	Aplicação de agrotóxicos		
1.5	Pedreiras		
1.6	Exploração de minérios (minas, garimpo, ...)		
1.7	Lixeiras (lixo rural) – Monturo		
1.8	Exploração de areias/massame		
1.9	Exploração de madeira (lenha, carvão, estaca, vara etc.)		
1.10	Casas abandonadas		
1.11	Criação de animais silvestres		
1.12	Caça para venda		
1.13	Pocilgas/chiqueiro		
1.14	Aviários/estábulo (cocheira/curral)		
1.15	Matadouros (Abate de animais para venda)		
1.16	Estradas deterioradas		
1.17	Erosões marcantes (no terreno ou na estrada)		
1.18	Esgotos a céu aberto		
1.19	Depósitos de pneus		
1.20	Queimadas		

continuação			
1.21	Poluição química (fábricas, curtumes, etc.)		
1.22	Acidentes com derivados de petróleo ou produtos químicos		
1.23	Bombas de recalques de água em rios/açudes		
1.24	Soro do leite		
1.25	Uso de inseticidas com as mãos – uso do gás toxina (pastilhas) em sacos de feijão		
1.26	Dessalinizador		
1.27	Antena de comunicação		
1.28	Linha de alta tensão (torres ...)		
1.29	Minério radioativo		
<b>Convenções: Alternativas</b>		<b>Valor ponderado</b>	
Não existe		1	
Existe com orientação técnica-científica		2	
Existe sem orientação técnica-científica		3	

Foram aplicados na Microbacia Hidrográfica do Rio do Saco, dois questionários (diagnóstico ambiental e subdiagnóstico demográfico, com 29 (vinte e nove) atores sociais, o que corresponde a uma amostragem de 31,52%, do número total de famílias existentes.

Em nível de minibacias, o número de famílias visitadas e entrevistadas corresponde às seguintes amostragens:

- Minibacia Hidrográfica: Mulunguzinho (66,66%);
- Minibacia Hidrográfica: Pinga/Retirada (41,17%);
- Minibacia Hidrográfica: Talhado (54,54%);

- Minibacia Hidrográfica: Saco dos Moisés I (30,76%);
- Minibacia Hidrográfica: Saco dos Moisés II (12,50%).

A tabulação dos resultados do diagnóstico ambiental e do subdiagnóstico demográfico consistiu em agrupar as convenções e repetir aquelas de maior frequência (maior ocorrência) – a “moda”. Após a tabulação foi feito o estudo analítico e o Cálculo da Reta de Deterioração Ambiental, o que permitiu a construção de um gráfico representativo do Diagnóstico Ambiental, capaz de especificar o nível de deterioração ambiental da Microbacia Hidrográfica do Rio do Saco.

O cálculo para encontrar a Reta de Deterioração Ambiental seguiu o modelo proposto por Rocha (op.cit., p. 134-135), onde foi considerado que o valor de y varia de 0 a 100 (zero a 100% de deterioração).

Da equação:  $y = ax + b$

$$\begin{cases} ax + b = 0 \\ ax' + b = 100 \end{cases}$$

Tem-se:

x = valor mínimo (29)

x' = valor máximo (87)

No gráfico:

x = valor significativo encontrado

y = unidade crítica de deterioração

ambiental.

### 3. Resultados e Discussão

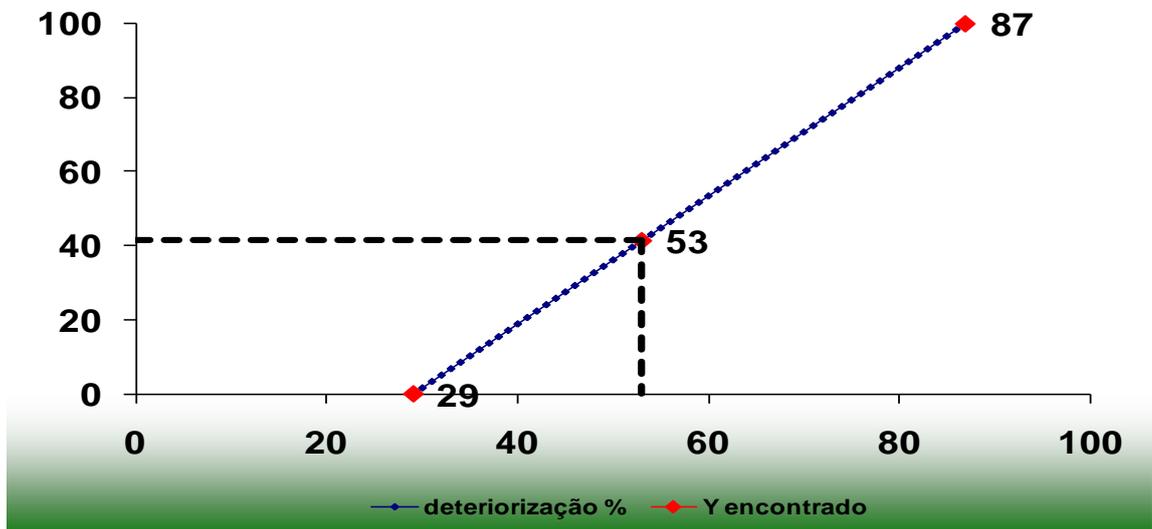
No questionário do Diagnóstico

Ambiental foram analisadas 29 variáveis (elementos poluentes / contaminantes / deteriorantes). Destas, dezesesseis apresentaram “moda 1”, duas apresentaram “moda 2” e onze apresentaram “moda 3”. Em termos de impactos ambientais, as variáveis com “moda 3” são as que mais contribuem para a deterioração ambiental da microbacia. Na equação foram encontrados os seguintes resultados:

$$\begin{cases} x' = 87 \\ x = 29 \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = - 49,99 \\ a = 1,724 \end{cases}$$

O cálculo da Reta de Deterioração Ambiental permitiu a construção do seguinte gráfico:



**Gráfico 1.** Reta de Deterioração Ambiental da Microbacia do Rio do Saco

Em que:

X = valor significativo encontrado (53).

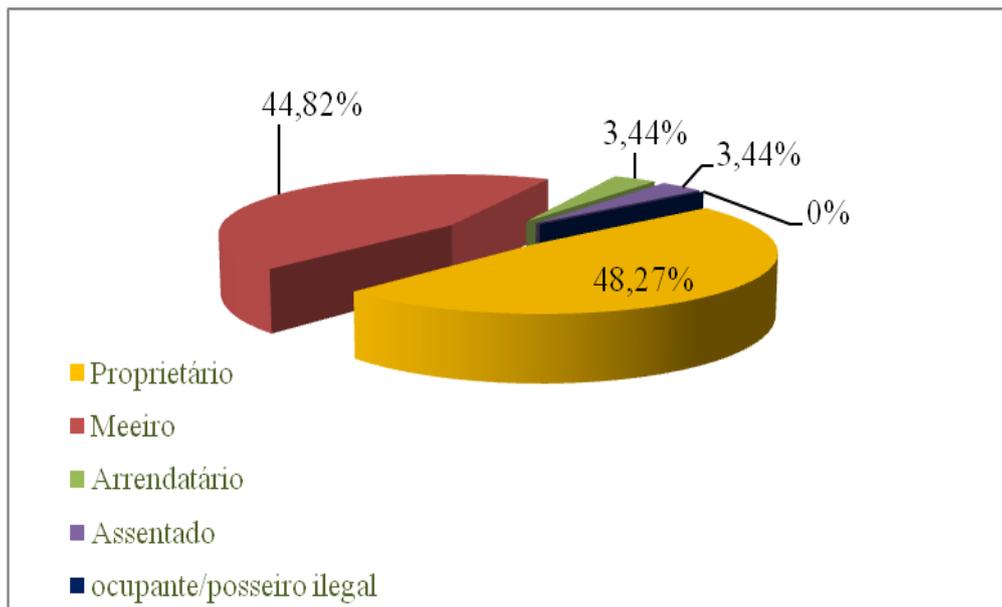
Y = unidade crítica de deterioração ambiental da microbacia (41,38%).

A metodologia de Rocha, já mencionada, estabelece que o máximo de deterioração aceitável (tolerável) para cada diagnóstico é 10%. No caso do presente estudo, foi encontrado para o Diagnóstico Ambiental o

valor de 41, 38%, ou seja, um valor muito acima do aceitável, caracterizando a bacia como uma unidade crítica de deterioração ambiental. Até 10% de deterioração é considerado um ambiente capaz de se auto-renovar e recuperar o equilíbrio ambiental naturalmente, sem intervenções humanas. Acima desse valor é necessário um projeto integrado de manejo de bacia hidrográfica, através de prognósticos, que vise a recuperação total do meio ambiente.

Vale salientar que foram analisados outros dados complementares da microbacia, objetivando uma maior compreensão sobre possíveis fatores que interferem no contexto

da sua deterioração ambiental. Dentre estes dados, ganhou destaque a análise da situação de posse das famílias visitadas, em relação às propriedades onde moram atualmente. Tal resultado permite uma reflexão sobre o nível de afetividade desencadeado pelos moradores da microbacia, principalmente, no que concerne à forma de gerenciamento dos recursos naturais inseridos na propriedade, enquanto patrimônio. O proprietário (48,27%) sempre demonstra maior zelo por sua propriedade, uma vez que esta é parte integrante de seu patrimônio pessoal.



**Gráfico 2.** Situação de posse nas propriedades analisadas.

Outros dados analisados foram os resultantes do subdiagnóstico demográfico. Embora eles não entrem no cálculo da Reta de Deterioração Ambiental, trouxeram informações preciosas com relação ao número de famílias nas propriedades, bem como, à média de idade e de escolaridade dos núcleos

familiares visitados. Tais dados permitem, ainda, uma reflexão sobre a relação do núcleo familiar com o meio rural, a partir de sua história de vida. Moradores da microbacia, com história de vida ligada ao meio rural, tendem a permanecer no local, contribuindo para a queda em relação ao êxodo rural.

**Tabela 2.** Tabulação do subdiagnóstico demográfico

<b>Variáveis</b>	<b>Moda Encontrada</b>
1.1 – Idade do Chefe de Família	Moda 10: ≥ 66
1.2 – Grau de instrução do chefe de família	Moda 8: 1º a 4ª série (ensino fundamental)
1.3 – Local de nascimento e/ou viveu a infância (família e chefe de família)	Moda 1: Família+ chefe de família (em zona rural)
1.4 – Residência do chefe de família e da família	Moda 1: Família + chefe de família (na microbacia)
1.5 – Número de famílias na propriedade	Moda 1: 1 família
1.6 – Média de idade do núcleo familiar	Moda 10: ≥ 66 ou < 20
1.7 – Total de pessoas do núcleo familiar (chefe e esposa/o + filhos)	Moda 1: 3-4 pessoas
1.8 – Número de pessoas que não são do núcleo familiar (parentes e estranhos)	Moda 1: Não vivem pessoas estranhas
1.9 – Média escolar da família completa	Moda 8: 1º a 4ª série (ensino fundamental básico)
1.10 – Total geral de pessoas na propriedade	Moda 1: 3 a 4 pessoas

De acordo com a tabulação de dados do subdiagnóstico demográfico, verifica-se que somente as variáveis idades do chefe de família e do núcleo familiar receberam a “moda” máxima (10), o que é compatível com a negatividade dos impactos. De fato, a maioria dos chefes de famílias visitados apresentaram idade  $\geq 66$  e a média de idade do núcleo familiar foi de  $\geq 66$  ou  $< 20$ . Tal informação revela a ausência da população jovem na microbacia, uma vez que a idade  $<$

20 refere-se a um número considerável de crianças. Também foi considerado impactante, de forma negativa, o grau de escolaridade do chefe de família e do núcleo familiar. Tais variáveis receberam “moda 8”, o que corresponde à primeira fase do ensino fundamental. Este resultado revela um baixo nível de escolaridade e, conseqüentemente, um baixo nível de informações. As demais variáveis diagnosticadas receberam “moda 1”, o que é considerado como resultado positivo.

Considerando-se que, em termos de impactos ambientais, as variáveis que receberam “moda 3” são as que mais contribuem para a deterioração ambiental da microbacia, convém uma análise individual destas variáveis do diagnóstico ambiental, a partir de um suporte jurídico.

As variáveis ambientais que apresentaram maior lesividade ambiental segundo a metodologia proposta por Rocha (1997), outrora mencionada e explicitada, sendo aquelas em que se constatou a existência de elementos poluentes, contaminantes e deteriorantes sem orientação técnica-científica foram: depósitos de embalagens de agrotóxicos, aplicação de agrotóxicos, lixeiras (lixo rural) – monturo, esgotos a céu aberto, exploração de madeira, casas abandonadas, caça, aviários/estábulo, estradas deterioradas, erosões marcantes e queimadas.

Quanto às variáveis “depósitos de embalagens de agrotóxicos” e “aplicação de agrotóxicos” que resultaram Moda 3, tem-se clara desobediência à legislação agrícola.

O profissional e o empregador devem conhecer as leis e normas que regem a higiene e a segurança do trabalho, a fim de garantir a utilização correta e segura dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) pelos seus comandados.

A atividade referente à aquisição, transporte, armazenamento, uso e destino de embalagens vazias, de agrotóxicos está respaldada por uma série de documentos

legais.

Quanto ao depósito de embalagens, a Lei nº 7.802, alterada pela Lei nº 9.974 de 6 de junho de 2000, estabelece que:

Art. 6º. (...)

§ 2º Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente.

§ 4º As embalagens rígidas que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tríplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme normas técnicas oriundas dos órgãos competentes e orientação constante de seus rótulos e bulas.

É de grande relevo ressaltar que a norma veda a manipulação de agrotóxicos: sem registro nos órgãos governamentais; por menores de dezoito anos, maiores de sessenta e gestantes; em desacordo com a Receita Agrônômica e indicações de rótulo e bulas, previstas na legislação; o trabalho em áreas recém tratadas, antes do término do intervalo de reentrada, (salvo quando utilizar EPI); em presença de qualquer pessoa na área durante o tratamento.

Os equipamentos de aplicação dos agrotóxicos devem ser: mantidos em perfeito estado de conservação e funcionamento; inspecionado antes de cada aplicação;

utilizado para a finalidade indicada; operado dentro dos limites, especificações e orientações técnicas; limpos, conservados e utilizados por pessoas previamente treinadas e protegidas; limpos de forma a não contaminar poços, rios, córregos e quaisquer outras coleções de água.

Os agrotóxicos não podem ser armazenados a céu aberto, as edificações para seu armazenamento devem ter paredes e cobertura resistentes; possuir ventilação, comunicando-se exclusivamente com o exterior, com proteção contra a entrada de animais; devem ser afixadas placa e cartazes com símbolos de perigo; devem ser situadas no mínimo a 30m de distância de habitações e locais onde são consumidos ou conservados alimentos, medicamentos e de fontes de água; devem ser de fácil limpeza.

Quanto ao transporte dos agrotóxicos, estes devem ser transportados em recipientes rotulados, resistentes e hermeticamente fechados; é vedado transportar agrotóxicos em um mesmo compartimento que contenha alimentos, ração e utensílios de uso pessoal ou doméstico; a lavagem de veículos transportadores em coleções de água; transportar, simultaneamente, trabalhadores e agrotóxicos em veículos que não possuam compartimentos estanques projetados para tal fim.

Os EPI's (Equipamentos de proteção individual) são acompanhados dos seguintes acessórios: avental, viseira, óculos, máscaras (respiradores), luvas, e botas, visam proteger

as vias de acesso do produto, nas partes mais sensíveis do corpo do aplicador. São de suma importância para a utilização de produtos químicos.

No atinente às variáveis “Lixeiras (lixo rural) – Monturo” e “Esgotos a céu aberto”, verificou-se que a Moda 3 apareceu em ambos os casos, denunciando que existem sem a orientação técnica-científica.

Este dado é alarmante, vez que a existência de lixeiras e de esgoto a céu aberto indicam a falta ou a defasagem de saneamento básico, este diretamente ligado a questões de saúde humana.

O saneamento básico é um dos principais indicadores da qualidade de vida e do desenvolvimento econômico e social de uma cidade ou comunidade.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento básico é “o gerenciamento ou controle dos fatores físicos que podem exercer efeitos nocivos ao homem, prejudicando seu bem-estar físico, mental e social”.

O saneamento básico está intimamente relacionado às condições de saúde da população e mais do que simplesmente garantir acesso aos serviços, instalações ou estruturas que citam a lei, envolvem, também, medidas de educação da população em geral e conservação ambiental (Faria, 2008).

Observa-se a Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, denominada Lei do Saneamento Básico, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, em que o

art. 45 dispõe sobre as alternativas para as comunidades rurais que não são atendidas pela infra-estrutura rural:

§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, todavia, faltam serem observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos da localidade.

No que tange à variável “exploração de madeira”, tem-se que a legislação do Código Florestal de 1965 estabelece:

Art. 1º As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem

V - interesse social:

a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do CONAMA;

b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área (Código Florestal).

A despeito da variável “Casas abandonadas”, a Lei Estadual da Paraíba nº 4.335/81 determina que: “art. 2º Para os fins previstos nesta Lei entende-se por: I - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante da atividade que direta

ou indiretamente: d) Afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente”.

Quanto à caça, a Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, denominada de Lei de Crimes Ambientais prevê: “Art. 29. Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida: Pena - detenção de seis meses a um ano, e multa”.

Todavia, a caça é prática comum na região pesquisada, evidenciando o descumprimento da legislação pertinente.

A Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967 corrobora com a Lei de Crimes Ambientais e regulamenta:

Art. 1º. Os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha.

No que concerne à variável “aviários/estábulo”, a existência destes sem condições sanitárias adequadas, implicam risco de degradação ambiental do solo, do ar, dos lençóis freáticos, da vegetação, além de oferecer sérios impactos à saúde humana e animal, favorecendo a proliferação de variadas doenças.

No estado da Paraíba não há regulamentação para tais atividades, observa-se como exemplo a Lei nº 3.747, de 27 de

Setembro de 1999 do Estado de São Paulo que disciplina a existência destas atividades:

Artigo 10º. Os dejetos de estábulos, pocilgas, granjas e cocheiras serão destinados de forma a não comprometer as condições sanitárias e ambientais das demais espécies animais, incluindo o homem, do solo e dos poços de água, sejam naturais ou artificiais ou ainda podendo ser cedidos para produção de adubos.

Em relação à variável “Estradas deterioradas”, invoca-se novamente a legislação do Estado de São Paulo, como modelo, levando-se em consideração a lacuna no arcabouço jurídico paraibano e municipal de Santa Luzia a respeito deste elemento poluente. Assim, a Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988 reza que “Art. 1º O solo agrícola é patrimônio da humanidade, e por consequência, cabe aos responsáveis pelo uso a obrigatoriedade de conservá-lo”.

Quanto à variável “erosões marcantes”, a Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 impõe que:

Art. 3º. Consideram-se para os efeitos desta Lei: IV - prática preservacionista: atividade técnica e cientificamente fundamentada, imprescindível à proteção da integridade da vegetação nativa, tal como controle de fogo, erosão, espécies exóticas e invasoras.

Todavia, a pesquisa *in loco*, informa que há uma omissão ou deficiência na prática preservacionista da localidade, seja por parte dos proprietários residentes na Microbacia em foco, seja por parte do Poder Público do Município em investigação.

É interessante trazer à colação a

definição de erosão: é o processo de desprendimento e arraste acelerado das partículas do solo causado pela água e pelo vento. A erosão do solo constitui, sem dúvida, a principal causa da degradação acelerada das terras (Cunha & Guerra, 2006).

A erosão do solo representa a quantidade de solo perdido em uma área num período específico de tempo. A erosão geológica é o processo natural relacionado com a própria formação do solo. A erosão acelerada é relacionada a atividades antrópicas.

São fases da erosão: desagregação (primeira fase), causada pela ação da energia cinética das gotas da chuva e também pela ação da energia cinética do escoamento superficial; transporte (segunda fase), ação da enxurrada; deposição (terceira fase), ocorre quando a carga de sedimentos excede sua capacidade de transporte. Esse processo que ocorre naturalmente, pode ser potencializado em decorrência das atividades de manejo inadequadas, como a retirada da vegetação, por exemplo.

As “queimadas” correspondem a última variável que apresentou Moda 3, cujo elemento intensamente poluente constitui prática frequente no local pesquisado, em flagrante desrespeito à legislação ambiental, Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal) que assevera:

Art. 27. É proibido o uso de fogo nas florestas e demais formas de vegetação. Parágrafo único. Se peculiaridades locais ou regionais justificarem o

emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, a permissão será estabelecida em ato do Poder Público, circunscrevendo as áreas e estabelecendo normas de precaução.

#### 4. Conclusões

A Microbacia Hidrográfica do Rio do Saco, no município de Santa Luzia, Estado da Paraíba apresenta-se atualmente, como uma unidade crítica ambientalmente deteriorada em 41,38%. Tal situação aponta para a idéia de que os problemas de impacto ambiental diagnosticados nesta microbacia exigem soluções urgentes, a fim de que seja evitado o avanço em nível de deterioração ambiental.

Dentre as variáveis diagnosticadas que apresentaram “moda 3”, consideradas as de maior impacto ambiental negativo, destacam-se em maior nível: lixo, esgotos a céu aberto, exploração de madeiras, caça, estradas deterioradas, erosões marcantes e aviários/currais. Embora não tenham apresentado a moda máxima (3), vale ressaltar que a exploração de minérios e a existência de pocilgas/chiqueiros são elementos presentes na área de estudo e que vem contribuindo de forma avassaladora para sua deterioração ambiental. Outro elemento diagnosticado e que vem causando um impacto significativo é a existência de bombas de recalques de água em rios/açudes. Tal situação gera o problema de gestão da água, enquanto recurso natural.

Um prognóstico preciso sobre esta realidade encontrada envolveria a necessidade de outros diagnósticos, considerando-se as inúmeras relações existentes entre os

diferentes aspectos que podem ser avaliados. Porém, recomenda-se para a região pesquisada, a execução de um trabalho educativo e corretivo entre os atores sociais, que seja capaz de despertá-los para a tomada de consciência política, institucional e comunitária da realidade ambiental. De igual forma, fica clara a necessidade de um maior empenho das autoridades políticas, no que diz respeito à implantação de políticas públicas (revisão das estradas, saneamento básico rural, segurança pública, etc.) e à adequação e cumprimento da legislação ambiental pertinente. Existe uma lacuna na legislação ambiental local e isto também é agravante no contexto da deterioração ambiental.

#### 5. Referências

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L5197.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5197.htm)>. Acesso em: 1 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988. Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/188439/lei-6171-88-sao-paulo-sp>>. Acesso em: 1 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm)>. Acesso em: 27 maio 2010.

\_\_\_\_\_. 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\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>.

Acesso em: 27 maio 2010.

\_\_\_\_\_. Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7802.htm)>.

Acesso em: 27 maio 2010.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm)>. Acesso em: 1 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. Lei Orgânica do Município de Santa Luzia. In: Câmara Municipal de Santa Luzia.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766,

de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm)>. Acesso em: 25 maio 2010.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 13.964, de 04 de junho de 1991. Aprova o Regulamento que fixa os procedimentos relativos a cadastramento, licenciamento, fiscalização do uso e sua aplicação, imposição de penalidades e recursos na distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos, seus componentes e afins no território do Estado da Paraíba, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.semarh.pb.gov.br/legislacao%20ambiental/dec13964.php>>. Acesso em: 29 maio 2010.

Baracuh, J. G. V. (2001). Manejo Integrado de micro bacias no semi-arido nordestino: estudo de um caso. 2001, 221 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande.

Brasil. Constituição Federal, promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 25 maio 2010.

Conselho Nacional do Meio Ambiente.

(2008). Resoluções do Conama: resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008. 2. ed. Brasília: Conama.

Faria, Caroline. Saneamento Básico. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/saude/saneamento-basico/>>. Acesso em: 27 maio 2010.

Guerra, A. J. T. & Cunha, S. B. da. (2006). Geomorfologia e Meio Ambiente. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 392 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saneamento básico. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/pnsb.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2010.

Paraíba. Constituição (1989). Constituição do Estado da Paraíba, promulgada em 5 de

outubro de 1989. Disponível em: <<http://www.al.pb.gov.br/>>. Acesso em: 25 maio. 2009.

Rocha, J. S. M. da; Kurts, S. M. J. M. (2001). Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas. 4 ed. Santa Maria: UFSM/CCR, 120 p.

Rocha, José Sales Mariano da. (1997). Manual de projetos ambientais. Santa Maria: Imprensa Universitária, 446 p.

São Paulo. Lei nº 3.747, de 27 de Setembro de 1999. Dispõe sobre o controle das populações animais urbanas e rurais, bem como sobre a prevenção e controle das zoonoses no Município de Caçapava e dá outras providências. Disponível em: <<http://amaiscpv.com.br/lei-n%C2%BA-3747-de-27-de-setembro-de-1999/>>. Acesso em: 1 jun. 2010.