UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA

Danilo Duarte Costa e Silva

APLICAÇÃO E ANÁLISE DE METODOLOGIA DE DETERIORAÇÃO AMBIENTAL EM MICRO-BACIA DO SERIDÓ POTIGUAR.

NATAL

2010

DANILO DUARTE COSTA E SILVA

APLICAÇÃO E ANÁLISE DE METODOLOGIA DE DETERIORAÇÃO AMBIENTAL EM MICRO-BACIA DO SERIDÓ POTIGUAR.

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de pós-graduação em Engenharia Sanitária da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Sanitária.

Orientador: Arthur Mattos

NATAL

2010

DANILO DUARTE COSTA E SILVA

APLICAÇÃO E ANÁLISE DE METODOLOGIA DE DETERIORAÇÃO AMBIENTAL EM MICRO-BACIA DO SERIDÓ POTIGUAR.

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de pós-graduação em Engenharia Sanitária da Universidade Federal do Rio Grande do Norte , como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Sanitária.

BANCA EXAMINADORA

_____

Dr. Arthur Mattos - Orientador

_____

Dr. João Abner Guimarães Junior – Examinador UFRN

_____

Dr. José Geraldo de Vasconcelos Baracuhy – Examinador externo - UFCG

Natal, 26 de fevereiro de 2010.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS iv
LISTA DE QUADROS v
LISTA DE GRÁFICOS vi
LISTA DE TABELAS vi
RESUMO.....vii
ABSTRACT viii
1. INTRODUÇÃO 1
1.1 OBJETIVOS **.....** 4
2. REVISÃO DE LITERATURA 5
2.1 As regiões semi-áridas do mundo 5
2.2 O semi-árido do Brasil 8
2.3 O semi-árido do Rio Grande do Norte – Brasil 12
2.4 Diagnósticos para análise de deterioração do semi-árido 14
2.5 Estabelecimento do prognóstico..... 25
2.6 Manejo de recursos hídricos a partir da utilização de técnica agrícola 27
3. METODOLOGIA 34
3.1 Seleção de área..... 34
3.2 Diagnósticos para análise de deterioração 37
3.3 Deterioração de Ambiência..... 52
3.4 Manejo de recursos hídricos a partir da utilização de técnica agrícola. 53
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES..... 55
4.1 Delimitação da Micro-bacia..... 55
4.2 Divisão da Micro-bacia..... 55
4.3 Diagnóstico físico-conservacionista..... 57
4.4 Diagnóstico sócio-econômico 70
4.5 Diagnóstico ambiental..... 85
4.6 Deterioração da ambiência 88
4.7 Prognóstico e manejo de recursos hídricos a partir da utilização de técnica agrícola..... 89
5 - CONCLUSÕES..... 96
6 - RECOMENDAÇÕES 99

7 - REFERÊNCIAS 101
ANEXO I 110
ANEXO II 112
ANEXO III 114
ANEXO IV 133

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Atualização do mapa mundi segundo a classificação de koppen-geiger 5
Figura 02 – Nova delimitação do semi-árido do Brasil 10
Figura 03 – Categorias de Barragem subterrânea (ONDER & YILMAZ, 2005) 29
Figura 04 – Tipos de barramento subterrâneo em barragens subterrâneas (NILSON, 1988 citado por ONDER & YWILMAZ, 2005) 30
Figura 05 – Construção de barragem subterrânea - escavação 33
Figura 06 – Local para intervenção 35
Figura 07– Área da micro-bacia localizada na zona rural de Currais Novos/RN 36
Figura 08 – Visita a aplicação anterior de barragem subterrânea na micro-bacia 36
Figura 09 – Mapa de divisão em compartimentos da micro-bacia 56
Figura 10 – Mapa de uso da terra atual da micro-bacia 58
Figura 11 – Mapa curva de nível da micro-bacia..... 60
Figura 12 – Mapa de rede de drenagem da micro-bacia 62
Figura 13 – Mapa de capacidade de uso da terra 65
Figura 14 – Registro de queimadas na mini-bacia 2 86
Figura 15 – Local de construção da barragem subterrânea..... 91
Figura 16 – Local de menor largura do riacho..... 92
Figura 17 – Escavação e limpeza de local para barragem subterrânea..... 93
Figura 18 – Escavação de local para barragem subterrânea..... 94
Figura 19 – Aterramento da barragem subterrânea 95
Figura 20 – Aplicação no sítio Bonifácio 110
Figura 21 – Aplicação no sítio Gangorra 110
Figura 22 – Aplicação na comunidade Santo André 111

Figura 23 – Aplicação no sítio Olho D'agua dos Brandões 111

Figura 24 – Morador local dentro das primeiras escavações 112

Figura 25 – Escavação da barragem 112

Figura 26– Auxílio de trabalhadores para escavação 113

Figura 27 – Foto em outro ângulo da escavação com uso de máquina 113

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Tipos climáticos de Koopen 7

Quadro 02 – Quadro básico – diagnóstico físico conservacionista - Aptidão de uso das terras, por compartimento..... 40

Quadro 03 – Uso da terra atual por compartimento 41

Quadro 04 – Legenda para o mapa básico de uso da terra atual 43

Quadro 05 – Estudo de deterioração. 44

Quadro 06 – Tabulação de deterioração 66

Quadro 07 – Uso da terra atual na micro-bacia 67

Quadro 08 – Deterioração final 68

Quadro 09 – Número de propriedades rurais por mini-bacia 71

Quadro 10 – Número de propriedades rurais visitadas (amostra)..... 72

Quadro 11 – Distribuição dos núcleos amostrados, por compartimento da micro-bacia..... 73

Quadro 12- Resultados do diagnóstico sócio-econômico e unidades críticas de deterioração para a mini-bacia 1..... 74

Quadro 13- Resultados do diagnóstico sócio-econômico e unidades críticas de deterioração para a mini-bacia 2..... 76

Quadro 14- Resultados do diagnóstico sócio-econômico e unidades críticas de deterioração para a mini-bacia 3..... 78

Quadro 15- Resultados do diagnóstico sócio-econômico e unidades críticas de deterioração para a mini-bacia 4..... 80

Quadro 16- Resultados do diagnóstico sócio-econômico e unidades críticas de deterioração para a mini-bacia 5**.**..... 82

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01- Resultados do diagnóstico físico-conservacionista 69
Gráfico 02- Resultados do diagnóstico sócio-econômico mini-bacia 01 75
Gráfico 03- Resultados do diagnóstico sócio-econômico mini-bacia 02 77
Gráfico 04- Resultados do diagnóstico sócio-econômico mini-bacia 03 79
Gráfico 05- Resultados do diagnóstico sócio-econômico mini-bacia 04 81
Gráfico 06- Resultados do diagnóstico sócio-econômico mini-bacia 05 83
Gráfico 07- Resultados de deterioração do diagnóstico ambiental. 88

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Questionário diagnóstico ambiental..... 49
Tabela 02 – Tabela dos códigos aplicados no fator ambiental 50
Tabela 03 – Declividade média da micro-bacia por compartimentos..... 60
Tabela 04 – Densidade de drenagem da micro-bacia por compartimentos.. 62
Tabela 05 – Cálculo do coeficiente de rugosidade 63
Tabela 06 – Análise da capacidade de uso do solo..... 64
Tabela 07- Deterioração sócio-econômica, por mini-bacia, a partir do calculo das retas de deterioração social, econômica, tecnológica e sócio-econômica.84
Tabela 08 – Deterioração ambiental..... 87
Tabela 09 – Número de domicílios visitados 87

“Aplicação e análise de metodologia de deterioração ambiental em micro-bacia do seridó potiguar.”

Autor: Danilo Duarte Costa e Silva
Orientador: Arthur Mattos

Resumo

No mundo contemporâneo a deterioração das áreas semi-áridas do planeta tem sido foco da atenção da mídia e da comunidade científica. O Brasil possuindo um semi-árido, considerado o mais problemático do mundo, seja por pressões dos fatores físicos, seja como conseqüência de políticas públicas equivocadas, tem ao longo do tempo sido vítima das conseqüências de uma deterioração que se amplia com o passar dos anos. Metodologias, que em meio à problemática do semi-árido brasileiro, venham de encontro a deterioração local, têm boas probabilidades de serem reaplicadas em outros contextos ao redor do mundo. A presente pesquisa, tendo como base modelo metodológico de análise de deterioração ambiental, introduziu e analisou a aplicabilidade da metodologia no semi-árido do Rio Grande do Norte – Brasil. Embora os resultados encontrados fornecerem diretrizes para introdução de barragem subterrânea, a aplicação da metodologia se mostrou ineficaz, haja vista os altos índices de cobertura florestal que proporcionaram valores baixos para o diagnóstico físico-conservacionista.

Palavras chaves: Manejo integrado, Deterioração do Semi-árido, Barragem subterrânea, Planejamento Rural.

"Implementation and analysis methodology of environmental degradation in micro-basin of Seridó potiguar"

Autor: Danilo Duarte Costa e Silva
Orientador: Arthur Mattos

Abstract

In the contemporary world to the deterioration of semi-arid areas of the planet has been the focus of media attention and the scientific community. Brazil has a semiarid, considered the most problematic of the world, either by pressure from physical factors, whether as a result of misguided public policies, has over time been suffering from the consequences of a deterioration that expands over the years. Methodologies, that amidst the problems of semi-arid, come against the deteriorating local, have a good chance to be reapplied in other contexts around the world. This research, based on methodological model for analyzing environmental deterioration, introduced and examined the applicability of the methodology in the semi-arid region of Rio Grande do Norte - Brazil. Although the results provide guidelines for the introduction of underground dams, the application of the methodology was ineffective, given the high rates of forest cover that gave low values for the physical diagnosis conservationist.

Key words: Integrated management, degradation of the Semi-arid, Dam underground, Rural Planning.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e a deterioração pelos fatores antropicos dos semi-áridos tem sido tema de preocupantes prognósticos e discussões ao redor do mundo (BIZZOTO, 2007) (VENDRELL, 2007) (YADAV, 2009).

Segundo Lima (2006) a deterioração das áreas semi-áridas ao redor do mundo é causada por diversos motivos, dentre eles: atividade humana e variações climáticas. A deterioração das áreas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas atinge cerca de um sexto da população, 70% (setenta por cento) de todas as terras secas, atingindo 3,6 bilhões de hectares, e um quarto da área terrestre total do mundo. Atualmente cerca de 250 milhões de pessoas são afetadas pelo fenômeno da deterioração ao redor do mundo.

Segundo Yadav (2009), implicações no modo de vida rural, bem como na produção de alimentos são eminentes se não forem tomadas medidas urgentes. Vendrell (2007) afirma que o aumento das áreas deterioradas pela desertificação é eminente ao redor do mundo. Bertoni e Lombardi Neto (1999) afirmam ainda que a deterioração, principalmente do solo e da água, vem crescendo assustadoramente, atingindo, hoje, níveis críticos que se refletem na deterioração do meio ambiente, no assoreamento e na poluição dos cursos e dos espelhos d'água, com prejuízos para saúde humana e animal, na destruição das estradas, de pontes e bueiros, na geração de energia, na disponibilidade de água para irrigação e para o abastecimento, na redução da produtividade agrícola, na diminuição da renda líquida e, conseqüentemente, no empobrecimento do meio rural, com reflexos danosos a economia nacional.

No Brasil a realidade não é diferente. Na região semi-árida em termos sócio-econômicos há uma pressão sobre os recursos naturais, uma vez que o semi-árido local, de acordo com Cirilo (2007), é o mais populoso do mundo.

Em termos físicos temos o aumento de área deteriorada, anualmente, mediante pressões de fatores antropicos, como a queima de espécies nativas para o uso no setor ceramista (FIDELIS e ALMEIDA, 2009) (GRILLO, 2009).

Tem-se ainda outro fator significativo que é a falta de planejamento de recursos hídricos, fator este, que segundo Cirilo (2008) é derivado de um histórico de políticas públicas equivocadas, no qual, segundo Guimarães Junior (2007) o problema não é escassez de água, pois a mesma existe em quantidade suficiente, a problemática maior, portanto, está ligado ao manejo coerente e sustentável da mesma. Campello Netto et al (2007) compartilhando do mesmo ponto de vista afirmam que a comissão de desenvolvimento sustentável da ONU define uma nação como carente de água quando a disponibilidade de recursos hídricos média renovável é inferior a 1000 metros cúbicos por habitante ano, fator este que, coloca o semi-árido nordestino (no qual a média da disponibilidade é de cerca de 1500 metros por habitante) fora desta realidade, atribuindo a problemática da seca nordestina à falta de manejo adequado do recurso precipitado durante alguns meses do ano que são perdidos pela evapotranspiração.

Outro aspecto preocupante diz respeito à deterioração ambiental do semi-árido, na qual, segundo Grillo (2009) é muito alta na região Potiguar. Conforme o autor, nessa região, além dos problemas de concentração de terras e população nas zonas urbanas, se desenvolve atividades de alto potencial de deterioração, pela exploração dos recursos naturais, sem critérios de sustentabilidade. Entre elas, destacam-se: a mineração, a cerâmica, a agricultura e pecuária, na maioria das vezes, desenvolvidas com técnicas inadequadas. Grillo (2009) ainda afirma que a deterioração destas áreas afeta os recursos hídricos através do assoreamento e salinização dos rios e açudes, da perda física e química dos solos.

Observa-se, portanto, uma problemática ligada à carência de manejo adequado voltado para um compromisso com as condições ambientais afetadas pela deterioração. Em meio a tal problemática, metodologias que contribuam para análise e mitigação da deterioração são altamente relevantes.

A presente pesquisa vem propor a aplicação e análise de metodologia de deterioração ambiental, bem como o uso da mesma como instrumento norteador para o manejo de recursos hídricos em micro-bacia localizada na

região do Seridó do Rio Grande do Norte - Brasil, a partir da construção de barragem subterrânea. Podendo, a partir da sua análise, se recomendada ou não, em outros contextos similares no semi-árido.

OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Aplicar e analisar a metodologia de deterioração ambiental em micro-bacia do Rio Grande do Norte – Brasil.

Objetivos Específicos:

I. Analisar a aplicabilidade da metodologia na micro-bacia do Seridó;

II. Analisar a deterioração ambiental;

III. Elaborar mapa de capacidade de uso do solo;

IV. Elaborar mapa de uso do solo;

V. Introduzir tecnologia alternativa orientada por diagnósticos de deterioração.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 As regiões semi-áridas do mundo

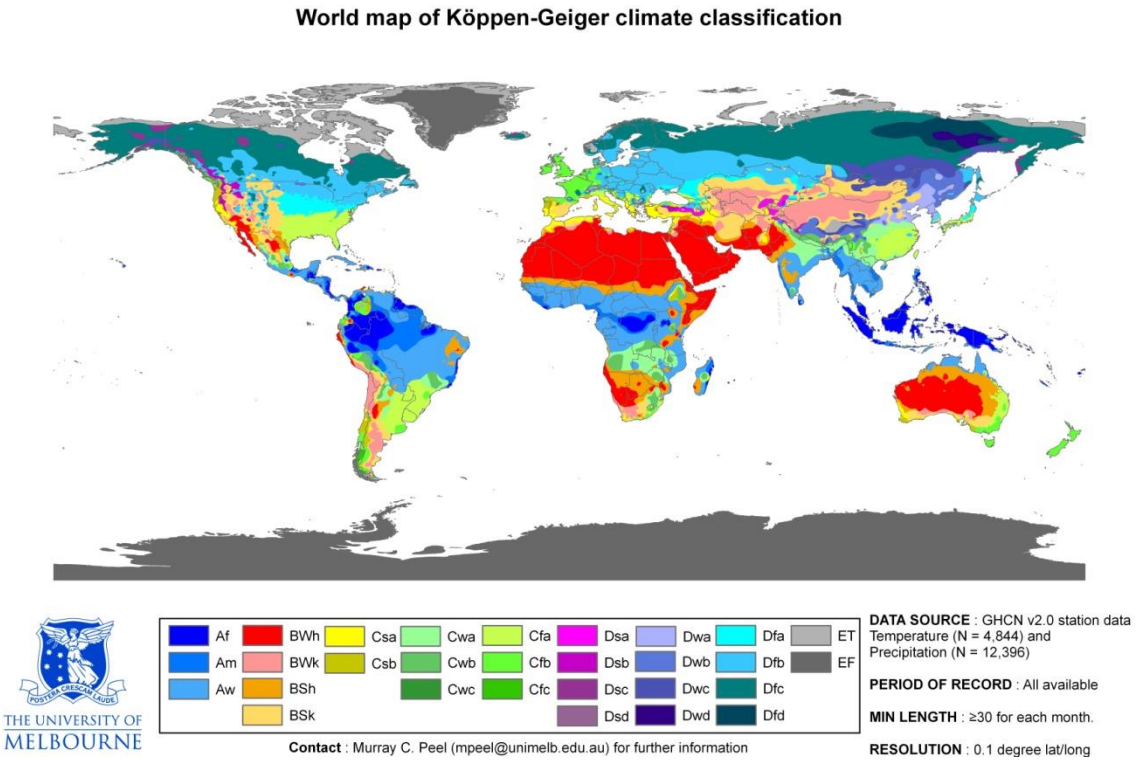
2.1.1 Nova delimitação segundo koppen-geiger.

Recentemente as regiões semi-áridas do mundo foram reclassificadas, com base na classificação de koppen, em estudo recente realizado por pesquisadores da Universidade de Melbourne. (PEEL,M. C., FINLAYSON, B. L. e MCMAHON, T. A. , 2007)

Cirilo et al (2007) em seu livro “Uso sustentável dos recursos hídricos para regiões semi-áridas” aplica a classificação de koppen para comentar sobre a caracterização das regiões semi-áridas do mundo.

Na figura 01 a seguir temos o mapa com a nova reclassificação das regiões semi-áridas do mundo.

Figura 01 – Atualização do mapa mundi segundo a classificação de koppen-geiger.



2.1.2. Estrutura geral da classificação

Segundo Peel, Finlayson e Mcmahon (2007) a classificação climática de Köppen-Geiger divide os climas em 5 grandes grupos ("A", "B", "C", "D", "E") e diversos tipos e subtipos. Cada clima é representado por um conjunto variável de letras (com 2 ou 3 caracteres) com a seguinte significação:

- Primeira letra: — uma maiúscula ("A", "B", "C", "D", "E") que denota a característica geral do clima de uma região, constituindo o indicador do grupo climático (em grandes linhas, os climas mundiais escalonam-se de "A" a "E", indo do equador aos polos);
- Segunda letra: — uma minúscula, que estabelece o tipo de clima dentro do grupo, e denota as particularidades do regime pluviométrico, isto é a quantidade e distribuição da precipitaçao (apenas utilizada caso a primeira letra seja "A", "C" ou "D"). Nos grupos cuja primeira letra seja "B" ou "E", a segunda letra é também uma maiúscula, denotando a quantidade da precipitação total anual (no caso "B") ou a temperatura média anual do ar (no caso "E");
- Terceira letra: — minúscula, denotando a temperatura média mensal do ar dos meses mais quentes (nos casos em que a primeira letra seja "C" ou "D") ou a temperatura média anual do ar (no caso da primeira letra ser "B"). (PEEL,M. C. And FINLAYSON, B. L. and MCMAHON, T. A. , 2007).

2.1.3 Tipos e subtipos climáticos

Segundo Peel, Filason & Macmahon (2007) da combinação da primeira e segunda letras dos código acima descritos obtém-se os tipos climáticos expostos no quadro 0.1.

Quadro 01 - Tipos climáticos de Koopen

A : Clima tropical — climas megatérmicos das regiões tropicais e subtropicais
Af : clima tropical húmido ou clima equatorial
Am : clima de monção
Aw : clima tropical com estação seca de Inverno
As : clima tropical com estação seca de Verão
B : Clima árido — climas das regiões áridas e dos desertos das regiões subtropicais e de média latitude.
BS : clima das estepes
BSh : clima das estepes quentes de baixa latitude e altitude
BSk : clima das estepes frias de média latitude e grande altitude
BW : clima desértico
BWh : clima das regiões desérticas quentes de baixa latitude e altitude
BWk : clima das regiões desérticas frias das latitudes médias ou de grande altitude
C : Clima oceânico — climas das regiões oceânicas e marítimas e das regiões costeiras ocidentais dos continentes
Cf : clima temperado húmido sem estação seca
Cfa : clima temperado húmido com Verão quente
Cfb : clima temperado húmido com Verão temperado
Cfc : clima temperado húmido com Verão curto e fresco
Cw : clima temperado húmido com Inverno seco
Cwa : clima temperado húmido com Inverno seco e Verão quente
Cwb : clima temperado húmido com Inverno seco e Verão temperado
Cwc : clima temperado húmido com Inverno seco e Verão curto e fresco
Cs : clima temperado húmido com Verão seco (clima mediterrânico)
Csa : clima temperado húmido com Verão seco e quente
Csb : clima temperado húmido com Verão seco e temperado
Csc : clima temperado húmido com Verão seco, curto e fresco
D : Clima continental ou climas temperados frios — clima das grandes regiões continentais de média e alta latitude
Df : clima temperado frio sem estação seca
Dfa : clima temperado frio sem estação seca e com Verão quente
Dfb : clima temperado frio sem estação seca e com Verão temperado
Dfc : clima temperado frio sem estação seca e com Verão curto e fresco
Dfd : clima temperado frio sem estação seca e com Inverno muito frio
Dw : clima temperado frio com Inverno seco
Dwa : clima temperado frio com Inverno seco e com Verão quente
Dwb : clima temperado frio com Inverno seco e com Verão temperado
Dwc : clima temperado frio com Inverno seco e com Verão curto e fresco
Dwd : clima temperado frio com Inverno seco e muito frio
E : Clima glacial — clima das regiões circumpolares e das altas montanhas
ET : clima de tundra
EF : clima das calotes polares
EM : clima das altas montanhas

2.2 O semi-árido do Brasil

2.2.1 Delimitação do semi-árido

Segundo Andrade (1988) foi delimitada a região que compreende, de acordo com os critérios estabelecidos, as maiores adversidades condicionadas pela semi-aridez climática. Essa área é denominada de Polígono das Secas ou, mais comumente, de semi-árido.

O Polígono das Secas foi primeiramente delimitado por ocasião da Lei 1.348/51 como área de atuação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS. Segundo Rebouças (1997) tal delimitação foi alterada por mais de dez vezes, obedecendo sempre a critérios mais políticos que ecológicos.

No ano de 1989, segundo o MINISTERIO DA INTEGRACAO NACIONAL (2005) a Lei nº 7.827, de 27 de dezembro de 1989, que criou e estabeleceu as condições de aplicação dos recursos dos Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte (FNO), do Nordeste (FNE) e do Centro-Oeste (FCO), definiu como semi-árido:

“A região inserida na área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, com precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm (oitocentos milímetros), definida em portaria daquela Autarquia” (inciso IV do art. 5 do Capítulo II Dos Beneficiários).

Até o ano de 1995, sob os efeitos da Lei 7.827/89, os critérios utilizados para a delimitação geográfica do semi-árido eram baseados nas precipitações pluviométricas iguais ou inferiores a 800 mm (oitocentos milímetros). Com essa característica climática, os municípios eram inseridos na área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE.

A última atualização dos municípios pertencentes ao semi-árido foi feita em 1995, pela SUDENE, através da Portaria 1.181 do referido órgão. Com a extinção da Autarquia mencionada, passou-se para o Ministério da Integração Nacional a responsabilidade de posicionar-se acerca dos pleitos de inclusão dos municípios interessados em dispor de tratamento diferenciado das políticas de crédito e benefícios fiscais conferidos àquela parcela do território brasileiro.

A partir da constatação da insuficiência dos critérios estabelecidos anteriormente, o Ministério da Integração Nacional instituiu, em 2005, segundo MINISTERIO DA INTEGRACAO NACIONAL (2005), MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE A FOME (2008), uma nova delimitação para a área em foco, atualizando os critérios de classificação, a partir de três variáveis climáticas ao invés de uma: precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm (oitocentos milímetros); índice de aridez de até 0,5, calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; e risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 a 1990.

Com essa atualização, segundo MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL (2005) a área classificada oficialmente como Polígono das Secas ou região semi-árida aumentou de 892.309,4 Km2 para 969.589,4 Km2,contando hoje com uma população de 20.858.264 pessoas, conforme destaca a Figura 2.

Figura 02 – Nova delimitação do semi-árido do Brasil

Segundo o MINISTERIO DA INTEGRACAO NACIONAL (2005), além dos 1.031 municípios já incorporados, passam a fazer parte do semi-árido outros 102 novos municípios enquadrados em pelo menos um dos três critérios utilizados. Com essa atualização, a área classificada oficialmente como semi-árido brasileiro teve um acréscimo de 8,66%. Minas Gerais teve o maior número de inclusões na nova lista - dos 40 municípios anteriores, vai para 85, variação de 112,5%. A área do Estado que fazia anteriormente parte da região era de 27,2%, tendo aumentado para 51,7% Os 1.133 municípios integrantes do novo semi-árido brasileiro se beneficiarão de bônus de adimplência de 25% dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), enquanto no restante da Região Nordeste esse percentual é de 15%. Ainda quanto ao FNE, a Constituição determina que pelo menos 50% dos recursos deste Fundo sejam aplicados no financiamento de atividades produtivas em municípios do semi-árido, o que certamente representa um estímulo à atração de capitais e à geração de emprego na região. Em 2005, o valor a ser aplicado pelo FNE no semi-árido alcança os R$2,5bilhões. Ademais, produtores rurais beneficiários do Pronaf do semi-árido têm à disposição crédito com juros de 1% ao ano, prazo de pagamento de até 10 anos e três anos de carência.

2.3 O semi-árido do Rio Grande do Norte – Brasil

2.3.1 Aspectos gerais

O estado brasileiro do Rio Grande do Norte possui a maior parte do seu território inserido no semi-árido. De acordo com a nova delimitação do semi-árido, o estado conta com uma área de 49589,9 Km² de semi-árido, sendo, com cerca de 93,4%, estado do nordeste que em termos proporcionais a sua área total possui o maior semi-árido do Nordeste (MINISTERIO DA INTEGRACAO NACIONAL, 2005). No estado, a região do Seridó, localizada no centro meridional, tem toda a sua superfície inserida no semi-árido.

2.3.2 O Seridó do Rio Grande do Norte - Brasil

O Seridó, região localizada no centro-meridional do estado, possui 100% de sua área imersa no semi-árido (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2005). A região do Seridó do Rio Grande do Norte foi dividida pelo IBGE, em 1989 em Seridó Oriental e Seridó Ocidental. Com base no censo 2000 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o Seridó Oriental conta com uma população de 114.535 habitantes, ocupando uma área de 3.825,07 km². Tal região é composta por dez municípios, sendo o mais importante Currais Novos, com uma população de 40.791 habitantes. O Seridó Ocidental tem uma população de 89.562 habitantes, distribuídos em sete municípios, dos quais o mais importante é Caicó, que conta com 57.002 habitantes que vivem em uma área de 3.114,2 km² (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA, 2000).

2.3.3 Evolução na ocupação e uso da terra atual do Seridó

Historicamente a região do Seridó corresponde a um espaço pioneiro no processo de colonização do Brasil, ocupada pelo Português que chegou no século XVI, se instalou na costa litorânea, de onde partiram para a instalação de fazendas de gado no Nordeste e particularmente no Rio Grande do Norte, com o fim de abastecer a região de carne e animais de trabalho (DANTAS & MORAIS, 2001)(ARAÚJO, 2010).

Os indígenas, primeiros habitantes da região, tendo como meio de subsistência a peça e a caça, não contribuíram de forma significativa para alteração na paisagem da região. Entretanto, ver-se que os registros dão conta da ocupação do Seridó nos fins do século XVII quando se exterminou (por meio da força, como no caso da Guerra dos Bárbaros de 1687-1697) a população indígena e assentou-se definitivamente o branco português (DANTAS & MORAIS, 2001).

De acordo com Dantas & Morais (2001) a penetração do branco português proporcionou a definição de outra paisagem à medida que iam se instalando a margem dos rios e conseqüentemente o espaço do Seridó ia ganhando a configuração pecuarista. Medeiros Neta (2008) a partir da análise da historiografia da região reforça em sua conclusão a vocação pecuarista da ocupação da região. Durante a história, a vida econômica, social e política da região foram estruturadas em duas linhas básicas relacionadas ao uso da terra atual: a primeira, composta pela pecuária, algodão e produtos alimentares (milho, especialmente, feijão e mandioca) e a segunda pela atividade de extração mineral. Com relação a pecuária, nomes como Juvenal Lamartine, Oswaldo Lamartine e Manoel Dantas, elaboraram descrições da dinâmica pecuarista da região, comentando a relação do seridoense com a pecuária ao longo do século passado (MEDEIROS NETA, 2008). Com relação ao uso da terra atual para o cultivo agrícola, durante a história, houve a associação do mesmo com as atividades industriais destinadas a beneficiar o algodão (para extração de fibra, óleo e torta), por um grande número de fábricas localizadas principalmente, nos municípios de Parelhas, Caicó, Jardim do Seridó, Currais Novos e Acari, entretanto, atualmente não há nenhuma fábrica em operação. Em relação a atividade mineradora , de acordo com Araújo (2010), houve uma expansão nos anos 30/40 do século passado, constituindo outra importante fonte de expansão econômica da região. A exploração da Tantalita, do Berilo, da Scheelita e da Cassiterita gerou riquezas e empregos, importou e criou tecnologias, tornou a região conhecida e ampliou sua participação na vida política norte-riograndense. Hoje, entretanto, a mineração está reduzida a poucas empresas e de extração mineral artesanais.

Até meados dos anos 80, ainda predominava no Seridó sistemas de produção baseado nas duas linhas (agro-pecuária/ algodoeira e atividade mineradora). Na primeira, as relações sociais de produção foram baseadas em parceria, principalmente nas grandes e médias empresas. Na pequena unidade de produção, o trabalho foi feito quase que exclusivamente pelo agricultor familiar. Em benefício do complexo de produção de algodão, da produção animal e do complexo de mineração é que os trabalhadores do local foram empregados. Com o declínio e quase extinção do algodão arbóreo (DANTAS & MORAIS, 2001) um processo que leva força nos anos 80 e 90, o espaço ocupado pela cultura abandonada, tornou-se pasto utilizado pelo gado e o cultivo agrícola foi reduzido à áreas de terras baixas e área de barragens, com algumas pequenas plantações de milho e feijão nas terras baixas, no entanto, altamente dependente das chuvas. Portanto, atualmente, o uso da terra atual é composto por pequenas propriedades agrícolas (principalmente nas áreas de terras baixas e áreas de barragens) com ênfase em milho e feijão e o pela atividade pecuarista.

2.4 Diagnósticos para análise de deterioração do semi-árido

Para Giasson et al. (2005) o diagnóstico é o levantamento de todos os parâmetros necessários à compreensão da propriedade e de suas relações com o meio, com a utilização de informações obtidas de 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 as informações obtidas no diagnóstico, objetivando encontrar soluções para a exploração e a melhoria da qualidade de vida do produtor com a menor deterioração ambiental. Rocha (1997) em relação ao manejo de bacias hidrográficas, menciona 3 diagnósticos básicos (sócio-econômicos, físico-conservacionista e ambiental), que de acordo com o autor formam a “Roda viva da deterioração ambiental”.

Rocha (1997) afirma que estes diagnósticos são a base para demonstrar o quanto uma bacia está deteriorada. Segundo o autor, no caso de micro-bacias, os três diagnósticos respondem pela ordem de prioridade de manejo. Sendo, portanto, mecanismos norteadores para o manejo de recursos hídricos.

Os diagnósticos foram desenvolvidos por Rocha (1997) a partir de método desenvolvido inicialmente na Espanha, posteriormente adaptado pelo CIDIAT (Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Terras) da Venezuela e modificado profundamente pelo autor. A transformação básica se deu de um modelo qualitativo para um quantitativo.

No semi-árido brasileiro, Baracuhy (2001) em experiência pioneira, aplicou diagnósticos desenvolvidos por Rocha (1997) analisando de forma qualitativa e quantitativa da deterioração no semi-árido paraibano brasileiro. Recentemente, entretanto, outros pesquisadores, tem aplicado a metodologia de forma satisfatória (MENDONÇA, 2005); (FARIAS, 2006). Para a aplicação dos diagnósticos a micro-bacia hidrográfica é recomendada por pesquisadores (BERTONI E LOMBARDI NETO, 1999).

2.4.1 Micro-bacia hidrográfica como instrumento de aplicação do diagnóstico

Bertoni e Lombardi Neto (1999) afirmam que micro-bacia 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. Rocha (1997) conceitua micro-bacia hidrográfica como 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, sendo sua dimensão menor que 20000 há. Bertoni e Lombardi Neto (1999) afirmam que a micro-bacia hidrográfica é a unidade ideal para o planejamento dos recursos naturais no meio ambiente por ela definido.

Mendonça (2005), Baracuhy (2001), Ferreti (2003) e Sérgio (2005) para aplicação dos diagnósticos se utilizaram, como unidade de planejamento, a micro-bacia hidrográfica dividindo-a em compartimentos menores denominados por Baracuhy (2001) de “mini-bacias”, nomenclatura que foi alterada por Mendonça (2005) em sua intervenção no semi-árido Paraibano preferindo denominar “compartimentos”.

Em relação micro-bacia, existem diversos fatores, que geram a deterioração da mesma. A seguir os fatores que contribuem na deterioração do semi-árido.

2.4.2 Fatores de deterioração do semi-árido

De acordo com Montenegro et al (2007) dois fenômenos são relevantes em relação a deterioração das áreas semi-áridas:

- Erosão: fator de redução e deterioração do solo;
- Salinização: processo de concentração de sais em corpos d’água e nas zonas saturadas e não-saturadas dos aqüíferos aluviais.

Para Montenegro et al (2007) os prejuízos causados pela erosão afetam áreas agrícolas, obras hidráulicas e meio ambiente, com um custo sócio-econômico elevado, principalmente em regiões semi-áridas altamente suscetíveis à salinização, onde a presença de erosão e salinização potencializa o processo de desertificação. O resultado prático é a perda parcial ou total da fertilidade do solo, impossibilitando a agricultura, e a redução na capacidade volumétrica dos cursos d’água, gerando como conseqüência, o aumento da pobreza e potencializando a problemática do semi-árido. Segundo Montenegro et al (2007) para combater tais fatores de deterioração do semi-árido recomenda-se a introdução de práticas conservacionistas. O mapa de capacidade de uso do solo, proveniente do diagnóstico físico-conservacionista é um exemplo, de prática conservacionista. A seguir detalhes do diagnóstico físico-conservacionista.

2.4.3 Diagnóstico físico-conservacionista

Segundo Rocha (1997), Rocha & Kurtz (2007) o primeiro diagnóstico para análise da deterioração é o diagnóstico físico-conservacionista que nos fornece parâmetros para estabelecimento do prognóstico que por sua vez fornecerá diretrizes para o uso conservacionista do solo, baseado na análise dos conflitos existentes entre uso do solo atual e capacidade de uso do solo direcionada pelo diagnóstico. Rocha (1997) comenta que o diagnóstico físico-conservacionista caracteriza a relação entre uso atual e capacidade de uso da terra, na micro-bacia, a partir da determinação do coeficiente de rugosidade, parâmetro que direciona o uso potencial da terra com relação às suas características para agricultura, pastagem e/ou florestamento. (ROCHA, 1997)

O serviço de conservação do solo dos EUA – SCS (1960 citado por ROCHA, 1997) nos informa vantagens de aplicação do diagnóstico físico, dentre as quais se destaca o aumento da produção agrícola em até 350%.

O diagnóstico físico-conservacionista usa como parâmetro básico o coeficiente de rugosidade, parâmetro este que segundo Pereira Filho (1986) citado por Baracuhy (2003) equivale-se em 99,9% dos casos com a capacidade de uso da terra, propondo assim que se substitua a capacidade de uso da terra pelo RN (coeficiente de rugosidade), que é um método mais rápido e sem necessidade de coleta de amostras no campo, facilitando principalmente, o aspecto econômico. Em relação a capacidade de uso do solo, Bertoni e Lombardi Neto (1999) afirmam que a mesma visa estabelecer bases para o melhor aproveitamento do solo e envolve a avaliação de necessidades para vários usos que possam ser dados, sendo necessário a um planejamento conservacionista (como no caso do físico-conservacionista) o levantamento das características condicionadoras da capacidade do uso do solo. O planejamento conservacionista indica o grau de intensidade de cultivo que se pode aplicar em um terreno sem que o mesmo sofra diminuição da sua produtividade pelo efeito da erosão. Comentando sobre o planejamento conservacionista, Bertoni e Lombardi Neto (1999) afirmam que todas as terras cultiváveis podem ser divididas em duas categorias: a) as que garantem uma colheita satisfatória por

determinado período de cultivo sem dano algum para terra e, (b) as que precisam estar cobertas com vegetação permanente para produzir um lucro satisfatório e preservar a terra. Deve-se portanto em uma classificação de terras determinar em que categoria a terra se enquadra. Bertoni e Lombardi Neto (1999) ainda acrescentam as duas categorias citadas uma terceira, no qual, é composta por terras que são tão pobres ou tão falhas de condições favoráveis que excluem qualquer possibilidade de uma exploração econômica. Portanto, as terras, segundo os autores, se classificam em três tipos que formam a base para a classe da capacidade de uso do solo dos mapas. São elas: a) terras cultiváveis; b) cultiváveis apenas em casos especiais e adaptadas para pastagens e florestas e c) terras que não prestam para a vegetação produtiva.

Rocha (1997) comparando-se as classes de RN (coeficiente de rugosidade) com as classes de capacidade de uso da terra, encontrou uma equivalência entre a classe A, do RN, com as classes I, II e III preconizadas pelo Manual Brasileiro para Levantamento da Capacidade de uso da terra; a classe B com a classe IV, a classe C com as classes V e VI e a classe D com as classes VII e VIII.

2.4.3.1 Elaboração do mapa de uso atual da terra

Para o processo de composição do diagnóstico físico-conservacionista Rocha & Kurtz (2007) organizam o processo em fases, sendo a primeira fase referente a composição do mapa de uso da terra atual. Para a primeira fase os autores indicam a fase de recolhimento de imagens de satélite e de recolhimento de cartas topográficas, onde posteriormente as mesmas são analisadas em softwares adequados. O recolhimento de imagens ou aerofotograma se faz necessário haja vista, o diagnóstico físico-conservacionista tem como base dois mapas que serão comparados na tabulação final: o primeiro chamado de mapa de uso da terra atual (desenvolvido de várias maneiras sugeridas por Rocha & Kurtz (2007) dentre as quais imagens de satélite e cartas topográficas) e o segundo mapa de

capacidade de uso da terra, encontrado com base nos cálculos da metodologia.

Existem várias formas de desenvolvimento do mapa de uso da terra atual, Rocha & Kurtz (2007) comentando sobre o assunto detalham esta etapa da seguinte maneira:

“ A metodologia consiste em avaliar detalhadamente as seguintes fases: Fase 1: Aquisição de aerofotogramas, imagens orbitais e cartas topográficas. Seleção da área de trabalho (Sub-bacia Hidrográfica) em aerofotogramas, imagens LANDSAT TM (EUA), SPOT (França), Cosmos (Soyuschart – Rússia) ou outras, com resoluções respectivas de 30m x 30m, 10m x 10m e 5m x 5m e cartas topográficas. Definição preliminar da Sub-Bacia (traçado do perímetro por interpretação tradicional). Fase 2: Elaboração do mapa básico através das cartas topográficas ou por restituição aerofotogramétrica. Compilação por desenhista especializado ou por meio digital. Fase 3: Interpretação dos aerofotogramas e, ou das imagens orbitais e análise das cartas topográficas, com delimitações definitivas das Micro-bacias e dos temas de Uso da terra atual... Fase 4: Transferência dos temas interpretados nos aerofotogramas para o mapa básico, através de câmaras claras ou por processos digitais com programas apropriados.”

Em cima do comentário de Rocha & Kurtz (2007) percebe-se que a elaboração do mapa básico de uso da terra atual é essencial para a composição do diagnóstico físico-conservacionista. Uma vez já contanto com tais informações, os passo seguinte é a análise dos diversos parâmetros para encontrar o coeficiente de rugosidade.

2.4.3.2 Elaboração do mapa de capacidade de uso da terra

O cálculo do coeficiente de rugosidade envolve dois parâmetros básicos: a declividade média e a densidade de drenagem (ROCHA & KURTZ, 2007)(ROCHA, 1997).

Com relação a declividade média Rocha & Kurtz (2007) afirmam:

> *"A magnitude dos picos de enchentes e infiltração de água, tra-zendo, como conseqüência, maior ou menor grau de erosão, dependem da declividade média da Micro-bacia (que determina maior ou menor velocidade de escoamento da água superficial), associada à cobertura vegetal, tipo de solo e tipo de uso da terra atual."*

Bertoni e Lombardi Neto (1999) citam o Manual Brasileiro para levantamento da capacidade de uso do solo, onde são divididas em 8 classes de declividade, usualmente discriminadas em função das limitações oferecidas para o trabalho das maquinas agrícolas. Os autores afirmam que o limite para se trabalhar com maquina estaria na declividade de 25% com restrições.

Rocha (1997) para encontrar os valores da declividade média é necessário dados referentes às curvas de nível locais, bem como o valor da área local. Uma vez, se tenha dados relativos a estes dois parâmetros, a declividade média é encontrada pela divisão da mesma (multiplicada anteriormente pela eqüidistância das curvas de nível) pela área local.

Os dados de declividade podem ser obtidos de várias formas, (levantamento planialtimétricos, ábacos, análise do plano de declividades no sofware IDRISI KILIMANJARO, levantamentos com GPS, dentre outros). Para geração dos dados de declividade Mendonça (2005) trabalha com cartas da SUDENE digitalizadas para proceder a análise de declividade, tendo como produto final, um modelo digital do terreno, desenvolvido no SIG IDRISI KILIMAJARO.

Outro parâmetro necessário para o cálculo do coeficiente de rugosidade, conforme referido, é a densidade de drenagem. A densidade de drenagem tem como parâmetro básico o somatório da rede de drenagem (rios, canais e tributários) sendo calculada a partir da simples divisão do somatório da rede de drenagem (dos rios, canais e tributários) pela área (ROCHA, 1997) (ROCHA & KURTZ, 2007). Para o cálculo da densidade de drenagem, a exemplo da declividade média, é necessário a obtenção de dados referentes a rede de drenagem local. Mendonça (2005) obteve a mensuração dos componentes da rede de drenagem a partir de informações oriundas de cartaz planialtimétricas, selecionadas com o emprego do software CartaLinx -1.2. Rocha & Kurtz (2007) não limitam os meios de aquisição destes parâmetros, embora, que requeiram que os mesmos sejam adequados.

Uma vez encontrados os dois parâmetros citados (densidade de drenagem e declividade média) é calculado o coeficiente de rugosidade pela simples multiplicação dos mesmos (ROCHA & KUTZ, 2007)(ROCHA, 1997).

Os valores encontrados para o coeficiente de rugosidade determinam a composição do mapa de capacidade de uso da terra, segundo a aptidão para agricultura, pastagem, pastagem/ florestamento e pecuária.

Rocha (1997) classifica, a partir do coeficiente de rugosidade, os seguintes intervalos para os valores presentes na elaboração do mapa de capacidade de uso da terra:

A – Solos com aptidão para agricultura (menor valor de RN)

B – Solos com aptidão para pastagem

C – Solos com aptidão para pastagem/florestamento

D – Solos com aptidão para florestamento (maior valor de RN)

2.4.3.3 Análise da deterioração final físico-conservacionista

Em cima destes pressupostos, de acordo com Rocha (1997), quando o uso atual da terra não corresponde ao encontrado na capacidade de uso da terra, encontrado através do coeficiente de rugosidade, observa-se a existência de conflito. Os conflitos de uso da terra atual figuram entre os maiores responsáveis pelas erosões, assoreamentos (de rios, de barragens e de açudes) pelas enchentes e pelos efeitos das secas (ROCHA, 1997).

Rocha & Kurtz (2007) resumem os critérios de conflitos como sendo:

Conflito em A - Agricultura + Queimada;

Conflito em B - Agricultura + Associações + Queimada;

Conflito em C - Agricultura + Associações + Queimada;

Conflito em D- Pastagem + Agricultura + Associações + Desmatamento + Queimada.

Os conflitos são relevantes para o resultado de deterioração final físico-conservacionista, pois a deterioração final, leva em consideração tanto a percentagem de conflitos, quanto o déficit (em relação a 50%) de cobertura florestal local (ROCHA & KURTZ, 2007) (ROCHA, 1997).

Alem dos valores de deterioração físico-conservacionista, necessário para compor (juntamente com o sócio-econômico e o ambiental a deterioração final) o diagnóstico físico-conservacionista, nos fornece parâmetros para planejamento rural, pois segundo Rocha (1997) como resultado deste diagnóstico, são selecionadas as áreas para florestamento, prática essa que visa recuperar o meio físico no que concerne a erosão, as enchentes, e a seca. Como conseqüência imediata obtém a fixação do homem no campo, produz-se matéria prima florestal, induz-se a infiltração de água no solo alimentando o lençol freático e termina-se com o assoreamento de rios, lagos, açudes e barragens.

2.4.3.4 Deterioração

Rocha (1997) conceitua deterioração como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas dos recursos naturais renováveis (solo, água, ar, fauna), causada por alguma forma de energia ou elementos produzidos pela atividade humana. Segundo modelo proposto por Rocha (1997) e adaptado para a realidade do semi-árido por Baracuhy (2001) e Mendonça (2005) a área deteriorada pode ser encontrada analisando o uso atual da terá em comparação com a capacidade de uso do solo no qual é produto do diagnóstico físico-conservacionista.

2.4.4 Diagnóstico sócio-econômico

O diagnóstico sócio-econômico visa analisar a situação social, econômica, tecnológica e, por fim, sócio-econômica da população do meio rural (produtor e núcleo familiar), no sentido de se avaliar, por micro-bacia, a deterioração sócio-econômica 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 Micro-bacia hidrográfica. Agindo assim, (diminuindo a deterioração sócio-econômica), ter-se-á uma melhoria do ambiente quanto às deteriorações físicas e ambientais. (ROCHA & KURTZ, 2007)

O diagnóstico sócio-econômico é construído mediante a atribuição de pesos as variáveis propostas (ROCHA, 1997), (BARACUHY, 2001), (MENDONÇA, 2005).

Baracuhy (2001) na composição deste diagnóstico atribuiu pesos com amplitudes segundo critério próprio, adaptando o modelo proposto por Rocha (1997) para a realidade do semi-árido paraibano.

2.4.5 Diagnóstico ambiental

Segundo Rocha (1997) e Rocha & Kurtz (2007) para análise da deterioração local, além do diagnóstico físico-conservacionista e do diagnóstico sócio-econômico, existe um terceiro diagnóstico que juntamente com os outros nos fornece parâmetros para análise da deterioração total: o diagnóstico ambiental. .

Segundo os autores, a análise da deterioração se dá mediante a aplicação de questionário ambiental formulado segundo critérios dos próprios autores.

Seguindo o mesmo modelo do diagnóstico sócio-econômico, o diagnóstico ambiental é composto por aspectos qualitativos e quantitativos, com a diferença de amplitude, menor em relação aos outros diagnósticos (ROCHA, 1997); (ROCHA & KURTZ, 2007);(BARACUHY, 2001);(MENDONÇA, 2003).

De acordo com Rocha & Kurtz (2007) este diagnóstico é composto por:

a) Poluentes fitossanitários: inseticidas, herbicidas, fungicidas, raticidas;

b) Poluentes industriais;

c) Poluentes residenciais;

d) Poluentes por resíduos agropecuários;

e) Poluentes gerais: minerações em geral (de ouro, pedreiras, areias, argilas etc.), estradas rurais, erosões marcantes, queimadas, etc..

f) Manejo adequado dos resíduos fitossanitários, industriais, residenciais, agropecuários e gerais.

2.5 Estabelecimento do prognóstico

De acordo com Rocha (1997) as conclusões e recomendações oriundas dos diagnósticos básicos resultam no prognóstico. Rocha (1997) afirma que, a exemplo do que ocorre na medicina onde o médico solicita vários exames do paciente e elabora o diagnóstico após a análise dos exames e recomenda o medicamento certo, da mesma forma na unidade de manejo são elaborados os diagnósticos e são prognosticadas as soluções prováveis. Rocha (1997) comenta que os 3 diagnósticos básicos (físico-conservacionista, sócio-econômico e ambiental) formam a "Roda viva da deterioração ambiental" para o autor estes diagnósticos são a base para demonstrar o quanto uma bacia está deteriorada, fornecendo informações para composição do prognóstico.

Para a análise dos resultados em termos de prognósticos, é essencial a existência de critérios, para definição de o quanto tais resultados estão dentro ou fora, do que um tipo que poderia ser considerado ideal. Em cima disto, Rocha & Kurtz (2007) estabelecem, para análise dos resultados presentes nos prognósticos, os seguintes critérios de interpretação:

I. O máximo de Deterioração de Ambiência tolerável para cada Sub-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 dois (2) anos é recomendável que se faça um novo levantamento da Deterioração de Ambiência da mesma Sub-Bacia Hidrográfica (é o monitoramento da Sub-Bacia Hidrográfica);

III. Se, ao final de dois anos, o valor de Deterioração de Ambiência for o mesmo, é sinal que a metodologia não surtiu efeito;

IV. Se a Deterioração de Ambiência for maior que 60%, é sinal

que a destruição do meio ambiente continuou e a metodologia aplicada não funcionou;

V. Se a deterioração de ambiência for menor que o valor da primeira aplicação da metodologia, é sinal que se iniciou o processo do "Equilíbrio do Ecossistema". Se a deterioração de Ambiência atingir 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" indefinidamente sem deteriorá-lo, auferindo riquezas constantemente;

VI. Abaixo de 10% de deterioração de ambiência representa o

estágio ambiental da sustentabilidade dos Recursos Naturais Renováveis.

Baracuhy (2001) no assentamento rural Paus Brancos, município de Campina Grande no interior da Paraíba, após a aplicação dos diagnósticos, foi procedido o manejo de recursos naturais, com ênfase em tecnologias alternativas voltadas para áreas previamente diagnosticadas.

O prognóstico, de acordo com Rocha (1997), direciona as prováveis áreas mais adequadas ao manejo. O manejo é feito, portanto, posteriormente a análise da deterioração local. Rocha (1997) e Rocha & Kurtz (2007) na etapa final da análise da físico-conservacionista direcionam o compartimento mais deteriorado com ordem de prioridade para manejo, todavia, o tipo de manejo a ser introduzido está diretamente ligado ao que foi prognosticado (podendo ser o manejo florestal por exemplo).

2.6 Manejo de recursos hídricos a partir da utilização de técnica agrícola

Após a análise de deterioração ambiental Rocha (1997) direciona as prováveis áreas para adequadas ao manejo. Dentre tipos de tecnologias para proceder o manejo, Rocha & Kurtz (2007) citam tecnologias voltadas para o desenvolvimento local (como barragem subterrânea). A análise de deterioração ambiental fornece importante critérios para proceder o manejo (Rocha, 1997). Por exemplo, o mapa de capacidade de uso do solo, oriundo do diagnóstico físico-conservacionista direciona as áreas prováveis para agricultura, pecuária e florestamento. Com base no mapa de capacidade de uso do solo, portanto, uma vez que o que o alvo é manejo voltado para o plantio, se observa de antemão a necessidade de verificar a aptidão da terra no mapa de capacidade de uso da terra, pois uso da terra atual, em local onde o mapa de capacidade de uso da terra direciona a aptidão para outro uso gera conflito (ROCHA & KURTZ, 2007). Sendo o conflito responsável direto pela deterioração local. Um outro fator relevante na deterioração local é o aspecto sócio-econômico, intervenções no semi-árido (BARACUHY, 2001) (MENDONÇA, 2005) tiveram resultados significativos em termos de deterioração sócio-econômica. Portanto, em intervenções no semi-árido a procedência do manejo como meio de mitigar a deterioração agrícola, pode ser de importância impar.

Bertoni e Lombardi Neto (1999) apresentam algumas técnicas voltadas para conservação para áreas deteriorada. Baracuhy et al (2007) apresenta técnicas agrícolas ligadas ao manejo de água e solo, algumas dentre as quais foram introduzidas em seu manejo integrado, conforme metodologia de Rocha (1997), na micro-bacia do Riacho Paus Brancos – (PB) . Dentre as tecnologias se tem: a barragem subterrânea, poço amazonas, técnica de terracemento alternativo e técnica de barramento com pneus alternativa. A seguir o detalhamento de barragem subterrânea.

2.6.1 Barragem subterrânea

Barragem subterrânea de acordo com Campello Netto (2007), Baracuhy et al (2007), Cirilo (2007) é uma tecnologia aplicada na região nordeste de forma satisfatória, gerando desenvolvimento local através do aproveitamento dos recursos hídricos. Dilermando citado por Transposição Águas da Ilusão (2007) aponta as barragens subterrâneas como:

"Principal alternativa para atender a população da zona rural de pequenos povoados com população entre 30 e 200 famílias, no que se refere ao cultivo da agricultura familiar".

Rocha & Kurtz (2007) afirmam ainda que barragem subterrânea viabiliza a exploração agrícola, especialmente, no semi-árido, proporcionando assim um armazenamento de água, contido pelos poros dos solos localizados a montante do barramento, aumentando assim a macroporosidade da superfície de uma barragem subterrânea, diminuindo a capilaridade, e, portanto, a perda de água por evaporação.

2.6.1.1 Conceito de barragem subterrânea

A barragem subterrânea pode ser definida como nos informa a EMBRAPA (1989), Onder e Ywilmaz (2005), Brito et al (1999), Baracuhy (2007) e Silans (2002) como tecnologia caracterizada pela obstrução do fluxo subterrâneo através de um obstáculo colocado abaixo do solo, gerando um acumulo de água subterrânea.

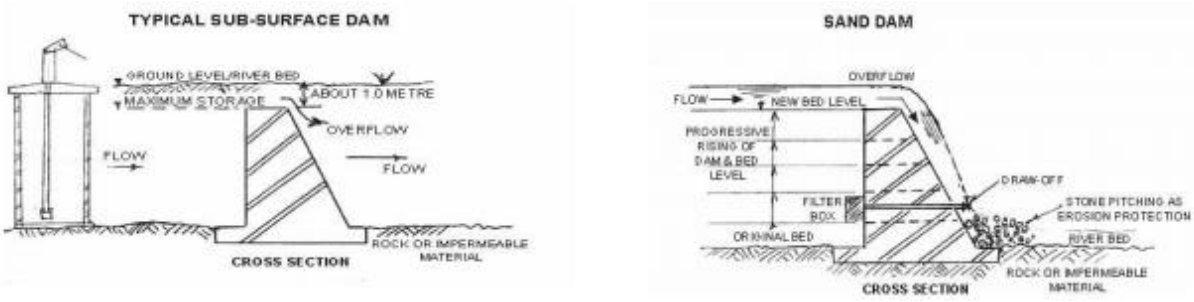
Um traço em comum em meio as definições, é que a tecnologia é composta pelo intercepção da água subterrânea.

2.6.1.2 Categorias e tipos de barragem subterrânea

Existem vários tipos e modelos de barragem subterrânea, Onder e Yilmaz (2005) pesquisadores turcos, em pesquisa analisando tipos de barragem, dividem em duas categorias as barragens subterrâneas:

a) as barragens sub-superficiais; b) barragens de armazenamento de areia.

Figura 03 – Categorias de Barragem subterrânea (ONDER & YILMAZ, 2005)



Nilson (1988) citado por Onder e Yilmaz (2005) comenta que existem vários tipos de barramento do fluxo subterrâneo da barragem, dentre os quais:

a. Barramento com argila;

b. Barramento com concreto;

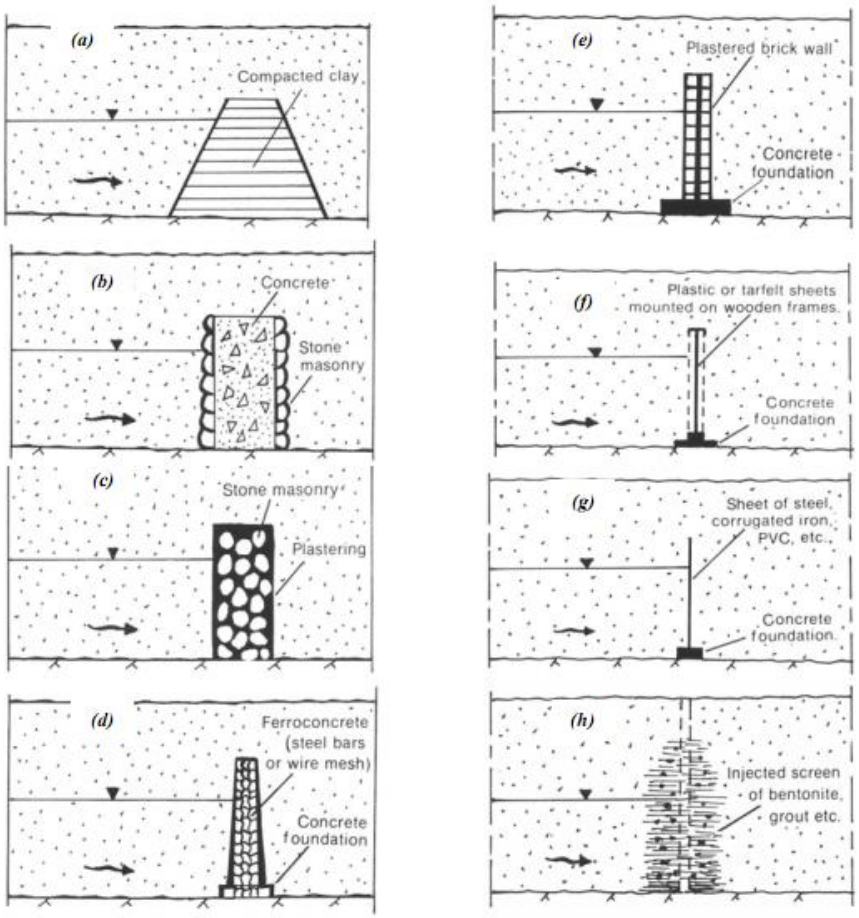
c. Barramento com pedras;

d. Barramento com Tijolos;

e. Barramento com Plásticos;

A figura 04, abaixo, mostra quais os tipos de barramento subterrâneo usados nas barragens subterrâneas.

Figura 04 – Tipos de barramento subterrâneo em barragens subterrâneas (NILSON, 1988 citado por ONDER & YWILMAZ, 2005)



2.6.1.3 Vantagens da barragem subterrânea

As barragens subterrâneas tem sido aplicadas em diversas regiões do mundo em áreas deterioradas na combate a desertificação, como na região norte da África por hidrogeólogos franceses e mais recentemente pelos japoneses em Burkina Faso em região ameaçada de desertificação, além de casos na Eritréia e no Sudão. Os pesquisadores turcos Onder e Yilmaz (2005) ao analisarem as vantagens das barragens subterrâneas chegaram as seguintes conclusões:

i. Evaporação reduzida;

ii. Menos susceptibilidade para poluição;

iii. O armazenamento de água na barragem subterrânea pode ter outros fins de uso;

iv. O armazenamento de água, tem uma significativa duração;

v. Baixo custo de implantação, beneficiando o social.

2.6.1.4 Desvantagens da barragem subterrânea

Embora as vantagens citadas, entretanto, a barragem subterrânea possui algumas desvantagens. A primeira é que as barragens subterrâneas acumulam menos água do que as barragens superficiais. Para uma mesma área sob sua influência, considerando-se uma situação de ótima porosidade do terreno, elas acumulariam menos de um terço do volume de água acumulado em barragens superficiais (NASCIMENTO; AZEVEDO; FARIAS, 2008). Uma segunda desvantagem é que como não se forma corpo de água superficial, perde-se um elemento que poderia ser utilizado na criação de peixes, possível fonte de renda para o agricultor familiar. Outra desvantagem de acordo com Malvezi (2007) é que para ser eficiente, ela depende de lugares apropriados, que nem sempre as pequenas propriedades familiares possuem. Nascimento,

Azevedo e Farias (2008) já apontam como principal desvantagem o risco de salinização.

2.6.1.5 Aplicações da barragem subterrânea no semi-árido brasileiro

Segundo Cirilo (2007) em meados da década de 1990, experiências bem-sucedidas na construção e no manejo de pequenas barragens subterrâneas foram implantadas pela organização não-governamental Caatinga, no município de Ouricuri (PE), dando suporte à agricultura familiar na região. Em 1997, o governo de Pernambuco passou a admitir como um dos seus programas de Convivência com a Seca a construção de barragens subterrâneas no Agreste e Sertão do Estado. Com a implantação no Nordeste de mais um ciclo das chamadas frentes produtivas de trabalho em razão da seca que assolava a região, foram construídas em Pernambuco cerca de 500 barragens, cujos resultados precisam ser avaliados e monitorados. Paralelamente às ações técnicas, também é necessário um trabalho de capacitação da população beneficiada para que haja um melhor aproveitamento das águas disponíveis nessas obras hídricas. Rocha & Kurtz (2007) afirmam que este tipo de barragem é bastante divulgado no Nordeste.

Figura 05 – Construção de barragem subterrânea - escavação (Sítio Olho D'água dos Brandões – Currais Novos - RN, 04/01/2010)

3 METODOLOGIA

A metodologia proposta por Rocha (1997) foi selecionada para aplicação no semi-árido potiguar. A seguir a seqüência da introdução da metodologia:

a. Seleção de área;
b. Análise de deterioração físico-conservacionista;
c. Análise de deterioração sócio-econômica;
d. Análise de deterioração ambiental;
e. Estabelecimento de prognóstico com o local para manejo;
f. Seleção de técnica agrícola para introdução em local selecionado para manejo;
g. Manejo de recursos hídricos através de técnica agrícola.

3.1 Seleção de área

A seguir os critérios para definição de área de intervenção:

1. Localizada em semi-árido segundo classificação climatológica de Koppen;
2. Micro-bacia onde a metodologia não foi aplicada anteriormente;
3. Área menor que 20000 hectares (área máxima para que, de acordo com Rocha (1997) a metodologia seja eficaz);
4. Localizada em território do Rio Grande do Norte;
5. Área onde se tenha parceira a nível institucional na qual viabiliza a intervenção na localidade.

A partir dos critérios citados foi selecionada para análise de deterioração a micro-bacia localizada na zona rural do município de Currais Novos (RN), na região do Seridó Potiguar, localizada no semi-árido brasileiro, composta por várias propriedades rurais. A região possui localização aproximada da

localidade selecionada para aplicação de tecnologia é latitude 6°12'41.60"S e longitude 36°24'51.07"O. A região segundo o PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (1997) faz parte da Bacia hidrográfica Piranhas-Açu e possui clima Bw'h' segundo a classificação climática de Koopen, clima muito quente e semi-árido.

Figura 06 – Local para intervenção (fonte: imagem.google.com.br 30/01/2010)

Figura 07– Área da micro-bacia localizada na zona rural de Currais Novos /RN (fonte: foto do satélite Landsat 5 – 19/06/2008)

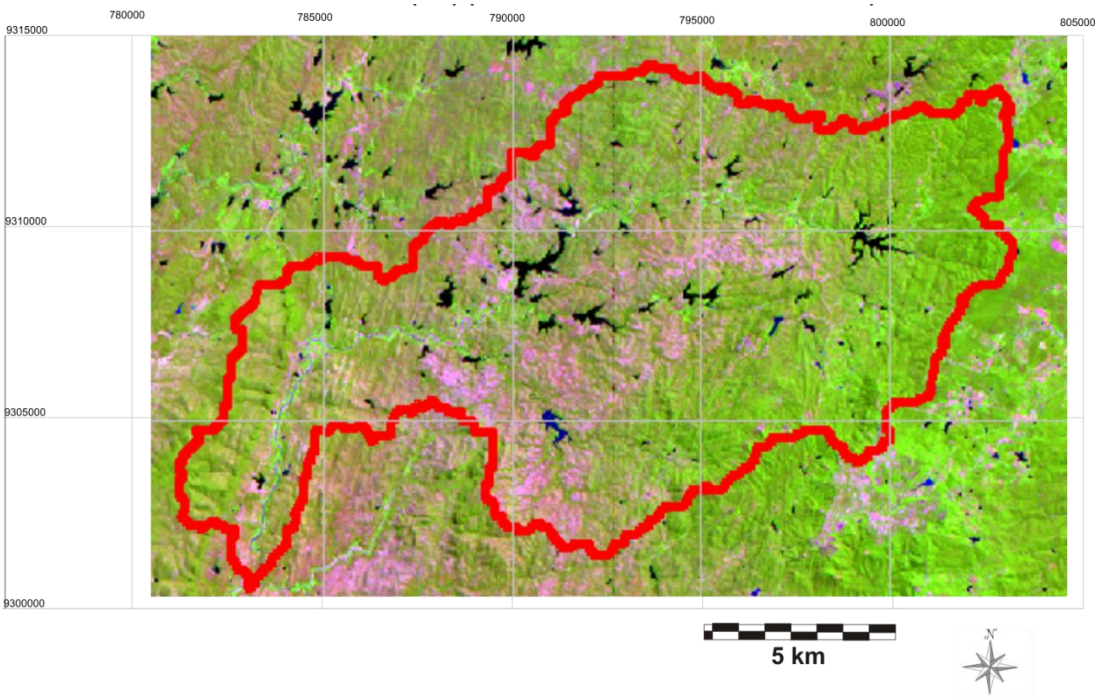


Figura 08 – Visita a aplicação anterior de barragem subterrânea na micro-bacia (Povoado Cruz – Currais Novos (RN), 10/08/2009).

3.2 Diagnósticos para análise de deterioração

A abordagem a ser feita, corresponde a identificar e quantificar os danos ambientais na micro-bacia hidrográfica, através da aplicação dos diagnósticos (físico-conservacionista, sócio-econômico e ambiental) e posteriormente, após o estabelecimento do prognóstico, estabelecer o manejo de recursos hídricos.

Para aplicação da metodologia a micro-bacia será subdividida em compartimentos, observando-se para este procedimento, a rede hidrográfica e o relevo local**.**

3.2.1 Diagnóstico físico-conservacionista

3.2.1.1 Elaboração do mapa de uso da terra atual

O passo inicial para elaboração do diagnóstico físico-conservacionista é a elaboração do mapa de uso do solo atual. Para elaboração do mapa de uso do solo atual é utilizado como base as cartas planialtimétricas da SERHID, juntamente com a imagem de Satélite Landsat. A partir das duas fontes de dados citadas (cartas planialtimétricas e imagem de satélite) é procedido a vetorização do mapa de uso da terra atual, a partir do comando “polylines” do sofware AUTOCAD 2007. Uma vez, delineado o mapa, o mesmo é exportado para o software COREL DRAW X3 para acabamento final.

3.2.1.2 Elaboração do mapa de capacidade de uso do solo

O diagnóstico físico-conservacionista caracteriza o uso da terra atual, na micro-bacia, a partir da determinação do Coeficiente de Rugosidade (Ruggdeness Number – RN), parâmetro que direciona o uso potencial da terra com relação às suas características para agricultura, pastagem e/ou florestamento. O Coeficiente de Rugosidade é dado pela seguinte expressão:

$$RN = D \times H \qquad [01]$$

Sendo:

RN = coeficiente de rugosidade (adimensional).

D = densidade de drenagem do compartimento avaliado, em km/ha.

H = declividade média do compartimento avaliado, em %.

A declividade média “H” foi obtida a partir de carta digitalizada da SERHID, na escala de 1:100000, usada para medição do comprimento da declividade a análise do comprimento das curvas de nível. O cálculo da declividade média é dado pela seguinte expressão:

$$H = (\Sigma LCN \times \Delta h / A) \times 100 \qquad [02]$$

H = declividade média, em %.

ΣLCN = somatório dos comprimentos de todas as curvas de nível na Micro-bacia mapeada, em hm ou m.

A = área da Micro-bacia, em ha (ou m2).

Δh = eqüidistância das curvas de nível, em hm (ou m).

A densidade de drenagem “D” é dada pela seguinte expressão:

$$D = \Sigma (R, C, T) / A \qquad [03]$$

Sendo:

Σ*R*,*C*,*T* = somatório dos comprimentos das ravinas, canais e tributários de cada unidade de solo, em km.

A = área do compartimento, em ha.

D = densidade de drenagem, em km/ha

O somatório do comprimento das ravinas, canais e tributários de cada unidade de solo foi encontrado a partir da utilização do software AutoCad 2007, obtendo os valores a partir das cartas digitalizadas da SERHID na escala de 1:100.000.

Após encontrados os valores dos coeficiente de rugosidade, parte-se , então para encontrar a amplitude. A amplitude é dada pela formula a seguir:

$$A = \text{Maior (RN)} - \text{Menor (RN)} \qquad [04]$$

Com o valor da amplitude parte-se para encontrar o valor dos intervalos, para tanto, divide-se o valor da amplitude por 4. Os intervalos são dados pela expressão a seguir:

$$I = A / 4 \qquad [05]$$

Uma vez encontrados os intervalos, é classificado o menor valor de intervalo como sendo a como apto para agricultura (A), seguido por pastagem (B), pastagem/ florestamento (C) e por fim a classe “D”, adequada para florestamento. Terminado este procedimento é encontrado o mapa de capacidade de uso do solo. Com os valores do coeficiente de rugosidade, respectivos a cada compartimento, os dados são introduzidos na quadro de aplicação do diagnóstico.

3.2.1.3 Quadro de aplicação do Diagnóstico Físico-Conservacionista

A seguir a apresentação do quadro de preenchimento de diagnóstico físico-conservacionista:

Quadro 02 – Quadro básico – diagnóstico físico-conservacionista - Aptidão de uso das terras, por compartimento.

[1]* Classes do RN	[2] Micro-bacia	[3] ∑ (RCT) (Km)	[4] Área (há)	[5] Declividade média – H (%)	[6] Densidade de drenagem – D (Km/há)	[7] RN x 10^4 (adimensional)

*cardinal entre colchetes representa o número da coluna

a] Preenchimento da coluna 1 – as classes de RN's (Ruggdeness Number – Coeficiente de Rugosidade), são definidas a partir do cálculo e distribuição dos coeficientes de rugosidade nos intervalos de domínios.

b] Preenchimento da coluna 2 – refere-se a identificação, por um cardinal, dos compartimentos a serem analisados no estudo.

c] Preenchimento da coluna 3 – refere-se ao somatório dos comprimentos das ravinas, canais e tributários, os valores são apresentados em kilometros (km).

Na presente pesquisa o somatório se dá mediante medição através do software AUTOCAD 2007 de cada rio do separando pela limitação de cada compartimento. Rocha & Kurtz (2007) não definem um software específico para medição, apenas alertam que o meio para medição seja confiável.

d] Preenchimento da coluna 4 – as áreas dos compartimentos, através do software AUTOCAD 2007 tendo como base as cartas topográfica digitalizadas, do projeto de digitalização e atualização da base cartográfica digital do estado pelo programa Proagua semi-árido, da SECRETARIA DE ESTADO DOS RECURSOS HÍDRICOS – SERHID, mais especificamente CARTA TOPOGRÁFICA CERRO CORÁ, FOLHA SB.24-Z-B-III, ESCOLA 1:100.000 DE AGOSTO/2003, pode-se encontrar a área. Mendonça (2005) aplicou o aplicativo IDRISI KILIMANJARO (GIS Analysys > Database Query > Área).

e] Preenchimento da coluna 5 – a declividade média, para os compartimentos estudados é obtida através da aplicação de software adequado. Para a análise de declividade média procede-se análise conforme nos orienta Rocha (1997), no qual, a partir das cartas topográficas da SERHID (1:100.000), soma-se (através da utilização do software AUTOCAD 2007) os comprimentos das curvas de nível limitadas a área do compartimento analisado, multiplica-se pela distancias em altura das curvas de nível e posteriormente divide-se pela área. Com o valor obtido mutiliplica-se por 100 para encontrar a porcentagem. Conforme já foi comentado, Rocha & Kurtz (2007) que junto a Rocha (1997) é a base da metodologia empregada, eles não definem um software específico para medição, apenas alertam para o mesmo ser confiável.

f] Preenchimento da coluna 6 – a densidade de drenagem foi obtida pela razão do comprimento da rede de drenagem por sua respectiva área, é dado em km/ha.

g] Preenchimento da coluna 7 – o Coeficiente de Rugosidade (RN), foi obtido pelo produto da declividade média por sua respectiva densidade de drenagem. O valor obtido é elevado a um expoente "n" para eliminação de decimais.

Quadro 03 – Uso da terra atual por compartimento

[8] Classes do RN	[9] Micro-bacia	Uso da terra atual (ha)									
		N				[14] ∑N	[15] 2	[16] 3		[17] 4	[18] 5
								3ª	3b		
		[10] 1ª	[11] 1b	[12] 1c	[13] 1d						
Total											

a] Preenchimento das colunas 8 e 9 – as classes de RN's e os compartimentos de estudo, correspondentes as colunas 8 e 9 respectivamente, são extraídos diretamente do quadro básico.

b] Preenchimento das colunas de 10 a 13 – os dados de cobertura florestal dos compartimentos são apresentados em hectares, obtidos do plano de informações corresponde ao uso da terra atual.

Na presente pesquisa, uma vez que não existe mapa de uso da terra atual, será desenvolvido, conforme nos orienta Rocha & Kurtz (2007) com base na imagem de satélite Landsat (ou outro similar CIBERS, etc...) e com o uso das cartas topográficas (SUDENE ou similar). Para manipulação das imagens e cartas topográficas será utilizado software adequado.

c] Preenchimento da coluna 14 – corresponde ao somatório da cobertura florestal, por compartimento (colunas 10 a 13).

d] Preenchimento das colunas 15 a 18 – distribuição das terras, por compartimento.

A seguir a legenda de Rocha & Kurtz (2007) para o uso da terra atual:

Quadro 04 – Legenda para o mapa básico de uso da terra atual

1 . FLORESTAS
1a - Floresta em áreas planas (≤ 10% declividade média)
1b - Floresta em áreas declivosas (>10%)
1c - Floresta ao longo dos rios
1d - Floresta plantada
2 . PASTAGENS – Nativas ou plantadas
3 . CULTIVOS AGRÍCOLAS
3a - Cultivos anuais irrigados
3b - Cultivos anuais em terreno seco
4 . ÁREAS CONSTRUÍDAS
5 . AÇUDES
5a - Açudes e barragens
5b – Banhados – pântanos – brejos
6 . ASSOCIAÇÕES
[2, 3b] - Áreas de pastagens intercaladas com cultivos anuais em terreno seco [2, (3b)] - Áreas de pastagens com esparsas áreas de cultivos anuais em terreno seco [2, (3a)] - Áreas de pastagens com esparsas áreas de cultivos anuais irrigados [3a (2)] - Áreas de cultivos anuais irrigados, com esparsas áreas de pastagens
Obs.: Estas associações são permitidas quando não se consegue separar os cultivos agrícolas das pastagens, por fotointerpretação tradicional, nos casos acima considerados.

Quadro 05 – Estudo de deterioração

Micro-bacia	Conflitos		N	A florestar		Excesso e Disponibilidade em Agricultura		Área a ser trabalhada para o manejo correto da micro-bacia		Área deteriorada	Deterioração
	[19] USO (há)	[20] USO (%)	[21] (%)	[22] (ha)	[23] (%)	[24] (ha)	[25] (ha)	[26] (ha)	[27] (%)	[28] (ha)	[29] (%)
Total											
Deterioração média da micro-bacia											

a] Preenchimento da coluna 19 – para compartimentos distribuídos nas Classe A, corresponde ao somatório das áreas de cultivos agrícolas e de queimadas, se sua declividade média for superior a 10%. No caso desta declividade ser inferior a 10%, os conflitos serão identificados pelas áreas de queimadas. Nos compartimentos distribuídos nas Classes B e C, corresponde ao somatório das áreas de cultivos agrícolas, queimadas e de eventuais associações mapeadas. Para compartimentos da Classe D, equivale ao somatório das áreas de pastagens, cultivos agrícolas, queimadas, e associações presentes (ROCHA & KURTZ, 2007).

b] Preenchimento da coluna 20 – percentual de ocupação das áreas de conflito no uso terra, relativo a totalidade da área do compartimento considerado.

Rocha & Kurtz (2007) resumem os critérios de conflitos como sendo:

Conflito em A - Agricultura + Queimada

Conflito em B - Agricultura + Associações + Queimada

Conflito em C - Agricultura + Associações + Queimada

Conflito em D - Pastagem + Agricultura + Associações + Desmatamento + Queimada

c] Preenchimento da coluna 21 – percentual de ocupação das áreas de cobertura florestal, relativo à área total do compartimento considerado.

d] Preenchimento da coluna 22 – segundo Rocha (1997) nos planejamentos ambientais em que se estabelecem diagnósticos físico-conservacionistas, as micro-bacias que apresentam declividades médias inferiores a 15%, são selecionadas para um florestamento mínimo de 25%. Aquelas com declividades médias, iguais ou maiores que 15%, deve-se implementar um plano de manejo com um mínimo de 50% de cobertura florestal. Desta forma, a área destinada ao florestamento, em terras cuja declividade média seja inferior a 15%, equivale ao produto da diferença de 25% ao percentual de cobertura florestal remanescente no compartimento. Naquelas terras, cuja declividade média seja igual ou maior que 15%, aplica-se a mesma operação, sendo que a diferença ao percentual de cobertura florestal existente é fixada a partir de 50%.

e] Preenchimento da coluna 23 – corresponde ao percentual da área a florestar, relativo a totalidade da área do compartimento.

f] Preenchimento da coluna 24 – o Excesso (e) e a Disponibilidade (d) em agricultura, para o compartimento de Classe A, equivalem à diferença de sua área total ao somatório da cobertura florestal, áreas agrícolas, áreas construídas, corpos d'água, queimada e área a florestar. Para compartimentos incluídos nas classes B, C, e D, corresponde ao somatório das áreas agrícolas.

g] Preenchimento da coluna 25 – corresponde ao percentual do Excesso ou disponibilidade em agricultura, relativo a área total do compartimento em estudo.

h] Preenchimento da coluna 26 – para compartimentos de Classe A corresponde ao somatório das áreas de conflitos, áreas a florestar e áreas com excesso ou disponibilidade em agricultura. Para os compartimentos incluídos nas Classes B, C, e D equivale ao somatório das áreas a florestar e áreas de excesso ou disponibilidade em agricultura.

i] Preenchimento da coluna 27 – percentual de área para o manejo correto, relativo a área total do compartimento.

j] Preenchimento da coluna 28 – corresponde ao somatório das áreas de conflito e áreas destinadas ao florestamento.

k] Preenchimento da coluna 29 – percentual de área deteriorada no compartimento, relativo à sua área total. A deterioração da micro-bacia é obtida pela média aritmética das degradações calculadas para os compartimentos.

3.2.2 Diagnóstico sócio-econômico

O objetivo deste diagnóstico foi levantar, através da aplicação de questionários (disponíveis no anexo III) informações gerais (econômicas e sociais) e até outras técnico- sócio-econômicas, objetivando a caracterização da comunidade, segundo seus sistemas de produção, uso do solo e nível de capitalização. Os questionários, aplicados levantaram os seguintes aspectos:

A - Fator Social

Variáveis: demográfica, habitação, consumo de alimentos, participação em organização (foi procedida uma adaptação no questionário original de Rocha (1997) excluindo o item salubridade, haja vista o desconhecimento por parte dos agricultores dos fatores inerentes ao mesmo).

B - Fator Econômico

Variáveis: produção, animais de trabalho, animais de produção e comercialização, crédito e rendimento.

C - Fator Tecnológico

Variáveis: tecnológica, maquinário e industrialização rural.

D – Fator prioritário

Variáveis gerais.

3.2.2.1 Códigos e critérios de estratificação

Uma vez aplicado os questionários foi procedido um estudo analítico dos dados encontrados. O estudo analítico consiste na introdução de pesos a cada resposta encontrada em escalas definidas por intervalos de 1 a 5, 1 a 9, 1 a 6, etc., atribuídos aos indicadores ambientais, de acordo com a subdivisão da variável analisada e em atenção à sua importância. O menor peso indica menor deterioração, o maior peso corresponde a uma maior deterioração ambiental. A avaliação ambiental, segundo a atribuição de um peso, diz respeito a um padrão de medida, a mensuração do objeto a ser avaliado segundo esse padrão e uma nota que represente o desvio relativo entre o valor apropriado ao objetivo e o padrão previamente estabelecido.

3.2.2.2 Tabulação dos dados

A tabulação consiste em agrupar os pesos e repetir aqueles de maior freqüência (moda) em sua variável correspondente.

3.2.2.3 Cálculo das retas de deterioração social, econômica, tecnológica e sócio-econômica.

A equação da reta a seguir define a deterioração:

$$Y = ax + b \qquad [06]$$

3.2.2.4 Apresentação dos resultados

Valores de maior freqüência (moda) para as variáveis; valores máximos; valores mínimos da variáveis, para cada Unidade Crítica de Deterioração; Totais das Unidades Críticas de Deterioração. Serão registrados os valores significativos encontrados, por fator avaliado, e analisados entre os valores mínimos e máximos de codificação (pesos).

- Avaliação:

A] Total do fator social : variável “x” da equação da reta

B] Total do fator econômico: variável “x” da equação da reta

C} Total do fator tecnológico: variável “X” da equação da reta

D] Total do diagnóstico sócio-econômico: (A + B + C)

Esses valores introduzidos nas respectivas equações das retas, determinadas para cada caso, definirão os percentuais de deterioração ambiental por unidade crítica (social, econômica, tecnológica e sócio-econômica).

3.2.3 Diagnóstico ambiental

O diagnóstico ambiental consiste em levantar e analisar todos os elementos da poluição direta das micro-bacias objetivando verificar o grau de deterioração destas áreas de estudo. Principais pontos a enfocar no diagnóstico ambiental:

- Poluentes fitossanitários: inseticidas, herbicidas, fungicidas, raticidas.
- Poluentes industriais.
- Poluentes residenciais.
- Poluentes por resíduos agropecuários.
- Poluentes gerais: minas, pedreiras, areais, queimadas, etc.
- Manejo adequado dos resíduos fitossanitários, industriais, residenciais, agropecuários e gerais.

A lógica para composição do diagnóstico ambiental, segue linha similar a aplicada no diagnóstico sócio-econômico, ou seja, inicialmente é identificado na micro-bacia característica selecionadas pelo diagnósticos e posteriormente é atribuído um peso a cada resposta. A seguir o questionário ambiental:

Tabela 01 – Questionário diagnóstico ambiental

Q 01 Nº....	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL				Data: Técnico:
Código	ELEMENTOS POLUENTES (sem orientação técnico-científica)	LOCALIZAÇÃO	Nº DA MICRO-BACIA	OBS:	CÓDIGO Encontrado
1.1	Estocagem de defensivos				
1.2	Depósitos de embalagens de agrotóxicos				
1.3	Locais de lavagem de implementos com agrotóxicos				
1.4	Pedreiras				
1.5	Minas				
1.6	Lixeiras (lixo urbano, rural)				
1.7	Exploração de areias				
1.8	Pocilgas				
1.9	Aviários				
1.10	Matadouros				
1.11	Estradas rurais deteriorantes				
1.12	Erosões marcantes (lavouras)				
1.13	Exploração de madeira				
1.14	Esgotos				
1.15	Depósitos de pneus				
1.16	Queimadas				
1.17	Poluição química (fábricas, curtumes, etc.)				
1.18	Aplicação de agrotóxicos				
1.19	Acidentes com derivados de petróleo ou produtos químicos				
1.20	Bombas de recalques d'água em rios/açudes				
1.21	Outros				

3.2.3.1 Códigos e Critérios de Estratificação

Codificação dos Fatores Ambientais

Tabela 02 – Tabela dos códigos aplicados no fator ambiental

Alternativa	Código
Sim	2
Não	1

3.2.3.2 Estudo Analítico e Gráfico do Diagnóstico Ambiental

A análise de dados do diagnóstico ambiental segue a mesma lógica do diagnóstico sócio-econômico. Inicialmente é identificado na micro-bacia, de forma qualitativa as características que compõe o diagnóstico, posteriormente, é procedida a atribuição de pesos a mesma e por fim é aplicada a equação da reta. A seguir temos o detalhamento da etapa final, onde se tem a aplicação da equação da reta.

3.2.3.3 Cálculo do Modelo Matemático de Deterioração Ambiental

De forma similar ao que foi feito no diagnóstico sócio-econômico é usada equação [04] (página exposta a seguir para cálculo do modelo de deterioração ambienta:

$$y = ax + b \qquad [06]$$

tem-se:

$ax + b = 0$ x = valor mínimo (somatório dos pesos mínimos).

$ax' + b = 100$ x'= valor máximo (somatório do pesos máximos).

x = valor significativo encontrado.

y = unidade crítica de deterioração ambiental

o valor de y varia de 0 a 100 (zero a 100% de deterioração).

3.2.3.4 Amostra do número de residências para aplicação do diagnóstico sócio econômico e ambiental

O número de residências a serem visitadas é definido a partir da fórmula a seguir:

$$n = 3,841 \times N \times 0,25 / [(0,1)2 \times (N-1) + 3,841 \times 0,25] \quad [07]$$

Sendo:

n = número de visitas a serem feitas pelos pesquisadores;

3,841 = valor tabelado proveniente do Qui-Quadrado;

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

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

N = número total de residências no compartimento avaliado.

Na região analisada, uma vez que não possua dados referentes ao tamanho médio da propriedades rurais, será introduzida a formula a seguir para encontrar o número de residências rurais na região.

$$N = AC/TM \quad [08]$$

N = Número de residências rurais na região;

AV= Área do compartimento (Sub, Micro ou Mini-bacia) avaliado;

TM= Tamanho médio das propriedades rurais na região.

3.3 Deterioração de Ambiência

A deterioração da ambiência é calculada pela média das deteriorações físico-conservacionista, sócio-econômica e ambiental, conforme visto a seguir:

Deterioração da ambiência = (DFC + DSE + DA)/3 [07]

Sendo:

DFC = diagnóstico físico-conservacionista;

DSE = diagnóstico sócio-econômico;

DA = diagnóstico ambiental.

3.4 Manejo de recursos hídricos a partir da utilização de técnica agrícola.

3.4.1 Critérios adotados para proceder o manejo

Como critérios para proceder o manejo foram utilizados os seguintes, em ordem de prioridade:

1º - Manejo em local onde o mapa de capacidade de uso do solo, proveniente do diagnóstico físico-conservacionista, indique aptidão para a agricultura (uma vez que o alvo é a introdução de técnicas que potencializem o cultivo agrícola);

2º - Local de maior deterioração sócio-econômica (com as melhorias no cultivo agrícola, os aspectos sócio-econômico serão conseqüentemente influenciados).

Conforme observado, o critério maior para introdução do manejo é a introdução do mesmo em locais onde o mapa de capacidade de uso do solo (proveniente da metodologia) direcione o uso da terra atual para a agricultura e levando em conta (como um segundo critério) os aspectos sócio-econômicos, caso haja mais de um local direcionado para agricultura.

3.4.2 Método construtivo de barragem subterrânea

A seguir temos o detalhamento dos aspectos construtivos da barragem subterrânea (BARACUHY ET AL, 2007):

1- Escolha do local a partir da observância da sua menor largura;

2 - Escavação da vala;

3 - A limpeza do local, pós-escavação, com ênfase na retirada de raízes e pedras na face onde está sendo colocada a lona plástica.

4 - Colocação do barramento com lona plástica a partir dos seguintes passos:

a. Utilização de lona plástica de 200 micras, com largura adequada a profundidade da vala, adicionado 0,5 metros para repousar no fundo da vala e mais 1 metro para repousar sobre o leito do riacho, colocando pedras para sustentação da lona;

b. Repousar parte da lona na base inferior e parte na superior.

5 - Proceder o aterramento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir a apresentação dos resultados oriundos da aplicação da metodologia e a discussão dos mesmos.

4.1 Delimitação da Micro-bacia

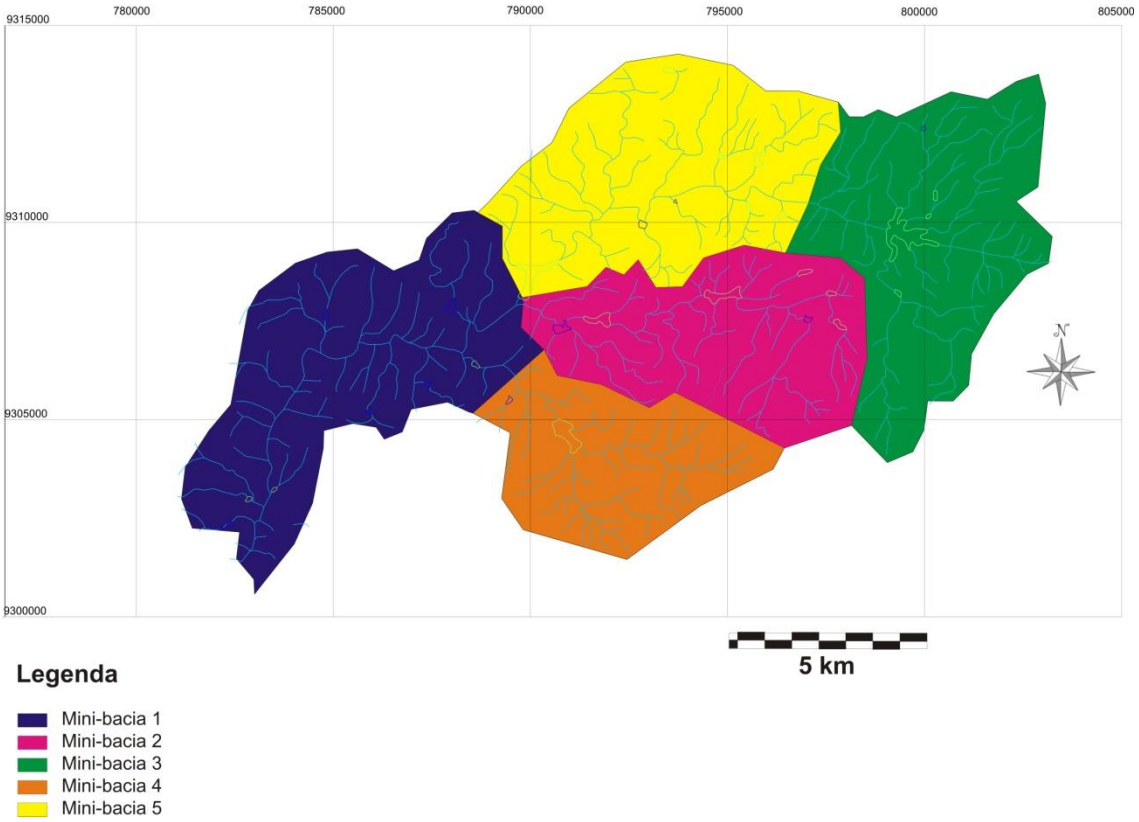
Para proceder à delimitação da micro-bacia inicialmente foi trabalhada com a imagem de satélite Landsat de 19 de junho de 2008, onde uma vez aberta no software Idrisi Kilimanjaro, foi feito o georreferenciamento tendo como base coordenadas conhecidas. Posteriormente, a imagem foi importada para o Arc GIS onde foi delimitada a micro-bacia com a extensão rhec_goohmf, e uma vez delimitada a micro-bacia, a figura foi exportada para manuseio no software Autocad 2007.

4.2 Divisão da Micro-bacia

No software AUTOCAD 2007, uma vez já, delimitada a micro-bacia, a mesma foi dividida em 5 regiões, tendo como base a rede de drenagem e a topografia. Após a divisão a imagem foi exportada para o software Corel Draw X3 para detalhamento final da composição do mapa de compartimento da micro-bacia, definindo assim compartimentos ou mini-bacias.

A seguir a figura 10 nos mostra a divisão da micro-bacia em compartimentos:

Figura 09 – Mapa de divisão em compartimentos da micro-bacia



Uma vez delimitada a área e dividida a micro-bacia em compartimentos, foram aplicados os diagnósticos para análise da deterioração ambiental. A seguir a ordem de apresentação dos resultados dos diagnósticos, e o detalhamento do manejo de técnica agrícola (Barragem subterrânea), construída com base, nos resultados levantados pelos diagnósticos na propriedade de Sr. Manuel Freire, de nome Olho D'água dos Brandões.

Após a divisão verificou-se uma certa uniformidade no tamanho das áreas delimitadas.

4.3 Diagnóstico físico-conservacionista

Para a análise físico-conservacionista a micro-bacia, que conta com uma área total de 16542,43 ha foi inicialmente dividida em compartimentos menores, seguindo os aspectos geomorfológicos, com o intuito de proporcionar o ambiente necessário para realização das análises: a) do coeficiente de rugosidade; b) composição do mapa de capacidade de uso da terra; c) desenvolvimento da análise dos conflitos e composição da tabulação dos dados (que nada mais é que um quadro onde estão os resultados expostos e definem a deterioração física conservacionista da micro-bacia).

A seguir a apresentação do resultado da elaboração do mapa de uso da terra atual (primeiro procedimento para elaborar o diagnóstico físico-conservacionista).

4.3.1 Mapa de Uso da terra atual

4.3.1.1 Documentação e equipamentos

Com base na metodologia foram selecionados os seguintes componentes para composição do mapa de uso da terra atual:

• Carta topográfica editadas pela SERHID, na escala 1:100000. Folha utilizada:

Folha Cerro Corá – índice de nomenclatura SB.24-Z-B-III;

Projeção Cartográfica Universal Transversa de Mercator - UTM - Meridiano Central 39 º W. Datum Vertical: Imbituba - Santa Catarina. Datum Horizontal: Córrego Alegre - Minas Gerais.

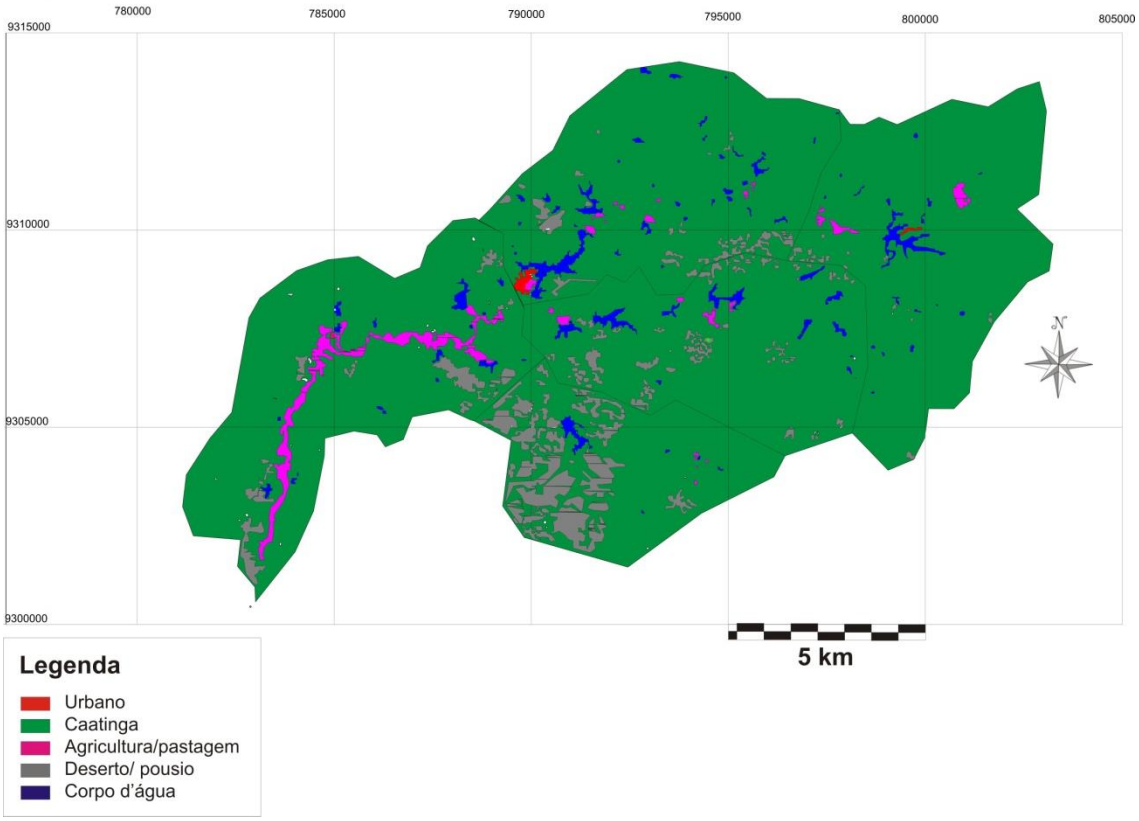
• Imagem de satélite LANDSAT 5 Adquirida em 19 de julho de 2008.

4.3.1.2 Elaboração do mapa de uso do solo

Para desenvolvimento do mapa de uso do solo, foram utilizados os softwares Idrisi Kilimanjaro, para georreferenciamento, da imagem de satélite, seguido pelo uso do software AUTOCAD 2007, onde foi feita a composição tendo como base a carta topográfica, feita a vetorização com base no comando “polylines” e finalmente o uso do software Corel Draw X3 (versão 13)

foi realizado o acabamento final. A seguir o resultado final do mapa de uso da terra atual:

Figura 10 – Mapa de uso da terra atual da micro-bacia



O mapa de uso atual da terra demonstra o alto percentual de área de vegetação (caatinga) em relação aos demais. Verifica-se na mini-bacia 01 (alem da cobertura da caatinga significativa) a presença significativa de uso com agricultura e pastagem. A mini-bacia 04, entretanto, o predomínio é de área de deserto/pousio.Na mini-bacia 05 a presença significativa de corpos d'agua é o destaque. Nas mini-bacias 02 e 03 o que se destaca é o pouco aproveitamento da terra para o uso agro-pastoril.

4.3.1.3 Elaboração do mapa de capacidade de uso do solo

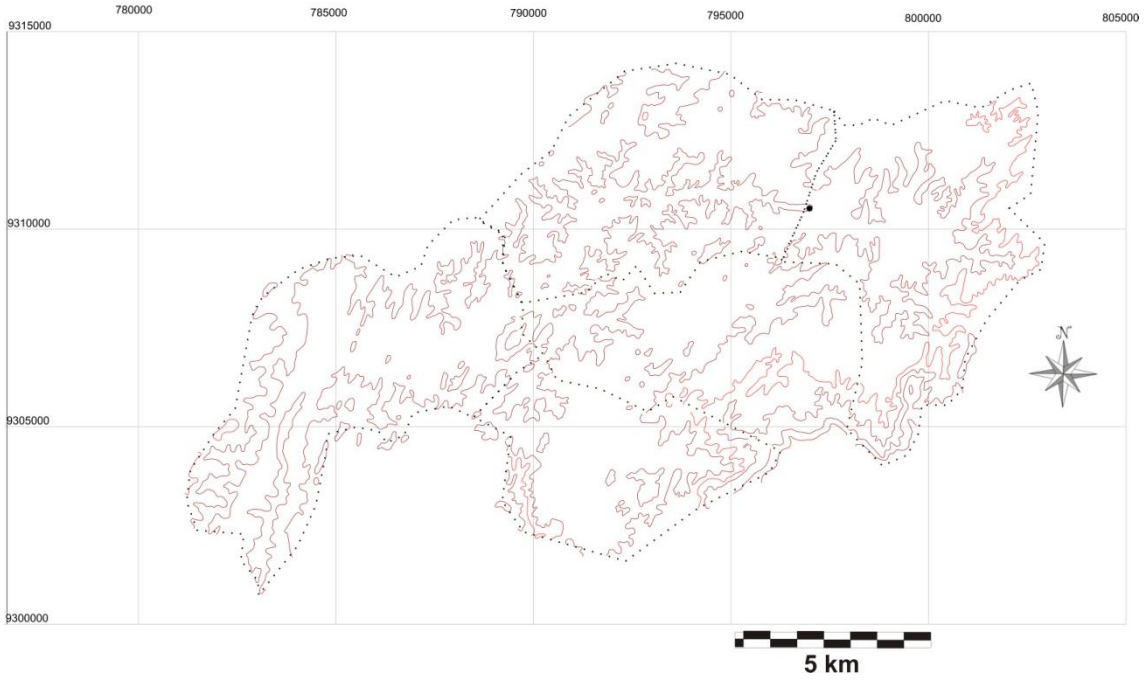
Uma vez que já se tenha desenvolvido o mapa de uso da terra atual, partiu-se então para o desenvolvimento do mapa de capacidade de uso da terra. Logo, os dois mapas, desenvolvidos, a comparação das áreas e detalhes

de ambos em um quadro, onde foi feita a tabulação dos dados, gerou a deterioração físico-conservacionista. O coeficiente de rugosidade foi encontrado pela multiplicação da densidade de drenagem pela declividade média. A seguir o detalhamento dos cálculos de declividade média e densidade de drenagem.

4.3.1.4 Análise da declividade média

Logo então se obteve as áreas onde se tencionava realizar a pesquisa, foi procedida a analisa de declividade média. Para tanto foi utilizada as carta topográficas digitalizadas da SERHID, na escala de 1:100000, onde a partir do software AUTOCAD 2007 foram selecionadas as curvas de nível, e divididas por compartimento, para posterior somatório das mesmas. Uma vez realizado o somatório das curvas de nível de cada compartimento, foi procedida a multiplicação por 50 m (intervalo entre as curvas de níveis, conforme preconizado na formula) e divida pelas respectivas áreas de cada compartimento. Abaixo mapa com as curvas de nível da micro-bacia:

Figura 11 – Mapa curva de nível da micro-bacia



A seguir os resultados da declividade média de cada compartimento:

Tabela 03 – Declividade média da micro-bacia por compartimentos

Mini-bacia	Resultado declividade média (%)
1	14, 30720913
2	12, 38269509
3	15, 87725625
4	13, 89109576
5	14, 31161475

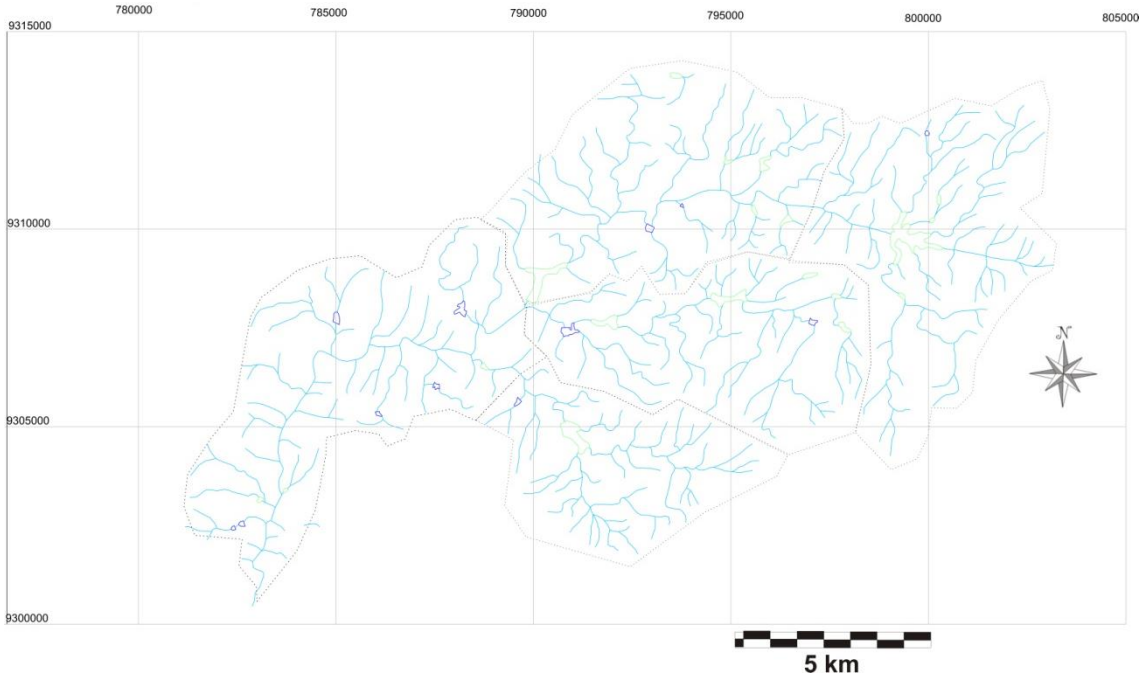
As declividades médias foram em geral, relativamente altas, com destaque para a zona 3 onde, segundo os padrões, acima de 15%, carecendo de medidas conservacionistas significativas caso se pretenda realizar algum tipo de plantio na localidade. Se a análise for feita com base em Bertoni e Lombardi Neto (1999) o valor máximo para uso de máquinas é de 25, porem com sérias restrições. Rocha (1997) já apresenta o valor de 15% como limite para trabalho com máquinas agrícolas. A despeito de qual critério utilizar, se

verifica, declividades médias consideráveis, mais especificamente na região onde se localiza o povoado São Sebastião (RN), onde a declividade média supera os 15%, levantando, restrições ao uso de maquinário agrícola e fornecendo argumentos para o desenvolvimento de uma provável futura área de preservação ambiental. A área mini-bacia 2, obteve a menor declividade média, área onde é possível, sem maiores restrições, o uso de maquinário agrícola e investimentos em uma agricultura, caso fosse o caso, de subsistência. As demais áreas oscilaram entre os dois valores. A mini-bacia 5, outro local, preocupante, em termos de declividade média. Na mini-bacia 5, ficam localizadas as propriedades de Santana e Santo André, onde a renda familiar vem do cultivo agrícola. A mini-bacia 1, também, levanta preocupações uma vez que na mesma se localizam um numero considerável de agricultores, sendo formada, na sua maioria de pequenas propriedades rurais próximo ao povoado cruz. Devido a declividade segundo agricultores locais, a Emater, vem implantando técnicas em propriedades locais para contenção da erosão. A mini-bacia 4, por ser de mais difícil acesso, vem levantar preocupações, haja visita a sua declividade média está em torno de 13%.

4.3.1.5 Análise da densidade de drenagem

A densidade de drenagem de cada compartimento foi encontrada a partir das cartas topografia digitalizadas da SERHID, na escala de 1:100000, onde, inicialmente foi procedida a mensuração, da rede de drenagem por compartimento (utilizando o software AUTOCAD 2007) e posteriormente dividida pela área. A figura a seguir mostra a rede de drenagem da micro-bacia:

Figura 12 – Mapa de rede de drenagem da micro-bacia.



A seguir os resultados por compartimento:

Tabela 04 – Densidade de drenagem da micro-bacia por compartimentos

Mini-bacia	Densidade de drenagem
1	0,019763854
2	0,01951689
3	0,019401886
4	0,020308161
5	0,01830911

A análise dos resultados de densidade de drenagem nos mostram, uma “malha” hídrica, considerável na bacia 4, local, onde uma grande propriedade (Serra Vermelha) improdutiva, ocupa grande parte da área. Tal fato levanta a necessidade de planejamento de futuras intervenções, locais, em relação ao manejo de recursos hídricos. As demais área oscilaram entre 0,019 e 0,018.

4.3.1.6 Cálculo do coeficiente de rugosidade

Uma vez encontrados os valores da declividade média e da densidade de drenagem, o passo seguinte foi a multiplicação dos mesmos para encontrar o coeficiente de rugosidade.

A seguir os valores do coeficiente de rugosidade por mini-bacia:

Tabela 05 – Cálculo do coeficiente de rugosidade

Nº Mini-bacia	Cálculo do coeficiente de rugosidade		
	Declividade Média	Densidade de Drenagem	Coeficiente de Rugosidade (RN) = (Dm x Dd) =
1	Declividade média (Dm)= 14,3	Densidade de drenagem (Dd)= 0,019	RN = 0,2717
			RN x 10 ² = 27,17
2	Declividade média (Dm)= 12,38	Densidade de drenagem (Dd)= 0,019	RN = 0,23522
			RN x 10 ² 23,522
3	Declividade média (Dm)= 15,87	Densidade de drenagem (Dd)= 0,019	RN = 0,30153
			RN x 10 ² 30,153
4	Declividade média (Dm)= 13,81	Densidade de drenagem (Dd)= 0,02	RN = 0,2762
			RN x 10 ² 27,62
5	Declividade média (Dm)= 14,31	Densidade de drenagem (Dd)= 0,018	RN = 0,25758
			RN x 10 ² 25,758

4.3.1.7 Mapa de capacidade de uso do solo

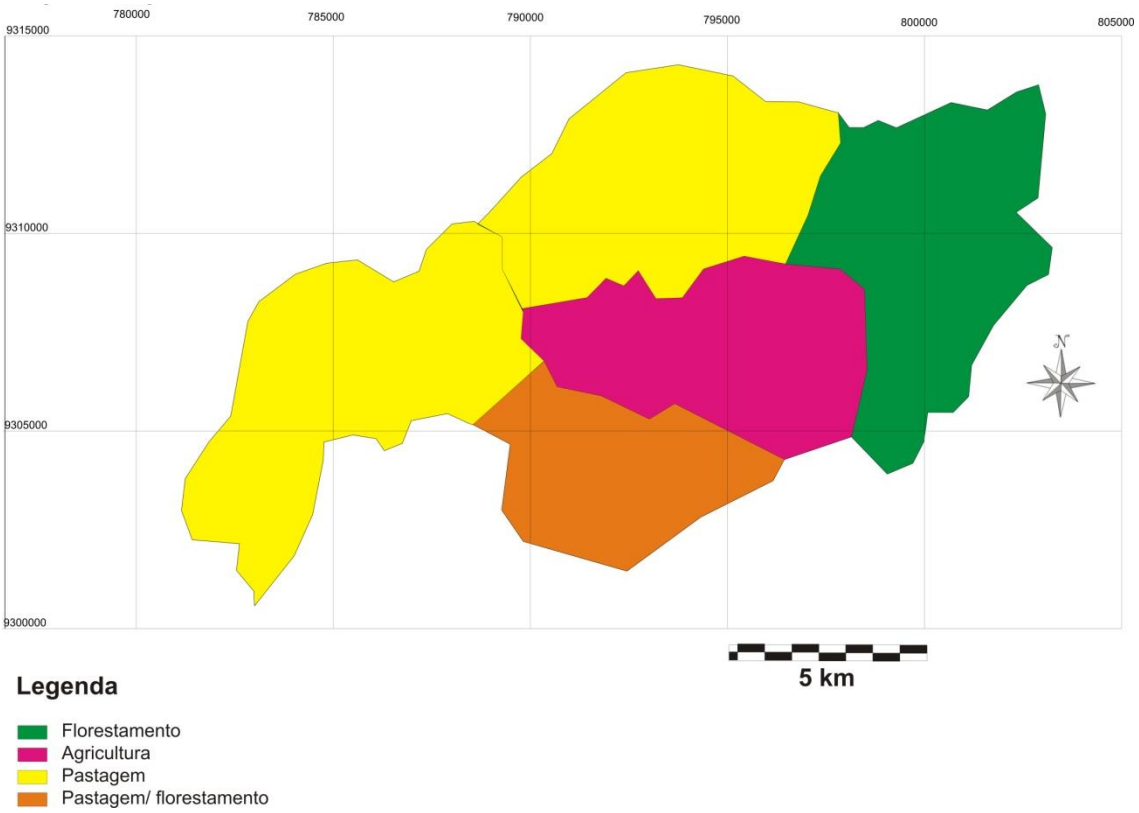
Depois de calculados os valores do coeficiente de rugosidade foi procedidos à subtração do intervalo maior (maior coeficiente de rugosidade subtraído do menor coeficiente de rugosidade) e divido por 4 (quatro) para encontrar os intervalos específicos, para a composição da capacidade de uso do solo de cada mini-bacia. A seguir a seqüência de cálculos para encontrar os valores da capacidade de uso do solo:

Tabela 06 – Análise da capacidade de uso do solo

Análise de capacidade de uso do solo	
Maior coeficiente de rugosidade (RN1)	30,15
Menor coeficiente de rugosidade (RN2)	23,52
RN1-RN2	6,63
(RN1-RN2)/4	1,66
Primeiro intervalo A	25,18
Segundo intervalo B	26,84
Terceiro Intervalo C	28,49
Quarto intervalo D	30,15
Intervalos para a capacidade de uso do solo	
23,5-25,1	A (Agricultura)
25,2-26,8	B (Pastagem)
26,9-28,4	C (Pastagem/floresta)
28,5-30,1	D (Floresta)
Classificação da capacidade de uso do solo	
Mini-Bacia 1	B (Pastagem)
Mini-Bacia 2	A (Agricultura)
Mini-Bacia 3	D (Floresta)
Mini-Bacia 4	C (Pastagem/floresta)
Mini-Bacia 5	B (Pastagem)

A seguir mapa de capacidade de uso do solo por compartimento na micro-bacia:

Figura 13 – Mapa de capacidade de uso da terra



O mapa de capacidade de uso do solo mostrou que à área direcionada para o cultivo agrícola ficou restrita a Mini-bacia 02 . As Mini-bacias 01 e 05 obtiveram a aptidão para pastagem, a Mini-bacia 04, entretanto, teve sua aptidão mista em pastagem/florestamento. A Mini-bacia 03 foi a única que obteve aptidão para o florestamento.

4.3.1.8 Composição da tabela de deterioração

Com os valores da capacidade do uso do solo e os valores do uso do solo atual, o próximo passo foi a composição da tabela de deterioração, onde foram organizados os dados e estabelecida a deterioração. A seguir a tabela de composição dos dados referentes ao cálculo anteriores do diagnóstico físico-conservacionista.

Quadro 06 – Tabulação da deterioração

[1] Classes do RN	[2] Micro-bacia	[3] ∑ (RCT) (Km)	[4] Área (ha)	[5] Declividade média – H (%)	[6] Densidade de drenagem – D (Km/ha)	[7] RN x 10^2 (adimensional)
B	1	78,412	3967,444747	14,30720913	0,019763854	27,170
A	2	58,539	2999,409474	12,38269509	0,01951689	23,522
D	3	71,224	3670,975906	15,87725625	0,019401886	30,153
C	4	45,945	2262,380226	13,89109576	0,020308161	27,602
B	5	66,905	3654,173928	14,31161475	0,01830911	25,758

Quadro 07 – Uso da terra atual na micro-bacia

[8] Classes do RN	[9] Micro - bacia	Uso da terra atual (ha)												
		N				[14] ∑N	[15] 2	[16] 3		[17] 4	[18a] 5	[18b] 6 (2, 3b)	[18C]	
								3ª	3b				q	d
		[10] 1ª	[11] 1b	[12] 1c	[13] 1d									
B	1	-	3537,178712 89	-	-	3537,17 871289	-	-	-	-	53,433 556	223,265	-	167,1700
A	2	-	2756,166029 2	-	-	2756,16 60292	-	-	-	-	78,8250	19,135	-	154,209
D	3	-	3557,936831 23	-	-	3557,93 683123	-	-	-	3,4750	54,3900	31,1	-	21,0150
C	4	-	1704,563510 18	-	-	1704,56 351018	-	-	-	-	23,9700	2,7700	-	529,421 592
B	5	-	3396,113960 55	-	-	3396,11 396055	-	-	-	17,2450	108,37 0973	20,0050	-	120,97

Em termos de uso da terra atual a micro-bacia possui uma vasta área de caatinga com índices que chegam em termos de porcentagem a mais de 90%. Outro fato característico é a presença de pequenas propriedades (100 ha) com áreas de plantio poucos hectares. As áreas construídas, urbanas, também não apresentaram numero significativo, estando as mesmas restritas a dois povoados locais (São Sebastião e Povoado Cruz). Na micro-bacia há presença

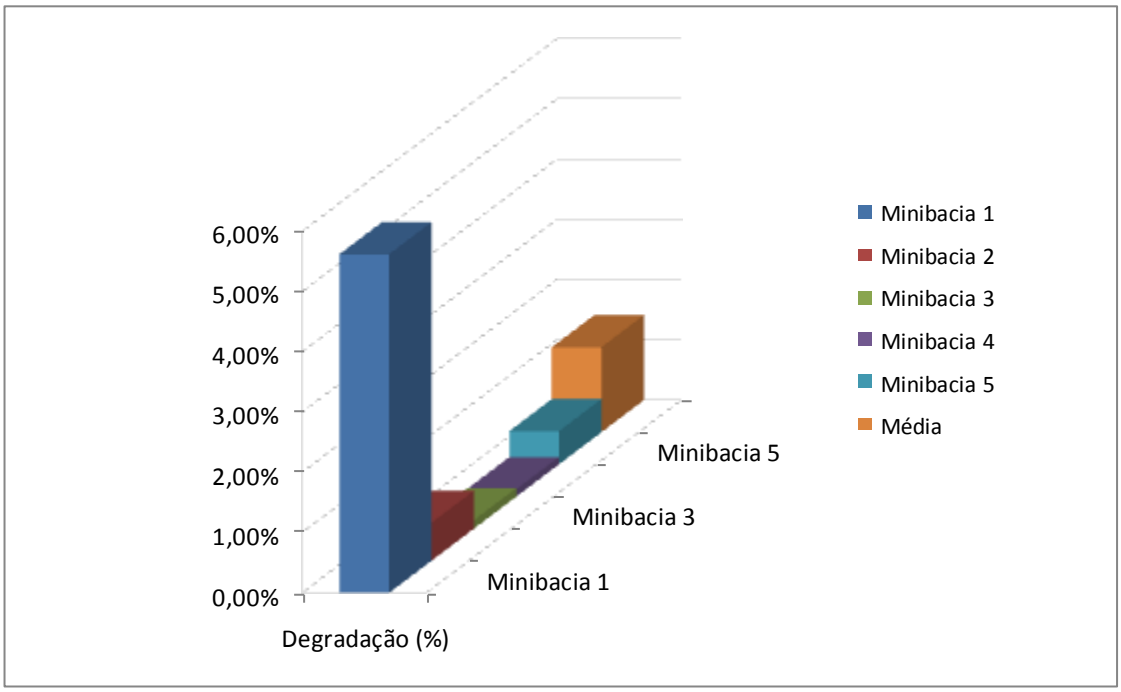
de um numero significativo de corpos d'água oriundos da construção de pequenos açudes. O mapa de uso da terra atual com base em imagem de satélite Landsat 5 (com pixels de 30 metros) não possibilitou uma distinção com clareza na diferenciação de pastagem e área agrícola, em vista deste fato, seguindo a orientação de Rocha & Kurtz (2007), a área que compreende o cultivo agrícola, foi caracterizada com associação de pastagem com cultivo agrícola.

Quadro 08 – Deterioração final

Micro-bacia	**Conflitos**		**N**	**A florestar**		**Excesso e Disponibilidade em Agricultura**		**Área a ser trabalhada para o manejo correto da micro-bacia**		**Área deteriorada**	**Deterioração**
	[19] USO (há)	**[20] USO (%)**	**[21] (%)**	**[22] (ha)**	**[23] (%)**	**[24] (ha)**	**[25] (ha)**	**[26] (ha)**	**[27] (%)**	**[28] (ha)**	**[29] (%)**
1 (B)	223,265	5,62 %	89,15 %	**-**	**-**	**-**	**-**	-	**-**	223,265	5,62%
2 (A)	19,135	0,63 %	91,89 %	**-**	**-**	173,334	5,77 %	+ 173,25	5,7 7%	19,135	0,63%
3 (D)	52,115	0,14 %	96,92 %	**-**	**-**	**-**	**-**	-	**-**	52,115	0,14%
4 (C)	2,7700	0,12 %	75,34 %	**-**	**-**	**-**	**-**	-	**-**	2,7700	0,12%
5 (B)	20,0050	0,55 %	92,94 %	**-**	**-**	**-**	**-**	-	**-**	20,0050	0,55%
Deterioração média da micro-bacia											1,41%

A seguir o gráfico 01 representando os dados da deterioração do quadro 08.

Gráfico 01- Resultados do diagnóstico físico-conservacionista.



Os conflitos visualizados, com predomínio maior na zona 01, se devem a presença da associação do cultivo agrícola com a pastagem em área onde a capacidade de uso da terra direciona o uso da terra atual apenas para a pastagem. Gerando um conflito de cerca de 5%. De forma geral, a exemplo do que Baracuhy (2001) encontrou no semi-árido paraibano, não foram encontrados conflitos significativos na maioria das mini-bacias.

Não foi encontrada a necessidade de florestamento, uma vez, que os índices de floresta (caatinga), estão todos acima de 50%. Proporcionado uma menor deterioração final.

Para as áreas de excesso e disponibilidade em agricultura a mini-bacia 2 foi a única que se visualizou valores. O mesmo se deve ao fato de que, a mini-bacia 2 é a única com aptidão para a agricultura e os critérios para excesso e disponibilidade em agricultura, são diferenciados para zonas agrícolas (A), sendo composta pela diferença da área total das áreas agrícolas, florestas, a florestar e corpos d'água. Na mini-bacia 2, o valor 173,33 hectares se deu mediante este cálculo. Como nas outras mini-bacias o critério é o somatório das zonas eminentemente agrícolas, uma vez não sendo identificada, no mapa

de uso da terra atual uma zona eminentemente agrícola (uma vez que o que predomina é associação de agrícola com pastagem) então, as outras mini-bacias “B”, “C” e “D”, não forneceram nenhum valor para o item.

A deterioração média de 1,41% reflete dois fatores: o primeiro devido aos altos percentuais de cobertura florestal (caatinga), com quase todas as mini-bacias com valores próximos a 90 % de cobertura e o segundo o baixo percentual de conflitos, sendo o mais expressivo 5,62% . A deterioração ficou bem aquém de outras localidades do semi-árido, como Baracuhy (2001) cerca de 20% e os números expressivos de Mendonça (2005) que chegaram a mais de 30% de deterioração físico-conservacionista.

4.4 Diagnóstico sócio-econômico

O primeiro procedimento, em termos de análise sócio-econômica, foi o análise do número de residências a serem visitadas. Para tanto, foi aplicada a fórmula a seguir:

n= 3,841 x N x 0,25 / [(0,2)2 x (N-1) + 3,841 x 0,25] [05]

Na região que compreende a zona rural de Currais Novos (RN) (Local onde está inserida a micro-bacia estudada) há a ausência de informações sobre o número de propriedades rurais locais. Em torno desta problemática, foi aplicada a fórmula a seguir:

N= AC/TM [07]

A formulada foi aplicada para cada mini-bacia. O “TM” utilizado, na formula, foi de 100 ha conforme informações oriundas de declaração do secretário de agricultura do município de Currais Novos (RN).

A seguir o número de propriedades rurais, encontrado a partir da aplicação da formula em cada mini-bacia:

Quadro 09 – Número de propriedades rurais por mini-bacia

Mini-bacia	Número de propriedades por mini-bacia
1	39
2	14
3	37
4	13
5	37
Total de propriedades na micro-bacia	140 propriedades rurais

Uma vez encontrado o número estimado de propriedades, foi aplicada a formula (para cada mini-bacia) para selecionar o número de propriedades rurais (amostra) a serem visitadas. Com base nesta formula encontrou-se os resultados expostos no quadro a seguir:

Quadro 10 – Número de propriedades rurais visitadas (amostra).

Mini-bacia	Número de propriedades por mini-bacia
1	15
2	9[1]
3	15
4	3[1]
5	16
Total da amostra	58 propriedades

1. Nas mini-bacias 2 e 4 foram realizadas visitas em todas as propriedades rurais. Não sendo necessário, portanto, de aplicação da formula da amostragem do numero de propriedades a serem visitadas, a diferença de 14 em relação a mini-bacia 2 e de 13 referente a mini-bacia 4 são derivadas do tamanho médio na mini-bacia não seguir a regra da região (100 hectares) uma vez que nas mesmas se encontram grandes propriedades de 500 e 1000 hectares. Outro fato ligado a esta realidade é o fato de propriedade abandonadas próxima a região do livramento.

Os domicílios foram selecionados e a ida a campo se deu com o auxílio e GPS GARMIM ETREX LEGEND, uma vez que o local não é de fácil acesso e da necessidade de georreferenciar a localização de cada propriedade para sua respectiva mini-bacia. Foram marcados pontos no GPS com uma sigla para cada propriedade. A seguir as respectivas siglas de cada propriedade visitada:

Quadro 11 – Distribuição dos núcleos amostrados, por compartimento da micro-bacia.

Nº da mini-bacia	Indicadores dos núcleos familiares (domicílios)	Nº de domicílios
1	1, 2,3,4,5,6,29,38,39,133,135,136,137,140,141	15
2	7, 8, 10, 15, 16, 17, 34, 147, 148	9
3	20, 19, 18, 12, 25, 9, 13, 14, 27, 35, 36, 26, 143, 144, 145, 146	16
4	127, 129, 130	3
5	33, 32, 22, 23, 24, 30, 31, 28, 21, 33, 37, 11, 142, 149, 200	15
Número médio de propriedades por mini-bacia		12

Uma vez selecionado o numero de propriedades a serem visitadas, foram aplicados os questionários, sócio-econômicos e ambientais nas mesmas.

4.4.1 Códigos e critérios de estratificação

Foram atribuídos pesos aos indicadores relativos às diferentes variáveis. Os pesos são representados por um cardinal, em escalas definidas por intervalos de 1 a 5, 1 a 9, 1 a 6, etc., atribuídos aos indicadores ambientais, correspondentes as diferentes variáveis consideradas, de acordo com a subdivisão da variável analisada e em atenção à sua importância. O menor peso indica menor deterioração, o maior peso corresponde a uma maior deterioração ambiental. Os códigos e critérios de estratificação são apresentados no Anexo IV.

4.4.2 Tabulação dos dados

Foi feito o agrupamento de códigos e repetidos aqueles de maior freqüência (moda). Alem dos valores de maior freqüência (moda) são apresentados os valores mínimos, máximos e totais.

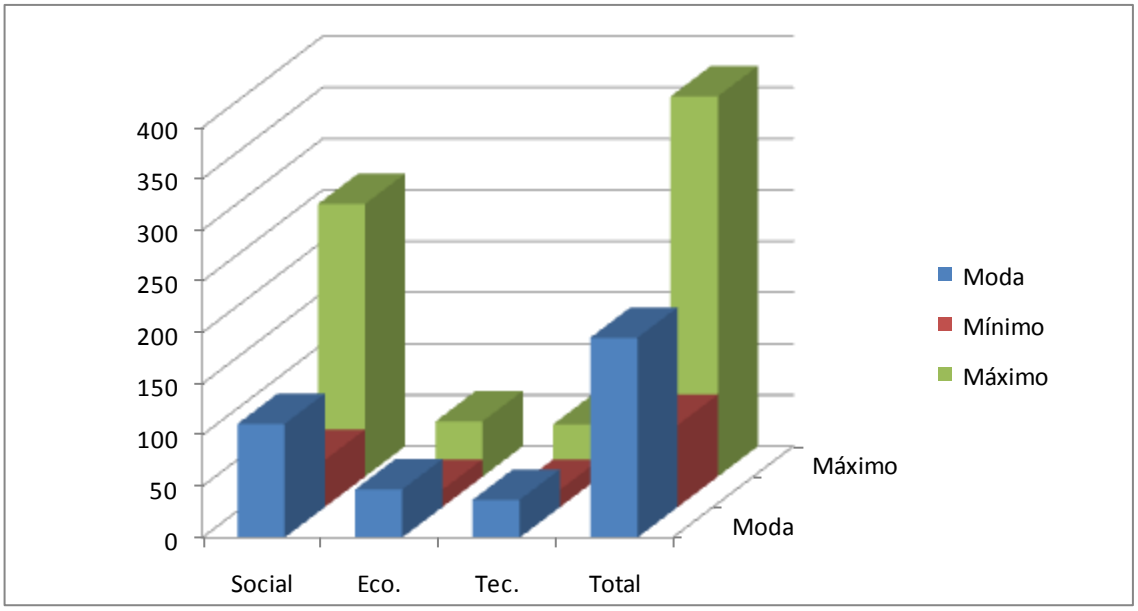
A seguir a apresentação de resultados por compartimento (mini-bacia) e posteriormente os valores totais.

Quadro 12- Resultados do diagnóstico sócio-econômico e unidades críticas de deterioração para a mini-bacia 1.

Micro-bacia – Mini-bacia 01	Valores significativos		
	Moda	Mínimo	Máximo
Total do fator social	111	46	266
Unidades críticas de deterioração social	29,55%		
Total do fator econômico	47	17	54
Unidades críticas de deterioração econômica	81,08%		
Total do fator tecnológico	37	17	51
Unidades críticas de deterioração tecnológica	58,82%		
Total do diagnóstico sócio-econômico	195	80	371
Unidades críticas de deterioração sócio-econômica	39,52%		

A seguir gráfico com os resultados conforme dados do quadro 12:

Gráfico 02- Resultados do diagnóstico sócio-econômico mini-bacia 01.



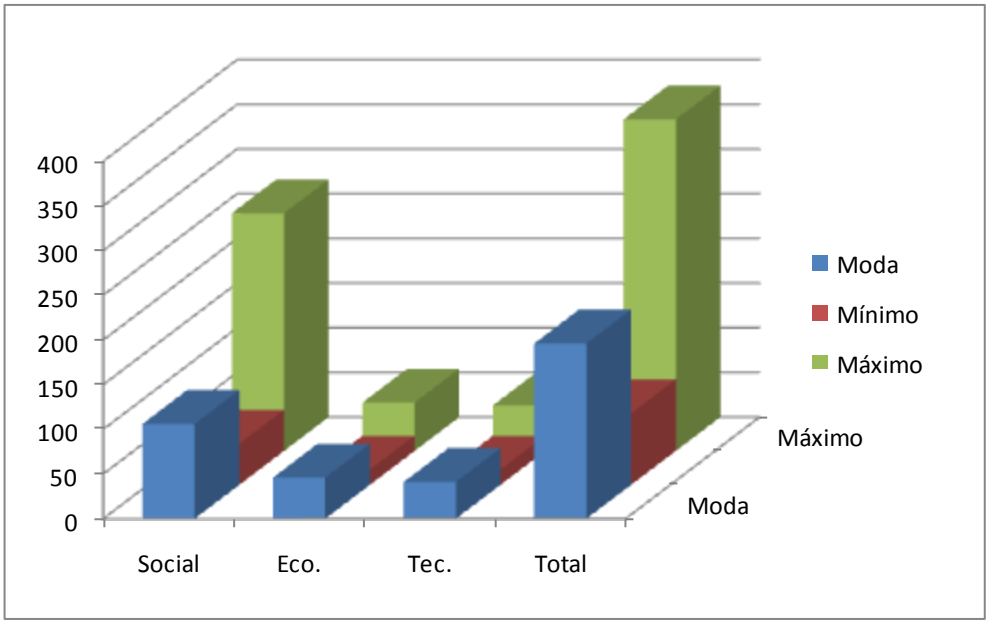
Na Mini-bacia 1 verificou-se os maiores valores de deterioração sócio-econômica ligados a deterioração econômica que totalizou 81,08%, demonstrando uma deficiência nos aspectos econômicos da população da mini-bacia. A deterioração tecnológica com 58,82% se mostrou significativa, demonstrando a carência em termos tecnológicos da mini-bacia. A deterioração final da mini-bacia 1 totalizou 39, 52%, sendo, a segunda mini-bacia, menos deteriorada em termos sócio-econômicos na micro-bacia.

Quadro 13- Resultados do diagnóstico sócio-econômico e unidades críticas de deterioração para a mini-bacia 2.

Micro-bacia – Mini-bacia 02	Valores significativos		
	Moda	Mínimo	Máximo
Total do fator social	106	46	266
Unidades críticas de deterioração social	27,27%		
Total do fator econômico	49	17	54
Unidades críticas de deterioração econômica	86,49%		
Total do fator tecnológico	41	17	51
Unidades críticas de deterioração tecnológica	70,59%		
Total do diagnóstico sócio-econômico	196	80	371
Unidades críticas de deterioração sócio-econômica	39,86%		

A seguir gráfico com os resultados conforme dados do quadro 13:

Gráfico 03- Resultados do diagnóstico sócio-econômico mini-bacia 02.



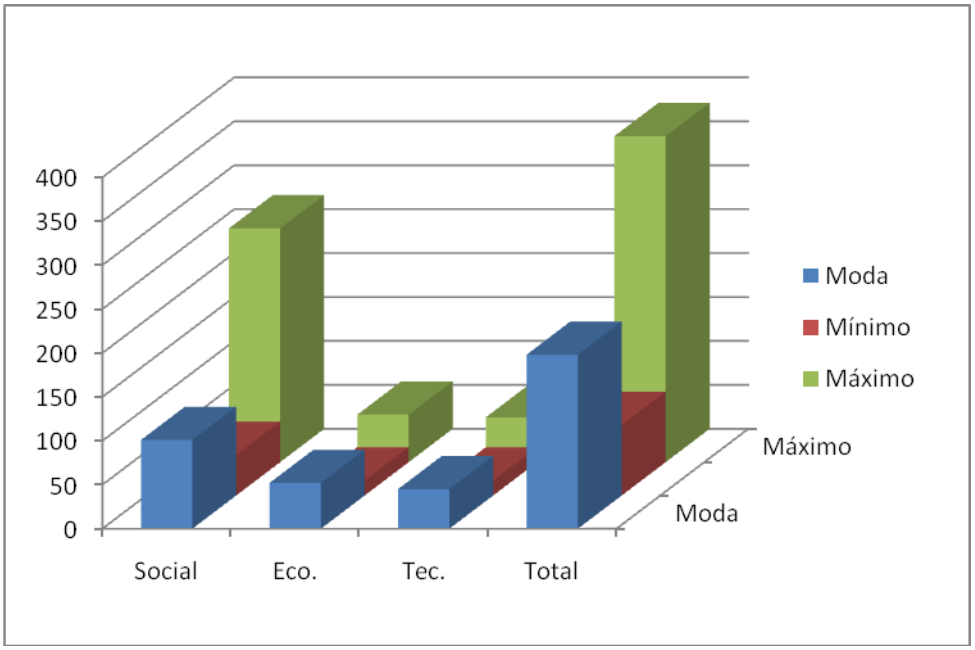
À exemplo do que ocorreu com a mini-bacia 1, a mini-bacia 2, tem seus dados de deterioração sócio-econômica elevados por causa dos valores da deterioração econômica e tecnológica, com respectivamente 86,49% e 70,59%. Contribuindo para uma deterioração final de 39, 86%, sendo esta, a terceira menor deterioração sócio-econômica da micro-bacia.

Quadro 14- Resultados do diagnóstico sócio-econômico e unidades críticas de deterioração para a mini-bacia 3

Micro-bacia– Mini-bacia 03	Valores significativos		
	Moda	Mínimo	Máximo
Total do fator social	101	46	266
Unidades críticas de deterioração social	25%		
Total do fator econômico	52	17	54
Unidades críticas de deterioração econômica	94,59%		
Total do fator tecnológico	45	17	51
Unidades críticas de deterioração tecnológica	82,35%		
Total do diagnóstico sócio-econômico	198	80	371
Unidades críticas de deterioração sócio-econômica	40,55%		

A seguir gráfico com os resultados conforme dados do quadro 14:

Gráfico 04- Resultados do diagnóstico sócio-econômico mini-bacia 03.



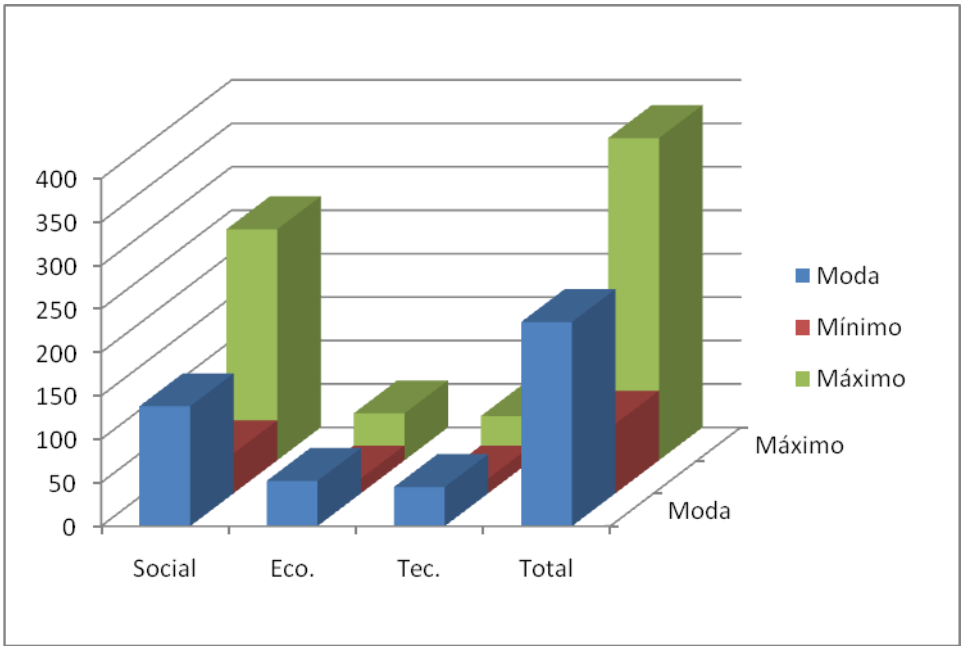
Na mini-bacia 3 merece destaque os valores de deterioração econômica de 94,59% (o maior valor encontrado, juntamente com os valores da mini-bacia 4) acrescido ao valor de 82,35% de deterioração econômica, contribuindo para uma das mais altas deteriorações sócio-econômicas da micro-bacia, totalizando 40,55%.

Quadro 15- Resultados do diagnóstico sócio-econômico e unidades críticas de deterioração para a mini-bacia 4.

Micro-bacia– Mini-bacia 04	Valores significativos		
	Moda	Mínimo	Máximo
Total do fator social	138	46	266
Unidades críticas de deterioração social	41,82%		
Total do fator econômico	52	17	54
Unidades críticas de deterioração econômica	94,59%		
Total do fator tecnológico	45	17	51
Unidades críticas de deterioração tecnológica	82,35%		
Total do diagnóstico sócio-econômico	235	80	371
Unidades críticas de deterioração sócio-econômica	53,26%		

A seguir gráfico com os resultados conforme dados do quadro 15:

Gráfico 05- Resultados do diagnóstico sócio-econômico mini-bacia 04.



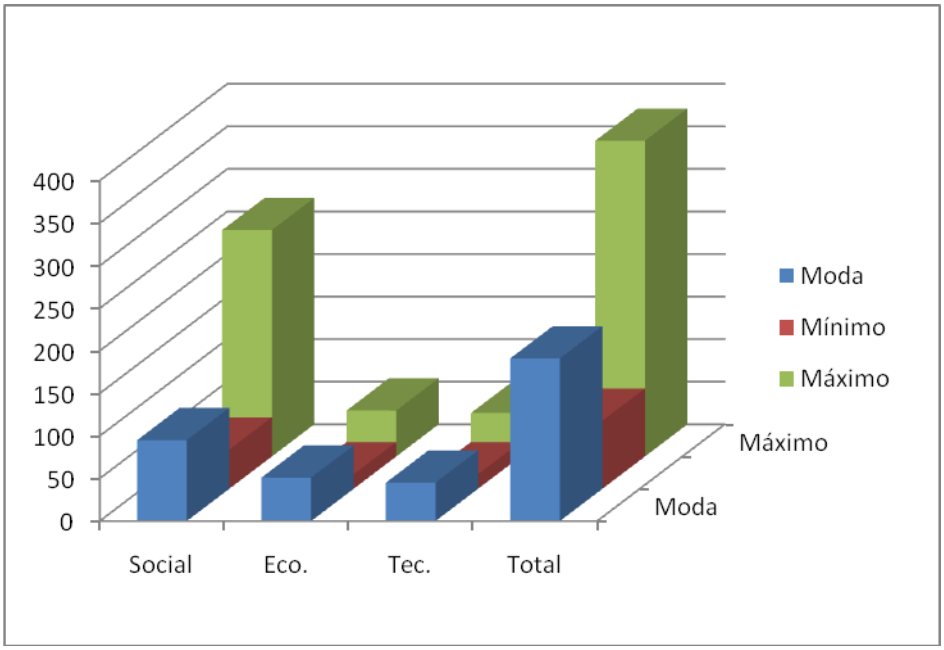
A mini-bacia 04 é a mini-bacia com a maior deterioração final sócio-econômica, totalizando 53,26%, este valor foi alcançado com a significativa contribuição da deterioração social de 41,82%, sendo esta a maior deterioração social entre as mini-bacias pertencentes a micro-bacia.

Quadro 16- Resultados do diagnóstico sócio-econômico e unidades críticas de deterioração para a mini-bacia 5.

Micro-bacia – Mini-bacia 05	Valores significativos		
	Moda	Mínimo	Máximo
Total do fator social	95	46	266
Unidades críticas de deterioração social	22,27%		
Total do fator econômico	51	17	54
Unidades críticas de deterioração econômica	91,89%		
Total do fator tecnológico	45	17	51
Unidades críticas de deterioração tecnológica	79,41%		
Total do diagnóstico sócio-econômico	191	80	371
Unidades críticas de deterioração sócio-econômica	38,14%		

A seguir gráfico com os resultados conforme dados do quadro 16:

Gráfico 06- Resultados do diagnóstico sócio-econômico mini-bacia 05.



Na mini-bacia 5 é destaque o valor da deterioração social de 22,27%, sendo este o menor valor entre as mini-bacias e de forma paradoxal um dos maiores valores de deterioração econômica, contribuindo para um valor final de deterioração de 38,14%, o menor valor de deterioração sócio-econômica entre as mini-bacias pertencentes a micro-bacia.

4.4.3 Estudo analítico do Diagnóstico Sócio-Econômico para os compartimentos da micro-bacia.

Para o cálculo da deterioração sócio-econômica, considera-se que o valor de “y” varia de 0 a 100% de deterioração. Os resultados para o diagnóstico sócio-econômico são apresentados na Tabela 07:

Cálculo das retas de deterioração social, econômica, tecnológica e sócio-econômica. A formula [06] conforme visto a seguir, define a deterioração:

$$Y = ax + b \qquad [06] \quad .$$

Tabela 07- Deterioração sócio-econômica, por mini-bacia, a partir do calculo das retas de deterioração social, econômica, tecnológica e sócio-econômica.

Mini-bacia	Deterioração sócio-econômica (%)			
	Social	Econômica	Tecnológica	Sócio-econômica
1	29,55%	81,08%	58,82%	39,52%
2	27,27%	86,49%	70,59%	39,86%
3	25%	94,59%	82,35%	40,55 %
4	41,82%	94,59%	82,35%	53,26 %
5	22,27%	91,89%	82,35%	38,14 %
Média	29,18%	89,72%	74,70%	42,27%

Os dados do diagnóstico sócio-econômico indicam uma deterioração média da micro-bacia de 42,27%. Os trabalhos anteriores de Baracuhy (2001) e Mendonça (2005) tendo como local de intervenção o semi-árido, obtiveram, degradações de 61,3 % e 57,83%, sendo, portanto, embora abaixo, porem, ainda preocupante, retratando as condições históricas de políticas públicas equivocadas do nordeste brasileiro.

A região menos deteriorada da micro-bacia, é a região 5, composta pelas comunidades de S'antana, Santo André, Sítio Gangorra e o povoado Cruz. A deterioração média de 38,14%, reflete os aspectos de melhor infra-estrutura local, como a organização do povoado Cruz, composta de propriedades mais bem estruturada, uma cooperativa que trabalha na comercialização de polpa de frutas, gerando oportunidades para a produção agrícola e levantando os índices de deterioração sócio-econômica.

Com 53,26% de deterioração, a região que compreende a mini-bacia 4, foi a de maior deterioração sócio-econômica. Nesta mini-bacia, há a presença de uma grande propriedade, denominada de Serra Vermelha, com cerca de 1000 hectares, estando improdutiva e sem a presença de proprietários residindo na mesma. Vizinha a mesma, existem pequenos agricultores, na comunidade chamada de Caraúbas, onde a falta d'água foi mencionada no fator prioridade. Próximo a fronteira com a Paraíba. Esta mini-bacia é composta de poucas propriedades, uma vez, que a propriedade Serra Vermelha, foge aos padrões de tamanho médio local (100 ha).

A região 2, de forma semelhante, possui uma propriedade , de cerca de 500 hectares, denominada Gangorra, porem com a presença de moradores vivendo na mesma. Vizinha a propriedade, se aglomeram algumas pequenas propriedades, dentre as quais Olho d'água dos Brandões e Livramento. Um fato característico, na mini-bacia é o numero de propriedade abandonadas, fator oriundo do êxodo rural, característico ainda da região nordeste.

4.5 Diagnóstico ambiental

O diagnóstico ambiental da micro-bacia consistiu-se em levantar e analisar os principais elementos poluentes diretos do meio ambiente, com o objetivo precípuo de verificar o grau de deterioração dos compartimentos avaliados e por extensão da micro-bacia. A figura a seguir, ilustra um exemplo de deterioração ambiental constatado na área de estudo.

Figura 14 – Registro de queimadas na mini-bacia 2 (Próximo ao sítio Olho d'água dos Brandões - Currais Novos – RN - 15/12/2010)

A amostragem dos núcleos familiares à aplicação dos questionários foi realizada, à semelhança do diagnóstico sócio-econômico, segundo a aplicação da formula (14), item 3.2.6.3.

4.5.1 Códigos e critérios de estratificação

Foram atribuídos pesos aos indicadores relativos às diferentes variáveis, baseados nos critérios estabelecidos por ROCHA (1997). Os códigos e critérios de estratificação são apresentados na tabela 02.

4.5.2 Tabulação dos dados

O agrupamento dos dados obedece a metodologia adotada para o diagnóstico sócio-econômico, sendo os resultados apresentados na tabela 08 a seguir:

Tabela 08 – Deterioração ambiental

Compartimento	Mini-bacia 1	Mini-bacia 2	Mini-bacia 3	Mini-bacia 4	Mini-bacia 5	Média
Deterioração	36,84	42,11	26,32	21,05	26,32	30,52%

4.5.3 Cálculo do numero de residências (amostra) para aplicar o questionário ambiental

Para encontrar o numero de propriedades foi aplicada a formula [05] (detalhada na página 48), conforme a seguir):

n= 3,841 x N x 0,25 / [(0,25)2 x (N-1) + 3,841 x 0,25] [05]

Para cálculo foi utilizado o (N) número estimado de propriedades do **quadro 9**

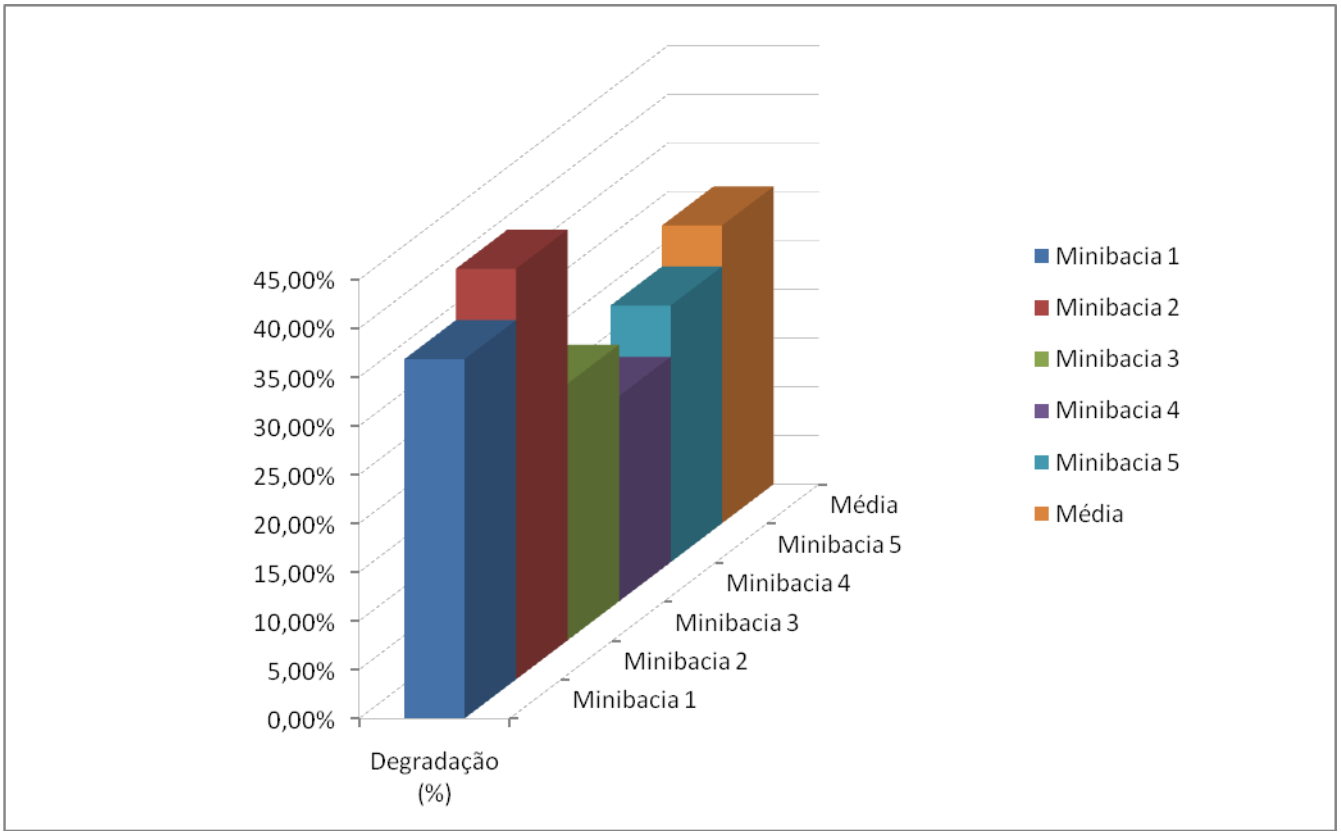
Os valores encontrados foram respectivamente:

Tabela 09 – Número de domicilios visitados

Compartimento	Mini-bacia 1	Mini-bacia 2	Mini-bacia 3	Mini-bacia 4	Mini-bacia 5
Nº	12	8	12	3	12

A seguir gráfico com os resultados conforme dados da tabela 08:

Gráfico 07- Resultados de deterioração do diagnóstico ambiental.



A aplicação de agrotóxicos, a presença de pocilgas, aviários, somado ao fato da existência de pedreiras e queimadas, geraram o diagnóstico ambiental onde a deterioração média é considerável (30,53%).

4.6 Deterioração da ambiência

A deterioração da ambiência é encontrada, a partir da média aritmética das três degradações. A seguir o cálculo das deteriorações da ambiência:

(42,27 + 30,52 + 1,41)/ 3 = 24,73%

A deterioração média final se mostrou baixa se compararmos ao Mendonça (2003) que totalizou 34,4%, todavia a mesma ainda ficou abaixo do ideal de 10%. O valor baixo da deterioração se deu principalmente pelo baixo valor de diagnóstico físico-conservacionista (abaixo de 2%).

Como medidas para diminuir a deterioração, entendendo que a mesma se deu principalmente devido os fatores sócio-econômicos, foi procedido o manejo de recursos hídricos em área onde a capacidade de uso da terra é adequada para tal, conforme o tópico a seguir.

4.7 Prognóstico e manejo de recursos hídricos a partir da utilização de técnica agrícola.

4.7.1 Prognóstico

A seguir ações prognosticadas com base nos diagnósticos. Todavia, vale ressaltar que as mesmas devem antes de qualquer coisa ser introduzidas a partir da observância das conclusões encontradas a respeito da eficácia ou não da metodologia na região analisada.

A micro-bacia analisada pode ser caracterizada de forma geral, como uma micro-bacia com altos percentuais de cobertura florestal (caatinga), não necessitando assim de uma ação prática de manejo florestal; a micro-bacia possui índices de declividade média consideráveis, chegando em um caso à superar os 15% (limite para o trabalho com máquinas agrícolas), gerando assim a necessidade como medida prognosticada do uso de técnicas de terracemento (para controlar a erosão potencializada pela alta declividade) e a necessidade maiores cuidados no uso de máquinas agrícolas.

A presença principalmente de queimadas e uso de agrotóxicos, foi responsável pelos índices do diagnóstico ambiental, acima de 30%. Como medidas mitigadoras verificam-se a necessidade de promoção de educação ambiental, nas escolas e associações locais, a presença de queimadas visualizadas e falta de preparo na manipulação de embalagens de agrotóxicos, foram evidentes.

Com relação aos aspectos sócio-econômicos, observa-se, a necessidade de medidas para apoio na agricultura familiar, ações de extensão por parte de órgãos ligados ao governo e a universidade são altamente necessárias. No questionário fator prioritário de uma forma direta ou indireta, existe uma real necessidade de técnicas agrícolas que viabilizam a produção,

“barragem subterrânea”, “cisterna”, são termos comuns e almejados pelos agricultores, a construção de técnicas que potencializem agricultura familiar (responsável de forma direta nos reflexos no diagnóstico sócio-econômico na faixa dos 42,27% deterioração).

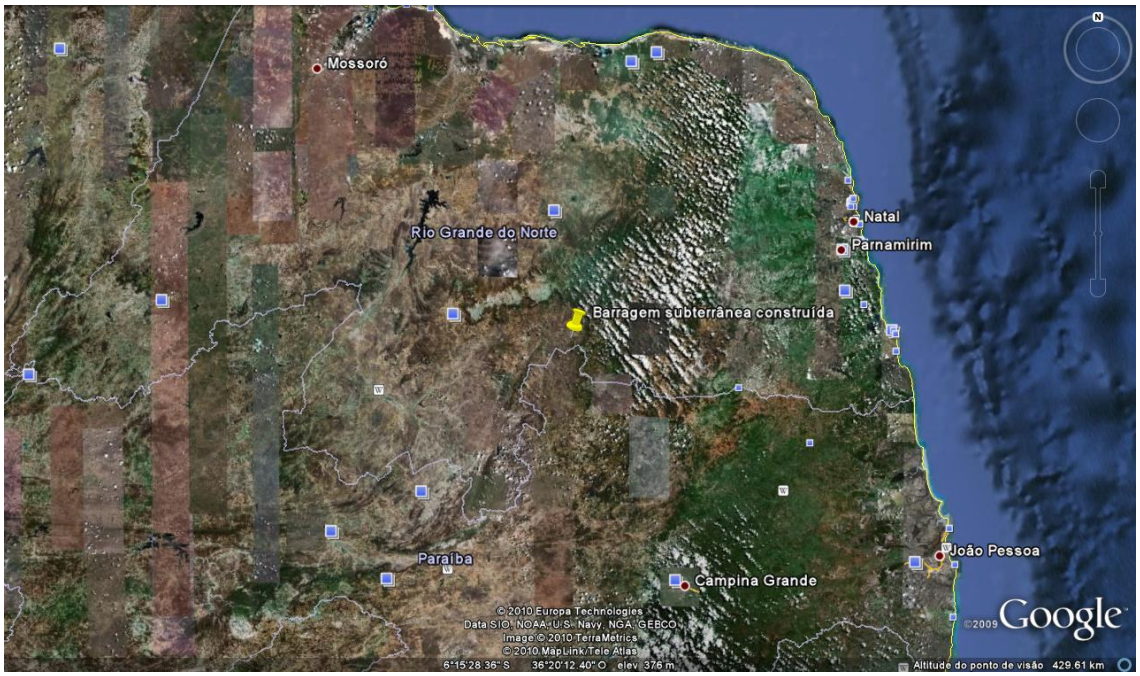
A micro-bacia está aquém do valor de deterioração mínimo de 10%, entretanto, investimentos no social serão definidores na alteração deste índice, uma vez que, foi o diagnóstico sócio-econômico o responsável de forma direta pelo índice médio de deterioração da ambiência em de 24, 73%. Em cima, disto, ações de manejo em prol da agricultura familiar, somadas a ações de educação ambiental, podem, em um médio prazo, levar a micro-bacia a uma deterioração de ambiência abaixo do 10%

4.7.2 Manejo de manejo de recursos hídricos a partir da utilização de técnica agrícola.

Com base nos critério expostos na metodologia, foi selecionada área dentro da mini-bacia 2 da propriedade do Sr. Manoel Freire, no sítio de olho d’agua dos brandões, cuja aptidão é agrícola, para o manejo através da construção de barragem subterrânea. A área foi selecionada, haja vista, ser a única onde o mapa de capacidade de uso do solo indicou a aptidão para a agricultura. A deterioração sócio-econômica da área manejada resultou em aproximadamente 40%.

A localização da construção da barragem é S 6º 15’27 7’’ e W 36º 20’13 com 422 metros de altitude.

Figura 15 – Local de construção da barragem subterrânea (Google earth)



Para construção da barragem foi aplicado o método de construção de barragem proposto por Baracuhy ET AL (2007). A seguir, a seqüência de fotografias com base em Baracuhy ET AL (2007) na construção da barragem subterrânea de lona de 200 micras.

A seguir as etapas, conforme, Lima (2005) de construção da barragem:

1ª – escolha do local dentro da propriedade;

Figura 16 – Local de menor largura do riacho (Sítio Olho d'agua dos Brandões – Currais Novos – RN – 04/01/2010) .

2ª – Escavação do buraco e limpeza do local para barragem;

Figura 17 – Escavação e limpeza de local para barragem subterrânea (Sítio Olho d'agua dos Brandões – Currais Novos - RN – 04/01/2010) .

3ª – Colocação da lona;

Figura 18 – Escavação de local para barragem subterrânea (Sítio Olho d’agua dos Brandões – Currais Novos - RN – 04/01/2010).

4ª - Aterro com material próprio.

Figura 19 – Aterramento da barragem subterrânea (Sítio Olho d'agua dos Brandões – Currais Novos - RN – 04/01/2010) .

5 - CONCLUSÕES

A seguir às conclusões retiradas após a aplicação da metodologia na micro-bacia localizada na zona rural do município de Currais Novos (RN), em pleno semi-árido potiguar:

Uma primeira conclusão com base nos resultados encontrados diz respeito ao diagnóstico físico-conservacionista. A análise da deterioração físico-conservacionista mostrou que a aplicação da metodologia na região se mostrou ineficaz. Pois, primeiramente, os valores de cobertura florestal estiveram acima de 90 % (noventa por cento), haja vista, a agricultura predominante na região é a familiar, acrescida a pequena criação pecuarista. Outro fator, que contribui para o valor baixo do diagnóstico físico-conservacionista, foi o conflito, não superando os 6%.

O diagnóstico sócio-econômico foi o maior em termos de deterioração (42,27%), aspecto este, que ilustra a realidade do semi-árido nordestino, carente de iniciativas sérias, em termos de infra-estrutura rural. Alguns aspectos, entretanto, surpreenderam em relação a propriedades rurais como a presença de energia elétrica em todas as propriedades da amostra, todas as casas pesquisadas foram de alvenaria, grande parte das propriedades possuem fogão a gás, geladeira e até um índice considerável de residências com DVD. Demonstrando que a realidade de propriedades paupérrimas difundida muitas vezes pela mídia não foi a realidade encontrada na amostra analisada. Em termos de fator prioridade, todavia, ainda se verifica reflexos desta realidade, pois existe demanda por água e por assistência médica e odontológica, demonstrando algumas carências inerentes a realidade histórica do sertão nordestino. Vale ressaltar, entretanto, que as dificuldades inerentes a uma pesquisa onde não se possui infra-estrutura científica (como documentos de cadastro sociológicos rurais ou mapas de uso atual da terra) são consideráveis, levando a necessidade de para futuras intervenções se observar a presença de antemão de dados disponíveis (ou em órgãos públicos ou em outras fontes).

O diagnóstico ambiental superou as expectativas, pois em relação às outras intervenções no semi-árido, obteve valores acima de 30%, com um valor final de 30,53%, reflexos de fatores como a presença de aplicação de agrotóxicos, somados a presença de pocilgas, queimadas, aviários e até pedreiras na micro-bacia. Todavia, se observa que a metodologia mascara uma realidade, pois a formulação original (desenvolvida para a região sul do país e circunvizinhanças) atribuem valores para queimada, pocilgas e criação de galinha, na mesma proporção que são atribuídos valores para um acidente de petróleo, por exemplo. Na região, embora se verifique a criação de porcos e galinhas bem como de queimadas, todavia, ao se observar a alta cobertura florestal, se conclui que a escala é muito reduzida levando a resultados que não correspondem ao contexto ambiental local. Portanto, há à necessidade de revisão nos critérios adotados pelo diagnóstico ambiental, para a obtenção de um diagnóstico real da situação local.

Embora de uma forma geral, a metodologia necessite ser melhorada para aplicação em contextos similares, entretanto, o mapa de capacidade de uso do solo, juntamente com os dados oriundos do diagnóstico social, fornecerem diretrizes para o manejo através da construção de barragem subterrânea (com fins agrícolas) em área com a aptidão para agricultura. Contribuindo assim para mitigar a deterioração sócio-econômica local.

Em meio a problemática citada, caso se leve em consideração o valor final da deterioração da ambiência, mesmo com os valores baixos oriundos do diagnóstico físico-conservacionista, a mesma resultou em torno de 25%. Gerada principalmente pelo índice de deterioração sócio-econômica, demonstrando que as medidas mitigadoras devem ir de encontro aos aspectos sócio-econômicos locais, para se buscar o valor ideal de deterioração máxima de 10%.

A metodologia analisada, portanto, embora tenha contribuído para o manejo através da barragem subterrânea, carece de adaptações futuras (principalmente no diagnóstico ambiental e na observância da cobertura florestal preliminar) para fornecer um real panorama de diagnóstico da

realidade local, se mostrando (sem tais modificações) ineficaz para reaplicações em contextos similares.

6 - RECOMENDAÇÕES

Com base nas conclusões recomendam-se as seguintes medidas com o fim da contribuir positivamente para a realidade diagnosticada:

1. Pré-análise da cobertura florestal local, antes da aplicação da metodologia em regiões similares no semi-árido. Pois valores significativos de cobertura florestal (como os encontrados na presente pesquisa) podem ser decisivos para a ineficácia da análise físico-conservacionista;

2. Para a aplicação do questionário sócio-econômico, é importante observar, junto a fontes locais ou extra locais, a presença de informações referentes ao números de propriedades locais, bem como informações relativas a área. Pois sem a presença de tais fatores, a aplicação da metodologia em termos sócio-econômicos poderá ficar comprometida a uma demanda de tempo maior que a previsão inicial.

3. Difusão dos resultados junto a comunidades analisadas, mediante desenvolvimento de material simplificado, dentre os quais: DVD, cartilha e palestras junto aos agricultores;

4. Selecionar meios de mitigar a deterioração sócio-econômica local, dentre os quais, o investimento em melhoramento da produção agrícola local, através de técnicas adequadas ao contexto;

5. Adaptação dos pesos inerentes ao diagnóstico ambiental para a região semi-árida, pois, verificou-se na prática que os fatores que influenciam o mesmo, desenvolvido em termos metodológicos inicialmente para a região sul do país, na região que compreende o semi-árido potiguar, a mesma pode não refletir de forma coerente a realidade;

6. A construção de barragem subterrânea (com o fim de potencializar os aspectos agro-pastoris) com base no mapa de capacidade de uso da terra juntamente com os dados oriundos do diagnóstico sócio-

econômico mostro-se satisfatória, sendo portanto, recomendável para outros contextos do semi-árido.

7 . REFERÊNCIAS

ALEXANDRE DE OLIVEIRA LIMA (Brasil) (Org.). **Manejo Sustentável dos Recursos Hídricos:** Construindo Barragens Subterrâneas. Natal: Visão Mundial, 2005. 26 p.

ANDRADE, M. C. de. **O Nordeste e a questão regional**. São Paulo: Ática, 1988.

ARAÚJO JUNIOR, Armindo Alves de et al. DIAGNÓSTICO FÍSICO-CONSERVACIONISTA DE 10 MICRO-BACIAS DO RIO CAPIVARA – BOTUCATU (SP), VISANDO O USO RACIONAL DO SOLO. **Irriga**, Botucatu, v. 7, n. 2, p.106-121, maio/ago. 2002. Trimestral.

AZEVEDO, Marluce Araújo de; NASCIMENTO, José Wallace Barbosa do; FURTADO, Dermeval Araújo. Projeto de locação e técnica. In: NASCIMENTO, José Wallace Barbosa do; AZEVEDO, Marluce Araújo; FARIAS, Soahd Arruda Rached (Org.). **Barragens Subterrâneas**. Campina Grande: Gráfica Agenda, 2008. Cap. 2, p. 27-41.

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

BARACUHY, J.G.V. **Manejo integrado de micro-bacias no semi-árido nordestino: estudo de um caso.** Campina Grande: UFPB, 2001. 221p. Tese Doutorado

BELTRAME, Angela da Veiga. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1994.

BERTONI, J. E NETO, F. L. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1999 – 4ª edição.

BRITO, Luiza Teixeira de Lima et al. Alternativa Tecnológica para Aumentar a disponibilidade de Água no Semi-Árido Brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, n. , p.111-115, jan./abr.

1999.

BRITO, Luiza Teixeira de Lima; ANJOS, José Bardosa Dos. Barragem Subterrânea: Captação e Armazenamento de Água no Meio Rural. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO, 1., 1997, Petrolina. **Anais... .** Petrolina: Abcmac, 1997. p. 1 - 4.

CAMPELLO NETTO, M. S. C. et al. Manejo integrado de água no semi-árido brasileiro.In: CIRILO, J. A. et al. (Org.) ***O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semi-áridas*.** Recife: ABRH – Editora Universitária UFPE, 2007. p.508.

CABRAL, Jaime Joaquim da Silva Pereira & SANTOS, Sylvana Melo dos. Água Subterrânea no Nordeste Brasileiro.In: CIRILO, J. A. et al. (Org.) ***O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semi-áridas*.** Recife: ABRH – Editora Universitária UFPE, 2007.

CECÍLIO R. A; REIS E. F. **Apostila didática: Manejo de bacias hidrográficas**. – Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre (ES). 2006. 9p.

CIRILO, J.A. et al. Caracterização do Semi-arido.
In: CIRILO, J. A. et al. (Org.) ***O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semi-áridas*.** Recife: ABRH – Editora Universitária UFPE, 2007.

DANTAS, E. M. & MORAIS, I. R. D**. MIGRAÇÃO E CRESCIMENTO URBANO: O SERIDÓ POTIGAR EM ANÁLISE.** Scripta Nova (Barcelona), Universidad de Barcelona, p. 01-14, 2001.

DAKER, Alberto. **Captação, Elevação e Melhoramento da Água.** 7. ed. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos, 1987. 408 p.

FARIAS, Lindhiane Costa de. **DIAGNÓSTICO FÍSICO-CONSERVACIONISTA DAS TERRAS E A PERCEPÇÃO COMUNITÁRIA – BACIA HIDROGRÁFICA DA BARRAGEM VACA BRAVA – AREIA, PB.** 2006. 130f. Tese (Mestrado) – Departamento de Solos e Engenharia Rural, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 30/03/2006.

FERRETI, Eliane Regina. **DIAGNÓSTICO FÍSICO-CONSERVACIONISTA - DFC: INSTRUMENTO PARA O PLANO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS - UMA APLICAÇÃO NA BACIA DO RIO TAGAÇABA – MUNICÍPIO DE GUARAQUEÇABA – PR.** Boletim Paranaense de Geociências, Editora UFPR. n. 53, p. 95-97, 2003.

GIASSON, Elvio et al . Planejamento integrado de uso da terra atual: uma disciplina integradora no ensino da agronomia na UFRGS. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa , v. 29, n. 6, Dec. 2005 .

GUIMARÃES JUNIOR, João Abner. Reforma hídrica do Nordeste como alternativa à Transposição do Rio São Francisco. **Caderno do Ceas**, Salvador, n. , p.107-117, 1 jul. 2007.

GOMES, Alesandra Rodrigues. **AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE À PERDA DE SOLO EM REGIÃO SEMI-ÁRIDA UTILIZANDO SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO – ÁREA PILOTO DE PARNAMIRIM (PE).** 2000.160f. Tese (Mestrado) - Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto. INPE. São José dos Campos, 27/09/2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Brasil em números**. Rio de Janeiro, 1989.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Brasil em números**. Rio de Janeiro, 2002.

LACERDA, Alecksandra Vieira. **A Semi-aridez e a gestão em bacias hidrográficas.** João Pessoa: Editora Universitária, 2003. 164 p.

LIMA, José Roberto (Org.). **Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação.** 3. ed. Brasília: Paulo Roberto de Oliveira, 2006.

MALVEZZI , Roberto. **Semi -árido - uma visão holística**. – Brasília: Confea, 2007. 140p.

MEDEIROS, Josimar Araújo. **Barragem subterrâneas: base de sustentação do homem rural seridoense.** Dissertação de mestrado apresentada no

programa de pós-graduação em Engenharia Sanitária. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 129p. 24/ 09/ 04.

MEDEIROS NETA, O. M. de . **Ser(tão) Seridó em suas cartografias espaciais.** Espacialidades - Revista Eletrônica dos Discentes do PPGH-UFRN, v. 1, p. 1-35, 2008

MENDONÇA, Izaque Francisco Candeia De. **ADEQUAÇÃO DO USO AGRÍCOLA E ESTIMATIVA DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DAS TERRAS DA MICRO-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO UNA, SAPÉ-PB.** 2005. 158 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 28/02/2005.

MELO, Evanisa F. R. Q. *et al***. Diagnóstico ambiental de micro-bacias hidrográficas: estudo de caso**. Caderno Didático nº 9, 1ª , ed. / Evanisa F. R. Quevedo Melo, Nara Rejane Zamberlan dos Santos, Eduardo P. Floriano. Santa Rosa, 2004.

MELO, Josandra Araújo Barreto de; PEREIRA, Ronildo Alcântara; DANTAS NETO, José. Atuação do estado brasileiro no combate à seca no Nordeste e ampliação das vulnerabilidades locais. **Qualit@s Revista Eletrônica**, João Pessoa, n. , p.1-13, 2009.

MONTENEGRO, Abelardo Antonio de Assunção et al**. Manejo de água e solo na produção agrícola em regiões semi-áridas**.In: CIRILO, J. A. et al. (Org.) ***O uso sustentável dos recursos hídricos em regiões semi-áridas*****.** Recife: ABRH – Editora Universitária UFPE, 2007. p.508.

ONDER, H.; YILMAZ, M.. **Undergraund dans: A toof of suistainable development and management of grandwater resoucers.** European Water**,** Ankara, n. , p.35-45, 11 dez. 2005.

PEEL,M. C. And FINLAYSON, B. L. and MCMAHON, T. A. (2007). **"*Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification*".** 'Hydrol. Earth Syst. Sci.' 11: 1633-1644.

REBOUÇAS, A da C. Água na Região Nordeste: desperdício e escassez. **Estudos Avançados**, v. 11, no. 29, 1997, p. 127-154.

ROCHA, José Sales Mariano da. **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.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL / SDR. *Relatório Final do Grupo de Trabalho Interministerial para Redelimitação do Semi-Árido Nordestino e do Polígono das Secas*. Brasília, DF, 2005. p.33.

SERGIO, C., ZACARIAS, X.B., LINCOLN, G.C. **Levantamento físico-conservacionista do Ribeirão Lavapés, Botucatu, sp**. *Rev. Fac. Agron.*, abr. 2005, vol.22, no.2, p.170-184. ISSN 0378-7818.

TAVARES, José Albério. **FRAGILIDADE AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PUNAÚ E ÁREA LITORÂNEA ADJACENTE.** 2006. 154f. tese (Mestrado) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, __/__/__.

Internet

AQUINO, Fabina de Góis. **Manejo e uso dos recursos naturais.** EMBRAPA – Bioma Cerrado. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_34_911200585233.html>. Acesso em: 15 fev. 2009.

ARAÚJO, Tania Bacelar de. **Seridó: Uma região viável**. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/observanordeste/obte012.html>. Acesso em: 11 de abril 2010.

ARAUJO JUNIOR, Olimpio. **CONSCIÊNCIA SOBRE A ÁGUA.** Disponível em: <http://www.ecoterrabrasil.com.br/home/index.php?pg=curiosidades&tipo=temas&cd=1322>. Acesso em: 17 ago. 2007.

ARAGÃO, Ana Célia. **Seminário discute desertificação.** Disponível em: <http://www.sepe.pi.gov.br/materia.php?id=13692>. Acesso em: 17 ago. 2007.

BARACUHY, José G. de V. et al . Deterioração físico-conservacionista da micro-bacia hidrográfica do riacho Paus Brancos, Campina Grande, PB. **Rev. bras. eng. agríc. ambiental.**, Campina Grande, v. 7, n. 1, Apr. 2003 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662003000100026&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 Mar. 2009. doi: 10.1590/S1415-43662003000100026.

BARACUHY, J. G & LIMA, V. L. A. – Manejo integrado de micro-bacia hidrográfica no sertão da Paraíba. Slides em PowerPoint. 2007

BENTES-GAMA., Michelliny de Matos. **Manejo de Bacias Hidrográficas.** Artigo Técnico - Embrapa Rondônia. Disponível em: <http://www.cpafro.embrapa.br/embrapa/Artigos/manejo_bac.htm>. Acesso em: 05 fev. 2009.

BIZZOTO, Marcia. **ONU prevê secas e falta de água para mais de 1 bilhão.** Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/04/070406_relatorioipccml.shtml>. Acesso em: 06 abr. 2007.

BRASIL. Constituição Federal. **LEI No 9.985**,. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 18 jul. 2000.

CIRILO, José Almir. Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido. **Estud. av.** , São Paulo, v. 22, n. 63, 2008 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 Nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-40142008000200005.

DALVINO TROCCOLI FRANCA. **ÁGUA DE CHUVA ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA A CONVIVÊNCIA COM A SECA:** SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA POPULAÇÃO RURAL DIFUSA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO. Disponível em: http://209.85.165.104/search?q=cache:goEQx9mIorsJ:www.iicadesertification.org.br/imagem/noticia/File/Resultados_do_Programa/CD_Room_Doc_apre_vid/Trabalho_das_Ent_Part/ana-mma.ppt+TABULA%C3%87%C3%95ES+ESPECIAIS+DO+PNAD+e+CENSO+DEMOGR%C3%81FICO+2000&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=2&gl=br>. Acesso em: 18 ago. 2007.

DESERTIFICAÇÃO vai provocar migração de 50 milhões, diz relatório Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/06/070628_onudesertificacaofp.shtml>. Acesso em: 28 jun. 2007.

Derli Prudente Santana **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. Disponível em : < www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2003/documento/Doc_30.pdf> 63p. Acesso em 15 de fev. 2009.

Embrapa. **Terraceamento**. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/culturas/cevada/cevada05/cev5-3-1.htm. Acesso em 16 de fev. 2009.

FILEDIS, V. B. S. e ALMEIDA, J. R. S. **Levantamento dos Impactos Relacionados aos Empreendimentos das Cerâmicas do Distrito de Flores,**

município Russas - Ceará. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/10710/1/levantamento-dos-impactos-relacionados-aos-empreendimentos-das-ceramicas-do-distrito-de-flores-municipio-russas---ceara/pagina1.html. Acesso em: 13/04/2009.

GRILLO, Margharet. **Desertificação está sem controle no RN**. Disponível em: <inforum.insite.com.br/arquivos/2218/Desertificacao_esta_sem_controle_no_RN.doc >*. Acesso em 13/04/2009*

YADAV, Sara J. Scherr and Satya. **Land Degradation in the Developing World: Implications for Food, Agriculture, and the Environment to 2020**. International Food Policy Research Institute 1200 Seventeenth Street, N.W. Washington, D.C. 20036-3006 U.S.A. May 1996 in the Developing World: Implications for Food, Agriculture, and the Environment to 2020. Disponível em: < http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNABY622.pdf>. Acesso em: 26 Mar. 2009.

LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃ DO SOLO. Disponível em: http://www.ufra.edu.br/professores/antonio_ica/documentos/Terraceamento.pdf. Acesso em: 16 de fev. de 2009.

NETA, Olívia Morais de Medeiros. **Ser(tão) Seridó em suas cartografias espaciais.** Revista Espacialidades - UFRN. Disponível em: <http://www.cchla.ufrn.br/ppgh/espacialidades/observanordeste/obte012.html>. Acesso em: 11 abr. 2010.

Nordeste sertanejo: a região semi-árida mais povoada do mundo**. Estud. av**. , São Paulo, v. 13, n. 36, Aug. 1999 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141999000200003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 Dec. 2008. doi: 10.1590/S0103-40141999000200003.

MARENGO, José Antônio. Água e mudanças climáticas. **Estud. av.** , São Paulo, v. 22, n. 63, 2008 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 Dec. 2008. doi: 10.1590/S0103-40142008000200006.

O ECO. **Sede de água.** Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/noticias/index.php3?action=ler&id=22702>. Acesso em: 17 ago. 2007.

ONU. **Convention to combat desertification**. Disponível em: < http://www.unccd.int/convention/text/pdf/leaflet_eng.pdf> . Acesso em: 26 Mar 2009.

PITZ, Jean Carlo; FIGUEREDO, Dafani. **Sistema de Informações Geográficas.** Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~barreto/trabaluno/ICCPitz20011.pdf>. Acesso

em: 29 set. 2007.

SILVA, Clécio Azevedo da. **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas.** Disponível em: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/brasil/cpda/estudos/tres/clecio3.htm>. Acesso em: 05 fev. 2009.

SUASSUNA, J. A pequena e média açudagem no semi-árido nordestino: uso da água na produção de alimentos. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/docs/text/textrop.html > Acesso em 02 dezembro. 2008 .

VENDRELL, Montserrat. **ONU pede prevenção de conflitos por escassez de recursos naturais** Disponível em <http://cienciaesaude.uol.com.br/ultnot/efe/2007/04/17/ult4429u192.jhtm> . Acesso em: 09 de set. 2007

ANEXO I - FOTOGRAFIAS APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS SOCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL

Figura 20 – Aplicação no sítio Bonifácio (Currais Novos – RN – 10/11/2009)

Figura 21 – Aplicação no sítio Gangorra (Currais Novos – RN – 17/11/2009)

Figura 22 – Aplicação na comunidade Santo André (Currais Novos – RN – 08/10/2009)

Figura 23 – Aplicação no sítio Olho D'agua dos Brandões (Currais Novos – RN – 07/10/2009)

ANEXO II - FOTOGRAFIA DAS ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM SUBTERRÂNEA

Figura 24 – Morador local dentro das primeiras escavações (Sítio Olho D'gua dos Brandões – Currais Novos – RN – 04/01/2010)

Figura 25 – Escavação da barragem (Sítio Olho D'gua dos Brandões – Currais Novos – RN – 04/01/2010)

Figura 26– Auxílio de trabalhadores para escavação (Sítio Olho D'gua dos Brandões – Currais Novos – RN – 04/01/2010)

Figura 27 – Foto em outro ângulo da escavação com uso de máquina (Sítio Olho D'gua dos Brandões – Currais Novos – RN – 04/01/2010)

ANEXO III

Questionário sócio-econômico

Questionário sócio-econômico adaptado de Rocha (1997)

Q 01 Nº.....	DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO A-FATOR SOCIAL – Variável: Demográfica CÓDIGO 1.IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR											Data: Entrevistador:
Código	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	PRODUTOR	ESPOSA	FILHOS							RESPOSTA	CÓDIGO Encontrado
				A	B	C	D	E	F	G		
1.01	Idade											
1.02	Grau de instrução											
1.03	Local de nascimento											
1.04	Residência											
1.05	Nº de famílias na propriedade											
1.06	Média de idade ao núcleo familiar											
1.07	Total de pessoas no núcleo familiar											
1.08	Nº de pessoas estranhas à família											
1.09	Média escolar no núcleo familiar											
1.10	Média nascimentos núcleo familiar											
1.11	Média residência núcleo familiar											
1.12	Total geral de pessoas											
Local:..... Nº da entrevista: Nome da família:..... Nº da micro-bacia:												

Q 02 Nº....	DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO A-FATOR SOCIAL – Variável: Habitação CÓDIGO 2.IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR		Data: Entrevistador:
Código	HABITAÇÕES	RESPOSTA	CÓDIGO Encontrado
2.01	Tipo de habitação		
2.02	Número de peças na casa (cômodos)		
2.03	Número médio de pessoas por quarto		
2.04	Tipo de fogão		
2.05	Água consumida		
2.06	Esgotos		
2.07	Eliminação de lixos		
2.08	Eliminação de agrotóxicos		

2.09	Tipo de piso		
2.10	Tipo de parede		
2.11	Tipo de telhado		
2.12	Eletricidade		
2.13	Geladeira – “Freezer”		
2.14	Televisão		
2.15	Videocassete ou dvd		
2.16	Rádio		
2.17	Microondas		
2.18	Telefone		
2.19	Periódicos		

Q 03 Nº.....	DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO A-FATOR SOCIAL – Variável: Consumo de alimentos CÓDIGO 3. IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR		Data: Entrevistador:
Código	CONSUMO	RESPOSTA EM DIAS SEMANA	CÓDIGO ENCONTRADO
3.01	Consumo de leite		
3.02	Consumo de carne (gado,porco,ovelha)		
3.03	Consumo de frutas		
3.04	Consumo de legumes		
3.05	Consumo de verduras		
3.06	Consumo de batata		
3.07	Consumo de ovos		
3.08	Consumo de massas		
3.09	Consumo de arroz com feijão		
3.10	Consumo de peixes		
3.11	Consumo de aves		
3.12	Consumo de café		
3.13	Consumo de pão		
3.14	Consumo de mandioca		

Q 04 Nº.....	DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO A-FATOR SOCIAL – Variável: Participação em organização (Associação) CÓDIGO 4. IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR		Data: Entrevistador:
Código	PERGUNTA	RESPOSTA	CÓDIGO ENCONTRADO
4.01	Pertence a uma organização (Associação)		

Q 05 Nº.....	DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO B-FATOR ECONÔMICO – Variável:Produção CÓDIGO 6. IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR				Data: Entrevistador:
Código	Cultivo	VOLUME DE PRODUÇÃO (arroba ou tonelada)	RENDIMENTO (arroba ou ton./há.)	PRODUTIVIDADE	CÓDIGO ENCONTRADO
6.01					
6.01					
6.01					
6.01					
6.01					
6.01					
6.01					
Média					
6.02	Florestamentos				
6.03	Pastagens plantadas				

Q 06 Nº.....	DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO B-FATOR ECONÔMICO – Variável:Animais de trabalho CÓDIGO 7. IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR		Data: Entrevistador:
Código	ANIMAIS DE TRABALHO	RESPOSTA	CÓDIGO Encontrado
7.01	Bois		
7.02	Cavalos ou Jumento		

Q 07 Nº....	DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO B-FATOR ECONÔMICO – Variável: Animais de produção CÓDIGO 8. IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR		Data: Entrevistador:
Código	ANIMAIS DE PRODUÇÃO	RESPOSTA	CÓDIGO Encontrado
8.01	Bois		
8.02	Ovelhas		
8.03	Aves		
8.04	Porcos		
8.05	Cabritos		
8.06	Coelhos		
8.07	Rãs		
8.08	Peixes		

Q 9 Nº....	DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO C-FATOR TECNOLÓGICO – Variável: Tecnológica CÓDIGO 10. IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR		Data: Entrevistador:
Código	ASPECTOS TECNOLÓGICOS	RESPOSTA	CÓDIGO Encontrado
10.01	Àrea da propriedade em há		
10.02	Tipo de posse		
10.03	Biocidas (qualquer tipo)		
10.04	Adubação e/ou calagem		
10.05	Tipo de tração usada		
10.06	Tipo de uso do solo		
10.07	Práticas de conservação do solo		
10.08	Conflitos de uso do solo		
10.09	Irrigação		
10.10	Assistência Técnica		
10.11	Exploração da terra		
10.12	Conhece programas de conservação do solo		
10.13	Segue orientação da EMATER ou outra		
10.14	Sabe executar obras de conservação		

Q 10 Nº.....	DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO C-FATOR TECNOLÓGICO – Variável:Maquinaria e industrialização rural CÓDIGO 11. IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR		Data: Entrevistador:
Código	MAQUINARIA E INDUSTRIALIZAÇÃO RURAL	RESPOSTA	CÓDIGO ENCONTRADO
11.01	Possui maquinaria agrícola e implementos		
11.02	Faz industrialização de madeiras, frutas (doces), leite, carne, lã, mel, peles, peixes, outros		
11.03	Algum tipo de artesanato		

Q 11 Nº.....	DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO D-FATOR PRIORITÁRIO – Variáveis Gerais (não entram na codificação) IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR PARA FORNECER SUBSÍDIOS ÀS DISCURSSÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES CÓDIGO 12. IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR	Data: Entrevistador:
ALTERNATIVA		ORDEM DE PRIORIDADE
Posse da terra		
Pouca terra		
Baixa Produção		
Falta de água		
Falta de eletricidade		
Falta esgotos		
Falta de assistência médica e odontológica		
Falta de habitação		
Falta de crédito		
Falta de mercado		
Rendas baixas (produto pouco valorizado)		
Estradas (ruins – falta)		

Assistência técnica	
Escolas	
Insumos (matéria-prima, força de trabalho, consumo de energia, etc.)	
Outros – citar	

ANEXO IV

Tabelas e pesos atribuídos - Diagnóstico sócio-econômico – Modelo de Rocha (1997):

Questionário 1 – variável demográfica

Idade do chefe de família		CÓDIGO 1.1
Alternativas		Valor ponderado
Muito baixa	< 15 anos	1
Baixa	16 – 35	2
Média	36 - 45	3
Alta	46 - 65	4
Muito alta	> 65 anos	5
Grau de instrução do chefe de família		CÓDIGO 1.2
Alternativas		Valor ponderado
Muito baixo	Analfabeto	9
Baixo	1ª à 4ª série (primária)	8
Médio baixo	5ª à 8ª série (primária)	7
Médio alto	Segundo grau incompleto	6
Alto	Segundo grau completo ou técnico	5
Muito alto	Graduação	4
	Especialização	3
	Mestrado	2
	Doutorado / Livre docência	1
Local de nascimento do chefe de família		CÓDIGO 1.3
Alternativas		Valor ponderado
Casa rural		1
Vila		2
Distrito		3
Cidade		4
Capital do Estado		5

Residência do chefe de família			CÓDIGO 1.4
Alternativas			Valor ponderado
Casa rural			1
Vila			2
Distrito			3
Cidade			4
Capital do Estado			5
Número de famílias na propriedade			CÓDIGO 1.5
Alternativas			Valor ponderado
1 família			1
2 famílias			2
3 famílias			3
4 famílias			4
5 famílias			5
> 5 famílias			6
Média de idade do núcleo familiar		**N.º**	CÓDIGO 1.6
Alternativas			Valor ponderado
Muito baixa	< 15 anos		1
Baixa	16 - 35		2
Média	36 - 45		3
Alta	46 - 65		4
Muito alta	> 65 anos		5
Total de pessoas no núcleo familiar			CÓDIGO 1.7
Alternativas			Valor ponderado
Muito baixo	1 pessoa		1
Baixo	2 pessoas		2
	3 pessoas		3
Médio	4 pessoas		4
	5 pessoas		5
Alto	6 pessoas		6
	7 pessoas		7
Muito alto	> 7 pessoas		8

Número de pessoas estranhas à família (que vivem na propriedade) Alternativas		CÓDIGO 1.8 Valor ponderado
Não vivem outras pessoas		1
Vive uma pessoa		2
Vivem duas pessoas		3
Vivem três pessoas		4
Vivem quatro pessoas		5
Vivem cinco pessoas		6
Vivem seis pessoas		7
Vivem sete pessoas		8
Vivem mais de sete pessoas		9
Média escolar do núcleo Familiar		N.º
Alternativas		
Muito baixa	Analfabeto		9
Baixa	1ª à 4ª série (primária)		8
Médio baixa	5ª à 8ª série (primária)		7
Médio alta	Segundo grau incompleto		6
Alta	Segundo grau completo ou técnico		5
Muito alta	Graduação		4
	Especialização		3
	Mestrado		2
	Doutorado / Livre docência		1
Média de nascimentos (local) núcleo familiar		**N.º**	CÓDIGO 1.10
Alternativas			Valor ponderado
Casa rural			1
Vila			2
Distrito			3
Cidade			4
Capital do Estado			5

Média de residência (local) núcleo familiar	N.º	CÓDIGO 1.11
Alternativas		Valor ponde-rado
Casa		1
Vila		2
Distrito		3
Cidade		4
Capital do Estado		5

Total geral de pessoas na propriedade		CÓDIGO 1.12
Alternativas		Valor ponde-rado
Muito baixo	1 pessoa	1
	2 pessoas	2
Baixo	3 pessoas	3
	4 pessoas	4
	5 pessoas	5
Médio	6 pessoas	6
	7 pessoas	7
	8 pessoas	8
Alto	9 pessoas	9
	10 pessoas	10
	11 pessoas	11
Muito alto	> 11 pessoas	12

Questionário 2 – variável habitação

Tipo de habitação	CÓDIGO 2.1
Alternativas	Valor ponderado
Casa de madeira ruim	5
Casa de madeira boa	4
Casa de alvenaria ruim	3
Casa de alvenaria boa	2
Casa (qualquer tipo) ótima	1

Número de peças na casa (cômodos)		CÓDIGO 2.2
Alternativas		Valor ponderado
Muito baixo	1 peça	9
	2 peças	8
Baixo	3 peças	7
	4 peças	6
Médio	5 peças	5
	6 peças	4
Alto	7 peças	3
	8 peças	2
Muito alto	9 peças	1
Número médio de pessoas por quarto		CÓDIGO 2.3
Alternativas		Valor ponderado
Baixo	1 pessoas	1
Médio	2 pessoas	2
	3 pessoas	3
Alto	4 pessoas	4
	5 pessoas	5
Muito alto	> 5 pessoas	6
Tipo de fogão		CÓDIGO 2.4
Alternativas		Valor ponderado
Lenha		5
Querosene (álcool)		4
Gás		3
Elétrico		2
Microondas		1
Água consumida		CÓDIGO 2.5
Alternativas		Valor ponderado
Potável (filtro, poço artesiano ou encanada)		1
Não potável		2
Esgoto		CÓDIGO 2.6
Alternativas		Valor ponderado
Rede de esgoto		1
Poço negro e fossa		2
Eliminação livre		3

Eliminação de lixos	CÓDIGO 2.7
Alternativas	Valor ponderado
Coleta	1
Enterra ou queima	2
Livre	3
Eliminação de embalagens de agrotóxicos (defensivos agrícolas)	CÓDIGO 2.8
Alternativas	Valor ponderado
Comercialização com as próprias firmas	1
Reaproveitamento para o mesmo fim	2
Colocada em fossa para lixo tóxico	3
Queimada	4
Reaproveitamento para outros fins	5
Colocada em qualquer lugar	6
Tipo de piso	CÓDIGO 2.9
Alternativas	Código
Terra	8
Pedra bruta	7
Tijolo	6
Cimento	5
Madeira bruta	4
Cerâmica	3
Pedra polida	2
Madeira polida	1
Tipo de parede	CÓDIGO 2.10
Alternativas	Valor ponderado
Palha	6
Pau a pique	5
Madeira (ruim)	4
Madeira (boa)	3
Alvenaria (ruim)	2
Alvenaria (boa)	1
Tipo de telhado	CÓDIGO 2.11
Alternativas	Valor ponderado
Palha	4
Zinco	3
Cimento - amianto	2
Telha	1

Eletricidade	CÓDIGO 2.12
Alternativas	Valor ponderado
Não tem	3
Monofásica	2
Trifásica	1
Geladeira - "freezer"	CÓDIGO 2.13
Alternativas	Valor ponderado
Não tem	2
Tem	1
Televisão	CÓDIGO 2.14
Alternativas	Valor ponderado
Não tem	2
Tem	1
Vídeo - cassete	CÓDIGO 2.15
Alternativas	Valor ponderado
Não tem	2
Tem	1
Rádio	CÓDIGO 2.16
Alternativas	Valor ponderado
Não tem	2
Tem	1
Forno de micro-ondas	CÓDIGO 2.17
Alternativas	Valor ponderado
Não tem	2
Tem	1
Telefone	CÓDIGO 2.18
Alternativas	Valor ponderado
Não tem	2
Tem	1
Periódicos (jornais - revistas)	CÓDIGO 2.19
Alternativas	Valor ponderado
Não tem	2
Tem	1

Questionário 3 – variável consumo de alimentos

Consumo de alimento					CÓDIGOS 3.1 a 3.16
Código	Alimentos	Valor encontrado	Dias p/ semana	Alternativas	Valor ponderado
3.1	Leite		1	Muito baixo	7
3.2	Carne		2	Baixo	6
3.3	Frutas		3	Médio baixo	5
3.4	Legumes		4	Médio	4
3.5	Verduras		5	Médio alto	3
3.6	Batata		6	Alto	2
3.7	Ovos		7	Muito alto	1
3.8	Massas				
3.9	Arroz/feijão				
3.10	Peixes				
3.11	Aves				
3.12	Café				
3.13	Erva-mate				
3.14	Polenta				
3.15	Pão				
3.16	Mandioca				

Questionário 4 – variável participação em associação

Participação em organização (Associação)	CÓDIGO 4.1
Alternativas	Valor ponderado
Não pertence	2
Pertence	1

Questionário 5 – variável produção

Variável produção			CÓDIGO 6.1
Alternativas			Valor ponderado
Produtividade baixa			3
Produtividade média			2
Produtividade alta			1
Principais tipos de cultivos a considerar: Milho, batata, soja, girassol, arroz, mandioca, feijão, hortaliças, café, cana-de-açúcar, soja, tomate, cebola, verduras em geral, frutas em geral etc..			
Variável produção			CÓDIGOS 6.2 e 6.3
Alternativas			Valor ponderado
6.2	Florestamentos (Incluir mata nativa)/arborização	≥ 25% da área	1
		< 25% da área	2
		Não tem	3
6.3	Pastagens plantadas	Conservadas	1
		Abandonadas	2
		Não tem	3

Questionário 6 – variável animais de trabalho

Variável animais de trabalho			CÓDIGO 7.1 e 7.2
Código	Alternativas		Valor ponderado
7.1	Bois	Não tem	2
		Tem	1
7.2	Cavalos	Não tem	2
		Tem	1
7.3	Outros	Não tem	2
		Tem	1

Questionário 7 – variável animais de produção

Variável animais de trabalho			CÓDIGO 7.1 e 7.2
Código	Alternativas		Valor ponderado
7.1	Bois	Não tem	2
		Tem	1
7.2	Cavalos	Não tem	2
		Tem	1
7.3	Outros	Não tem	2
		Tem	1

Questionário 8 – variável comercialização, crédito e rendimentos

A quem o produtor vende a produção de origem agrícola, pecuária e florestal caseira	CÓDIGO 9.1, 9.2 e 9.3
Alternativas	Valor ponderado
Não vende	7
Intermediário	6
Armazéns (varejo)	5
Feiras	4
Cooperativas	3
Agroindústria	2
Consumidor	1

Fonte principal de crédito agrário		CÓDIGO 9.4
Alternativas		Valor ponderado
Não tem		6
Agiota (particulares)		5
Bancos particulares		4
Cooperativas		3
Agroindústria		2
Banco oficial (BB)		1
Renda bruta aproximada da propriedade (mensal)		CÓDIGO 9.5
Alternativas		Valor ponderado
Baixa	< 5 Salários mínimos	4
Média baixa	5 – 10 Salários mínimos	3
Média alta	11 – 20 Salários mínimos	2
Alta	> 21 Salários mínimos	1
Outras rendas		CÓDIGO 9.6
Alternativas		Valor ponderado
Não tem		2
Tem		1
Renda total (mensal)		CÓDIGO 9.7
Alternativas		Valor ponderado
Baixa	< 5 Salários mínimos	4
Média baixa	5 - 10 Salários mínimos	3
Média alta	11 - 20 Salários mínimos	2
Alta	> 21 Salários mínimos	1

Questionário 9 – variável tecnológica

Área da propriedade (em ha) Alternativas	CÓDIGO 10.1 Valor ponderado
Minifúndio: < 20 ha com aproveitamento até 50%	6
Latifúndio: > 20 ha com aproveitamento de 50%	5
Minifúndio: < 20 ha com aproveitamento acima de 50%	4
Pequena propriedade: 1 a 5 terrenos com aproveitamento acima de 50%	3
Propriedade média: 5 a 10 terrenos com aproveitamento de 50% ou mais	2
Propriedade empresarial: > 10 terrenos com aproveitamento de 50% ou mais	1
Obs: Entende-se por aproveitamento: agricultura (racional), pecuária e áreas florestadas e/ou com floresta nativa ou arborizadas ou ajardinadas.	

Tipo de posse	CÓDIGO 10.2
Alternativas	Valor ponderado
Proprietário	1
Arrendatário	2
Meeiro	3
Ocupante	4
Biocidas (fungicidas, inseticidas, herbicidas)	CÓDIGO 10.3
Alternativas	Valor ponderado
Regularmente	4
Ocasionalmente	3
Não utiliza	2
Controle biológico	1
Adubação e/ou calagem (necessidade)	CÓDIGO 10.4
Alternativas	Valor ponderado
Não usa	4
Ocasionalmente	3
Regularmente	2
Terra classe I, II - Não necessita	1
Tipo de ferramentas que possui para lidar na terra	CÓDIGO 10.5
Alternativas	Valor ponderado
Manual	3
Mecânica	2
Ambas	1
Tipo de uso do solo na propriedade	CÓDIGO 10.6
Alternativas	Valor ponderado
Abandonado	2
Conserva limpo e arrumado	1
Práticas de conservação do solo	CÓDIGO 10.7
Alternativas	Valor ponderado
Segue orientação técnica	1
Conhece mas não segue	2
Não segue	3
Conflitos ambientais observados	CÓDIGO 10.8
Alternativas	Valor ponderado
Sim	2
Não	1
OBS.: Entende-se por conflito o uso do solo inadequado. Ex.: agricultura em terra de classe V ou VI, sujeira, esgotos, criação inadequada de animais, cultivos agrícolas em Microbacias de RN=B, C ou D etc..	

Irrigação em horta, pomar ou jardim	CÓDIGO 10.9
Alternativas	Valor ponderado
Não utiliza	3
Ocasionalmente	2
Regularmente	1
Assistência técnica	CÓDIGO 10.10
Alternativas	Valor ponderado
Não recebe	3
Ocasionalmente	2
Regularmente	1
Exploração racional da terra	CÓDIGO 10.11
Alternativas	Valor ponderado
Não	2
Sim	1
Conhece programas de conservação do solo, de plantios, de criação de animais	CÓDIGO 10.12
Alternativas	Valor ponderado
Não	2
Sim	1
Segue orientação da EMATER ou outra instituição	CÓDIGO 10.13
Alternativas	Valor ponderado
Não	2
Sim	1
Sabe executar obras de conservação do solo, da água ou outras	CÓDIGO 10.14
Alternativas	Valor ponderado
Não	3
Alguma coisa	2
Bastante	1

Questionário 10 – variável maquinário e industrialização rural

Possui maquinário agrícola e implementos	CÓDIGO 11.1
Alternativas	Valor ponderado
Nenhum	4
Alguns	3
Os principais necessários	2
Parque de máquinas completo	1

Faz industrialização de madeiras, frutas, leite, carne, lã, mel, peles, peixes e outros	CÓDIGO 11.2
Alternativas	Valor ponderado
Não	2
Sim	1
Algum tipo de artesanato	CÓDIGO 11.3
Alternativas	Valor ponderado
Não	2
Sim	1

Questionário 11 – variável gerais (não entram na codificação)

Problemas prioritários assinalar os três primeiros	CÓDIGO 12
Alternativas	Ordem de Prioridade
Posse da terra	
Pouca terra	
Baixa produção	
Falta de água	
Falta de eletricidade	
Falta esgoto	
Falta de assistência médica e odontológica	
Falta de habitação	
Falta de crédito	
Falta de mercado	
Rendas baixas (produto pouco valorizado)	
Estradas (ruins - falta)	
Assistência técnica	
Escolas	
Insumos (matéria-prima, força de trabalho, consumo de energia, etc.)	
Outros – citar	

ANEXO V - PLANILHAS DE CÁLCULO POR MINI-BACIA

AMBIENTAL E SOCIO-ECONÔMICO

CÓDIGO	Diagnóstico sócio-econômico Indicadores : Mini-bacia n1			CASA 1	CASA 2	CASA 3	CASA 4	CASA 5	CASA 6	CASA 29	CASA 38	CASA 39	CASA 133	CASA 135	CASA 136	CASA 137	CASA 140	CASA 141	MODA GERAL
		Mínimo	Máximo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.1	Idade do produtor	1	5	5	5	4	4	4	3	4	5	3	5	5	4	4	5	2	5
1.2	Grau de instrução do produtor	1	9	1	1	5	8	7	7	8	8	8	8	8	8	6	5	8	8
1.3	Local de nascimento do produtor	1	5	4	4	1	4	4	1	1	4	3	4	1	4	4	1	4	4
1.4	Residência do produtor	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
1.5	Número de famílias na propriedade	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
1.6	Média de idade do núcleo familiar	1	5	4	4	3	2	2	2	3	4	2	3	5	5	2	4	2	2
1.7	Total de pessoas do núcleo familiar	1	8	5	3	4	5	3	4	4	3	5	4	2	3	4	4	7	4
1.8	Número de pessoas estranhas à família	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.9	Média escolar do núcleo familiar	1	9	1	1	5	8	7	7	8	8	8	6	8	8	6	5	8	8
1.10	Média de nascimento (local) do núcleo familiar	1	5	4	4	1	4	4	1	1	4	3	4	1	4	4	4	4	4
1.11	Média de residência (local) do núcleo familiar	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
1.12	Total geral de pessoas na propriedade	1	12	5	3	4	5	3	4	4	3	5	8	2	3	4	4	7	4
2.1	Tipo de habitação	1	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.2	Número de peças na casa (cômodos)	1	12	4	1	1	5	4	3	4	1	1	1	6	7	5	3	5	1
2.3	Número médio de pessoas por quarto	1	6	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	3	1
2.4	Tipo de fogão	1	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2.5	Água consumida	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1
2.6	Esgotos	1	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	1	3	3
2.7	Eliminação de lixos	1	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2
2.8	Eliminação de embalagens de agrotóxicos	1	6	1	1	6	1	4	1	6	4	4	1	1	1	1	4	6	1
2.9	Tipo de piso	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2.10	Tipo de parede	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1
2.11	Tipo de telhado	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.12	Eletricidade	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.14	Geladeira – “Freezer”	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
2.15	Televisão	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1

2.16	Videocassete/DVD	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1
2.17	Rádio	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
2.18	Microondas (forno)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.19	Telefone/ Celular	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2
2.20	Periódicos	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
3.1	Consumo de leite	1	7	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	7	6	1	7	1
3.2	Consumo de carne (gado – ovelha)	1	7	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	1
3.3	Consumo de frutas	1	7	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	1	1	7	1
3.4	Consumo de legumes	1	7	4	1	1	1	1	1	7	1	1	1	7	7	1	1	7	1
3.5	Consumo de verduras	1	7	4	1	1	1	1	1	7	1	1	1	7	7	1	1	7	1
3.6	Consumo de batata	1	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	7	1	1	7	1
3.7	Consumo de ovos	1	7	5	1	1	1	1	5	1	5	1	1	7	1	7	1	7	1
3.8	Consumo de massas	1	7	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	7	1	7	7	7	1
3.9	Consumo de arroz com feijão	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.10	Consumo de peixes	1	7	1	1	7	6	6	6	1	7	7	7	7	7	7	7	7	7
3.11	Consumo de aves	1	7	7	1	7	1	7	6	7	6	7	4	7	7	7	7	7	7
3.12	Consumo de café	1	7	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.13	Consumo de erva mate																		
3.14	Consumo de polenta																		
3.15	Consumo de pão	1	7	1	7	6	6	5	5	6	6	5	1	7	7	7	6	7	7
3.16	Consumo de mandioca	1	7	1	1	7	1	1	1	1	1	6	7	7	7	7	7	7	1
4	Participação em organização (associação)	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1
5.3	Infestação de pragas																		
6.1	Salubridade para o homem																		
6.2	Combate a pragas domésticas																		
5.1	Produtividade agrícola média	1	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2
5.2	Florestamento	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7.2	Pastagens plantadas																		
7.3	Bois	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2

8.1	Cavalos	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	
9.1	Bois	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	
10.1	Ovelhas	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	
10.2	Aves	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	
10.3	Porcos	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	
10.4	Cabritos	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	
10.5	Coelhos	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
10.6	Rãs																			
10.7	Peixes	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
11.1	A quem vende a produção agrícola	1	7	7	5	4	7	4	3	4	4	4	4	7	4	4	4	7	4	
11.2	A quem vende a produção pecuária	1	7	7	3	x	7	6	7	4	4	4	4	7	7	7	4	7	7	
11.3	A quem vende a produção florestal																			
11.4	Fonte principal de créditos agrários	1	6	1	1	1	6	1	1	1	6	1	6	6	6	6	6	6	6	
11.5	Renda aproximada da propriedade por mês	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
11.6	Outras rendas	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	
11.7	Renda total por mês	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
11.8	Área da propriedade, em ha	1	6	6	5	x	5	5	5	5	4	6	X	X	X	X	5	X	5	
11.9	Tipo de posse	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10.1	Biocidas (qualquer tipo)	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
10.2	Adubação e/ou calagem	1	4	4	2	2	2	2	4	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	
10.3	Tipo de tração usada	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	
10.4	Tipo de uso de solo	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10.5	Práticas de conservação do solo	1	3	3	3	1	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	3	
10.6	Conflitos de uso de solo	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10.7	Irrigação	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	
10.8	Assistência técnica	1	3	2	2	2	3	2	3	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	
10.9	Exploração da terra	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
10.10	Conhece programas de conservação de solo	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	
10.11	Segue orientação da EMATER ou outra	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	

10.12	Sabe executar obra de conservação	1		3	3	3		2	3	1	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2				
10.13	Possui maquinaria agrícola e implementos	1		4	3	3		3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4				
10.14	Faz industrialização agrária	1		2	2	2		1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2				
11.1	Algum tipo de artesanato	1		2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
	Degradação total	39,519	%																		195				
		80		371		a=	0,344																		
		0		100		b=	-27,49																		
a) Total do Fator Social (até 6.3)																					Moda Det.				
Variáveis demográficas			12	83				Valor de moda empatado, e que o excel não assumiu o maior numero													43				
		0		100				então foi alterado, excluindo a formula e atribuindo o valor observado maior													43,66	%			
		a=		1,408																					
		b=		-16,901																					
Variáveis habitacionais			19	83																	35				
		0		100																	25,00	%			
		a=		1,563																					
		b=		-29,688																					
	Variáveis Alimentícias		14	98																	32				
		0		100																	21,43	%			
		a=		1,190				15																	
		b=		-16,667																					
	Variável organizacional		1	2																	1				
		0		100																	0,00	%			
		a=		100,000																					
		b=		-100,000																					

Variáveis para diagnostico Social	46	266		111	
	0	100			
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	a=	0,455			
SOCIAL (valor de Y)	b=	-20,909		29,55	%
b) Total do Fator Econômico (7.1 a 10.7)					
Variável Produção	2	6		5	
	0	100		75,00	%
	a=	25,000			
	b=	-50,000			
Variável animal de trabalho	2	4		4	
	0	100		100,00	%
	a=	50,000			
	b=	-100,000			
Variável animais de produção	7	14		11	
	0	100		57,14	%
	a=	14,286			
	b=	-100,000			
variável comercialização, crédito e rendimento	6	30		27	
	0	100		87,50	%
	a=	4,167			
	b=	-25,000			
Variáveis para diagnostico econômico	17	54		47	
	0	100			

UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**	**2,703**			
ECONÔMICA (valor de Y)	**b=**	**-45,946**		**81,08**	**%**
c) Total do Fator Tecnológico (11.1 a 12.3)					
Variáveis tecnológicas	**14**	**43**		**29**	
	0	**100**		**51,72**	**%**
	a=	**3,448**			
	b=	**-48,276**			
Variáveis maquinário e verticalização da produção	**3**	**8**		**8**	
	0	**100**		**100,00**	**%**
	a=	**20,000**			
	b=	**-60,000**			
Variáveis para diagnostico tecnológico	**17**	**51**		**37**	
	0	**100**		**58,82**	**%**
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**	**2,941**			
TECNOLÓGICA (valor de Y)	**b=**	**-50,000**			
d) Total do Diagnóstico Sócio-Econômico (a + b+ c)	**80**	**371**		**195**	
	0	**100**			
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**	**0,344**			
SÓCIO-ECONÔMICA (valor de Y)	**b=**	**-27,491**		**39,52**	**%**
	Media das três unidades			**56,48**	**%**

CÓDIGO	Diagnóstico sócio-econômico Indicadores : Mini-bacia 2			CASA 7	CASA 8	CASA 10	CASA 15	CASA 16	CASA 17	CASA 34	CASA 147	CASA 148	MODA GERAL
		Mínimo	Máximo	1	2	3	5	6	7	8	9	10	
1.1	Idade do produtor	1	5	2	5	3	2	4	3	4	2	5	2
1.2	Grau de instrução do produtor	1	9	1	8	7	8	8	4	9	5	8	8
1.3	Local de nascimento do produtor	1	5	4	1	4	4	1	4	4	1	1	4
1.4	Residência do produtor	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.5	Número de famílias na propriedade	1	6	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1
1.6	Média de idade do núcleo familiar	1	5	1	5	2	2	3	2	2	2	4	2
1.7	Total de pessoas do núcleo familiar	1	8	5	3	4	2	4	3	7	3	3	3
1.8	Número de pessoas estranhas à família	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.9	Média escolar do núcleo familiar	1	9	8	8	7	8	8	6	8	6	8	8
1.10	Média de nascimento (local) do núcleo familiar	1	5	4	1	4	4	1	4	1	1	1	1
1.11	Média de residência (local) do núcleo familiar	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.12	Total geral de pessoas na propriedade	1	12	9	6	4	2	8	3	12	3	3	3
2.1	Tipo de habitação	1	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.2	Número de peças na casa (cômodos)	1	12	6	4	5	1	5	1	3	6	3	6

2.3	Número médio de pessoas por quarto	1	6	2	1	2	1	2	1	3	3	1	1
2.4	Tipo de fogão	1	5	3	3	3	3	3	3	3	5	5	3
2.5	Água consumida	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1
2.6	Esgotos	1	3	3	2	3	2	3	1	2	3	3	3
2.7	Eliminação de lixos	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
2.8	Eliminação de embalagens de agrotóxicos	1	6	6	1	4	4	1	1	1	4	6	1
2.9	Tipo de piso	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2.10	Tipo de parede	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.11	Tipo de telhado	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.12	Eletricidade	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.14	Geladeira – “Freezer”	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
2.15	Televisão	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
2.16	Videocassete/DVD	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2
2.17	Rádio	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
2.18	Microondas (forno)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.19	Telefone/ Celular	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1
2.20	Periódicos	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
3.1	Consumo de leite	1	7	6	1	1	1	1	1	6	1	1	1
3.2	Consumo de carne (gado – ovelha)	1	7	5	1	1	5	1	1	1	1	1	1
3.3	Consumo de frutas	1	7	6	1	5	6	7	1	1	1	1	1
3.4	Consumo de legumes	1	7	4	1	1	1	6	1	5	1	1	1

3.5	Consumo de verduras	1	7	4	1	1	1	6	1	5	1	1	1
3.6	Consumo de batata	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7	7	1
3.7	Consumo de ovos	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1
3.8	Consumo de massas	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.9	Consumo de arroz com feijão	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.10	Consumo de peixes	1	7	7	1	7	6	1	1	1	7	7	7
3.11	Consumo de aves	1	7	7	6	1	6	7	1	6	7	7	7
3.12	Consumo de café	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.13	Consumo de erva mate												
3.14	Consumo de polenta												
3.15	Consumo de pão	1	7	7	7	7	5	5	1	7	7	7	7
3.16	Consumo de mandioca	1	7	1	1	1	7	1	1	1	7	7	1
4	Participação em organização (associação)	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
5.3	Infestação de pragas												
6.1	Salubridade para o homem												
6.2	Combate a pragas domésticas												
5.1	Produtividade agrícola média	1	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3
5.2	Florestamento	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7.2	Pastagens plantadas												
7.3	Bois	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2
8.1	Cavalos	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2

9.1	Bois	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
10.1	Ovelhas	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2
10.2	Aves	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
10.3	Porcos	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
10.4	Cabritos	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2
10.5	Coelhos	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10.6	Rãs												
10.7	Peixes	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
11.1	A quem vende a produção agrícola	1	7	4	7	4	7	7	7	7	7	7	7
11.2	A quem vende a produção pecuária	1	7	4	6	4	4	4	4	4	7	7	4
11.3	A quem vende a produção florestal												
11.4	Fonte principal de créditos agrários	1	6	4	4	6	6	1	6	1	6	4	6
11.5	Renda aproximada da propriedade por mês	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11.6	Outras rendas	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2
11.7	Renda total por mês	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11.8	Área da propriedade, em ha	1	6	6	5	5	5	5	5	6	8	100	5
11.9	Tipo de posse	1	4	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1
10.1	Biocidas (qualquer tipo)	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10.2	Adubação e/ou calagem	1	4	2	4	2	2	4	4	2	2	4	2
10.3	Tipo de tração usada	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10.4	Tipo de uso de solo	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

10.5	Práticas de conservação do solo	1	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	
10.6	Conflitos de uso de solo	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10.7	Irrigação	1	3	1	3	1	3	3	1	3	3	1	3	
10.8	Assistência técnica	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	
10.9	Exploração da terra	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
10.10	Conhece programas de conservação de solo	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	
10.11	Segue orientação da EMATER ou outra	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	
10.12	Sabe executar obra de conservação	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	
10.13	Possui maquinaria agrícola e implementos	1	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	
10.14	Faz industrialização agrária	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
11.1	Algum tipo de artesanato	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Degradação total	39,8625	%										196	
		80	371	a=	0,3436426									
		0	100	b=	-27,49141									
a) Total do Fator Social (até 6.3)													Moda/Deterioração	
Variáveis demográficas		12	83										35	
		0	100										32,39	%
		a=	1,408											
		b=	-16,901											

Variáveis habitacionais	**19**	**83**		**38**	
	0	**100**		**29,69**	**%**
	a=	**1,563**			
	b=	**-29,688**			
Variáveis Alimentícias	**14**	**98**		**32**	
	0	**100**		**21,43**	**%**
	a=	**1,190**			
	b=	**-16,667**			
Variável organizacional	**1**	**2**		**1**	
	0	**100**		**0,00**	**%**
	a=	**100,000**			
	b=	**-100,000**			
Variáveis para diagnostico Social	**46**	**266**		**106**	
	0	**100**			

UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**	**0,455**			
SOCIAL (valor de Y)	**b=**	**-20,909**		**27,27**	**%**
b) Total do Fator Econômico (7.1 a 10.7)					
Variável Produção	**2**	**6**		**6**	
	0	**100**		**100,00**	**%**
	a=	**25,000**			
	b=	**-50,000**			
Variável animal de trabalho	**2**	**4**		**4**	
	0	**100**		**100,00**	**%**
	a=	**50,000**			
	b=	**-100,000**			
Variável animais de produção	**7**	**14**		**12**	
	0	**100**		**71,43**	**%**
	a=	**14,286**			
	b=	**-100,000**			
variável comercialização, crédito e rendimento	**6**	**30**		**27**	
	0	**100**		**87,50**	**%**
	a=	**4,167**			
	b=	**-25,000**			
Variáveis para diagnostico econômico	**17**	**54**		**49**	
	0	**100**			
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**	**2,703**			

ECONÔMICA (valor de Y)	**b=**	**-45,946**		**86,49**	**%**
c) Total do Fator Tecnológico (11.1 a 12.3)					
Variáveis tecnológicas	**14**	**43**		**33**	
	0	**100**		**65,52**	**%**
	a=	**3,448**			
	b=	**-48,276**			
Variáveis maquinário e verticalização da produção	**3**	**8**		**8**	
	0	**100**		**100,00**	**%**
	a=	**20,000**			
	b=	**-60,000**			
Variáveis para diagnostico tecnológico	**17**	**51**		**41**	
	0	**100**		**70,59**	**%**
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**	**2,941**			
TECNOLÓGICA (valor de Y)	**b=**	**-50,000**			
d) Total do Diagnóstico Sócio-Econômico (a + b+ c)	**80**	**371**		**196**	
	0	**100**			
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**	**0,344**			
SÓCIO-ECONÔMICA (valor de Y)	**b=**	**-27,491**		**39,86**	**%**
	Media das três unidades			**61,45**	**%**

CÓDIGO	Diagnóstico sócio-econômico da Mini-bacia 3			CASA 20	CASA 19	CASA 18	CASA 12	CASA 25	CASA 9	CASA 13	CASA 14	CASA 27	CASA 35	CASA 36	CASA 26	CASA 143	CASA 144	CASA 145	CASA 146	MODA GERAL
		Mínimo	Máximo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1.1	Idade do produtor	1	5	4	4	3	3	4	3	3	4	5	4	4	4	4	3	3	3	4
1.2	Grau de instrução do produtor	1	9	8	8	8	8	8	6	8	8	8	7	8	9	8	8	8	6	8
1.3	Local de nascimento do produtor	1	5	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1
1.4	Residência do produtor	1	5	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.5	Número de famílias na propriedade	1	6	1	1	1	5	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.6	Média de idade do núcleo familiar	1	5	4	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	4	4	2	2	2	2
1.7	Total de pessoas do núcleo familiar	1	8	4	8	5	6	4	3	3	2	4	5	6	2	2	4	4	4	4
1.8	Número de pessoas estranhas à família	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.9	Média escolar do núcleo familiar	1	9	8	8	7	7	8	7	7	7	8	7	7	8	8	8	8	8	8
1.10	Média de nascimento (local) do núcleo familiar	1	5	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	4	4	4	1	1	1	4
1.11	Média de residência (local) do núcleo familiar	1	5	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.12	Total geral de pessoas na propriedade	1	12	4	8	5	12	4	7	8	8	4	5	6	2	2	4	4	4	4
2.1	Tipo de habitação	1	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.2	Número de peças na casa (cômodos)	1	12	6	6	7	3	4	5	4	5	3	3	4	4	5	3	3	5	3
2.3	Número médio de pessoas por quarto	1	6	4	3	5	3	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2

2.4	Tipo de fogão	1	5	3	3	5	3	3	5	3	5	3	3	3	5	5	5	3	5	3
2.5	Água consumida	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1
2.6	Esgotos	1	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2
2.7	Eliminação de lixos	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2
2.8	Eliminação de embalagens de agrotóxicos	1	6	1	5	1	2	4	4	1	1	4	4	1	4	3	1	1	1	1
2.9	Tipo de piso	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2.10	Tipo de parede	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.11	Tipo de telhado	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.12	Eletricidade	1	3	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1
2.14	Geladeira – “Freezer”	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
2.15	Televisão	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1
2.16	Videocassete/DVD	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2
2.17	Rádio	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
2.18	Microondas (forno)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.19	Telefone/ Celular	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2
2.20	Periódicos	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3.1	Consumo de leite	1	7	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	7	7	7	1
3.2	Consumo de carne (gado – ovelha)	1	7	1	5	1	7	1	5	6	6	1	1	1	1	5	3	7	7	1
3.3	Consumo de frutas	1	7	1	7	1	1	3	1	1	6	5	1	1	1	1	7	7	7	1
3.4	Consumo de legumes	1	7	1	6	6	1	3	1	1	6	5	1	1	1	1	7	7	7	1
3.5	Consumo de verduras	1	7	1	1	6	1	1	1	1	6	5	1	1	1	1	7	7	7	1

3.6	Consumo de batata	1	7	1	5	1	1	1	1	6	6	1	1	1	5	1	7	7	1	1
3.7	Consumo de ovos	1	7	1	5	1	1	1	5	1	6	1	1	6	1	3	7	7	7	1
3.8	Consumo de massas	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	7	1	3	1	1
3.9	Consumo de arroz com feijão	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.10	Consumo de peixes	1	7	6	7	1	1	7	7	7	7	7	7	1	7	7	7	7	7	7
3.11	Consumo de aves	1	7	7	7	7	7	1	1	1	6	1	6	6	1	7	7	7	1	7
3.12	Consumo de café	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	1
3.13	Consumo de erva mate																			
3.14	Consumo de polenta																			
3.15	Consumo de pão	1	7	1	7	7	1	1	6	5	5	1	1	6	1	7	7	7	7	1
3.16	Consumo de mandioca	1	7	7	7	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7	7	7	7	1
4	Participação em organização (associação)	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1
5.3	Infestação de pragas																			
6.1	Salubridade para o homem																			
6.2	Combate a pragas domésticas																			
5.1	Produtividade agrícola média	1	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5.2	Florestamento	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7.2	Pastagens plantadas																			
7.3	Bois	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2
8.1	Cavalos	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
9.1	Bois	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1

10.1	**Ovelhas**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	
10.2	**Aves**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	
10.3	**Porcos**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	
10.4	**Cabritos**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	
10.5	**Coelhos**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	
10.6	**Rãs**																				
10.7	**Peixes**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	
11.1	**A quem vende a produção agrícola**	**1**	**7**	**7**	**7**	**7**	**4**	**7**	**4**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	
11.2	**A quem vende a produção pecuária**	**1**	**7**	**4**	**7**	**4**	**4**	**4**	**6**	**7**	**7**	**7**	**7**	**4**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	
11.3	**A quem vende a produção florestal**																				
11.4	**Fonte principal de créditos agrários**	**1**	**6**	**4**	**1**	**6**	**1**	**1**	**6**	**6**	**6**	**6**	**4**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**4**	**6**	
11.5	**Renda aproximada da propriedade por mês**	**1**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	
11.6	**Outras rendas**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	
11.7	**Renda total por mês**	**1**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	
11.8	**Área da propriedade, em ha**	**1**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**5**	**6**	**6**	**5**	**6**	**5**	**6**	**5**	**2**	**X**		**5**	**5**	**6**
11.9	**Tipo de posse**	**1**	**4**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	
10.1	**Biocidas (qualquer tipo)**	**1**	**4**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	
10.2	**Adubação e/ou calagem**	**1**	**4**	**4**	**3**	**4**	**2**	**4**	**2**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**4**	
10.3	**Tipo de tração usada**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	
10.4	**Tipo de uso de solo**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
10.5	**Práticas de conservação do solo**	**1**	**3**	**1**	**3**	**2**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	

10.6	Conflitos de uso de solo	1		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10.7	Irrigação	1		3		2	3	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3
10.8	Assistência técnica	1		3		3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	3
10.9	Exploração da terra	1		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10.10	Conhece programas de conservação de solo	1		2		1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10.11	Segue orientação da EMATER ou outra	1		2		1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2
10.12	Sabe executar obra de conservação	1		3		3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10.13	Possui maquinaria agrícola e implementos	1		4		4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10.14	Faz industrialização agrária	1		2		2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11.1	Algum tipo de artesanato	1		2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
	Degradação total	40,55	%																			198
		80		371		a=	0,34															
		0		100		b=	-27															
a) Total do Fator Social (até 6.3)																					Moda/Deterioração	
Variáveis demográficas		12		83															39			
		0		100															38,03	%		
		a=		1,408																		
		b=		-16,901																		

Variáveis habitacionais		**19**	**83**			**35**
	0		**100**			**25,00 %**
	a=		**1,563**			
	b=		**-29,688**			
Variáveis Alimentícias		**14**	**98**			**26**
	0		**100**			**14,29 %**
	a=		**1,190**		**15**	
	b=		**-16,667**			
Variável organizacional		**1**	**2**			**1**
	0		**100**			**0,00 %**
	a=		**100,000**			
	b=		**-100,000**			

Vairaveis para diagnostico Social	**46**	**266**			**101**
	0	**100**			
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**	**0,455**			
SOCIAL (valor de Y)	**b=**	**-20,909**			**25,00 %**
b) Total do Fator Econômico (7.1 a 10.7)					
Variável Produção	**2**	**6**			**6**
	0	**100**			**100,00 %**
	a=	**25,000**			
	b=	**-50,000**			
Variável animal de trabalho	**2**	**4**			**4**
	0	**100**			**100,00 %**
	a=	**50,000**			
	b=	**-100,000**			
Variável animais de produção	**7**	**14**			**12**
	0	**100**			**71,43 %**
	a=	**14,286**			
	b=	**-100,000**			
variável comercialização, crédito e rendimento	**6**	**30**			**30**

	0	100		100,00 %
	a=	4,167		
	b=	-25,000		
Variáveis para diagnostico econômico	17	54		52
	0	100		
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	a=	2,703		
ECONÔMICA (valor de Y)	b=	-45,946		94,59 %
c) Total do Fator Tecnológico (11.1 a 12.3)				
Variáveis tecnológicas	14	43		37
	0	100		79,31 %
	a=	3,448		
	b=	-48,276		
Variáveis maquinário e verticalização da produção	3	8		8
	0	100		100,00 %
	a=	20,000		
	b=	-60,000		
Variáveis para diagnostico tecnológico	17	51		45
	0	100		82,35 %

UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**	**2,941**		
TECNOLÓGICA (valor de Y)	**b=**	**-50,000**		
d) Total do Diagnóstico Sócio-Econômico (a + b+ c)	**80**	**371**	**198**	
	0	**100**		
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**	**0,344**		
SÓCIO-ECONÔMICA (valor de Y)	**b=**	**-27,491**	**40,55**	**%**
	Media das três unidades		**67,32**	**%**

CÓDIGO	Diagnóstico sócio-econômico Indicadores : Mini-bacia n4			CASA 127	CASA 129	CASA 130	MODA GERAL
		Mínimo	Máximo	1	2	3	
1.1	Idade do produtor	1	5	4	3	3	3
1.2	Grau de instrução do produtor	1	9	8	8	5	8
1.3	Local de nascimento do produtor	1	5	4	4	1	4
1.4	Residência do produtor	1	5	1	1	1	1
1.5	Número de famílias na propriedade	1	6	2	1	1	1
1.6	Média de idade do núcleo familiar	1	5	2	2	4	2
1.7	Total de pessoas do núcleo familiar	1	8	10	5	2	2
1.8	Número de pessoas estranhas à família	1	9	1	1	1	1
1.9	Média escolar do núcleo familiar	1	9	8	8	5	8
1.10	Média de nascimento (local) do núcleo familiar	1	5	4	4	1	4
1.11	Média de residência (local) do núcleo familiar	1	5	1	1	1	1
1.12	Total geral de pessoas na propriedade	1	12	14	5	2	2
2.1	Tipo de habitação	1	12	2	2	2	2
2.2	Número de peças na casa (cômodos)	1	12	5	4	4	4
2.3	Número médio de pessoas por quarto	1	6	5	2	1	1

2.4	**Tipo de fogão**	**1**	**5**	**5**	**5**	**3**	**5**
2.5	**Água consumida**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**
2.6	**Esgotos**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
2.7	**Eliminação de lixos**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
2.8	**Eliminação de embalagens de agrotóxicos**	**1**	**6**	**2**	**6**	**1**	**1**
2.9	**Tipo de piso**	**1**	**3**	**5**	**5**	**5**	**5**
2.10	**Tipo de parede**	**1**	**6**	**1**	**1**	**1**	**1**
2.11	**Tipo de telhado**	**1**	**8**	**1**	**1**	**1**	**1**
2.12	**Eletricidade**	**1**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**
2.14	**Geladeira – "Freezer"**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**
2.15	**Televisão**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**
2.16	**Videocassete/DVD**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**
2.17	**Rádio**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**
2.18	**Microondas (forno)**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
2.19	**Telefone/ Celular**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**
2.20	**Periódicos**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**
3.1	**Consumo de leite**	**1**	**7**	**1**	**7**	**1**	**1**
3.2	**Consumo de carne (gado – ovelha)**	**1**	**7**	**5**	**6**	**1**	**1**
3.3	**Consumo de frutas**	**1**	**7**	**7**	**7**	**1**	**7**
3.4	**Consumo de legumes**	**1**	**7**	**7**	**7**	**1**	**7**
3.5	**Consumo de verduras**	**1**	**7**	**7**	**7**	**1**	**7**

3.6	**Consumo de batata**	**1**	**7**	**5**	**7**	**7**	**7**
3.7	**Consumo de ovos**	**1**	**7**	**1**	**3**	**1**	**1**
3.8	**Consumo de massas**	**1**	**7**	**1**	**7**	**5**	**1**
3.9	**Consumo de arroz com feijão**	**1**	**7**	**1**	**1**	**1**	**1**
3.10	**Consumo de peixes**	**1**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**
3.11	**Consumo de aves**	**1**	**7**	**7**	**7**	**6**	**7**
3.12	**Consumo de café**	**1**	**7**	**1**	**1**	**1**	**1**
3.13	**Consumo de erva mate**						
3.14	**Consumo de polenta**						
3.15	**Consumo de pão**	**1**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**
3.16	**Consumo de mandioca**	**1**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**
4	**Participação em organização (associação)**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**
5.3	**Infestação de pragas**						
6.1	**Salubridade para o homem**						
6.2	**Combate a pragas domésticas**						
5.1	**Produtividade agrícola média**	**1**	**3**	**2**	**3**	**3**	**3**
5.2	**Florestamento**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
7.2	**Pastagens plantadas**						
7.3	**Bois**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**
8.1	**Cavalos**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**
9.1	**Bois**	**1**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**

10.1	**Ovelhas**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**
10.2	**Aves**	**1**	**2**	**2**	**1**	**2**	**2**
10.3	**Porcos**	**1**	**2**	**2**	**1**	**2**	**2**
10.4	**Cabritos**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
10.5	**Coelhos**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
10.6	**Rãs**						
10.7	**Peixes**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
11.1	**A quem vende a produção agrícola**	**1**	**7**	**1**	**7**	**7**	**7**
11.2	**A quem vende a produção pecuária**	**1**	**7**	**7**	**7**	**4**	**7**
11.3	**A quem vende a produção florestal**						
11.4	**Fonte principal de créditos agrários**	**1**	**6**	**6**	**1**	**6**	**6**
11.5	**Renda aproximada da propriedade por mês**	**1**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**
11.6	**Outras rendas**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**
11.7	**Renda total por mês**	**1**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**
11.8	**Área da propriedade, em ha**	**1**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**
11.9	**Tipo de posse**	**1**	**4**	**1**	**4**	**1**	**1**
10.1	**Biocidas (qualquer tipo)**	**1**	**4**	**2**	**2**	**2**	**2**
10.2	**Adubação e/ou calagem**	**1**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**
10.3	**Tipo de tração usada**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
10.4	**Tipo de uso de solo**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**
10.5	**Práticas de conservação do solo**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**

10.6	Conflitos de uso de solo	1	2	2	2	2	2
10.7	Irrigação	1	3	3	3	3	3
10.8	Assistência técnica	1	3	3	3	3	3
10.9	Exploração da terra	1	2	2	2	2	2
10.10	Conhece programas de conservação de solo	1	2	2	2	2	2
10.11	Segue orientação da EMATER ou outra	1	2	2	2	2	2
10.12	Sabe executar obra de conservação	1	3	3	3	3	3
10.13	Possui maquinaria agrícola e implementos	1	4	4	4	3	4
10.14	Faz industrialização agrária	1	2	2	2	2	2
11.1	Algum tipo de artesanato	1	2	2	2	2	2
	Degradação total	53,264605 %					235
		80	371	a=	0,34		
		0	100	b=	-27		
a) Total do Fator Social (até 6.3)						Moda/Deterioração	
Variáveis demográficas			12	83			37
		0	100			35,21	%
		a=	1,408				
		b=	-16,901				
Variáveis habitacionais			19	83			37

	0	100	28,13	%
	a=	1,563		
	b=	-29,688		
Variáveis Alimentícias	14	98	62	
	0	100	57,14	%
	a=	1,190		
	b=	-16,667		
Variável organizacional	1	2	2	
	0	100	100,00	%
	a=	100,000		
	b=	-100,000		
Variáveis para diagnostico Social	46	266	138	
	0	100		
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	a=	0,455		
SOCIAL (valor de Y)	b=	-20,909	41,82	%

b) Total do Fator Econômico (7.1 a 10.7)					
Variável Produção		**2**	**6**	**6**	
	0		**100**	**100,00**	**%**
	a=		**25,000**		
	b=		**-50,000**		
Variável animal de trabalho		**2**	**4**	**3**	
	0		**100**	**50,00**	**%**
	a=		**50,000**		
	b=		**-100,000**		
Variável animais de produção		**7**	**14**	**13**	
	0		**100**	**85,71**	**%**
	a=		**14,286**		
	b=		**-100,000**		
variável comercialização, crédito e rendimento		**6**	**30**	**30**	
	0		**100**	**100,00**	**%**
	a=		**4,167**		
	b=		**-25,000**		
Variáveis para diagnostico econômico	**17**		**54**	**52**	
	0		**100**		
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**		**2,703**		
ECONÔMICA (valor de Y)	**b=**		**-45,946**	**94,59**	**%**
c) Total do Fator Tecnológico (11.1 a 12.3)					

Variáveis tecnológicas		**14**	**43**	**37**	
	0		**100**	**79,31**	**%**
	a=		**3,448**		
	b=		**-48,276**		
Variáveis maquinário e verticalização da produção		**3**	**8**	**8**	
	0		**100**	**100,00**	**%**
	a=		**20,000**		
	b=		**-60,000**		
Variáveis para diagnostico tecnológico	**17**		**51**	**45**	
	0		**100**	**82,35**	**%**
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**		**2,941**		
TECNOLÓGICA (valor de Y)	**b=**		**-50,000**		
d) Total do Diagnóstico Sócio-Econômico (a + b+ c)	**80**		**371**	**235**	
	0		**100**		
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	**a=**		**0,344**		
SÓCIO-ECONÔMICA (valor de Y)	**b=**		**-27,491**	**53,26**	**%**
	Media das três unidades			**72,92**	**%**

CÓDIGO	Diagnóstico sócio-econômico Indicadores : Mini-bacia 5			CASA 33	CASA 32	CASA 22	CASA 23	CASA 24	CASA 30	CASA 31	CASA 28	CASA 21	CASA 33	CASA 37	CASA 11	CASA 142	CASA 149	CASA 200	MODA GERAL
		Mínimo	Máximo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.1	Idade do produtor	1	5	3	4	2	5	3	4	5	2	3	3	3	0	4	5	3	3
1.2	Grau de instrução do produtor	1	9	8	9	7	8	8	8	8	6	8	8	8	8	8	8	8	8
1.3	Local de nascimento do produtor	1	5	1	4	4	1	4	4	1	4	1	1	1	3	1	3	4	1
1.4	Residência do produtor	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.5	Número de famílias na propriedade	1	6	1	2	3	4	1	1	1	3	1	1	2	2	1	1	1	1
1.6	Média de idade do núcleo familiar	1	5	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	4	5	2	2
1.7	Total de pessoas do núcleo familiar	1	8	4	8	2	4	5	2	8	1	4	4	4	7	1	1	8	4
1.8	Número de pessoas estranhas à família	1	9	1	7	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.9	Média escolar do núcleo familiar	1	9	8	8	6	8	8	8	8	6	7	8	6	8	8	8	7	8
1.10	Média de nascimento (local) do núcleo familiar	1	5	1	4	4	1	4	3	4	4	2	1	4	3	1	3	4	4
1.11	Média de residência (local) do núcleo familiar	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.12	Total geral de pessoas na propriedade	1	12	4	12	12	12	5	2	8	10	4	4	6	8	1	1	8	4
2.1	Tipo de habitação	1	12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

2.2	Número de peças na casa (cômodos)	1	12	5	5	7	4	5	4	4	5	3	5	5	5	3	6	5	5
2.3	Número médio de pessoas por quarto	1	6	2	3	1	2	2	1	7	2	1	2	2	4	1	1	4	2
2.4	Tipo de fogão	1	5	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	5	3
2.5	Água consumida	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1
2.6	Esgotos	1	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2
2.7	Eliminação de lixos	1	3	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	3	3	2
2.8	Eliminação de embalagens de agrotóxicos	1	6	1	1	1	5	5	5	1	1	4	1	1	1	6	1	6	1
2.9	Tipo de piso	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2.10	Tipo de parede	1	6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.11	Tipo de telhado	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.12	Eletricidade	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1
2.14	Geladeira – “Freezer”	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.15	Televisão	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.16	Videocassete/DVD	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2.17	Rádio	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
2.18	Microondas (forno)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
2.19	Telefone/ Celular	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1
2.20	Periódicos	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3.1	Consumo de leite	1	7	1	1	1	1	6	1	6	1	1	1	1	1	7	7	7	1
3.2	Consumo de carne (gado – ovelha)	1	7	6	1	1	1	1	1	6	1	1	1	5	7	1	1	1	1
3.3	Consumo de frutas	1	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	6	7	1	7	7	1

3.4	Consumo de legumes	1	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	5	6	1	1	7	7	1	
3.5	Consumo de verduras	1	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	5	6	1	1	7	7	1	
3.6	Consumo de batata	1	7	1	1	1	7	5	7	7	1	1	1	1	1	1	7	7	1	
3.7	Consumo de ovos	1	7	5	1	1	7	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	1	
3.8	Consumo de massas	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3.9	Consumo de arroz com feijão	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3.10	Consumo de peixes	1	7	1	1	7	7	5	7	7	6	6	1	1	1	1	7	7	1	
3.11	Consumo de aves	1	7	1	1	6	7	7	7	7	6	1	1	1	1	7	7	7	7	
3.12	Consumo de café	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	1	
3.13	Consumo de erva mate																			
3.14	Consumo de polenta																			
3.15	Consumo de pão	1	7	1	1	1	7	6	7	7	1	6	1	7	6	7	7	7	7	
3.16	Consumo de mandioca	1	7	1	1	6	7	7	7	7	1	1	1	1	1	7	7	7	1	
4	Participação em organização (associação)	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	
5.3	Infestação de pragas																			
6.1	Salubridade para o homem																			
6.2	Combate a pragas domésticas																			
5.1	Produtividade agrícola média	1	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	
5.2	Florestamento	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7.2	Pastagens plantadas																			
7.3	Bois	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	

8.1	Cavalos	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	
9.1	Bois	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	
10.1	Ovelhas	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	
10.2	Aves	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	
10.3	Porcos	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	
10.4	Cabritos	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	
10.5	Coelhos	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
10.6	Rãs																			
10.7	Peixes	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
11.1	A quem vende a produção agrícola	1	7	7	7	7	4	4	4	7	3	7	7	7	7	7	7	4	7	
11.2	A quem vende a produção pecuária	1	7	7	7	7	4	4	7	7	1	4	7	7	4	7	7	7	7	
11.3	A quem vende a produção florestal																			
11.4	Fonte principal de créditos agrários	1	6	6	6	6	1	6	6	1	6	6	6	4	4	6	6	6	6	
11.5	Renda aproximada da propriedade por mês	1	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
11.6	Outras rendas	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	
11.7	Renda total por mês	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
11.8	Área da propriedade, em ha	1	6	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	X	X	X	6	
11.9	Tipo de posse	1	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	
10.1	Biocidas (qualquer tipo)	1	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
10.2	Adubação e/ou calagem	1	4	2	4	4	4	3	3	4	2	2	2	2	4	4	4	4	4	
10.3	Tipo de tração usada	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	

10.4	Tipo de uso de solo	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10.5	Práticas de conservação do solo	1	3	3	3	3	3	1	1	1	3	3	3	2	1	3	3	3	3	
10.6	Conflitos de uso de solo	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
10.7	Irrigação	1	3	3	3	3	1	2	1	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	
10.8	Assistência técnica	1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	
10.9	Exploração da terra	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
10.10	Conhece programas de conservação de solo	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	
10.11	Segue orientação da EMATER ou outra	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	
10.12	Sabe executar obra de conservação	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3	3	3	3	
10.13	Possui maquinaria agrícola e implementos	1	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	
10.14	Faz industrialização agrária	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
11.1	Algum tipo de artesanato	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Degradação total	40,206	%																197	
		80	371		a=	0,3														
		0	100		b=	-27														
a) Total do Fator Social (até 6.3)																			Moda/Deterioração	
Variáveis demográficas		12	83				Valor de moda empatado, e que o excel não assumiu o maior numero												38	
		0	100				então foi alterado, excluindo a formula e atribuindo o valor observado												36,62	%

					maior	
	a=	1,408				
	b=	-16,901				
Variáveis habitacionais	19	83			36	
	0	100			26,56	%
	a=	1,563				
	b=	-29,688				
Variáveis Alimentícias	14	98			26	
	0	100			14,29	%
	a=	1,190	14,63			
	b=	-16,667				
Variável organizacional	1	2			1	
	0	100			0,00	%
	a=	100,00 0				
	b=	###### #				

Variáveis para diagnostico Social	46	266	101	
	0	100		
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	a=	0,455		
SOCIAL (valor de Y)	b=	-20,909	25,00	%
b) Total do Fator Econômico (7.1 a 10.7)				
Variável Produção	2	6	6	
	0	100	100,00	%
	a=	25,000		
	b=	-50,000		
Variável animal de trabalho	2	4	4	
	0	100	100,00	%
	a=	50,000		
	b=	######		
Variável animais de produção	7	14	11	
	0	100	57,14	%
	a=	14,286		
	b=	######		
variável comercialização, crédito e rendimento	6	30	30	
	0	100	100,00	%

	a=	4,167			
	b=	-25,000			
Variáveis para diagnostico econômico	17	54		51	
	0	100			
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	a=	2,703			
ECONÔMICA (valor de Y)	b=	-45,946		91,89	%
c) Total do Fator Tecnológico (11.1 a 12.3)					
Variáveis tecnológicas	14	43		37	
	0	100		79,31	%
	a=	3,448			
	b=	-48,276			
Variáveis maquinário e verticalização da produção	3	8		8	
	0	100		100,00	%
	a=	20,000			
	b=	-60,000			
Variáveis para diagnostico tecnológico	17	51		45	
	0	100		82,35	%
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	a=	2,941			
TECNOLÓGICA (valor de Y)	b=	-50,000			
d) Total do Diagnóstico Sócio-Econômico (a + b+ c)	80	371		197	
	0	100			
UNIDADES CRÍTICAS DE DETERIORAÇÃO	a=	0,344			

SÓCIO-ECONÔMICA (valor de Y)	**b=**	**-27,491**	**40,21**	**%**
	Media das três unidades		**66,41**	**%**

Cód.	Diagnóstico ambiental da Mini-bacia 1 INDICADORES			CASA 29	CASA 38	CASA 39	CASA 133	CASA 135	CASA 136	CASA 137	CASA 140	CASA 141	CASA 150	CASA 151	CASA 152	MODA GERAL
		Não	Sim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.1	Estocagem de defensivos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.2	Depósitos de embalagens de agrotóxicos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.3	Locais de lavagem de implementos de aplicação de agrotóxicos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.4	Pedreiras	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.5	Exploração de minérios (minas, garimpo, ...)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.6	Lixeiras (lixo urbano e rural)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.7	Exploração de areias	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
1.8	Pocialgas	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2
1.9	Aviários	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2
1.10	Matadouro			2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2
1.11	Estradas/ ruas deterioradas	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
1.12	Erosões marcantes	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2
1.13	Exploração de madeira (lenha, carvão, estaca, vara etc.) Pocilgas/chiqueiros	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1
1.14	Esgotos a céu aberto Aviários/estábulos (cocheira/curral)	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1

1.15	Depósitos de pneus Matadouros (Abate de animais para venda)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.16	Queimadas	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.17	Poluição química (fábricas, curtumes, etc.)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.18	Aplicação de agrotóxicos	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
1.19	Acidentes com derivados de petróleo ou produtos químicos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.20	Bombas de recalques de água em rios/açudes	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
	Total do Fator Ambiental (14.1 a 14.30)	19	38													26
	UNID. CRÍTICAS DE DET. AMBIENTAL	0	100,000													36,84
		a=	5,263													
		b=	-100,000													

Códigos	Diagnóstico ambiental da Mini-bacia 2 INDICADORES			CASA 11	CASA 15	CASA 16	CASA 17	CASA 34	CASA 147	CASA 148	CASA 10	MODA GERAL
		Mínimo	Máximo	1	2	3	4	5	6	7	8	
1.1	Estocagem de defensivos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.2	Depósitos de embalagens de agrotóxicos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.3	Locais de lavagem de implementos de aplicação de agrotóxicos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.4	Pedreiras	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1.5	Exploração de minérios (minas, garimpo, ...)	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1
1.6	Lixeiras (lixo urbano e rural)	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
1.7	Exploração de areias Lixeiras (lixo urbano, rural) – Monturo	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.8	Pocialgas	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2
1.9	Aviários	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
1.10	Matadouro			1	1	1	1	2	1	2	1	1
1.11	Estradas/ ruas deterioradas	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2
1.12	Erosões marcantes	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2

1.13	**Exploração de madeira (lenha, carvão, estaca, vara etc.) Pocilgas/chiqueiros**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
1.14	**Esgotos a céu aberto Aviários/estábulos (cocheira/curral)**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
1.15	**Depósitos de pneus Matadouros (Abate de animais para venda)**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
1.16	**Queimadas**	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
1.17	**Poluição química (fábricas, curtumes, etc.)**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
1.18	**Aplicação de agrotóxicos**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
1.19	**Acidentes com derivados de petróleo ou produtos químicos**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**
1.20	**Bombas de recalques de água em rios/açudes**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**

	Total do Fator Ambiental (14.1 a 14.30)	19	38	27
	UNID. CRÍTICAS DE DET. AMBIENTAL	0	100,000	
	Degradação	a=	5,263	
	42,11	b=	-100,000	

Cód.	Diagnóstico ambiental da mini-bacia 3 INDICADORES			CASA 143	CASA 144	CASA 145	CASA 146	CASA 14	CASA 12	CASA 13	CASA 18	CASA 19	CASA 20	CASA 25	CASA 26	MODA GERAL
		Não	Sim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.1	Estocagem de defensivos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.2	Depósitos de embalagens de agrotóxicos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.3	Locais de lavagem de implementos de aplicação de agrotóxicos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
1.4	Pedreiras	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1
1.5	Exploração de minérios (minas, garimpo, ...)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.6	Lixeiras (lixo urbano e rural)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1.7	Exploração de areias Lixeiras (lixo urbano, rural) – Monturo	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.8	Pocialgas	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2
1.9	Aviários	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
1.10	Matadouro			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.11	Estradas/ ruas deterioradas	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
1.12	Erosões marcantes	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
1.13	Exploração de madeira (lenha, carvão, estaca, vara etc.) Pocilgas/chiqueiros	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
1.14	Esgotos a céu aberto Aviários/estábulos (cocheira/curral)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.15	Depósitos de pneus Matadouros (Abate de animais para venda)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.16	Queimadas	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1
1.17	Poluição química (fábricas, curtumes, etc.)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.18	Aplicação de agrotóxicos	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2
1.19	Acidentes com derivados de petróleo ou produtos químicos	1	2							1	1	1	1	1	1	1
1.20	Bombas de recalques de água em rios/açudes	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2

Total do Fator Ambiental (14.1 a 14.30)	**19**	**38**		**24**
UNID. CRÍTICAS DE DET. AMBIENTAL	**0**	**100,000**		**26,32**
	a=	**5,263**		
	b=	**-100,000**		

Códigos	Diagnóstico ambiental mini-bacia 4 INDICADORES			CASA 127	CASA 129	CASA 130	MODA GERAL
		Mínimo	Máximo	1	2	3	
1.1	Estocagem de defensivos	1	2	1	1	1	1
1.2	Depósitos de embalagens de agrotóxicos	1	2	1	1	1	1

1.3	Locais de lavagem de implementos de aplicação de agrotóxicos	1	2	1	1	1	1
1.4	Pedreiras	1	2	1	1	1	1
1.5	Exploração de minérios (minas, garimpo, ...)	1	2	1	1	1	1
1.6	Lixeiras (lixo urbano e rural)	1	2	1	1	1	1
1.7	Exploração de areias Lixeiras (lixo urbano, rural) – Monturo	1	2	1	1	1	1
1.8	Pocialgas	1	2	1	2	2	2
1.9	Aviários	1	2	2	2	2	2
1.10	Matadouro			1	1	1	1
1.11	Estradas/ ruas deterioradas	1	2	2	1	1	1
1.12	Erosões marcantes	1	2	1	1	1	1
1.13	Exploração de madeira (lenha, carvão, estaca, vara etc.) Pocilgas/chiqueiros	1	2	1	1	1	1
1.14	Esgotos a céu aberto Aviários/estábulos (cocheira/curral)	1	2	1	1	1	1
1.15	Depósitos de pneus Matadouros (Abate de animais para venda)	1	2	1	1	1	1
1.16	Queimadas	1	2	2	1	1	1
1.17	Poluição química (fábricas, curtumes, etc.)	1	2	1	1	1	1
1.18	Aplicação de agrotóxicos	1	2	2	2	1	2

1.19	**Acidentes com derivados de petróleo ou produtos químicos**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**
1.20	**Bombas de recalques de água em rios/açudes**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**
	Total do Fator Ambiental (14.1 a 14.30)	**19**	**38**				**23**
	UNID. CRÍTICAS DE DET. AMBIENTAL	**0**	**100,000**				
	Degradação	**a=**	**5,263**				
	21,05	**b=**	**-100,000**				

Cód.	Diagnóstico ambiental da mini-bacia 5 INDICADORES			CASA 142	CASA 149	CASA 37	CASA 31	CASA 32	CASA 33	CASA 22	CASA 30	CASA 28	CASA 23	CASA 24	CASA 21	MODA GERAL
		Não	Sim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.1	Estocagem de defensivos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.2	Depósitos de embalagens de agrotóxicos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.3	Locais de lavagem de implementos de aplicação de agrotóxicos	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.4	Pedreiras	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1
1.5	Exploração de minérios (minas, garimpo, ...)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
1.6	Lixeiras (lixo urbano e rural)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.7	Exploração de areias Lixeiras (lixo urbano, rural) – Monturo	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.8	Pocialgas	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
1.9	Aviários	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1.10	Matadouro			1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
1.11	Estradas/ ruas deterioradas	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.12	Erosões marcantes	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
1.13	Exploração de madeira (lenha, carvão, estaca, vara etc.) Pocilgas/chiqueiros	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1.14 Esgotos a céu aberto Aviários/estábulos (cocheira/curral)	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**		**1**
1.15 Depósitos de pneus Matadouros (Abate de animais para venda)	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**		**1**
1.16 Queimadas	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**		**1**
1.17 Poluição química (fábricas, curtumes, etc.)	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**		**1**
1.18 Aplicação de agrotóxicos	**1**	**2**	**2**	**1**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**1**	**2**	**2**		**2**
1.19 Acidentes com derivados de petróleo ou produtos químicos	**1**	**2**					**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**		**1**
1.20 Bombas de recalques de água em rios/açudes	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**		**2**
Total do Fator Ambiental (14.1 a 14.30)	**19**	**38**														**24**

UNID. CRÍTICAS DE DET. AMBIENTAL	**0**	**100,000**	**26,32**
	a=	**5,263**	
	b=	**-100,000**	