



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

MARIA OLÍVIA MORENO ALVES DE PAULA

**RIBEIRÃO ÁGUA DO EMA EM ROLÂNDIA: UMA
ABORDAGEM AMBIENTAL RIBEIRÃO ÁGUA DO EMA EM
ROLÂNDIA: UMA ABORDAGEM AMBIENTAL**

Londrina - PR
2009

MARIA OLÍVIA MORENO ALVES DE PAULA

**RIBEIRÃO ÁGUA DO EMA EM ROLÂNDIA: UMA
ABORDAGEM AMBIENTAL RIBEIRÃO ÁGUA DO EMA EM
ROLÂNDIA: UMA ABORDAGEM AMBIENTAL**

Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado em Geografia Meio Ambiente e
Desenvolvimento do Departamento de
Geociências da Universidade Estadual de
Londrina.

Orientadora: Professora Doutora Nilza
Aparecida Freres Stipp

Londrina - PR
2009

**Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

P324r Paula, Maria Olívia Moreno Alves de.
Ribeirão Água do Ema em Rolândia : uma abordagem ambiental / Maria Olívia
Moreno Alves de Paula. – Londrina, 2009.
134 f. : il.

Orientador: Nilza Aparecida Freres Stipp.

Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento)
– Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa
de Pós-Graduação em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento, 2009.
Inclui bibliografia.

1. Geografia ambiental – Teses. 2. Água – Conservação – Teses. 3. Proteção
ambiental – Teses. 4. Desenvolvimento sustentável – Teses. I. Stipp, Nilza
Aparecida Freres. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências
Exatas. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Meio Ambiente e Desen-
volvimento. III. Título.

CDU 911.2:551.491

MARIA OLÍVIA MORENO ALVES DE PAULA

**RIBEIRÃO ÁGUA DO EMA EM ROLÂNDIA: UMA ABORDAGEM
AMBIENTAL RIBEIRÃO ÁGUA DO EMA EM ROLÂNDIA: UMA
ABORDAGEM AMBIENTAL**

Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado em Geografia Meio Ambiente e
Desenvolvimento do Departamento de
Geociências da Universidade Estadual de
Londrina.

BANCA EXAMINADORA

Professora Doutora Nilza Aparecida Freres
Stipp (Orientadora) Universidade Estadual
de Londrina

Professora Doutora Lúcia Helena Batista
Gratão Universidade Estadual de Londrina

Professora Doutora Irene Domenes
Zapparoli Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 17 de agosto de 2009.

Dedico este trabalho aos meus ancestrais,
ao meu esposo Irineu, aos meus filhos
Irineu e Victor Lucas e às gerações futuras.
A Deus, pela criação deste Planeta.

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, pelo apoio, incentivo, companheirismo e participação na jornada.

Aos professores que brindaram minha formação com seus estudos, pesquisas e visões de mundo.

À minha orientadora, professora Nilza, pelo apoio e incentivo e por acreditar na importância e na proposta deste trabalho, contribuindo para meus conhecimentos no assunto.

Aos técnicos da SANEPAR, SUDERHSA, SEMA, EMATER e IAP, pela solicitude em fornecer dados que complementaram esta pesquisa.

A todos os usuários, agricultores, proprietários e moradores da região da Microbacia do Ribeirão Água do Ema, pela abertura, confiança e acolhimento com que me receberam e forneceram informações.

Aos companheiros do Rotary e Presidentes do Rotary Club de Rolândia e Rotary Club Rolândia Caviúna, gestão 2008-2009 e gestão 2009-2010, por terem acolhido e assumido o compromisso de realizar as ações propostas ao final deste trabalho.

À Tânia, pelo grande apoio durante toda a caminhada.

A todos aqueles que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

Portanto, quando o grande chefe em Washington manda dizer que deseja comprar nossa terra, pede muito de nós. Essa água brilhante que corre nos riachos e rios não é apenas água, mas o sangue de nossos antepassados. Se lhe vendermos a terra, vocês devem lembrar-se de que ela é sagrada e devem ensinar às suas crianças que ela é sagrada e cada reflexo nas águas límpidas dos lagos fala de acontecimentos e lembranças da vida de meu povo. O murmúrio das águas é a voz de meus ancestrais.

Chefe Indígena de Seattle – EUA

DE PAULA, Maria Olívia M. A. **Ribeirão Água do Ema em Rolândia: uma abordagem ambiental.** 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina.

RESUMO

A água é matéria-prima vital a todos os seres deste planeta. Esta água provem de mananciais cujas bacias encontram-se submetidas às ações antrópicas que as comprometem qualitativa e quantitativamente. A solução para a problemática ambiental dos recursos hídricos e, em especial dos mananciais de abastecimento público passa necessariamente pela gestão compartilhada entre todos os usuários das águas desta bacia. A preocupação com esta questão está apresentada nesta pesquisa que teve como foco a Microbacia do Ribeirão Água do Ema, manancial de abastecimento público no Município de Rolândia no Estado do Paraná. Inicialmente foram levantados os principais problemas ambientais presentes na microbacia como: assoreamento, presença de resíduos sólidos, contaminação, ausência de mata ciliar, dificuldades encontradas por usuários, proprietários e órgãos governamentais que realizam monitoramento do manancial, entre outros. Um grupo de pessoas, integrantes de dois clubes de serviço (Rotary Internacional), também foi avaliado quanto ao seu conhecimento e comprometimento diante da questão de preservação destes recursos hídricos. A este mesmo grupo foram apresentadas, depois de realizado o diagnóstico, propostas de programas para mitigar os problemas encontrados. Havendo sensibilização para com estes objetivos estes clubes de serviços associariam o compromisso e o propósito de realizar as ações propostas com o apoio de parcerias, no sentido de recuperar e preservar a Microbacia do Ribeirão Água do Ema. Sendo assim, ao final desta pesquisa os objetivos propostos foram alcançados, ou seja, realizar um diagnóstico e sensibilizar e conscientizar sobre a existência de problemas na Microbacia do Ribeirão Água do Ema. Esta pesquisa torna-se, ao seu final, não um ponto de chegada, mas um marco de início, de partida de uma grande movimentação da sociedade de Rolândia em busca de um objetivo: a gestão participativa e compartilhada da Microbacia do Ribeirão Água do Ema.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Conscientização. Gestão Compartilhada. Sustentabilidade. Preservação.

DE PAULA, Maria Olívia M. A. **Ribeirão Água do Ema in Rolândia: an environmental approach.** 2009. Dissertation (Master in Geography, Environment and Development) – State University of Londrina – UEL, Londrina.

ABSTRACT

Water vital raw material for the planet, comes from sources which bases are found submitted to entropic actions and this are compromised qualitative and quantitatively. The solution to the environment degradation of the hydric sources, and in special from the sources of the public supply, passes necessarily through shared management among the users of their water. The concern with this issue is presented in this survey that had as aim the Micro-basin of “Ribeirão Água do Ema”, the public source supply of the municipality of Rolândia in the state of Paraná. Initially it was carried an environmental diagnostic where the main problems present in this region were raised, such as: silting, presence of solid residues, contamination, lack of ciliary woods, difficulties found by users, owners and governmental organs that performed monitoring of the source, among others. One group of people, members of two clubs of service (Rotary International) was also evaluated in relation to their knowledge and commitment onto the necessities of preserving the hydric sources of this area of study. After being performed the diagnostic, proposals of programs that mitigate the environmental problems that were found, were presented to the same group. Having sensitization to these objectives these clubs of service firmed the compromise and the purpose of performing activities of preserving and recovering, with the support of partnerships, in the sense of promoting improvements, of the mentioned area. So, in the end of this research the proposed objectives were reached, it is, to perform a diagnostic, to sensitize and to make people aware of the existence of these environmental problems in the area of study. So, this work intended at its end, to constitute not a point of arrival, but a landmark of starting, of departure of a great movement of the society of Rolândia, in search of one objective: the participative and shared management of the Micro-basin of “Ribeirão Água do Ema”.

Key words: Hydric Sources. The Act of Acquiring Knowledge. Shared Management. Sustainable. Preservation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arco de Magueréz	19
Figuras 2 e 3 - Lagoa de decantação de efluentes de granja de suínos	36
Figura 4 - Ausência de mata ciliar em propriedade rural	43
Figura 5 - Carcaça de gado encontrada próxima à nascente do ribeirão	45
Figura 6 - Trajeto para nascente, seco e desprotegido de mata ciliar	46
Figura 7 - Demarcação para plantio de mata ciliar próxima a casa	47
Figura 8 - Principal nascente do Ribeirão Água do Ema com desvio no seu leito.....	48
Figura 9 - Assoreamento por falta de proteção do solo	48
Figura 10 - Presença frequente de rodões de água em propriedades rurais	52
Figura 11 - Apresentação aos clubes do Rotary	102
Figura 12 - Governadora do Rotary Pilar Alvarez Gonzaga Vieira	102
Figura 13 - Governador do Rotary José Machado Botelho	103
Figura 14 - Apresentação do Plano de Gestão e Manejo ao Prefeito Johnny Lehmann	104
Figura 15 - Membros do Rotary participantes do curso de fabricação de sabão	104
Figura 16 - Alunos participantes do curso de fabricação de sabão	105
Figura 17 - Parceria com Natura - Oficina das Águas	105
Figura 18 - Primeira coleta de água do Ribeirão Água do Ema para Projeto Água de Viver.....	106
Figura 19 - Parceria entre SEMA e Rotary para a recomposição da mata ciliar.....	106
Figura 20 - Entrega de mudas nativas pelo Governador do Rotary	107
Figura 21 - Coordenador de meio ambiente da SANEPAR	107

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Localização	23
Mapa 2 - Uso do solo	33
Mapa 3 - Situações-problema levantadas	37
Mapa 4 - Pontos de coleta de água para análise	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Rio mais poluído	96
Gráfico 2 - Água dos rios é recurso finito.....	96
Gráfico 3 - Água tratada pela SANEPAR.....	97
Gráfico 4 - Cidade poluída	97
Gráfico 5 - Origem da água consumida em Rolândia	98
Gráfico 6 - Consumo de água em Rolândia.....	98
Gráfico 7 - Água de aquíferos.....	99
Gráfico 8 - Problemas com água em Rolândia	99
Gráfico 9 - Responsável pelo volume e qualidade da água.....	100
Gráfico 10 - Preservação e economia da água.....	100
Gráfico 11 - Orientação aos trabalhadores quanto ao consumo de água.....	100
Gráfico 12 - Separação do lixo	101
Gráfico 13 - Rios e córregos mais lembrados	101

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo Geral	18
2.2 Objetivos Específicos	18
3 METODOLOGIA	19
4 OBSERVAÇÃO DA REALIDADE: MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ÁGUA DO EMA	22
4.1 Localização da Área de Estudo	22
4.2 Histórico da Ocupação da Microbacia do Ribeirão Água do Ema	24
4.3 O Ribeirão Água do Ema como Manancial de Abastecimento	28
4.4 Características da Área da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Água do Ema	31
5 RIBEIRÃO ÁGUA DO EMA: SITUAÇÕES-PROBLEMA LEVANTADAS	36
5.1 Contaminação por Efluentes de Granjas e Confinamento de Gado	36
5.2 Presença de <i>Coliformes</i> e <i>Escherichia coli</i>	38
5.3 Parcelamento Irregular do Solo	40
5.4 Ausência de Monitoramento Público e Fiscalização na Divisa de Município	41
5.5 Mata Ciliar Insuficiente na Região da Microbacia	42
5.6 Não Cumprimento ao Programa de Recuperação de Bacias Hidrográficas no Paraná	44
5.7 Situações-problema Enfrentadas nas Nascentes	44
5.8 Assoreamento e Erosão	48
5.9 Intensificação do Tráfego e danos em Estradas Rurais	49
5.10 Inviabilidade das Propriedades Rurais	50
5.11 Intensa Exploração das Águas do Ribeirão	51
5.12 Falta de Estrutura dos Órgãos Públicos	52

6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	55
6.1 Bacias e Microbacias Hidrográficas	59
6.2 Qualidade dos Recursos Hídricos	63
6.3 Usos Múltiplos dos Recursos Hídricos	64
6.3.1 Abastecimento humano	64
6.3.2 Abastecimento industrial	64
6.3.3 Atividades agropastoris	65
6.3.4 Preservação da flora e fauna	65
6.3.5 Recreação	66
6.3.6 Geração de energia	66
6.3.7 Assimilação e transporte de poluentes	66
6.4 Impactos Ambientais Sobre as Bacias Hidrográficas.....	67
6.4.1 Poluição dos recursos hídricos	67
6.4.2 Erosão e assoreamento	69
6.4.3 Redução de mata ciliar	72
6.4.4 Atividades agrícolas	75
6.4.5 Urbanização	76
6.4.6 Contaminação de águas subterrâneas	78
6.5 Mananciais de Abastecimento	79
6.6 Gestão de Recursos Hídricos	80
6.6.1 Modelos de gestão de recursos hídricos.....	82
6.6.1.1 Modelo burocrático	82
6.6.1.2 Modelo econômico financeiro.....	82
6.6.1.3 Modelo sistêmico de integração participativa.....	83
6.7 Legislação ambiental e recursos hídricos	84
7 HIPÓTESES DE SOLUÇÃO	87
7.1 Programa de Manejo e Uso do Solo Rural	87
7.2 Programa de Monitoramento da Água e Saneamento	88
7.3 Programa de Monitoramento de Agrotóxicos.....	89
7.4 Programa de Redução de Resíduos	90
7.5 Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente	91
7.6 Programa de Criação de Área de Proteção Ambiental	92

7.7 Programa de Educação Ambiental	93
7.8 Programa de Apresentação - Multimídia	94
8 APLICAÇÃO À REALIDADE	96
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS.....	110
APÊNDICES	114
APÊNDICE A - Questionário aplicado aos agricultores de lotes próximos à Microbacia do Ribeirão do Ema	115
APÊNDICE B - Questionário aplicado aos membros de um grupo da sociedade de Rolândia	116
ANEXOS	117
ANEXO A - Ofício à Câmara Municipal de Arapongas.....	118
ANEXO B - Documento de comprovação de vistoria	119
ANEXO C - Documento registrando estudo de mananciais	122
ANEXO D - Matéria veiculada em jornal de Rolândia	124
ANEXO E - Laudo de análise bacteriológica nº 2181/2008.....	125
ANEXO F - Laudo de análise bacteriológica nº 2179/2008.....	126
ANEXO G - Laudo de análise bacteriológica nº 2177/2008	127
ANEXO H - Laudo de análise físico-química nº 2183/2008	128
ANEXO I - Laudo de análise físico-química nº 2182/2008	129
ANEXO J - Laudo de análise físico-química nº 2180/2008	130
ANEXO K - Documento de convocação para reunião com proprietários rurais	131
ANEXO L - Termo de compromisso assinado pelos proprietários rurais	132
ANEXO M - Municípios atendidos pelo escritório regional do SUDERHSA	134

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso fundamental para a sobrevivência do homem e demais seres vivos do planeta, apesar disto é limitada na natureza embora esteja presente nos rios, lagos, lençóis subterrâneos, na umidade do solo e na atmosfera.

O homem vem ocupando de forma cada vez mais desordenada as bacias hidrográficas no planeta, através de atividades de desmatamento, devastação das matas ciliares, queimadas, práticas agrícolas, atividades extrativistas agressivas, ocupações urbanas generalizadas, gerando a impermeabilização dos solos, lançamento de efluentes industriais e esgotos domésticos nos rios e lagos. Estas ações impactantes ao ambiente têm gerado uma deterioração da qualidade das águas, com riscos de propagação de doenças de veiculação hídrica ao ser humano.

Estas questões vem sendo alvo de diversas discussões, estudos e divulgações à sociedade, que por sua vez tem recebido informações sem perceber a real dimensão das transformações que vem ocorrendo em todo o planeta.

A preocupação com tudo isso gerou fatores que vem contribuindo para a degradação ambiental, principalmente porque levam ao desequilíbrio, contaminação e escassez dos recursos hídricos, motivo da realização desta pesquisa.

Muitos são os aspectos a serem analisados. A importância da água de qualidade para a saúde, o aumento da população e a demanda necessária deste recurso. As ações humanas que ao longo do tempo e do espaço vem interferindo no ciclo hidrológico modificando as condições naturais e a qualidade da água.

Os lançamentos de efluentes sem tratamento adequado, as atividades realizadas ao longo dos rios e mananciais de abastecimento, causando contaminações, assoreamento, redução da disponibilidade deste recurso e condições de manutenção da biodiversidade. A redução das matas ciliares e corredores de biodiversidade. O lançamento de resíduos sólidos gerados pela população. As formas de consumo inadequadas, desperdício deste líquido tão importante e vital para todos os seres que tem vida. Ações iniciadas do passado, trazendo consequências sérias no presente e que precisam ser estudadas, analisadas, minimizadas e corrigidas para se garantir o futuro.

O município de Rolândia passou por grandes mudanças no cenário ambiental desde a sua colonização quando os seus pioneiros, na década de 30, vindos de outras regiões do Brasil e de outros países, passaram a desenvolver a

agricultura. Momento em que o progresso significava a derrubada de matas e o aparecimento de lavouras, plantações para a subsistência e comércio.

Com o passar do tempo, o modelo de produção e comercialização que foi se estabelecendo, não só neste município, mas em escala global passou a exigir e a retirar da natureza recursos em grande escala. Com a ampliação de áreas para a produção, a proteção do solo, das nascentes e dos rios foi esquecida. Embora muitas leis já existissem e outras viessem sendo criadas para que se efetuassem a proteção ambiental.

A sociedade em seu cotidiano, preocupada com suas próprias questões e problemas, não tem conseguido dimensionar o quanto estas transformações ou ações de degradação vêm ocorrendo e afetando o planeta. Havendo então a necessidade desta sociedade fazer o caminho inverso dos colonizadores e de certa forma estabelecer um novo modelo de pioneirismo, refazendo os espaços degradados, reflorestando-os, recuperando os mananciais e buscando novas formas de produção e sustentabilidade.

Considerando estas questões, procurou-se realizar neste trabalho uma abordagem sobre os problemas ambientais na Microbacia do Ribeirão Água do Ema, manancial de abastecimento público do Município de Rolândia, apresentando algumas propostas com o intuito de minimizar os problemas encontrados.

Um resgate histórico sobre como ocorreu a ocupação e a colonização na área da microbacia, bem como as atividades realizadas e seus efeitos no passado até os dias de hoje, é um fator importante a ser considerado ao se vislumbrar o cenário encontrado na região atualmente.

Foi de fundamental importância se obter o conhecimento sobre a realidade e sobre a viabilidade econômica das propriedades rurais, sobre o perfil de seus usuários, os seus anseios, suas dificuldades para manter sua atividade de acordo com as necessidades ambientais e exigências legais.

Os produtores rurais não devem ser os únicos responsáveis pela garantia da qualidade e da quantidade de recursos hídricos necessários ao consumo da população do município. Os cidadãos, moradores das áreas urbanas devem hoje refletir sobre a questão, mudar hábitos e atitudes, participar de ações que contribuam para a proteção, recuperação e garantia dos recursos hídricos.

Os órgãos públicos e concessionárias de abastecimento também possuem sua parcela de responsabilidade e trabalho a ser desenvolvido, segundo seus objetivos, atribuições e recursos disponíveis.

Portanto, por meio desta pesquisa buscou-se apresentar à sociedade local e aos órgãos públicos situações problemas enfrentadas pelos usuários e conseqüentemente o ambiente que compõe a área da Microbacia do Ribeirão Água do Ema.

Acredita-se que esta situação preocupante pode ser revertida a partir do momento que as ações que envolvem o uso da água venham a ser realizadas de forma harmônica com a natureza. Também a gestão participativa pode ser uma grande alternativa onde o envolvimento de vários segmentos, parcerias estabelecidas entre a sociedade civil e organizações governamentais e não governamentais apresentem soluções às questões que dificilmente poderiam alcançar êxito sem o comprometimento coletivo.

Como cidadã do Município de Rolândia e membro integrante de um dos dois clubes do Rotary para os quais foram apresentados, ao final desta pesquisa, os programas de intervenção e gestão participativa visando à preservação da Microbacia do Ribeirão Água do Ema, sinto-me na responsabilidade de despender todos os esforços para a realização dos programas sugeridos e cumprir os preceitos estabelecidos pela organização a qual pertença e que se faz presente em mais de 200 países. O Rotary tem como símbolo uma roda dentada, uma engrenagem que sugere a união e inter-relação; o sincronismo entre o trabalho realizado em união e harmonia com todos os componentes desta organização ao redor do planeta, pois a preservação do meio ambiente tem sido elemento central do Rotary. Desde os primórdios, quando Paul Harris, o fundador do Rotary Internacional, costumava plantar árvores durante suas viagens pelo mundo. A visão propagada por esta organização é a de que nosso planeta não será salvo por uma grandiosa decisão, mas sim por escolhas individuais. Escolhas feitas por pessoas como nós. Nós somos a última geração que possui tempo suficiente para poder fazer estas escolhas.

2 OBJETIVOS

A escolha do Ribeirão Água do Ema como recorte espacial para o desenvolvimento deste estudo se deve à grande importância do mesmo para o Município de Rolândia. O ribeirão tem sua principal nascente dentro dos limites do município, seu percurso é todo na área rural e trata-se da principal fonte de água para o abastecimento da população local.

Tendo em vista a importância da preservação deste valioso recurso natural para o meio ambiente e para o planejamento sócio-econômico, dada a potencialidade exploratória sustentável das reservas reguladoras aquíferas, acredita-se que estudos dessa natureza sejam de extrema importância.

2.1 Objetivo Geral

Objetiva-se com este trabalho, diagnosticar problemas ambientais na Microbacia do Ribeirão Água do Ema e conscientizar a população de Rolândia quanto a importância da preservação ambiental e dos recursos hídricos locais, incentivando-a, no que for possível, a realizar ações efetivas e contínuas de preservação e uso racional destes recursos.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos pretendidos são os seguintes:

- a) diagnosticar a existência de problemas na microbacia tais como: assoreamento, ausência de mata ciliar, uso de agrotóxicos, criação de animais, entre outros;
- b) identificar as condições sócio-ambientais e aspectos legais que afetam a microbacia;
- c) proporcionar reflexões e situações que fomentem a participação ativa de todos os envolvidos, usuários e proprietários no manancial do Ema, mobilizando segmentos da sociedade para a realização de ações de forma a recuperar e preservar a microbacia;
- d) estabelecer parcerias para a realização de programas que visam a preservação do Ribeirão Água do Ema.

3 METODOLOGIA

A Metodologia da Problematização, utilizada por Berbel (1999), como uma alternativa metodológica de potencial pedagógico, foi adotada para a realização da presente pesquisa.

A configuração da metodologia, criada por Charles Maguerez e denominada de Método do Arco, desenvolve-se a partir da realidade e nela são identificados os seus problemas denominados pontos-chaves que são analisados nos seus mais variados aspectos, sob os aportes teóricos necessários. Levantadas as hipóteses de soluções, volta-se à realidade para aplicações práticas, completando assim a trajetória do arco proposto por Maguerez.

Segundo Berbel (1999), esse arco (Figura 1) é formado pelas seguintes etapas: observação da realidade; verificação dos problemas; definição do que é preciso ser corrigido; identificação dos fatores associados ou geradores de problemas; análise dos problemas e busca de soluções; fundamentação teórica; busca de informações e conhecimentos; comparação das percepções iniciais; análise e discussões de dados; conclusão; elaboração de hipóteses de solução, volta a realidade do problema e realização de ações concretas para a transformação.

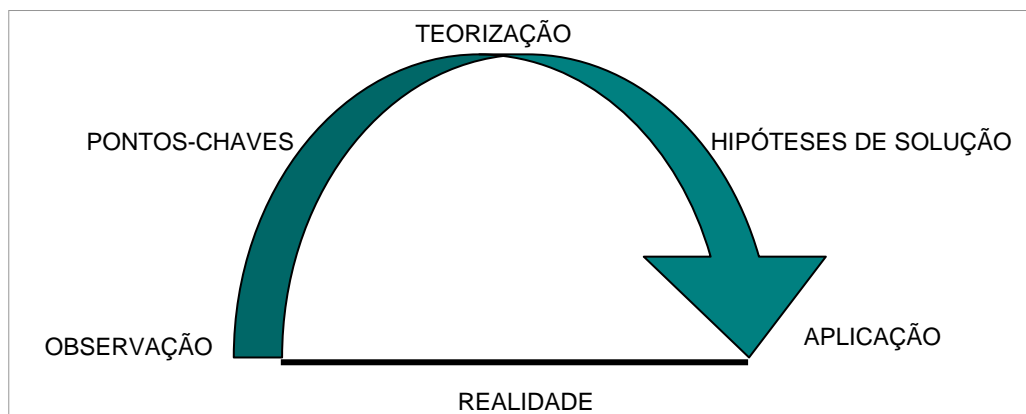


Figura 1 – Arco de Maguerez
Fonte: Berbel, 1999.

Portanto, tendo como linha norteadora essa Metodologia, buscou-se elaborar um diagnóstico ambiental da Microbacia do Ribeirão Água do Ema. Para tal, algumas ações foram postas em prática, tais como:

- a) visita e entrevistas com proprietários e trabalhadores rurais de áreas próximas ao Ribeirão Água do Ema;
- b) entrevistas com pioneiros do município de Rolândia, visando a busca de informações históricas sobre o Ribeirão Água do Ema (Apêndice A);
- c) entrevistas com engenheiros agrônomos que prestam assistência técnica aos proprietários de terras próximas ao Ribeirão do Ema, com o intuito de conhecer a forma de manejo e condução das culturas ali existentes; com o presidente e com o vice-presidente do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente; com técnicos da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMA); com técnicos da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) e com técnicos da Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA);
- d) visita e observação do processo realizado na estação de captação de água do Ribeirão Água do Ema, bem como levantamento de dados;
- e) entrevista com grupo de pessoas da sociedade, integrantes de dois clubes de serviços locais (Rotary Internacional), visando avaliar o nível de conhecimento e comprometimento com as condições e com a preservação dos recursos hídricos, havendo posterior tabulação e apresentação dos resultados da entrevista. Para este grupo de pessoas, ao final desta pesquisa, serão apresentados também os resultados do diagnóstico realizado no manancial, para reflexão, análise e conhecimento. Deste grupo espera-se a realização das primeiras ações com o intuito de mitigar as situações-problemas encontradas.

O levantamento bibliográfico foi possível através dos seguintes:

- a) Prefeitura Municipal de Rolândia; Câmara de Vereadores, Secretaria de Meio Ambiente e Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
- b) SANEPAR;
- c) SUDERHSA;
- d) biblioteca da Universidade Estadual de Londrina (UEL);
- e) biblioteca pública municipal de Rolândia;
- f) acervo particular.

A coleta de material para a análise da água foi realizada durante o mês de dezembro de 2008, buscando-se os pontos mais problemáticos da microbacia. O

primeiro foi identificado na nascente do Ribeirão Água do Ema onde alguns fatores preocupantes já foram levantados; o segundo se localizou no centro da microbacia, onde já houve a junção de várias nascentes e efluentes de propriedades; e o terceiro ponto na área de captação pela SANEPAR que pode demonstrar a qualidade em que a água chega à estação de tratamento.

As amostras foram coletadas com a supervisão do engenheiro responsável pela Secretaria do Meio Ambiente do Município de Rolândia (SEMA), de acordo com as normas e orientações do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental do Paraná (CISMAE) para onde foram encaminhadas para análise bacteriológica e físico-química.

Os mapas foram elaborados utilizando-se o programa Autocad. Nestes mapas é possível localizar a área de estudo desta pesquisa, os locais onde foram encontrados os principais problemas, os pontos estabelecidos para a coleta de amostras de água, bem como as propriedades rurais próximas ao Ribeirão Água do Ema com as principais atividades agropecuárias ali desenvolvidas.

Após a sistematização e análise dos dados colhidos, caminhou-se para a busca de hipóteses de solução, sugerindo-se ações que possam trazer mitigações para os problemas verificados na área da Microbacia do Ribeirão Água do Ema.

4 OBSERVAÇÃO DA REALIDADE: MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ÁGUA DO EMA

4.1 Localização da Área de Estudo

O Município de Rolândia está localizado no Norte do Estado do Paraná. Possui uma área de 467,3 km² e uma população de 55.000 habitantes sendo 47.240 habitantes na área urbana e 4.760 habitantes na área rural. Sua altitude tem uma elevação máxima de 730 m. Latitude ao Sul de 23°16'30" e longitude de 51°19'45" WG. Seu relevo apresenta topografia levemente inclinada e ondulada sem elevações mais acentuadas. O solo possui textura argilo-limosa, de coloração marrom avermelhada. Pode-se chegar até 20 m de profundidade sem encontrar rochas. O clima é temperado, com temperaturas elevadas no verão e frescas no inverno, tendo máximas de 36°C e mínimas de 5°C (PR EFEITURA MUNICIPAL DE ROLÂNDIA).

A Microbacia do Ribeirão Água do Ema possui uma área total de 24,6 km² e está localizada no Município de Rolândia (Mapa 1). O Ribeirão Água do Ema nasce dentro dos limites do município, próximo à divisa com o Município de Arapongas. Tem um total de 8,5 km de percurso em área rural, desde a sua nascente até o ponto de sua captação para o abastecimento. Após este ponto, percorre mais 100 m e vai desaguar no Rio Bandeirantes do Norte. Pertence à Bacia do Rio Pirapó e está situado dentro da sub-bacia hidrográfica do Rio Bandeirantes do Norte.

Na sua rede de drenagem recebe água de vários córregos provenientes de muitas nascentes. Mas os seus afluentes mais expressivos são os córregos Inhanguti, com uma extensão de aproximadamente 1.700 m e Perdizes, com aproximadamente 1.100 m. Existem outros córregos que não receberam uma denominação na carta topográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mas são expressivos, pois possuem extensões de 570 m, 1.105 m, 482 m, 721 m e 591 m. A grande importância desta microbacia se deve ao fato de que o Ribeirão Água do Ema é um manancial de abastecimento. Suas águas são captadas pela SANEPAR e abastecem a população do Município de Rolândia.

Mapa 1.

4.2 Histórico da Ocupação da Microbacia do Ribeirão Água do Ema

O Norte do Paraná deve sua colonização fundamentalmente ao bem estruturado projeto de colonização dos ingleses, através da Companhia de Terras Norte do Paraná (CTNP). Mas, antes que isso tenha ocorrido, nestas terras estavam outros desbravadores colonizadores, que abriram as primeiras picadas e já cultivavam a terra com plantações diversas e criavam animais para o seu consumo e comércio. Possuíam também animais de montaria como burros e mulas trazidos do Sul. Também bovinos que auxiliavam a puxar carroças e produziam leite.

A colonização do Município de Rolândia está intimamente ligada à colonização do Norte do Paraná. No ano de 1925 a CTNP adquiriu 415.000 alqueires diretamente do Governo do Estado do Paraná, posteriormente mais 100.000 alqueires. Dividiu-se em pequenos lotes rurais que, a princípio eram vendidos a famílias, pequenos lavradores oriundos do Estado de São Paulo. Os anos de 1929 e 1930 foram de grande atividade de colonização, onde surgiram os municípios da Região Norte, entre eles Rolândia, em 1936 (SCHWENGBER, 2003, p. 17).

A racionalidade na ocupação espacial de território é demonstrada na descrição do plano inicial apresentado pela publicação comemorativa do cinquentenário da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (1975, p. 76-77):

A Companhia de Terras Norte do Paraná adotou diretrizes bem definidas. As cidades destinadas a se tornarem núcleos econômicos de maior importância seriam demarcadas de cem em cem quilômetros, aproximadamente. Entre estas, distanciadas cerca de dez a quinze quilômetros um do outro seriam fundados os patrimônios, centros comerciais e de abastecimento intermediários. [...] Ao redor das áreas urbanas se situariam cinturões verdes, isto é, uma faixa dividida em chácaras que pudessem servir para a produção de gêneros alimentícios do consumo do local [...]. A área rural seria cortada de estradas vicinais, aberta de preferência ao longo dos espigões, de maneira a permitir a divisão da terra da seguinte maneira: pequenos lotes de 10, 15 ou 20 alqueires, com frente para a estrada de acesso e fundos para um ribeirão. [...] Na parte baixa construiria sua casa, plantaria sua horta, criaria seus animais para consumo próprio, formaria o seu pequeno pomar. A água seria obtida no ribeirão ou em poços de boa vazão. As casas de vários lotes contíguos, alinhados nas margens dos cursos d'água formariam comunidades que evitassem o isolamento das famílias e favorecessem o trabalho em mutirão

A ocupação da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Água do Ema iniciou-se na década de 30, com a chegada de imigrantes em busca de novas terras e horizontes. Schwengber (2003) descreve em sua obra **Aspectos históricos de Rolândia** este período de colonização do município. Quando motivados pela

qualidade do solo, muitos colonos oriundos dos Estados de São Paulo e Minas Gerais vieram desbravar estas terras, depois de debelada a crise do café no Brasil.

A ocasião se tornava oportuna, uma vez que foi proibida a formação de novos cafezais nos estados onde tradicionalmente se cultivava esse produto, como São Paulo e Minas Gerais e Espírito Santo. O Paraná ficou fora desta proibição. Este fato foi relevante para que muitos colonos, principalmente de origem italiana e japonesa viessem para cá e dessem início à formação das primeiras lavouras cafeeiras no Norte do Paraná (SCHWENGBER, 2003, p. 172).

As dificuldades enfrentadas e superadas foram muitas, como demonstra o autor Pozzobon (2006, p. 183) que transcreveu em seu livro o relato de um destes imigrantes:

Eu contava apenas com 9 anos, meu pai colocou toda a família no trem com outras 2 que foram trabalhar com ele. No Paraná não havia mão-de-obra disponível para executar seu plano de formação de café. Ao todo, eram 35 pessoas. O trem nos levou até a Estação da Luz em São Paulo e de lá para Londrina, ponto final da estrada de ferro. Lembro-me que fui encarregada de controlar a distribuição do saco de pão que minha mãe havia feito para a viagem. Era muito pesado, mas à medida que era comido, ficava mais leve, o que me deixava muito feliz. Um caminhão nos trouxe até Rolândia. De lá para as terras do Jaborandi fizemos a pé os 20 km porque não havia estrada. Meu pai improvisou um rancho entre as raízes de uma figueira onde ficamos 40 dias. Depois um vizinho cedeu um barracão. Dormíamos no chão e minha mãe cozinhava sobre duas pedras. (pioneira)

Anos mais tarde esta pioneira casou-se e se tornou proprietária de um imóvel rural na Microbacia do Ribeirão Água do Ema. Esta propriedade continua em posse da família e é administrada com zelo por um de seus filhos que relata emocionado:

O meu avô morava em Potirindaba em São Paulo. De lá ele comprou esta área de 20 alqueires toda em mato e quando veio para o Paraná se instalou na Gleba Ribeirão Vermelho, no Jaborandi. De lá vinham a pé para cá, para desmatar mais ou menos 32 km. Eles vinham de segunda-feira, passavam a semana toda aqui derrubando as árvores e voltavam para casa aos sábados. Tinha alguns dias que não conseguiam trabalhar de tanto mosquito que havia. Chamavam de "porva". Eram bem pequenos. Eles picavam tanto o rosto que eles não conseguiam trabalhar (agricultor).

Este relato é confirmado por Villanueva (1974, p. 63) ao descrever a saga dos pioneiros em seu livro:

O sacrifício de se estar suando, no maior desconforto possível por não se poder tirar a roupa dentro da mata e ao que parece, um séquito de borrachudos e mosquitos pólvora a picarem os braços, os cotovelos e o pescoço, com suas picadas irritantes que coçavam por dias seguidos faziam com que o mais paciente dos mortais chegasse ao fim de sua jornada com um estado não só físico, mas psíquico bastante alterado.

Entretanto, nesses dias de permanência na mata, existiam chuvas, trovoadas e tempestades tropicais. Cheias de riscos que tornavam apreensivos aos menos acostumados a esses eventos.

Segundo o mesmo autor tudo era enfrentado com resignação porque se sabia de antemão que estava claro encontrar uma série de obstáculos a serem vencidos, provenientes da natureza, mas a determinação os levava a cumprir a sua missão. Em muitas vezes diante das dificuldades, trabalhando de sol a sol, em um grande isolamento, considerando o ambiente em que viviam anteriormente, se abatiam no desânimo e na vontade de abandonar tudo e retornar, mas a solidariedade de amigos e vizinhos proporcionava um fortalecimento mútuo.

Villanueva (1974) relata que os laços de amizade eram denominador comum no qual se congregavam para dar e receber auxílio, naquele trabalho que não podia ser feito por um só homem, cada um colaborava, pois tinham a certeza que também seriam ajudados pelos mesmos quando fosse necessário.

Este fato pode ser confirmado e observado em algumas das propriedades que ainda preservam construções da época da colonização como os terreirões, com grandes desníveis de um compartimento para o outro que, segundo relato dos descendentes, foram construídos com auxílio de enxadões, consumindo muitos dias de trabalho braçal.

Pozzobon (2006, p. 75) descreve em seu livro sobre os pioneiros a forma como estes viviam, os seus hábitos e maneiras de lidar com as dificuldades.

Inicialmente construíram ranchos de palmito que além de possibilitar a moradia também eram uma fonte de alimento, cobertura de ranchos, colchão, alimento de animais e bicas para a condução da água. O desmatamento era feito através de machado, a madeira de lei contribuía para a redução das despesas de custeio e eram vendidas para serrarias onde eram transformadas em caibros, tábuas e vigas ou eram remetidas para São Paulo. Tão importante quanto o palmito, foi a criação de porcos realizada a engorda em chiqueiros rústicos, o alimento conservado em banha dava suporte ao desgaste físico e trabalho braçal.

Depois de instaladas as famílias, iniciava-se o processo de instalação das lavouras. As casas eram construídas geralmente próximas aos rios e minas para facilitar o acesso e a utilização da água. Os melhores locais (espigões) eram reservados para as plantações que necessitavam de condições especiais de localização.

Sob este aspecto Lima (2008, p. 193) observa:

No Paraná, em particular no Norte e Noroeste do estado, as propriedades rurais foram projetadas de forma que todos tivessem acesso às águas a partir das estradas. Estas, por sua vez, foram mal planejadas, sem considerar o comportamento hídrico e sem estruturas protetoras laterais. Como resultado, passaram a ser mais um agente de erosão nas propriedades agrícolas.

Segundo Villanueva (1974) os pioneiros passaram a desenvolver também a cultura de cereais para sua subsistência e comercialização até aguardarem o crescimento e início da colheita de café. A mata virgem desbravada ainda reagia com o solo fértil que dava cobertura para que germinassem as sementes silvestres e os troncos cortados ainda tornavam a brotar. Assim, a mata representava um problema a ser combatido, e em seu bojo albergava uma série de animais silvestres de variados portes, somados a um conjunto de aves que ocasionavam devastações, comendo sementes plantadas ou brotos tenros que se desenvolviam. Dessa forma, os colonos e lavradores percebiam que deveriam manter uma determinada vigilância e persistência para poder ver premiados seus esforços em colheitas abundantes.

Pozzobon (2006) apresenta uma evolução na base econômica do Paraná na década de 30, com a passagem da economia extrativista da madeira para a economia do café. Na década de 40, marcada pelos acontecimentos relacionados à guerra, muitos produtores voltaram-se para a produção do bicho-da-seda. Após este período veio a retomada do comércio e a partir dos anos 50 uma nova fase de desenvolvimento se seguiu.

Neste período, além dos donos das terras, outros colonos passaram a morar nas propriedades.

Aqui havia seis famílias de colonos morando, na época áurea do café. Na década de 50, 60. Famílias de porcenteiros moravam na propriedade. Hoje existe apenas uma família e no vizinho também. Com a mecanização não é necessário mais e quando é necessária a mão-de-obra de fora contratamos temporariamente (agricultor).

Conforme descreve Pozzobon (2006), a partir dos anos 70, com o processo de industrialização do estado, um novo momento pode ser contemplado, quando se vivenciam profundas alterações em toda a sociedade nos aspectos demográficos, na distribuição territorial da população, da riqueza, na força de trabalho, na composição social e nas relações de poder do Estado.

A diminuição e extinção da produção de café nas propriedades tiveram seu início ainda na década de 60 quando a ferrugem apareceu nos cafezais, tornando seu trato cada vez mais oneroso, período em que muitos agricultores já buscavam a diversificação de culturas. E o início da década de 70 culminou com a “geada negra” em 1975 que teve por sua consequência a erradicação completa de muitas plantações.

A partir deste período assiste-se a transformação do cenário no campo. Uma nova paisagem substitui o verde proporcionado pelos cafezais pelos verdes do soja, o amarelo do trigo e o branco do algodão. Uma nova realidade agrícola, onde os produtores necessitam de tratores, pulverizadores, máquinas colheitadeiras entre outros. Além disso, aumentam-se as exigências com relação ao cuidado com a terra como a correção do solo, adubação, curva-de-nível e outras mais.

E ainda, segundo Schwengber (2003), o problema mais grave foi o êxodo rural, quando famílias inteiras deixaram estas propriedades e instalaram-se nas periferias da cidade. De acordo com o censo realizado pelo IBGE entre 1970/1980, a população de Rolândia, que era de 47.000 habitantes em 1970 caiu para 42.000 habitantes em 1980. Atribui-se esta queda a muitos trabalhadores rurais que decidiram partir para outras localidades em busca de oportunidades.

4.3 O Ribeirão Água do Ema como Manancial de Abastecimento

Inicialmente, a água para o consumo da população do Município de Rolândia era captada de poços artesianos. Com o crescimento da população e consequente aumento da necessidade deste recurso, passou-se a fazer a captação do Rio Bandeirantes do Norte, que tem sua nascente no Município de Araçongas.

O trabalho de captação e distribuição era feito pelo Serviço Autárquico de Saneamento de Rolândia (SANEROL), mas a responsabilidade foi transferida para a SANEPAR, quando foi construída a estação de tratamento de água às margens do Rio Bandeirantes do Norte, no ano de 1970. Este processo permaneceu até 1984. A industrialização no município de Araçongas e outros fatores provocaram a poluição do ribeirão, tornando a água imprópria para o consumo.

Após um diagnóstico realizado apresentou-se um laudo das condições do Ribeirão Bandeirantes do Norte. De acordo com o documento (Anexo A), a poluição deste ribeirão estava sendo causada por:

- a) um frigorífico localizado na sua nascente, despejando matéria orgânica decorrente da matança de animais, detergentes e outros produtos químicos necessários à higiene e limpeza das instalações;
- b) esgotos urbanos (dejetos humanos, detergentes, gordura e outros) da Vila Cascata e vizinhanças, descarregados nas galerias pluviais clandestinamente;
- c) defensivos orgânicos, inseticidas, herbicidas utilizados em lavouras e carregados pelas enxurradas.

Munidos deste relatório, o poder público municipal solicitou junto ao Governo do Estadual e SANEPAR e a partir do ano de 1984 foi feita a transferência de captação do Ribeirão Bandeirantes do Norte para o Ribeirão Água do Ema.

O Ribeirão Água do Ema foi escolhido por não ser necessário fazer investimentos, pois ele é afluente do Bandeirantes e tem sua foz a poucos metros da estação de captação e, além disso, nasce dentro do município de Rolândia, percorrendo área rural sem a contaminação de loteamentos ou indústrias e na época possuía um volume de água necessário ao consumo local.

Em março de 1991 a poluição do Ribeirão Bandeirantes foi se agravando e denúncias de agricultores da área da microbacia foram registradas pelo poder público. Nessa época, uma comissão local formada por representantes do poder público, Secretaria de Agricultura, EMATER, Conselho Ambiental e agricultores buscaram entendimento com a administração do município de Arapongas, pois acreditavam que seria possível a recuperação do Ribeirão Bandeirantes do Norte e consequente retorno à captação de água deste rio. Na oportunidade vistoriaram a cabeceira do ribeirão quando puderam verificar que a poluição era muito mais grave do que se pensava. Houve, no período, uma tentativa de se corrigir os problemas da poluição, mas foram inglórias (Anexo B).

No ano de 1995 houve uma nova tentativa no mesmo sentido, mas desta vez além de cogitarem a despoluição do Ribeirão Bandeirantes, foram estudadas as possibilidades de captação em outros ribeirões como o Cafezal e o Três Bocas, mas não puderam ser consideradas pois abasteciam a cidade de Londrina (Anexo C).

No ano de 2002 houve uma grande ação conjunta das administrações públicas e ambientais dos Municípios de Rolândia e Arapongas no sentido de despoluir o Ribeirão Bandeirantes do Norte, mas este objetivo não foi alcançado.

Na impossibilidade de se utilizar a água proveniente do Rio Bandeirantes, a SANEPAR decidiu ampliar a captação no Ribeirão Jaú, um ribeirão situado na mesma microbacia. Já foi construído o sistema de dutos que conduzirá a água até a estação de captação do Ribeirão Água do Ema. Isto ocorreu no ano de 2005, conforme reportagem veiculada em jornal local (Anexo D).

A estação de captação está localizada próxima ao ponto onde o Ribeirão Água do Ema tem sua foz, no Rio Bandeirantes do Norte. Segundo dados fornecidos pelos técnicos da SANEPAR, a vazão do Ema tem em média 1.200 litros por segundo. Atualmente são retirados 430 mil litros por hora, o que corresponde a aproximadamente 30 a 40% de sua capacidade. A captação é feita de acordo com as normas de limite máximo para não causar impactos ambientais nessa região.

O consumo total de água no município de Rolândia atualmente é de aproximadamente 200.000 m³ mensais. Esta demanda é suprida com a água captada do Ribeirão Água do Ema além de 4 poços tubulares profundos no Aquífero Guarani.

A água captada no rio enquadra-se na classe apropriada para ser tratada para consumo humano. Os poços enquadram-se nos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria 51.864 do Ministério da Saúde.

As águas captadas destes poços também recebem tratamento antes de chegar ao consumidor.

Apesar da captação da água do Ribeirão do Ema e dos poços, o fornecimento está no limite.

A cidade cresceu, a demanda aumentou e nós estamos no limite de nossa produção, levando-se em consideração os recursos naturais que temos e também considerando a capacidade máxima de nossa estação. Hoje estamos trabalhando com 70% além da capacidade nominal. A nossa estação foi projetada para tratar até 270 m³/h; estamos tratando 420 m³/h (técnico da SANEPAR).

Esta capacidade irá aumentar quando entrar em atividade a captação do Ribeirão Jaú, localizado a 6 km da estação do Ema. O volume deste ribeirão é menor do que o do Ema.

O Município de Rolândia está ficando sem opções de captação de água. A SANEPAR já perfurou vários poços e não encontrou água, daí a importância de se preservar o recurso existente.

A qualidade das águas captadas é rigorosamente monitorada através de análise de hora em hora e mensais, realizada no laboratório da concessionária. Controla-se a temperatura da água e do ar, turbidez e pH. Estes índices são verificados na água *in natura*, decantada, filtrada e tratada.

Através deste monitoramento constante, alguns aspectos significativos vêm sendo observados no Ribeirão Água do Ema. O volume de água tem-se mantido constante, mas percebe-se a alteração do leito do rio em diversos pontos onde ele era bem mais profundo. Isto se deve ao assoreamento que é apontado pela SANEPAR como sendo o grande problema do ribeirão.

4.4 Características da Área da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Água do Ema

A microbacia é composta por 110 propriedades rurais. São lotes que variam de 5 a 30 alqueires paulistas nos seus tamanhos. Alguns proprietários possuem mais de um lote. O maior proprietário possui uma soma de 19 lotes.

Existe uma diversidade considerável entre os proprietários que formam o universo dessa microbacia hidrográfica. O nível social e cultural é bastante diversificado pois alguns são empresários, agrônomos, dentistas, advogados, outros são pessoas sem uma formação acadêmica que têm a experiência em lidar com a terra como seu maior bem. Através de visitas às propriedades e entrevistas foi possível identificá-los como:

- a) agricultores que herdaram a propriedade e vêem nela uma continuação dos valores deixados por seus antepassados, ou seja, existe a preocupação em preservá-la e mantê-la com a família, pelo valor afetivo que possui a terra.
- b) agricultores que adquiriram a terra de outros na década de 70 a valores baixos, mas que realizaram um grande trabalho e investiram para a recuperação e preservação das propriedades;
- c) pequenos produtores que residem nas áreas e têm nelas sua fonte de renda, sua sobrevivência. Convivem mais diretamente com as mudanças, as condições gerais que se apresentam na localidade;

- d) grandes produtores que ao longo dos anos foram investindo, se capitalizando e adquirindo cada vez mais lotes, transformando o que eram pequenos sítios em grandes fazendas;
- e) proprietários que têm seus lotes arrendados e que acompanham e visitam esporadicamente, monitorando os tratos culturais dispensados à terra. Em depoimento, demonstraram saber qual a forma de manejo que vem sendo empregada em suas terras; outros agricultores, contudo, não têm o hábito de visitar suas propriedades rurais, deixando a condução da lavoura inteiramente nas mãos dos arrendatários;
- f) estes últimos chegam a possuir mais de uma propriedade arrendada na área da microbacia;
- g) e também donos de lotes que moram em outros municípios como Londrina, Arapongas, Curitiba, entre outros;

Embora os lotes sejam pequenos, na sua maioria, desenvolvem-se mais de uma atividade agrícola. As principais são o cultivo da soja, do milho, do trigo, do café e da laranja além da existência de granjas de aves e suínos (Mapa 2).

Muitos dos proprietários recebem acompanhamento de técnicos agrícolas e agrônomos. O início do trabalho de orientação acontece nos escritórios das empresas prestadoras de serviços de assistência técnica e consiste em direcionar o agricultor desde o planejamento do que vai ser cultivado na lavoura até a colheita. O acompanhamento do agricultor no campo, durante todo o processo de plantio, e no desenvolvimento da lavoura e sua colheita também é feito pelo profissional técnico. Com este assessoramento busca-se uma alta produtividade usando-se tecnologia de ponta, mas sem deixar de lado a segurança e a adequação do manejo das lavouras especialmente no que diz respeito à utilização de produtos fitossanitários.

As visitas aos imóveis rurais foram variando de acordo com a cultura neles desenvolvida. Observou-se que as culturas anuais como a de soja, de milho e de trigo acontecem geralmente a cada 15 ou 20 dias. Em culturas perenes, como a do café e da laranja, ocorrem a cada dois meses ou de acordo com a necessidade e a urgência de cada produtor.

As solicitações de orientação técnica se concentram na área produtiva da lavoura em relação ao plantio, aos produtos fitossanitários a serem aplicados, às operações mecanizadas a serem empregadas. Além disso, o uso correto dos

Mapa 2.

pulverizadores e a regulagem de equipamentos para a uma melhor distribuição das sementes também são obtidas junto a alguns profissionais da área agrônômica.

O tipo de agricultura desenvolvida na região de estudo é a tradicional. O combate de pragas, ervas daninhas e doenças é feito com defensivos agrícolas. A orientação que os agricultores têm recebido é para que procurem utilizar defensivos que se enquadrem em classes toxicológicas menos agressivas ao meio ambiente e que apresentem bons índices de eficiência. Contudo, isso nem sempre é possível. Em alguns casos não há outra opção no mercado de fitossanitários para o controle de determinada praga. É necessário, então, se utilizar de um produto mais tóxico, mas sempre com a preocupação de seguir todas as recomendações técnicas para uma aplicação segura e eficaz.

A frequência das aplicações de defensivos está ligada ao tipo de cultura, ao desenvolvimento da lavoura e à incidência de pragas. Nas culturas anuais utiliza-se a aplicação de defensivos com bastante frequência. Dentro do prazo de quatro meses aproximadamente estas lavouras são plantadas, se desenvolvem e são colhidas. Nas lavouras perenes recebem aplicações respeitando-se o período que antecede a colheita. O uso de defensivos agrícolas não é feito aleatoriamente. Os agricultores utilizam os inseticidas para o controle de determinadas pragas, sempre com o acompanhamento dos agrônomos e observando o tempo de carência para a colheita e considerando-se o ciclo de todas as culturas presentes na área da microbacia, variando entre uma cultura e outra, durante todo o ano ocorrem várias pulverizações.

Atualmente, na sua maioria, os produtores utilizam a técnica de plantio direto nas áreas de culturas anuais. Este é um tipo de prática de conservação muito interessante, pois a palha que permanece na terra após a colheita permitindo a manutenção da matéria orgânica no solo. Portanto, a palha funciona como um meio de retenção da água evitando a erosão e conseqüentemente o enfraquecimento do solo. O tipo de solo dessa área é o argiloso.

Além da prática do plantio direto os proprietários fazem curvas-de-nível. Isto se deve ao interesse pela preservação do solo e ao aspecto financeiro. O investimento é considerável, mas o produtor não deseja que uma chuva venha e leve a sua produção para dentro do rio. Existem propriedades que apresentam uma boa conservação e outras que necessitam de melhorias.

Nas culturas de cereais em que a colheita acontece a cada seis meses, os agricultores utilizam o intervalo entre uma e outra para fazer as adequações necessárias no solo. Nas culturas perenes, como a de laranja e de café, esse procedimento não é possível. Nos lotes visitados observou-se que há curvas-de-nível e um tipo de forrageira entre as fileiras de plantas. A prática do plantio desta vegetação, como o nabo forrageiro, entre as fileiras das culturas se deve à importância desta para a proteção do solo. Outro fato importante é a floração do nabo forrageiro que possibilita que no período intermediário à floração dos cafezais e laranjeiras não haja a interrupção da produção do mel nas propriedades que desenvolvem a atividade de apicultura.

Frequentemente se utilizam adubações químicas e contudo, alguns manifestaram a preocupação de também utilizar a orgânica em suas culturas e já estão iniciando a utilização destes adubos.

5 RIBEIRÃO ÁGUA DO EMA: SITUAÇÕES-PROBLEMA LEVANTADAS

Através das observações “in loco” pelo percurso feito na área da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Água do Ema e das entrevistas realizadas com os proprietários rurais e com os técnicos prestadores de serviços foi possível levantar muitas informações e demarcar os pontos-chaves (problemas ambientais) (Mapa 3).

5.1 Contaminação por Efluentes de Granjas e Confinamento de Gado

Foi constatada a presença de três granjas de aves e duas de suínos. A primeira granja de suínos está situada em uma propriedade vizinha ao início do curso do Ribeirão Água do Ema. Distante aproximadamente 50 m da sua nascente principal, há o lançamento de efluentes desta granja, apresentando fortes indícios de contaminação da água e do solo. Observou-se que a lavação desta granja leva os resíduos até uma grade na qual são separados em resíduos sólidos e líquidos. O resíduo líquido vai para uma lagoa de concreto pequena, cujo terreno apresenta uma grande declividade. Logo a seguir à primeira lagoa situam-se mais duas em dois níveis mais abaixo.



Figura 2 e 3 – Lagoa de decantação de efluentes de granja de suínos
Fonte: DE PAULA, Maria Olívia M. A. 2009.

Nestas duas lagoas (Figuras 2 e 3) não existe qualquer tipo de forração, proteção no fundo e nem mantém vegetação no seu entorno. Durante o tempo de

Mapa 3.

observação verificou-se muitas bolhas eclodindo levando à conclusão da existência de decomposição e decantação de matéria orgânica no solo e a liberação de gases.

Pelo declive do terreno e pelo posicionamento das lagoas nota-se a possibilidade de transbordo em dias de chuva. Ao lado delas existe uma plantação de eucaliptos, árvores ainda de porte médio.

Na segunda granja de suínos, localizada próxima ao ponto de captação, observou-se que o efluente gerado pela sua lavagem é transportado por um canal lateral sendo despejado no leito do citado rio.

Em outra propriedade que possui criação de gado em sistema de confinamento, o galpão em que ele fica alojado apresenta canaletes por onde escorre a água de lavagem do recinto. Esta água é conduzida a um bueiro, daí canalizada sob a terra e o pasto, diretamente para o rio.

5.2 Presença de *Coliformes* e *Escherichia coli*

Com o objetivo de avaliar as condições sanitárias da água do Ribeirão Água do Ema, procedeu-se a análise bacteriológica por amostragem. Foram coletadas amostras em três pontos distintos do curso do ribeirão (Mapa 4). O resultado das análises comprovou a presença de *Coliformes Totais* e de *Escherichia coli*, conforme laudos (Anexos E, F e G) emitidos em 18/12/08 pelo Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental (CISMAE) especializado em análises de água e esgoto.

Além da análise bacteriológica foi realizada também análise físico-química da água e constatou-se, conforme laudos (Anexos H, I e J), índices de ferro e turbidez fora dos padrões aceitáveis. O que foi possível detectar nas amostras foi que estes componentes estão presentes desde a nascente do Ribeirão Água do Ema. Observou-se que ações antrópicas vêm ocorrendo e contribuindo para aumentar ainda mais estes índices. Percebe-se que a segunda amostra coletada, na parte média do ribeirão, apresenta índices maiores que aqueles da primeira amostra e, já no local de captação, no final do seu percurso, os índices são ainda mais elevados.

A presença da *Escherichia coli* é um indicativo de contaminação por fezes humanas e de animais. Segundo Bier (1975), o gênero *Escherichia coli*, foi descrito por Theodor von Escherich, em 1885, como uma bactéria bacilar gram-negativa que é uma das mais antigas bactérias simbiotes do homem.

Mapa 4.

O seu *habitat* natural é o trato gastrointestinal dos seres humanos e de outros animais de sangue quente. A *Escherichia coli* é um dos poucos seres vivos capaz de produzir todos os componentes de que é feita, a partir de compostos básicos e fontes de energia suficientes. Possui adesinas que permitem sua fixação impedindo o arrastamento pela urina ou diarreia. A *Escherichia coli* pode causar diarreias não sanguinolentas em crianças, também febre e vômitos. Sendo muito perigosas quando conduzem a uma desidratação. As doenças causadas pela *Enterohemorrhagic E. coli* podem causar diarreia aquosa inicial e progredir para uma colite hemorrágica e síndrome hemolítico-urêmico, podendo provocar anemia, trombocitopenia e insuficiência renal aguda, potencialmente perigosa.

A infecção do trato urinário também pode ocorrer em consequência da presença da *Escherichia coli* no organismo, pela invasão da uretra, bexiga e ureteres. Na peritonite, onde são perfuradas as paredes intestinais ou o trato urinário, o índice de mortalidade é muito alto. Além do papel patogênico da *Escherichia coli* em localizações extra-intestinais, atribui-se grande importância de gastroenterite infantil, principalmente em lactantes.

Segundo relato de moradores da área da Microbacia do Ribeirão Água do Ema, é comum a ocorrência de quadros de diarreia nos habitantes do local. É preocupante o fato de ter-se detectado a presença desta bactéria nas amostras de água do Ribeirão Água do Ema. Os laudos apresentados pelo CISMAE sugerem que se deve investigar a origem da ocorrência, tomar as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizar novas análises.

5.3 Parcelamento Irregular do Solo

Há aproximadamente 10 anos, um dos proprietários na divisa com o município de Arapongas loteou sua propriedade em pequenas chácaras com área de 5 mil metros cada uma. O terreno possui uma declividade acentuada. No centro da referida propriedade ocorreu ainda uma subdivisão de alguns lotes que foram vendidos e hoje no local vivem 21 famílias. Há uma estrada secundária que dá acesso a eles, além de uma estrada principal que leva até o final do loteamento chegando ao rio.

Esses moradores utilizam fossas sépticas e para seu consumo captam água de poços comuns. Uma galeria pluvial foi construída de forma artesanal com aro de

pneus de caminhão que segue até o leito do rio. O lixo gerado pelas famílias é enterrado, queimado ou deixado nos quintais e nas pequenas ruas. Alguns moradores mais conscientes levam o lixo reciclável para Arapongas, mas a maioria dos moradores não utiliza esta prática.

O rio teve seu curso desviado para alimentar um rodão, um monjolo e para um tanque de peixes. Foi feito um represamento por uma pequena barragem que serve de ponte para os moradores da região.

O proprietário do último lote faz um represamento para criar peixes. A mata ciliar não está na metragem adequada de 30 m. Os moradores não têm a escritura dos referidos lotes, tendo sido feito apenas um contrato de compra e venda.

Segundo relato do vice-presidente do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Rolândia, até mesmo os funcionários da fiscalização municipal desconhecem a área do loteamento. Os moradores, por sua vez, não buscam nenhum tipo de auxílio, orientação e nem mesmo reivindicam o direito a algumas necessidades suas junto ao poder público do Município de Rolândia.

Os proprietários foram alertados pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente. Caso haja a cobrança de algum passivo ambiental ou problema futuro eles correm o risco de perder o processo, pois seus direitos não estão assegurados em registro ou escritura.

5.4 Ausência de Monitoramento Público e Fiscalização na Divisa de Município

Na estrada que margeia as propriedades na divisa com o município de Arapongas, em muitos pontos pode-se encontrar muito lixo que é despejado por moradores do município de Arapongas.

É um trajeto bastante grande e esquecido pelo poder público. As próprias pessoas da região quando questionadas dizem que moram em Arapongas. Alguns mais próximos a Sabáudia chegam a dizer que são de Sabáudia. O depoimento de um dos moradores do local demonstra o sentimento deles em relação ao descaso da administração pública, pois residem em território do Município de Rolândia, mas tem suas atividades voltadas ao Município de Arapongas, onde estudam, fazem suas compras, votam. Estes são fatores que dificultam o atendimento às reivindicações por melhorias vindas dos moradores desta área.

A área acaba se transformando em uma “terra de ninguém” onde acontecem fatos graves, com consequências sérias principalmente para o meio ambiente.

5.5 Mata ciliar Insuficiente na Região da Microbacia

O Governo do Estado do Paraná está realizando um programa de recuperação de bacias hidrográficas que vem sendo desenvolvido pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), envolvendo parcerias como o Ministério Público, Secretarias do Meio Ambiente Municipais (SEMA), Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e SANEPAR.

Considerando-se a importância da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Água do Ema como manancial de abastecimento e detectados seus problemas ambientais pelos órgãos responsáveis, foi apresentado o Programa de Recuperação aos proprietários de lotes em de agosto de 2008.

Esses proprietários foram convocados a comparecer a uma reunião realizada para tratar da restauração da área de preservação permanente em suas propriedades. Esta convocação (Anexo K) foi assinada pelo coordenador do Programa Mata Ciliar Região de Londrina.

A reunião foi conduzida pelo coordenador que proferiu uma explanação sobre o Programa de Recuperação de Bacias Hidrográficas do Paraná. Apresentou os objetivos, a fundamentação legal, aspectos ambientais, modelos em andamento em outras regiões do Estado e além da necessidade e da obrigatoriedade disso ocorrer no município de Rolândia.

Ao final da reunião, dos 83 convocados, 45 que se fizeram presentes assinaram o Termo de Compromisso de Ajustamento e Conduta (Anexo L) através do qual se comprometeram em um prazo de 180 dias realizar as adequações necessárias para complementar a mata ciliar em suas propriedades.

Ficou acordado que uma empresa contratada e com o acompanhamento da SANEPAR fará a medição e estaqueamento em cada um dos lotes. As mudas de árvores serão ofertadas pelo viveiro municipal. Os proprietários ausentes foram convocados a comparecer no IAP para, no escritório, assumir o mesmo compromisso.

Através de observação “in loco” e mediante os dados levantados junto aos proprietários e SANEPAR pode-se afirmar que 70% da área pesquisada não possui

a mata ciliar na metragem exigida de 30 m (Figura 4). Isto se deve à forma como foi sendo ocupada por seus colonizadores e ao desenvolvimento de culturas que foram se instalando ao longo do tempo.



Figura 4 – Ausência de mata ciliar em propriedade rural
Fonte: SANEPAR. 2009.

Quando se deu a ocupação da área da microbacia nos anos 30 e 40, os proprietários necessitavam da água e, para se ter acesso a ela, desmatavam as áreas próximas aos rios e nascentes. Muitas das áreas se encontram hoje desprotegidas, sendo motivo de preocupação para os atuais proprietários no sentido de recompor as matas.

Não só no período da ocupação da microbacia por colonizadores, mas em tempos mais atuais, para realizar determinados plantios, também houve retirada de mata ciliar. Muitas foram retiradas para ampliar a área de culturas do milho e café. Os antigos proprietários preocupavam-se mais em manter estas reservas o que não ocorre com seus herdeiros que ao terem a posse da terra, buscam a ampliação das culturas em detrimento das matas e áreas de preservação.

Alguns lotes possuem mata ciliar no limite dos 30 m, exigidos para o local, mas são minoria. Alguns proprietários relataram que ao adquirirem seus lotes, já não havia mata ciliar e em algumas áreas mais próximas do rio, pela declividade do terreno e custo muito alto para realizar plantio na área, optaram por abandoná-la, o que possibilitou a formação de uma mata.

Em alguns lotes percebe-se que não havia a noção ou preocupação da quantidade existente. Se havia necessidade de complementação ou não. Segundo

os técnicos da SANEPAR, que acompanharam a medição das áreas da microbacia, muitos proprietários pensam que tem mata suficiente, mas ao colocar a trena verificam que possuem 15 ou 20 metros ao longo do rio.

5.6 Não Cumprimento ao Programa de Recuperação de Bacias Hidrográficas no Paraná

Após a assinatura do termo de ajustamento e conduta ocorrida em agosto de 2008, percebeu-se que, por parte dos proprietários que ainda não havia sido realizado o plantio de mudas de árvores. Apresentaram o argumento que, a partir do mês de outubro, inicia-se um período mais chuvoso, sendo mais adequado para o plantio.

O trabalho de medição e estaqueamento foi realizado em 15 dias, sendo concluído no dia 17 de outubro. Registraram-se situações preocupantes dentro do limite dos 30 m, onde havia proteção com mata ciliar. As principais foram as seguintes:

- a) propriedades com novas plantações de milho dentro do limite proibido;
- b) propriedades com terra gradeada, pronta para o plantio também dentro do limite de 30 m.

Alguns proprietários preocupam-se em recompor a mata ciliar. Outros não acreditam muito na eficiência do Programa de Recuperação de Mata Ciliar, exigido pelo Governo do Estado do Paraná, que consideram como um governo omissivo nos seus deveres, acreditando que tudo estará se realizando de forma muito lenta, conforme as condições favoráveis para que aconteça.

5.7 Situações-problema Enfrentadas nas Nascentes

A Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Água do Ema possui uma grande riqueza considerando as inúmeras nascentes que existem no percurso do rio.

Observando-se os lotes e ouvindo o relato de alguns proprietários, foi possível se obter um panorama de como vem ocorrendo a sua evolução histórica até o presente momento.

No período de sua ocupação e colonização, estas nascentes eram de muito valor por serem a fonte de água para suprir todas as necessidades dos colonos.

Captavam a água proveniente das minas para suprir as necessidades dos moradores das propriedades. Segundo relato de herdeiros dos lotes, na época da colonização da área da microbacia, ao redor das minas havia umidade, com o passar dos anos, devido ao desmatamento, estes locais se tornaram mais secos e ocorreu uma considerável redução do volume de água.

Alguns proprietários que adquiriram os lotes posteriormente ao período de colonização demonstraram preocupação em preservar estes recursos. Em muitas propriedades as nascentes estavam desprotegidas e secando, sendo necessário recuperá-las.

Ao longo dos últimos anos o desenvolvimento de atividades agrícolas foi por vezes realizado por pessoas que consideram a terra apenas como uma fonte de renda, tendo causado muita degradação. Segundo relato de um antigo morador havia uma pequena lagoa ao redor da nascente de uma destas propriedades. Contudo, a nascente foi destruída com a utilização de maquinários para a área ser ocupada pela plantação.

A maioria das nascentes da microbacia está desprotegida. Muitas com poucas árvores ao redor ou ladeadas por pequenas moitas de bambu, outras sem a proteção vegetal e com acesso facilitado para animais domésticos e também do gado que, além do pisoteio, deixa os seus dejetos. Próximo a uma delas foi observada carcaça de um bezerro (Figura 5).



Figura 5 – Carcaça de gado encontrada próxima à nascente do ribeirão
Fonte: Secretaria do Meio Ambiente de Rolândia. 2009.

Entre tantas, uma das situações bastante graves é a de uma nascente que deveria ter uma extensão de 591 m, que está localizada próxima ao ponto de captação da SANEPAR. Sua condição atual é a de vestígio de um pequeno curso d'água seguido por uma extensa valeta contornada por capim, numa rua de eucaliptos (Figura 6).



Figura 6 – Trajeto para nascente, seco e desprotegido de mata ciliar
Fonte: SANEPAR. 2009.

Segundo relato dos técnicos da SANEPAR, durante a demarcação realizada no percurso do Ribeirão Água do Ema para a implantação do Programa de Recuperação de Matas Ciliares, registraram-se a presença de muitas nascentes, estando a maioria delas desprotegidas. Em uma delas, a estaca de demarcação ficou a 50 m da residência do sítio (Figura 7).

Os proprietários, os moradores apresentam reações das mais diversas diante do trabalho de demarcação realizado pela equipa da SANEPAR. Alguns demonstram receio, outros aceitam bem as medições realizadas e as orientações. Devido a grande quantidade de nascentes em algumas propriedades e a conseqüente perda de área produtiva, houve resistência por parte de alguns proprietários de lotes em aceitar a demarcação realizada pelos técnicos.

São muitos os problemas nas nascentes da Microbacia do Ribeirão Água do Ema, causados pelo descaso com a preservação ou até mesmo pela falta de conhecimento das pessoas que aí desenvolvem suas atividades.



Figura 7 – Demarcação para plantio de mata ciliar próxima à casa
Fonte: SANEPAR. 2009.

Na área da principal nascente do Ribeirão Água do Ema foram encontradas as seguintes situações:

- a) está desprotegida, sem a presença de mata ciliar;
- b) apresenta pontos com erosão;
- c) observa-se marcas de patas e pisoteio de gado, ficando visível o acesso dos animais neste local;
- d) presença de aterramento interrompendo o leito do rio, como uma pequena ponte de terra. Sem dar condições de avaliar por onde o rio passava inicialmente, qual era o curso inicial do mesmo. Troncos de árvores caídas sobre este local (Figura 8).
- e) forma um conjunto de nascentes que seguem e se encontram com uma outra mais adiante, aproximadamente três metros de distância onde havia uma tubulação interrompida que devia tocar um rodão que ali está desativado, paralelo a um outro em funcionamento.
- f) próximo a esta área existe um canal onde corre água da chuva, trazendo também lixo proveniente de uma estrada rural acima, provocando o aparecimento de uma voçoroca no local;
- g) no leito do rio encontrou-se restos de material de construção, placas de isopor e latinhas de refrigerante.



Figura 8 – Principal nascente do Ribeirão Água do Ema com desvio no seu leito
Fonte: DE PAULA, Maria Olívia M. A. 2009.

5.8 Assoreamento e Erosão

O Ribeirão Água do Ema apresenta o problema de assoreamento e erosão (Figura 9), que vem sendo registrado ao longo dos anos, principalmente após a geada de 1975, quando muitos proprietários decidiram pela mudança de cultura a ser desenvolvida em seus lotes e no período ainda não era utilizado o modelo de plantio direto como forma de proteger o solo.



FIGURA 9 – Assoreamento por falta de proteção do solo
Fonte: SANEPAR. 2009.

Verificou-se com a vivência de antigos moradores do local que narraram suas lembranças do período em que as lavouras de café foram substituídas por

outras culturas, deixando o solo desprotegido. Isso facilitava, em dias muito chuvosos, o carregamento da terra para o rio, causando a mudança no seu leito e no volume da água assim como afetando a possibilidade da existência de peixes no ribeirão.

Apesar da prática do plantio direto vir sendo utilizada por grande parte dos produtores da microbacia, objetivando a proteção do solo e redução do seu carregamento para o leito do rio, o processo de assoreamento ainda é considerável, sendo apontado pela SANEPAR como um dos problemas mais graves do Ribeirão Água do Ema.

Consultado sobre esta questão, o técnico responsável pela estação de tratamento de água que trabalha há 16 anos na empresa, e neste período acompanhando dia-a-dia da captação da água informou que nos dias de chuva chegam ao ponto de captação da água muita terra, vegetação, pedaços de pau e capim trazidos pela enxurrada proveniente das propriedades que margeiam o ribeirão. Dependendo da intensidade das chuvas, torna-se necessário interromper a captação da água por horas ou até dias para se obter então uma água mais limpa.

O coordenador de meio ambiente da SANEPAR, responsável pelo município de Rolândia indica que o principal fator que levou a SANEPAR a buscar parceria com o IAP para realizar a revitalização da Microbacia do Ribeirão Água do Ema foi a água turva, consequência do assoreamento sofrido pelo rio.

Nos lotes as pessoas também observam a mudança de aspecto da água em dias chuvosos. Segundo relatos, em dias muito chuvosos o ribeirão muda completamente de cor. A água torna-se avermelhada e perde a sua transparência, não sendo possível visualizar o leito do rio. Também há galhos e resíduos sólidos que são arrastados pela força da água. Este material provavelmente foi lançado diretamente em seu curso ou estava depositado em suas margens.

5.9 Intensificação do Tráfego e Danos em Estradas Rurais

A Microbacia do Ribeirão Água do Ema é contornada por duas importantes estradas rurais. Tomando como ponto de partida a estação de captação e tratamento, em sentido a Arapongas, à esquerda tem-se a estrada denominada Serrinha e à direita, a Estrada do Bandeirantes.

As duas estradas sempre foram utilizadas pelos moradores e proprietários da região, mas a construção do pedágio, localizado em Arapongas, e a cobrança de altas taxas pela prestação de serviços motivaram muitos caminhoneiros a fazer o desvio utilizando estas estradas rurais, que não são pavimentadas, danificando-as significativamente.

Considera-se que os prejuízos maiores podem ser para as plantações que estão à margem das duas estradas. Em dias secos ficam cobertas pelo pó, dificultando o aproveitamento dos produtos que são pulverizados. Além disso, há o desprendimento do solo, que em dias de chuva é carregado para o rio. As estradas ficam muito danificadas durante o período das chuvas devido ao tráfego de caminhões pesados que encalham e acabam por necessitar de ajuda de tratores e máquinas para serem retirados do atoleiro.

5.10 Inviabilidade das Propriedades Rurais

A área da microbacia é formada, na sua maioria, por pequenas propriedades com exceção de um dos proprietários que adquiriu vários lotes possuindo, portanto, uma grande extensão de terra.

A questão que se coloca é que a área da microbacia possui muitas nascentes e, de acordo com a Lei do Código Florestal, existe a obrigatoriedade da proteção destas nascentes por matas ciliares num raio de 50 m. Muitas destas propriedades possuem de duas até cinco nascentes e a área de proteção para cada uma delas representa perdas significativas de produção. Além da área de proteção das nascentes existe a área de proteção do ribeirão. Cerca de 70% das propriedades não possuem os 30 m de mata ciliar exigidas para proteger o curso do Ribeirão Água do Ema. Outra exigência que vem preocupando os proprietários da região é os 20% de área destinada à reserva legal. Conforme observação *in loco* e conforme dados fornecidos pela SANEPAR e SEMA de Rolândia, esta reserva praticamente não existe nas propriedades localizadas na área da Microbacia do Ribeirão Água do Ema.

Todos os proprietários entrevistados demonstraram a preocupação e a disposição em recompor a mata ciliar no espaço dos 30 m exigidos ao longo do percurso do rio, mas a maioria não concorda com a exigência dos 20% de área para

a reserva legal. Isto implicaria na perda de área atualmente disponível para o plantio de lavouras ou para o desenvolvimento de suas atividades.

Diante do programa desenvolvido pelo Governo do Estado, voltado para a recuperação desta microbacia é possível perceber que os produtores estão se sentindo muito cobrados. Dispostos, sim, a colaborar, mas todos os questionados têm o pensamento de que não são apenas eles quem desenvolvem atividades ou moram nesta microbacia e que deverão mudar as atitudes e ações para garantir a qualidade da água para o município. Muitos consideram importante o envolvimento e da conscientização de todos os usuários da microbacia no sentido de conhecê-la mais profundamente, de não contaminá-la e de realizar ações objetivando a sua preservação. Demonstraram o desejo de que haja sintonia entre os usuários do campo e do meio urbano.

O que foi possível perceber é que os usuários estão dispostos a colaborar desde que haja a contrapartida do poder público.

5.11 Intensa Exploração das Águas do Ribeirão

A água da Microbacia do Ribeirão Água do Ema é utilizada das mais variadas formas, desde a sua nascente até o ponto de captação. A água é consumida no uso doméstico e na agricultura, para a pulverização de pomares e cafezais além de ser utilizada no trato de animais de granjas de suínos e aves assim como no processo de higienização destes locais . É captada diretamente nas minas, através de rodões e até mesmo com perfuração de poços convencionais ou artesianos. Verificou-se também a presença de vários represamentos.

A utilização da água pelos moradores da área da microbacia é bastante preocupante principalmente pelo fato de ter-se detectado a presença da bactéria *Escherichia coli*, conforme laudos emitidos após a análise das amostras da água do Ribeirão Água do Ema. Segundo relato destes moradores, a água consumida nunca havia passado por análises laboratoriais para se verificar a sua qualidade.

Os represamentos e desvios da água são práticas muito utilizadas ao longo do ribeirão. Segundo o relato dos proprietários, em alguns lotes já existiram turbinas para gerar energia para o sítio e para alimentá-las eram feitos desvios e represamentos no ribeirão. Contudo este método foi abandonado e a energia passou a ser obtida através da Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL).

A presença de rodões é notada em praticamente todos os lotes (Figura 10). Alguns proprietários possuem mais de um rodão para a captação da água do ribeirão.



Figura 10 – Presença frequente de rodões de água em propriedades rurais
Fonte: DE PAULA, Maria Olívia M. A. 2009.

A preocupação de representantes do Conselho Municipal do Meio Ambiente que acompanham a microbacia é muito grande quanto à quantidade de captação através de rodões e mesmo os represamentos feitos por proprietários, pois além de serem ilegais ainda reduz o volume de água do ribeirão, o que dificulta a diluição de resíduos carregados em grande volume nos dias de muita chuva e comprometem significativamente a qualidade da água captada pela SANEPAR ao final do curso do ribeirão.

5.12 Falta de Estrutura dos Órgãos Públicos

Os órgãos estaduais como a SANEPAR, EMATER, IAP e SUDERHSA possuem muitas atribuições no sentido de garantir a qualidade e quantidade de água a ser disponibilizada para a população, mas atualmente encontram muitas dificuldades para realizar o seu trabalho.

A coordenação da SANEPAR responsável pelo Município de Rolândia está localizada no escritório de Arapongas. Esta coordenação atende os seguintes municípios e distritos: Arapongas, Campinho, Bela Vista do Paraíso, Santa Margarida, Primeiro de Maio, Vila Gandhi, Centenário, Vila Progresso, Guaraci,

Bentópolis, Lupionópolis, Florestópolis, Itaguagé, Santa Inês, Santo Inácio, Cafeara, Bartira, São Martinho, Porecatu, Sabáudia, Porecatu e Rolândia.

Segundo o técnico responsável por este setor, existem muitas limitações para obter êxito em seu trabalho. Uma dificuldade muito grande é a falta de pessoas para realizá-lo. Há apenas um funcionário para atender aos municípios da regional. Na Microbacia do Ribeirão Água do Ema o que se percebe é a diminuição da área com mata ciliar, protegendo o rio e um aumento considerável da turbidez da água, causada pela terra que vem assoreando o rio.

Outra dificuldade é que a SANEPAR não tem o poder de entrar nos lotes e exigir dos proprietários os ajustes de acordo com as leis vigentes. É necessário buscar parcerias com órgãos que têm esse poder. Foi o que ocorreu no ano de 2008, com o apoio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, promotora de meio ambiente e Instituto Ambiental do Paraná (IAP) objetivando recuperar as áreas que margeiam o Ribeirão Água do Ema.

O município de Rolândia é assistido por um escritório do EMATER que conta com uma equipe composta por apenas um agrônomo, uma assistente social, um veterinário. Prestam serviços em todo o município. Na Microbacia do Ribeirão Água do Ema vem dando assistência conforme solicitado pelos agricultores. No momento não existe um monitoramento mais aproximado e profundo sobre as necessidades e ocorrências nas propriedades, nem mesmo um acompanhamento ao reflorestamento das matas ciliares exigido pelo IAP e SANEPAR.

O IAP tem como missão proteger, preservar, conservar, controlar e recuperar o patrimônio ambiental, buscando melhor qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável com a participação da sociedade. Mas este tipo de acompanhamento e controle não vem sendo realizados no Município de Rolândia, principalmente na área da Microbacia do Ribeirão Água do Ema devido ao número reduzido de funcionários de que dispõe o IAP para realizar esta tarefa.

Rolândia é coordenada pelo escritório regional de Londrina, que atende a mais 25 municípios, sendo eles: Londrina, Alvorada do Sul, Apucarana, Arapongas, Bela Vista do Paraíso, Bom Sucesso, Cafeara, Califórnia, Cambé, Centenário do Sul, Florestópolis, Guaraci, Ibiporã, Jaguapitã, Jandaia do Sul, Lupionópolis, Miraselva, Pitangueiras, Porecatu, Prado Ferreira, Primeiro de Maio, Sabáudia, Sertanópolis, Tamarana e Cambira.

A SUDERHSA, órgão gestor do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos é responsável pela implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e pelas atividades relacionadas ao funcionamento operacional do sistema, bem como pelas funções da Agência de Bacias Hidrográficas.

Rolândia é atendida pelo escritório sediado no Município de Arapongas. Este escritório atende a setenta e sete municípios, divididos em dois setores que estão sob a responsabilidade de dois engenheiros (Anexo M). Segundo informação de um destes profissionais responsáveis, a SUDERHSA possui muitos objetivos e atribuições, mas devido ao número reduzido de funcionários é muito difícil conseguir realizar o trabalho de forma eficaz em todos os municípios. Segundo afirmação deste profissional, não é feito um monitoramento na Microbacia do Ribeirão Água do Ema. A atuação do escritório existe quando é encaminhado algum pedido de outorga. Mesmo tendo a autoridade de exercer fiscalização sobre os recursos hídricos, o órgão não tem possibilidade de fazê-lo, pois falta estrutura. Em necessidades extremas recebe o apoio do IAP e da Força Verde da Polícia Militar.

6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A água desempenha um papel importante no desenvolvimento sócio-econômico dos povos, presente há milênios, revelando valores de grande significação, no eterno movimento dos rios e mares, na força fertilizadora que propiciou o florescimento de civilizações, tornando-se assim símbolo nas mais diferentes culturas.

A preocupação com a água sempre esteve presente na vida da humanidade. Desde a antiguidade, técnicas magníficas foram inauguradas para propiciar ao homem o uso da água. Entre elas as obras hidráulicas para conter e domar o Rio Nilo no Egito, que foi personagem central do desenvolvimento econômico, político e social daquele império.

As civilizações da América pré-colombiana também desenvolveram sistemas hidráulicos para aproveitar águas fluviais. Na zona desértica peruana, abasteciam-se por aquedutos, captando águas subterrâneas. Os Incas, que no ano 1200 dominaram a região andina do Peru, para possibilitar a agricultura em regiões mais altas, canalizavam a água dos rios das planícies. No Sul do México a civilização Maia irrigava seus campos com águas de seus reservatórios, captadas da chuva (BEI COMUNICAÇÃO, 2003, p. 28).

A água é um recurso estratégico e um bem comum devendo ser compartilhado por todos. A mesma idéia é partilhada por de E. C. Pielou (apud TUNDISI, 2005, p. 5) que escreve, “A água é muito mais do que um recurso natural. Ela é uma parte integral do nosso planeta. Está presente há bilhões de anos e é parte da dinâmica funcional da natureza”.

Tundisi (2005) ressalta que sendo a água uma substância vital na natureza, caracteriza-se por ser importante parte nas matérias e condução de energia do ambiente natural. A sua presença e equilíbrio de seu ciclo regenera lagos, rios, oceanos e florestas. A disponibilidade da água define a estrutura e funções de um ambiente responsável pela existência de animais e plantas.

Costa (2007) reforça que as necessidades humanas de água são complexas e representam uma demanda fisiológica. Cerca de 60% a 70% do peso do ser humano em média é constituído por moléculas de água. Esta é substância predominante nos seres vivos, atuando como veículo de assimilação e eliminação de muitas substâncias do organismo, além de manter a estabilidade de temperatura

do corpo e ser utilizada no preparo dos alimentos e para a higiene pessoal e do ambiente.

Os autores Clarke e King (2005), Rebouças (2001), Miller Jr. (2007) e Kubota (2004), compartilham com os dados relativos à disponibilidade de água no planeta. Existe 1,386 bilhão de km³ de água no planeta, sendo que 97,5% deste total ou 1,351 bilhão de km³ é de água salgada, 2,5% é de água doce e mais de dois terços deste volume não estão disponíveis para o consumo humano além da distribuição da água no planeta não ser homogênea.

Estima-se que o Brasil possua 12% do volume total dos recursos hídricos disponíveis no planeta. Embora seja um número expressivo, a distribuição deste recurso é bem desigual em nosso território. Esta ameaçada por fatores sócio-econômicos diversos.

A região Norte onde existe menor densidade populacional há abundância de água. As regiões Sul e Sudeste apresentam grande disponibilidade de relativa abundância, mas a grande densidade populacional e forma de usos múltiplos, poluição comprometem a qualidade e conduzem à escassez. A região Nordeste sofre com a escassez de águas superficiais, falta de saneamento básico e por doenças causadas por transmissores tropicais (CLARKE e KING, 2005, p. 93).

Os autores Clarke e King (2005) afirmam que o abastecimento de água no mundo está entrando em crise. A quantidade de água disponível no planeta é fixa, por outro lado, o crescimento da população e o aumento das suas necessidades estão em auge, portanto há cada vez menos água disponível por pessoa. Muitos países já enfrentam este problema em várias regiões do planeta. Grande parte da população mundial tem de caminhar em busca de água com baldes e latas diversas vezes ao dia. Mais de um terço da população vive sem serviço de saneamento básico. Anualmente, milhões de pessoas morrem em consequência de doenças disseminadas pela água. Bilhões de pessoas sofrem com as secas, vivendo em algumas regiões do mundo, adaptando-se aos períodos sem chuva, da qual dependem para molhar suas plantações. Existem locais em que a solução é retirar o sal da água ou buscá-la onde há abundância

A Organização Mundial da Saúde estima que 25 milhões de pessoas no mundo morram por ano em virtude de doenças transmitidas pela água como cólera e diarreias. Em países em desenvolvimento, 70% da população rural e 25% da população urbana não dispõe de abastecimento adequado de água potável (BRAGA, 2005, p. 74).

Desde a realização da Conferência Internacional sobre o Meio Ambiente, ocorrida em 1992 na cidade do Rio de Janeiro, a ECO 92, onde se discutiu a ecologia do planeta com a presença de líderes mundiais, e, do Encontro sobre as Águas em Paris, é que a questão da água potável vem sendo debatida mais substancialmente como uma discussão inadiável para a vida humana.

Silveira (1998) menciona que a posição da Organização das Nações Unidas (ONU) frente à questão é enfática “Em 2050 vai faltar água para dois terços da população mundial”.

Muitas preocupações relacionadas à escassez da água têm sido difundidas tanto de forma científica, principalmente com relação ao seu consumo pelo crescimento demográfico, como também pelo desperdício e má distribuição geográfica. O exemplo abaixo traz reflexões que potencializam estas preocupações:

Entre 1950 e 2000 a população mundial cresceu de 2,5 para 6,1 bilhões de pessoas, um aumento de 3,6 bilhões de pessoas. Estudos atuais mostram que a estimativa é chegar a 8,9 bilhões em 2050. A população continua crescendo, mas o sistema natural da terra não. A quantidade de água doce hoje produzida pelo ciclo hidrológico é a mesma de 1950 e será a mesma em 2050. A diferença entre o crescimento da população e o dos recursos naturais afeta não apenas a qualidade de vida do ser humano, mas a vida em si mesma (THAME, 2003, p. 15).

Segundo Silveira (1998), além das dificuldades que estão ligadas à quantidade de água disponível para o consumo há aquelas relacionadas à qualidade desta água.

Além dos problemas relacionados à quantidade de água, como escassez, estiagens e cheias há também aqueles relacionados à qualidade da água. A contaminação de mananciais impede o seu uso para o abastecimento humano e para animais.

A degradação do meio ambiente, aliada à ocupação irracional sobre os mananciais onde as águas brotam, estão transformando os rios e reservatórios, que são estratégicos para a vida animal e vegetal, em canais de detritos industriais e domésticos (SILVEIRA, 1998, p. 18).

Tucci (2006) alerta para o agravamento da qualidade da água, consequência do crescimento populacional e da desertificação, fatores como a poluição doméstica industrial e agrícola, criando condições ambientais inadequadas, propiciando o desenvolvimento de doenças de veiculação hídrica, poluição do ar e sonora, o aumento da temperatura e a contaminação da água subterrânea.

Atualmente tem sido previsto que a crise do próximo século deverá ser a da água, principalmente pelo aumento do consumo e deteriorização dos mananciais existentes que têm capacidade finita. Isto se deve, sobretudo, à contaminação dos mananciais urbanos pelo despejo dos efluentes domésticos e industriais e dos esgotos pluviais (TUCCI, 2006, p. 399).

As atividades que produzem inúmeros impactos no ambiente e a intensificação da exploração dos recursos naturais levam ao esgotamento de mecanismos que garantem o equilíbrio do planeta, colocando em risco a própria sobrevivência do ser humano na superfície da terra.

Rebouças (2001) destaca que 90% do volume de esgotos domésticos coletados nas cidades e 75% de efluentes industriais são destinados aos rios e outros corpos de água doce, praias e águas litorâneas sem tratamento prévio e os serviços sanitários não exercem como tarefa primordial a coleta e destinação adequada do lixo nas cidades.

O mesmo autor menciona que:

Lamentavelmente, os cenários vexatórios no meio urbano muito contribuem para que a “crise da água” que se anuncia constituir o flagelo da humanidade ainda nas primeiras décadas deste século XXI, também atingirá o meio rural, à medida que os esgotos domésticos e o lixo produzido são levados das cidades para o campo (REBOUÇAS, 2001, p. 337).

Segundo o Bei Comunicação (2003), a agricultura é responsável por grande parte do consumo e também a degradação dos recursos hídricos. Margeando rios, muitos deles mananciais de abastecimento público, encontramos áreas de plantio de culturas perenes ou temporárias. A utilização de adubação química, de fertilizantes enriquecidos com altas doses de fosfatos e nitratos, de produtos e defensivos, decantando efluentes com altas concentrações de nitrogênio, sobretudo aqueles gerados nas criações de animais que geram resíduos pelos excrementos podem causar diversos tipos de impactos como eutrofização, morte de algas e peixes, contaminação do lençol freático e das águas superficiais.

A ausência de matas ciliares que funcionam como uma barreira retendo a terra proveniente de escoamentos que provocam assoreamento no leito dos rios. Como um filtro natural evitando que produtos agroquímicos e adubos cheguem até os mananciais. Ou também que agem como esponjas para absorver a água da chuva e escoá-la devagar para os rios. Mesmo asseguradas desde 1965 pela Lei nº 4771, estabelecendo a distância necessária de proteção para os rios, ainda é um dos graves problemas e

causa de degradação dos mananciais de abastecimento em nosso país (BRAGA et al, 2003, p. 118).

Rebouças (2001) adverte que a atual crise de abastecimento de água resulta da má distribuição dos potenciais de água disponíveis, sensivelmente agravada pelo crescimento desordenado das demandas locais, pela degradação de sua qualidade nos meios urbanos e rurais.

No Brasil, apesar do alto percentual de água doce disponível, que causa uma falsa noção de abundância, torna-se mais importante saber utilizar a água disponível da chuva, rios, mares, do que ostentar a sua abundância.

É necessário os agricultores buscarem métodos de produção mais eficientes. Atualmente, de acordo com o IBGE, 81% da população que depende da produtividade do campo vive nos centros urbanos. Também são necessárias políticas públicas que dêem prioridade aos interesses da sociedade em geral, assegurando a melhoria da qualidade de vida e ambiental no campo e na cidade.

Muitos países têm dado bons exemplos de uso racional da água em projetos desenvolvidos a partir dos anos 80. Mostram que é possível racionalizar a água antes de racioná-la. Menos desperdício e mais eficiência. Considerá-la importante no meio rural e urbano.

Portanto, o que se precisa neste século XXI que ora se inicia, acima de tudo, é do desenvolvimento de práticas de gestão integrada da água disponível – da chuva captada por cisternas, dos rios, do subsolo, da água de reuso não-potável – com o objetivo de produzir cada vez mais – na cidade e no meio rural – utilizando cada vez menos água (REBOUÇAS, 2001, p. 343).

6.1 Bacias e Microbacias Hidrográficas

A bacia hidrográfica é uma das referências espaciais mais consideradas em estudos do meio físico, subsidiando grande parte da legislação e do planejamento territorial e ambiental no Brasil e em muitos países.

Os autores Rodrigues e Adami (2005, p. 147-148) definem bacias hidrográficas como:

[...] um sistema que compreende um volume de materiais, predominantemente sólidos e líquidos, próximos à superfície terrestre, delimitado interna e externamente por todos os processos que, a partir do fornecimento de água pela atmosfera, interferem no fluxo de matéria e de

energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais. Inclui, portanto, todos os espaços de circulação, armazenamento e de saídas de água e do material por ela transformado, que mantêm relações com esses canais.

Como mencionam Pires, Santos e Del Prette (2002), na área de planejamento o conceito de bacia hidrográfica é cada vez mais empregado e difundido como uma unidade de gestão.

Em um estudo hidrográfico envolve explicitamente o conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para estudo qualitativo e quantitativo e também dos fluxos de sedimentos e nutrientes. Do ponto de vista para a preservação de recursos naturais. Os conceitos ampliam-se aos hidrográficos envolvem conhecimentos de estrutura biofísica, mudanças de padrões de uso da terra, suas conseqüências ambientais (PIRES, SANTOS e DEL PRETTE, 2002, p.17).

Mota (1995, p. 17) assim define a bacia hidrográfica:

Uma área geográfica que drena suas águas para um determinado recurso hídrico. O uso e as atividades desenvolvidas em toda a bacia hidrográfica irão determinar a qualidade da água. Para a realização de programas de proteção dos recursos hídricos devem ser considerados, não só a água, mas o ambiente completo, o interrelacionamento existente entre os recursos hídricos, solo e vegetação.

Para Guerra e Cunha (1996), as bacias hidrográficas contíguas estão interligadas por divisores topográficos e formam uma rede onde cada uma delas drena água, material dissolvido ou sólido, para uma saída de energia comum, lago, rio ou oceano.

As bacias de drenagem recebem energia fornecida pela atuação do clima e da tectônica locais, eliminando fluxos energéticos pela saída da água, sedimentos e solúveis. Internamente, verificam-se constantes ajustes nos elementos das formas e nos processos associados, em função das mudanças de entrada e saída de energia (GUERRA e CUNHA, 1996, p. 353).

Do ponto de vista do auto-ajuste as bacias hidrográficas integram uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas desenvolvidas, que podem gerar significativas alterações e impactos.

Tucci et al (2004) aponta para o fato de que no passado a ocupação das bacias hidrográficas foi realizada de forma a visar a produção, viabilização de produções, sem grande preocupação com a questão ambiental e seu equilíbrio. Com

o crescimento demográfico, em consequência o aumento pela demanda pelos recursos hídricos cada vez mais tem se deteriorado. E na população tem surgido uma preocupação maior quanto aos impactos causados e na busca de medidas para prevenir e minimizar os danos à natureza.

Os danos resultados da ação da população sobre o meio ambiente tinham uma visão na escala da bacia hidrográfica nos anos 70, enquanto que atualmente o problema está na escala do globo terrestre, em decorrência dos potenciais efeitos globais da modificação do clima. A complexidade dos sistemas hídricos cresceu devido à diminuição da disponibilidade dos recursos hídricos e da deterioração da qualidade das águas. Como consequência, projetos com múltiplas finalidades tenderam a ser desenvolvidos, além do aumento do interesse público pelo impacto dos aproveitamentos hídricos sobre o meio ambiente (TUCCI et al, 2004, p. 27).

O planejamento na ocupação e uso das bacias ou microbacias hidrográficas torna-se necessário para atender estas sociedades com uso crescente de recursos hídricos. Atualmente a tendência que envolve o desenvolvimento sustentado dessas unidades mostra a necessidade de haver o aproveitamento racional dos recursos naturais com o mínimo dano ao ambiente.

Microbacia ou sub-bacia é uma pequena bacia hidrográfica que pode ter uma área que varia de 1 a 20 km² sendo geralmente de 2^a ou 3^a ordem no máximo. No entanto, quanto à área não há ainda consenso científico, mas as microbacias não podem ser muito grandes e necessariamente fazem parte de outras bacias maiores. Pode-se dizer que uma bacia hidrográfica é formada por várias microbacias ou sub-bacias (LIMA e SILVA et al, 2002).

O ciclo hidrológico consiste na permanente mudança de estado da água na natureza. Evapora quando o calor é intenso, congela ou condensa quando a temperatura cai, quando está no estado líquido corre das áreas altas para as mais baixas.

Medeiros e Bellini (2001) apresentam o ciclo hidrológico como um processo onde a radiação solar fornece energia necessária para evaporar a água dos rios, lagos, oceanos e superfícies úmidas do solo, das folhas e de todos os seres vivos. A seguir formam-se as nuvens de água que retornam na forma de chuva trazendo consigo substâncias fundamentais à vida dos seres vivos. A água ao atingir o chão infiltra-se no solo formando os reservatórios subterrâneos e também escoar para os rios e oceanos.

Quando Tucci et al (2004) refere-se ao ciclo hidrológico aponta que o mesmo é normalmente estudado com maior interesse na fase terrestre, onde o elemento fundamental de análise é a bacia hidrográfica.

Braga (2005, p. 74) acrescenta alterações que o ciclo hidrológico vem sofrendo:

Além das variações naturais características das fases do ciclo hidrológico, importantes alterações tem ocorrido nas fases deste ciclo por causa das intervenções humanas, intencionais ou não. Como o vapor atmosférico alterado pela presença de reservatórios, pela modificação da cobertura vegetal, por alterações climáticas, o desmatamento o uso do solo e a urbanização, impermeabilização e pavimentação de ruas.

Bassoi (2005) afirma que o ciclo pode experimentar um curto-circuito em vários estágios. Como, a precipitação pode ocorrer diretamente sobre o mar, lagos ou cursos de água. Também que não há uniformidade no tempo em que o ciclo ocorre. Nos períodos de seca pode parecer que o ciclo cessou e o mesmo não o fez em período de cheias. A intensidade e a frequência do ciclo hidrológico dependem da geografia e do clima.

A água infiltrada no solo alimenta a vida das plantas superficiais, absorvida pelas raízes destas e é transpirada a partir da superfície das folhas e o ciclo se inicia outra vez. Aquela que se infiltra no solo por percolação atinge a zona saturada do solo abaixo do lençol freático, onde flui vagarosamente através de aquíferos para os canais dos rios e para o mar.

Odum (1988, p. 126) apresenta a importância deste ciclo:

Em nível global, o ciclo de dióxido de carbono e o ciclo hidrológico são provavelmente os dois ciclos biogeoquímicos mais importantes em relação à humanidade. Os dois são caracterizados por “pools” atmosféricos pequenos, porém muito ativos que, sendo vulneráveis às perturbações antropogênicas, por sua vez, podem mudar o tempo e os climas. Uma rede de mensurações mundiais foi estabelecida para se detectarem mudanças significativas nos ciclos de dióxido de carbono e água que, literalmente poderão afetar nosso futuro na Terra.

Medeiros e Bellini (2001) confirmam esta preocupação atendo que a água que temos no planeta é a mesma que os dinossauros provavelmente bebiam, que este ciclo se repete, mas que tudo isso poderia ocorrer de maneira perfeita se não houvesse a interferência do ser humano, pois estes interromperam o ciclo natural interceptando a água ou contaminando-a antes de devolvê-la aos oceanos.

6.2 Qualidade dos recursos hídricos

Sendo a água um dos recursos naturais mais intensamente utilizado é fundamental para a existência e a manutenção da vida e para isso deve estar presente em quantidade e qualidade apropriadas.

No Brasil, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357 de 17 de março de 2005 classifica as águas segundo seu uso e limita os poluentes nas faixas admissíveis. No quadro a seguir encontra-se a classificação das águas doces segundo a referida resolução.

CLASSE	UTILIZAÇÃO
Classe especial	<ul style="list-style-type: none"> • ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; • à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; • à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
Classe I	<ul style="list-style-type: none"> • ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; • à proteção das comunidades aquáticas; • à recreação de contato primário (natação, esqui, mergulho); • à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; • à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
Classe II	<ul style="list-style-type: none"> • ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; • à proteção das comunidades aquáticas; • à recreação de contato primário (natação, esqui, mergulho); • à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; • à aquicultura e à atividade de pesca.
Classe III	<ul style="list-style-type: none"> • ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; • à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; • à pesca amadora; • à recreação de contato secundário; • à dessedentação de animais.
Classe IV	<ul style="list-style-type: none"> • à navegação; • harmonia paisagística;

Quadro 1 – Classificação das águas doces segundo a sua utilização
Fonte: Coletânea de Legislação de Direito Ambiental. 2008.

Considera-se que a informação sobre a qualidade e impactos sobre a água é necessária e essencial para se planejar a ocupação e controle de impactos em uma bacia hidrográfica. Quanto mais completas forem as informações, maior será a possibilidade de acertos.

6.3 Usos Múltiplos dos Recursos Hídricos

Segundo os autores Braga (2005) e Bassoi (2005), nenhum recurso natural, com exceção do ar, apresentam tantos usos legítimos quanto a água.

Conforme explicam os autores acima mencionados, a utilização da água tanto para as necessidades do homem como para a preservação da vida pode ser englobadas em grandes grupos que são: abastecimento humano; abastecimento industrial, abastecimento de atividades agropastoris, preservação da flora e fauna, recreação, geração de energia elétrica, assimilação e transporte de poluentes e navegação.

6.3.1 Abastecimento humano

O abastecimento público, entre os vários usos da água é considerado o mais nobre e prioritário, sendo que o homem necessita da água para a sua sobrevivência. A qualidade de vida do homem está diretamente ligada à água, sendo ela utilizada para o funcionamento adequado de seu organismo, no preparo de alimentos, para a sua higiene pessoal e de utensílios.

A água de uso público, salvo algumas condições especiais é fornecida por meio de sistema de abastecimento. Sistema este que engloba captação, tratamento, reserva e distribuição.

Para ser usada para abastecimento doméstico, a água deverá estar isenta de substâncias tóxicas e organismos patogênicos, como bactérias, vírus, parasitas, protozoários, que podem causar doenças como difteria, cólera, hepatite, entre outras.

6.3.2 Abastecimento industrial

A utilização que a indústria faz da água ocorre em diversas situações. Para a fabricação de seus produtos: na lavagem de matérias-primas, nas caldeiras para a produção de vapor, refrigeração e lavagem de equipamentos, limpeza na área de produção, higiene dos funcionários, como solvente em reações químicas.

Não existe um requisito de qualidade genérico para todas as indústrias, pois cada uma apresenta requisitos particulares, que variam de acordo com a atividade e

processos que realizam como indústrias farmacêuticas, de bebidas, de tecidos, de metais, entre outras.

6.3.3 Atividades agropastoris

Neste setor as águas são utilizadas para o consumo de animais, hortaliças e lavouras de grande porte através de irrigação onde são consumidas grandes quantidades de água, sendo a fonte de maior uso de água no mundo, atingindo 70% de seu consumo.

A qualidade da água utilizada na irrigação depende do tipo de cultura a ser irrigada. As destinadas a produtos como verduras e vegetais que serão consumidos crus, devem estar isentas de organismos patogênicos ou substâncias tóxicas que poderão atingir aos consumidores.

Um outro aspecto importante diz respeito ao teor de sais dissolvidos na água empregada na irrigação, o excesso dos mesmos pode afetar a atividade osmótica das plantas, prejudicarem o aproveitamento de nutrientes no solo, influir no metabolismo das plantas, reduzirem a permeabilidade do solo, dificultando a drenagem e aeração. Sistemas de irrigação mal operados podem arruinar solos originalmente férteis, devido a salinização.

A irrigação é uma forma de uso consumptiva, onde parte da água utilizada não retorna ao corpo original e quando retorna, apresenta qualidade inferior à captada, pois existe o carregamento do solo, fertilizantes e agrotóxicos. Alterando, com isto, a qualidade e a disponibilidade de água no manancial.

6.3.4 Preservação da flora e fauna

O equilíbrio ecológico do meio aquático deve ser mantido. Para a preservação da flora e da fauna, a qualidade das águas é de fundamental importância.

Os parâmetros utilizados para garantir a vida aquática são muito rígidos, desde microorganismos até peixes, aves e outros animais. Para isso, deve-se garantir a existência de concentrações mínimas de oxigênio dissolvido e de sais nutrientes na água. Não devem conter substâncias tóxicas acima das concentrações críticas para a sobrevivência dos organismos.

Assim é necessário avaliar todas as alterações provocadas, principalmente pelas ações do homem, para poder tomar medidas preventivas de forma a não interferir na qualidade de vida aquática, e vegetal.

6.3.5 Recreação

Os corpos d'água oferecem várias alternativas de recreação para o homem. Este uso envolve duas situações: do contato primário com a água, onde ocorre o contato físico com a água, onde a qualidade que a água deve apresentar deverá ser isenta de organismos patogênicos e substâncias tóxicas em concentrações que possam causar doenças na pele ou pela ingestão; e o contato secundário, em atividades como esportes náuticos e pesca esportiva, por exemplo.

Insere-se também neste contexto o uso para fins paisagísticos, existindo um valor econômico associado a propriedades próximas a corpos de água, onde a qualidade da mesma representa sua valorização, ou não.

6.3.6 Geração de energia

O uso das águas para a geração de energia elétrica é muito desenvolvido no Brasil. A qualidade da água necessária para este fim é pouco restritiva.

Mas o aproveitamento dos recursos hídricos na geração de energia elétrica acarreta uma série de impactos ao meio aquático, pelo calor despejado nos corpos d'água, pela barragem desnivelando as superfícies livres, pela alteração do ecossistema aquático.

6.3.7 Assimilação e transporte de poluentes

Entre os vários tipos de utilização de recursos hídricos, este é o uso menos nobre, embora seja um dos mais utilizados pelo homem. São dos rios que se subtrai a maior parte de água para todas as formas de utilização mais nobre e nestes mesmos rios se lançam efluentes contaminadores, sendo domésticos, da agricultura e industriais.

As concentrações do poluente lançado dependerão em parte da razão de diluição, da relação entre a vazão do rio e a vazão do despejo. Os efluentes devem

ser tratados antes de serem lançados de maneira que não venham prejudicar o uso das águas receptoras.

6.4 Impactos ambientais sobre as bacias hidrográficas

6.4.1 Poluição dos recursos hídricos

Leal (1998) destaca que a poluição da água tem sido um dos problemas mais relevantes mundialmente. Havendo a poluição visível e desagradável, também outros tipos que envolvem pequenas quantidades de substâncias químicas sintéticas não desagradáveis que são invisíveis, persistentes e tóxicas, cujos tratamentos são difíceis e caros.

Há tempos que a poluição dos rios, oceanos vem sendo percebida. Em meados do século XX, as consequências de atividades poluentes começam a ficar mais evidentes.

Na década de 50, os níveis de oxigênio de vários rios urbanos importantes de países ricos chegaram a baixar a patamares críticos e correspondendo a 10% do seu nível normal. Segundo levantamentos da Organização das Nações Unidas (ONU), os quatorze maiores rios de grandes cidades tem nascentes em boas condições ambientais, mas o resto de seu percurso apresenta problemas. Muitos cruzam cidades altamente poluídas e “[...] se o ritmo de crescimento da poluição continuar acompanhando o da população, a Terra poderá perder 18 km quadrados de água doce até o ano de 2050, quase 9 vezes o volume total usado a cada ano em irrigação no mundo” (BEI COMUNICAÇÃO, 2003, p. 131).

Schiavetti e Camargo (2002) entendem a poluição como a existência de desequilíbrio, ou a desestruturação em sistemas bioquímicos que prejudicam a qualidade de vida e a integral sustentabilidade de ecossistemas e que a poluição hídrica caracteriza-se pela alteração nas condições naturais dos recursos hídricos, de modo a torná-los prejudiciais para os seres que dele dependam, ou que também tenham acesso a eles.

Os autores apontam como principais fontes de poluição hídrica os seguintes fatores:

- a) de origem natural – decomposição de vegetais, erosão de margens;
- b) águas residuais – esgotos domésticos e industriais;

- c) águas de escoamento superficial;
- d) de origem agropastoris – excremento de animais, pesticidas, fertilizantes;
- e) resíduos sólidos.

De acordo com a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, a definição sobre poluição apresenta-se de uma forma mais ampla, apresenta como poluição a degradação da qualidade ambiental de uma atividade que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias de energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

Partindo desta visão, Mota (1995, p. 37) entende a poluição de recursos hídricos como “qualquer alteração de suas características, de modo a torná-lo prejudicial às formas de vida que ele normalmente abriga ou que dificulta ou impeça um uso benéfico definido para ele”.

O autor acrescenta que quando a poluição de um recurso hídrico afeta os seres humanos, diz-se que há uma contaminação.

Tucci (2001) aponta para o fato de que a maioria dos rios que atravessam as cidades brasileiras está deteriorada. Isto ocorre pela falta de coleta e tratamento de esgotos domésticos e em muitas cidades o esgoto é jogado *in natura* nos rios. Há casos de ligação de esgoto clandestinas nas redes pluviais, pela precipitação que escoam diretamente sobre áreas impermeabilizadas devido à urbanização, não ocorrendo à infiltração comprometendo as reservas e vazão subterrâneas.

Os principais problemas de poluição a serem ainda resolvidos em nosso país são os patogênicos, o consumo de oxigênio dissolvido e os nutrientes.

É o que indica Costa (2007). Para a autora, o controle da poluição é de suma importância, e pode variar de acordo com o que ela será destinada. Devendo-se analisar as principais fontes poluidoras e seus efeitos degradantes. Sendo que a fonte poluidora pode ser pontual quando lançada de forma concentrada ou difusa, quando é distribuída ao longo da extensão do corpo d'água.

6.4.2 Erosão e assoreamento

A natureza reserva problemas relacionados com a água, como enchentes, erosão de origem hídrica, provocando degradação ambiental.

Os processos sedimentológicos que ocorrem na natureza têm sido acelerados e intensificados pela atividade humana, como o uso inadequado do solo, o desmatamento e a urbanização.

Lima e Silva (2002, p. 100) define erosão como:

O processo de esculturação do relevo, que se dá através dos seguintes agentes: chuva, rios, gelo, vento e mar. O termo erosão, para o geógrafo e para o geólogo, implica na realização de um conjunto de ações que modelam a paisagem. O pedólogo e o agrônomo consideram a erosão apenas do ponto de vista da destruição dos solos.

O autor apresenta ainda as formas como a erosão pode ocorrer:

- a) erosão acelerada – quando o processo erosivo ocorre devido à ação antrópica e também devido a outros seres vivos, acarretando um desequilíbrio ambiental na área que acontece, sendo o desmatamento uma de suas principais causas;
- b) erosão diferencial – aquela que ocorre devido a resistência dos materiais a ação de agentes externos, os mesmos podem dar origem a formas de relevos exóticas;
- c) erosão em lençol – a que ocorre devido ao escoamento difuso das águas, pode-se concentrar em sulcos e dar origem a ravinas, onde pode haver uma tendência de alargarem e aprofundarem e se transformarem em voçorocas;
- d) erosão fluvial – quando as águas dos rios realizam um trabalho dentro do canal fluvial. Este é responsável pela esculturação do canal e do vale fluvial;
- e) erosão por salpico – realizado pela ação das gotas de água da chuva, quando batem no solo, principalmente ao estarem desprotegidos pela ausência de vegetação.

Ferraz (2006, p. 157) apresenta a erosão mecânica como:

[...] um fenômeno natural que envolve o desprendimento, transporte e reposição de partículas ao longo das encostas e cursos d'água, em um processo desencadeado pelo impacto das gotas de chuva sobre a superfície do solo, que ocorre com força suficiente para quebrar grânulos e destacar partículas individuais.

Segundo Ferraz (2006), ao ocorrer uma precipitação toda água se infiltra no solo, este processo começa a ser mais lento a medida que o solo se satura, forma-se um filme d'água na superfície, carregando partículas desprendidas do solo, descendo pela encosta, este escoamento superficial ocorrendo, um processo de erosão laminar. Com o aumento do fluxo, a água escoar na forma de pequenos canais configurando-se o processo de erosão linear.

Carvalho (1994) considera que os processos responsáveis pela sedimentação são muito complexos, abrangem erosão, deslocamento de partículas por enxurradas ou outros meios até os rios, transporte do sedimento nos cursos d'água, deposição do sedimento na calha dos rios, lagoas e reservatórios e sua compactação. Sendo estes de ação natural e que vem ocorrendo através do tempo, transformando a forma atual da Terra.

O mesmo autor apresenta como principais agentes dinâmicos externos do processo de sedimentação: a água, o vento, a gravidade, o gelo, agentes biológicos e ação humana, sendo que estes podem atuar de forma conjunta ou isoladamente.

Ainda conforme Carvalho (1994), o deslocamento e o transporte dos sedimentos dependem da forma, tamanho, peso da partícula e das forças exercidas pela ação de escoamento. Com a redução dessas forças, não carregando mais as partículas ocorre o processo de deposição, que pode ser de pequeno, médio ou grande volume, ser transitório ou permanente, como o assoreamento. O depósito de sedimentos permanente sofre a ação do seu peso e o da água, compactando-se. Em um rio, o excesso ou a falta desses sedimentos provoca diversas alterações. O leito de um rio começa a elevar-se devido a grande sedimentação acarretada pelo acúmulo de carga sólida retida, também pode ser levado à enchente mais freqüentes devido à diminuição da capacidade da calha do rio.

As barrancas de rios que caem, os taludes de morros desmoronam, as enxurradas barrentas desgastando os solos são exemplos que ocorrem frequentemente. Erosões laminares, que são mais comuns, na maioria das vezes são imperceptíveis e ocorrem em vastas áreas onde a vegetação é escassa. [...] As águas barrentas dos rios evidenciam que houve uma erosão na bacia contribuinte e que o sedimento está sendo transportado (Carvalho, 1994, p. 5).

Segundo Carvalho (1994) a erosão é o processo inicial da sedimentação que provoca os seguintes problemas:

- a) a erosão nas cabeceiras dos rios provoca a destruição das nascentes;
- b) aumenta os riscos de desertificação;
- c) em zonas agrícolas promove a remoção da camada fértil, com o empobrecimento do solo;
- d) o desprendimento e escorregamento de terra e taludes podem provocar danos gerais, incluindo mortes e destruição de obras;
- e) altera as condições de escoamento da água na superfície e na calha dos rios;
- f) desbarrancamentos em rios modificam a calha e provocam depósitos no leito;
- g) a erosão nas terras devido a enxurradas produz sulcos em locais indesejáveis;
- h) a erosão em torno de estruturas pode provocar danos irreversíveis.

Os problemas devidos ao transporte de sedimentos que são transportados pelos cursos d'água, tanto em suspensão quanto no leito, apresentando partículas que rolam, deslizam, saltando e voltando ao leito do rio, são enumerados por Carvalho (1994):

- a) as partículas em suspensão degradam o uso consumptivo da água aumentando o custo do tratamento;
- b) o sedimento degrada a água especificamente para o abastecimento, recreação, consumo industrial, resfriamento em hidrelétricas e vida aquática;
- c) o aumento de turbidez na água reduz a qualidade estética do curso d'água;
- d) o sedimento em suspensão impede a penetração da luz e calor, reduz a atividade da fotossíntese necessária a salubridade dos corpos d'água;
- e) com o aumento de sedimentos finos em suspensão, diminui a população de peixes nos rios;
- f) o sedimento atua como portador de outros poluentes como: nutrientes químicos, herbicidas, metais pesados, inseticidas, etc.
- g) atua como portador de vírus e bactérias;
- h) a carga sólida provoca perturbação na forma do canal;

- i) com a redução da profundidade do leito dos rios pode trazer dificuldades para a navegação provocar enchentes;
- j) na ocorrência de cheias os sedimentos deslocados podem causar danos a edificações, equipamentos hidráulicos no percurso.

O depósito de sedimentos pode ocorrer tanto próximo como distante da área de erosão, podendo causar danos, dependendo da quantidade, da qualidade e do local de deposição. A compactação do sedimento ocorre quando há erosão e torna-se de difícil remoção.

Todos os aspectos referentes a sedimentos em todas as suas fases, têm efeito sobre o meio ambiente, principalmente nas bacias hidrográficas.

6.4.3 Redução da mata ciliar

Como explica Braga et al (2003), as matas ciliares são chamadas assim por possuírem a mesma função que os cílios têm para os olhos, a proteção. São matas nativas que crescem às margens dos mananciais. Funcionam para proteger as suas águas, realizando um papel de filtro natural, retendo o escoamento da terra, os agroquímicos e adubos e também absorvendo a água da chuva, liberando-as aos poucos para o rio.

Orlando (2005, p. 2) saliente o valor da presença da mata ciliar nas bacias hidrográficas:

A importância da existência da vegetação de porte arbustivo ou arbóreo ao longo dos rios e ao redor de lagos e reservatórios fundamenta-se no amplo espectro de benefícios que este tipo de vegetação traz ao ecossistema, exercendo função protetora sobre os recursos naturais.

[...] A vegetação ciliar é um importante componente na gestão das microbacias, pois atua como reguladora do fluxo das águas superficiais e subsuperficiais, contribuindo na redução de sedimentos os quais agregam nutrientes, materiais orgânicos e poluentes, desde as porções mais altas da bacia hidrográfica até o sistema aquático. Por esta razão a vegetação é considerada como filtro formando um sistema tampão.

Zakia et al (2006, p. 90) define a área ocupada pela mata ripária como:

As zonas ripárias podem ser entendidas como as zonas saturadas que margeiam os cursos d'água e suas cabeceiras e que podem se expandir durante chuvas prolongadas. O termo área ripária ou ciliar tem sido utilizado para caracterizar tanto a porção do terreno que inclui a ribanceira do rio

como a planície de inundação, com suas condições edáficas próprias e a vegetação que aí ocorre, a mata ciliar ou mata ripária.

Na microbacia, as zonas ripárias, que incluem principalmente as margens e as cabeceiras de drenagem dos cursos d'água, caracterizam-se como "habitat" de extrema dinâmica, diversidade e complexidade.

Em sua integridade que inclui a mata ciliar e o conjunto das interações ripárias, a microbacia constitui o ecossistema ripário, o qual desempenha um dos mais importantes serviços ambientais: a manutenção dos recursos hídricos, em termos de vazão e qualidade da água, assim como do ecossistema aquático. A permanência da integridade do ecossistema ripário, dessa forma, constitui fator crucial para a manutenção da saúde e da resiliência da microbacia como unidade geoecológica da paisagem (LIMA e ZAKIA, 2006, p. 78).

Para os autores, o ecossistema ripário é resultado da interação entre a hidrologia, geomorfologia, os solos, a luz, a temperatura, e todos os processos ecológicos. Portanto, todos estes elementos devem ser protegidos em todo o seu conjunto e não serem elementos isolados de um contexto.

A manutenção da integridade do ecossistema ripário será obtida apenas pelo seu isolamento físico de espaços produtivos da paisagem, mas vai depender muito da aplicação de práticas sustentáveis de manejo em seu entorno, na escala da microbacia (LIMA e ZAKIA, 2006, p. 78).

A mata ciliar é uma formação florestal que está associada aos cursos d'água, cuja ocorrência é favorecida pelas condições físicas locais, relacionadas a umidade do solo. Essas áreas são fundamentais no gerenciamento ambiental, pois além de contribuírem para a qualidade dos recursos hídricos, funcionam como corredores úmidos entre áreas agrícolas, favorecendo a proteção da vida silvestre local uma vez que os animais buscam nestes locais o abrigo e o alimento. Os peixes também são beneficiados pela melhor qualidade e temperatura ideal da água.

Apesar de tão importantes, as matas ciliares vem desaparecendo muito rapidamente em várias regiões.

Muitas são as situações que causam impactos. A renovação da vegetação pela ação humana para a exploração de atividades sócio-econômicas, a falta de planejamento e percepção das conseqüências advindas destas ações vem cada vez mais agravando este quadro.

A destruição de matas ciliares resulta, em geral, da combinação de uma perspectiva de curto prazo dos agentes responsáveis pela ocupação de áreas, com o fato destes não assumirem a responsabilidade pela maior parcela dos danos com a destruição.

São muitos os danos que vem sendo causados as matas ciliares, afetando as microbacias e também sendo sentidos pelas cidades. Alguns deles são relacionados abaixo:

- a) a ocupação de várzeas por plantações e pastagens;
- b) o despejo de enormes quantidades de lixo e esgoto nos rios;
- c) a falta de planos para a utilização racional e adequada das florestas que tem como consequência o problema de enchentes e a redução de produtividade agrícola; provocam acúmulo de materiais nas barragens e no fundo dos rios;
- d) muitas cidades que captam de pequenos rios a água para o consumo da população já sentiram a diminuição do volume destes;
- e) a redução de número de peixes devido ao assoreamento, a diminuição da profundidade dos rios, falta de alimento que se encontravam no fundo do rio para os peixes;
- f) o assoreamento não retido pela mata ciliar provoca a morte de bactérias e algas que necessitam de oxigênio e faz proliferar outros organismos que liberam substâncias tóxicas na água;
- g) o acúmulo de sedimentos também inviabilizam a navegação que necessita de uma profundidade mínima;
- h) ausência de abrigo para a vida silvestre;
- i) perdem a capacidade de filtrar o escoamento superficial e de evitar o carregamento de resíduos, produtos químicos, como agrotóxicos e fertilizantes para os cursos d'água.

Apesar da grande importância da presença da mata ciliar, diante de todas as funções que exerce, estas continuam sendo eliminadas, cedendo lugar a especulação imobiliária, para a agricultura e pecuária. Muitas vezes se transformando em áreas degradadas e deixadas para trás.

6.4.4 Atividades agrícolas

Netto et al (2004) menciona que a agricultura brasileira na década de 1950 era baseada na atividade extrativista. Com a predominância do cultivo intensivo do solo fértil até atingir a exaustão. A partir deste período, com o desenvolvimento de novas tecnologias, pesquisas no sentido de tornarem as terras mais produtivas, corrigindo a fertilidade e acidez do solo, controlando as pragas e ervas daninhas, levaram a utilização em larga escala de fertilizantes, agrotóxicos e insumos agrônômicos, uma prática que proporcionou o aumento da produção de alimentos em todo o mundo.

Este modelo de agricultura produtivo e rentável economicamente vem sendo motivo de preocupação. Pela grande extensão que abrange, emprega insumos com grande potencial de contaminação para o meio ambiente.

Além do possível impacto negativo, decorrente do contato das moléculas de insumos agrícolas para o meio ambiente, a presença de metais pesados na constituição de corretivos, fertilizantes e agrotóxico [...] em virtude do tempo de permanência desses elementos no ambiente ser indefinido, o que facilita a entrada dos mesmos na cadeia alimentar (NETTO et al, 2004, p. 2).

A utilização indiscriminada de agrotóxicos, associada ao manejo inadequado do solo, renovando ou reduzindo as matas ciliares, segundo Netto et al (2004), promovem o arraste de grandes quantidades de solo, componentes tóxicos para os mananciais, as águas superficiais e subterrâneas, tornando-as impróprias para o consumo humano e para outras formas de vida, para a utilização industrial e agrícola.

Este conceito é reforçado por Rebouças (2001, p. 341):

[...] o uso de insumos químicos nas atividades agrícolas e pastoris – fertilizantes, pesticidas e herbicidas, principalmente – é cada dia mais intensivo, ocasionando efeitos altamente nocivos à qualidade das águas de consumo no meio rural, sobretudo dos rios e outros mananciais de superfície, e até dos poços rasos.

Tundisi (2005, p.165), estabelece uma relação entre a intensificação das atividades agrícolas e a degradação das bacias hidrográficas.

Evidentemente há relação direta entre a água e a economia agrícola, tanto de pequeno porte e produção de subsistência quanto dos agroecossistemas

de grande produção. A intensificação da produção resulta em uso da irrigação em larga escala, tendo como resultado a retirada de 70% da água disponível. Somente 30% a 60% da água utilizada para a irrigação retorna a jusante, tornando a irrigação o maior usuário da água doce globalmente. A área irrigada cresceu 72% entre 1966 e 1996.

A intensificação da irrigação em todos os continentes, associado à aplicação de fertilizantes produziu intensa degradação ambiental, principalmente nos recursos hídricos, afirma Tundisi (2005), acarretando o aumento de eutrofização, maior concentração de matérias em suspensão na água, maior sedimentação de rios e lagos, o interesse produzido pela intensificação do uso da água; a contaminação e degradação dos ecossistemas aquáticos; a salinização e perda de solos agrícolas. Tendo como consequência perdas econômicas e a deterioração dos sistemas ambientais.

Diferentes impactos ambientais são associados à utilização da água em sistemas de produção agrícola e pecuário, é o que afirmam Telles e Domingues (2006). Além da irrigação de culturas agrícolas, que podem causar impactos nas microbacias, os autores citam a exploração das atividades com animais como forma de poluir os mananciais pela disposição de efluentes no solo ou diretamente nos lagos e rios. “Em instalações de confinamento de suínos, por exemplo, parte considerável da água utilizada transforma-se em efluente com grande potencial poluidor, pois é adicionado de urina e fezes” (TELLES e DOMINGUES, 2006, p. 325).

Os efluentes causados pela atividade da pecuária também são significativos. Estes podem ocorrer de forma pontual, pelo escoamento da água da chuva em áreas de pastagem, pelo acesso do gado aos rios e nascentes. Sendo que estes tipos de efluentes podem causar mal a saúde humana e dos animais.

6.4.5 Urbanização

Os processos de urbanização e industrialização tem tido um papel fundamental nos danos ambientais ocorridos nas cidades. “O rápido crescimento causa uma pressão significativa sobre o meio físico urbano, tendo as consequências mais variadas tais como: poluição atmosférica, do solo, das águas, deslizamentos e enchentes” (GUERRA, 2006, p. 28).

Ainda segundo Guerra (2006), o crescimento rápido e desordenado que ocorre em muitas cidades, em países em desenvolvimento é um grande responsável por transformações ambientais, o que descaracteriza muitas vezes o meio físico original, anterior à ocupação humana. O que ocorre com as bacias hidrográficas com a ocupação por cidades é que árvores vão sendo retiradas, ruas vão sendo asfaltadas, edificações vão sendo construídas, encostas sendo impermeabilizadas, rios sendo canalizados e retirados. Com tudo isso ocorre uma combinação de fatores do meio físico e impactos provocados pelas ações humanas, provocando uma aceleração de processos geomorfológicos muitas vezes assumindo um caráter catastrófico.

A ocupação do espaço urbano para a edificação concentrada do *habitat* humano resulta na alteração do meio natural, sendo inevitável a alteração do equilíbrio do ecossistema. É o que afirmam Garcias, Andreoli e Merkl (2003, p. 135), “A implantação de uma cidade agrega cimento no lugar de vegetação e pessoas no lugar de animais”.

A instalação das cidades gera ao meio ambiente uma série de impactos ambientais, devido à geração de poluição e contaminação que resultam das atividades humanas.

Inicialmente as necessidades a serem supridas são: moradia, transporte e trabalho. Depois surgem as demais, como: saúde, lazer, segurança, comércio, abastecimento de água, drenagem pluvial e limpeza pública.

Garcias, Andreoli e Merkl (2003) apontam que ocorrem carências devido ao subdesenvolvimento, problemas de assentamentos humanos com déficit habitacional, de nutrição, que apresentam seus reflexos na saúde, agravados pelo comprometimento da qualidade dos recursos naturais. Surgem, neste contexto, favelas, assentamentos humanos precários em terrenos particulares ou destinados a serviços públicos, onde pode ocorrer degradação ao meio ambiente, resultando em altos custos para a sua recuperação.

Dentre os serviços urbanos necessários, destaca-se o saneamento que tem por objetivo a saúde da população, mas que do ponto de vista ambiental traz consequências ao uso e conservação de recursos naturais. Sendo que o serviço de abastecimento de água disponibiliza à população o conforto de ter este recurso disponível mas que pode ser comprometido.

A principal questão ambiental ligada aos serviços de abastecimento de água está associada ao fato de que o seu consumo aumenta na mesma proporção do crescimento populacional, e os recursos hídricos (fontes, rios, córregos e as águas subterrâneas) mais próximos dos centros urbanos, geralmente, além de escassos, podem estar muito comprometidos pelas ações dos próprios centros urbanos. Este comprometimento se dá através do lançamento indevido de águas residuais provenientes dos esgotos domésticos e industriais e das águas de drenagem pluvial. Estes últimos provem das águas de chuvas que lavam as cidades, conduzindo uma série de impurezas encontradas nas superfícies das áreas urbanizadas (GARCIAS, ANDREOLI e MERKL, 2003, p. 138).

O sistema de drenagem pluvial conduz as águas das chuvas concentradas nas ruas das cidades para os cursos de água naturais. Embora no Brasil seja utilizado o sistema de separador absoluto, uma rede coletora para esgotos e outra para a água da chuva, para parte da população estas são consideradas como única. A falta de conhecimento gera, muitas vezes, o lançamento de esgotos em galerias pluviais ou vice-versa, tendo como consequência a contaminação de rios e o rompimento de galerias pluviais, devido à ação de corrosivos gerados pela ação de matéria orgânica dos esgotos.

Além dos impactos gerados pelas redes pluviais e de esgoto mal planejadas ou mal utilizadas, segundo Garcias, Andreoli e Merkl (2003), os resíduos sólidos urbanos podem comprometer a saúde da população e causar danos ambientais, dependendo da forma como os serviços de limpeza do município forem prestados na captação e compostagem dos resíduos de origem doméstica, industrial, comercial, de saúde, de varrição de ruas.

6.4.6 Contaminação de águas subterrâneas

A contaminação de águas subterrâneas é uma fonte muito significativa que ocorre na deterioração dos recursos hídricos, trazendo efeitos diversos na qualidade da água e consequências para a saúde humana.

Contaminação inclui percolação por resíduos de aterros sanitários, percolação a partir de lagoas de estabilização, perdas por derrames, acidentes em tanques de reservas de combustíveis e descargas a partir de fossas negras. O uso de fertilizantes na irrigação (inclusive o restilo de cana-de-açúcar) pode contaminar, por percolação, os aquíferos. Tanques que reservam resíduos industriais, alguns tóxicos, também podem ser causa de contaminações dos aquíferos. Outra fonte são tanques para reservas de resíduos de animais (fezes) ou para reservas de rações; além disso, algumas disposições inadequadas de resíduos industriais também podem ser fontes importantes de deterioração das reservas de águas

subterrâneas. Águas municipais com esgotos não tratados também podem conter detritos de várias origens (TUNDISI, 2005, p. 37-38).

No Brasil, conforme ressalta Tundisi (2005), fontes significativas de contaminação dos recursos hídricos subterrâneos são a mineração, os resíduos sólidos que permanecem no solo oriundos de confinamentos de gado e suínos, a perda dos tanques de reservas de gasolina e álcool de postos de abastecimento. A chuva ácida e outras contribuições da atmosfera. Em regiões próximas à costa, obras podem causar o influxo de águas salobras para o lençol freático.

A intensidade e gravidade dessas contaminações vão depender da persistência, da concentração e da toxicidade dos agentes infiltrados no solo.

6.5 Mananciais de Abastecimento

Segundo Andreoli (2003), a definição de uma bacia como manancial de abastecimento estabelece a mais nobre e importante vocação desta área, a produção de água de boa qualidade, a qual todos os demais usos devem estar subordinados. Os mananciais para o abastecimento público devem apresentar uma distância das cidades a serem abastecidas, sendo viável em termos econômicos e visando o equilíbrio de sua preservação.

Esta relativa proximidade representa um sério conflito devido à expansão espontânea da urbanização sobre esta área e a inevitável degradação. [...] A definição de mananciais deve ser revestida de garantias legais, institucionais e políticas para garantir a sua manutenção frente as pressões desenvolvimentistas (ANDREOLI, 2003, p. 61).

Os sistemas de abastecimento de água para o consumo humano são constituídos de instalações e equipamentos destinados a fornecer água potável à comunidade.

No Brasil, a Portaria nº 518/GM, de 25 de abril de 2004, do Ministério da Saúde estabelece os indicadores físicos, químicos e biológicos da água potável e a qualidade para o consumo humano. Esta portaria define o padrão de potabilidade como “o conjunto de valores máximos permissíveis das características de qualidade de água destinada ao consumo humano”.

A água em estado bruto nos mananciais pode não apresentar o padrão de qualidade exigido para o abastecimento público. Existem várias maneiras para

alterar estas características, tornando-a compatível com as exigências de saúde pública.

Segundo Braga (2005), o tratamento de água pode ser feito para atender a várias finalidades:

- a) higiênicas – para a remoção de bactérias, protozoários, vírus e outros microorganismos de substâncias tóxicas ou nocivas, redução do excesso de impurezas e de teores elevados de compostos orgânicos;
- b) estéticas – correção de turbidez, cor, odor e sabor;
- c) econômicas – redução de corrosividade, dureza, cor turbidez, ferro, manganês.

6.6 Gestão de Recursos Hídricos

A água apresenta uma situação bastante peculiar entre os recursos ambientais, desempenhando diferentes papéis. Em um momento é vista como produto para consumo direto em outro, como matéria-prima e ainda como ecossistema. Sendo que a sua função mais elementar é para o consumo humano e animal e para este recurso não existe um substituto para muitas de suas aplicações, é o que afirma Leal (1998).

A referida autora apresenta quatro funções principais desempenhadas pela água sendo elas a biológica, para necessidades básicas humanas e animais; a de ecossistema e meio ambiente, para seres aquáticos. Estas duas, essenciais para se relacionarem como necessidades vitais básicas. E ainda a técnica, onde o uso que a água desempenha é de matéria-prima na indústria ou agricultura; e finalmente a função simbólica, pelo uso associado a valores sociais e culturais. Sendo que com essas múltiplas atribuições a água por um lado é um bem econômico e como tal pode obedecer às leis de mercado e por outro, como um bem essencial, torna-se necessário que haja uma normatização para o seu uso. Havendo a necessidade de atuação do poder público, com legislação específica. “[...] por isso, é exigido um modelo cuidadoso de gestão, embasado nos princípios gerais de gestão ambiental, porém incorporando essas particularidades da água” (LEAL, 1998, p. 38).

Ao se gerenciar a água, indiretamente está sendo gerenciada toda uma cadeia de recursos ambientais e atividades humanas.

A adoção de modelos de gestão, tendo os recursos hídricos como foco e a bacia hidrográfica como unidade de gestão territorial é a mais adequada. Para uma boa gestão de recursos hídricos deve-se considerar a bacia hidrográfica como unidade territorial, pelas inter-relações de dependência entre os fenômenos físicos que ocorrem em toda a sua extensão (LEAL, 1998, p. 39).

Segundo Leal (1998), os modelos de gestão de recursos hídricos obedecem aos princípios gerais de gestão ambiental, mas possuem várias particularidades devido às especificidades da água. Em geral, são feitos por sistema próprio como no Brasil, onde está interligado ao Sistema Nacional de Meio Ambiente e não inserido nele. O Ministério responsável por este gerenciamento varia de país para país, de acordo com a sua tradição, uso e problemas mais relevantes.

Leal (1998) aponta, segundo o Banco Mundial, quatro principais falhas que vem ocorrendo nas práticas de gestão de recursos hídricos:

- a) a fragmentação de ações de gestão por vários setores e instituições, com pouca interação entre eles, ignorando as interdependências entre os setores: qualidade/quantidade, saúde, a água superficial/água subterrânea;
- b) centralização da gestão, desenvolvimento de operações e manutenção dos sistemas de água nas ações governamentais, não havendo envolvimento dos usuários;
- c) muitos países não tratam a água com um bem econômico, levando ao desperdício e gerando falta de recursos financeiros para investimentos em novos sistemas;
- d) negligência em considerar interligações entre qualidade da água e saúde entre meio ambiente e desenvolvimento econômico.

Conforme explica Leal (1998), o que vem sendo praticada é uma gestão na demanda da água, uma busca de aumento de oferta através de investimentos em infra-estrutura física, ao invés de questionar as demandas dos usuários e de otimizar processos de utilização do recurso hídrico. A prática de gestão de recursos hídricos vem evoluindo através dos tempos, levada pela necessidade de uma nova abordagem e também pela crescente mobilização das comunidades.

6.6.1 Modelos de gestão de recursos hídricos

Leal (1998) apresenta alguns modelos de gestão de recursos hídricos e comenta as características peculiares de cada um.

6.6.1.1 Modelo burocrático

Segundo Leal (1998) o modelo burocrático caracteriza-se basicamente pela aplicação de dispositivos legais, controlados pelo poder público. No Brasil, teve início com o estabelecimento do Código das Águas, em 1934. Na prática deste modelo acabam-se burocratizando ações concentradas em entidades públicas. São criadas muitas normas, decretos, leis.

Sua principal falha é que se limita a estabelecer um controle sobre as situações sendo omissa em relação às ações de planejamento estratégico, de geração dos recursos financeiros necessários aos investimentos para implementação das soluções e de negociação social (LEAL, 1998, p. 43).

Este modelo apresenta dificuldades em solucionar os problemas ambientais que evoluem com o tempo e são diferenciados regionalmente.

6.6.1.2 Modelo econômico-financeiro

Neste modelo busca-se a otimização econômica do aproveitamento dos recursos hídricos, em uma visão traduzida pelas análises custo-benefício dos empreendimentos. É destacado o papel do insumo econômico dos recursos hídricos em detrimento do ecossistema e de sua interligação com o meio ambiente.

Em uma primeira orientação, este modelo pode ser aplicado em uma orientação setorial, onde é sustentado por programas de ações e investimentos isolados em: saneamento, irrigação, eletrificação, reflorestamento, mineração, áreas de preservação, priorizados pelos planos governamentais. Sua principal falha é não possuir uma visão integrada e multissetorial dos recursos hídricos.

Outra orientação que o modelo econômico-financeiro apresenta é uma visão integral da bacia. Esta objetiva a otimização dos aproveitamentos da bacia, enfatizando seu aproveitamento econômico através de um planejamento estratégico

em toda a região. Seu maior problema é a pequena articulação com outras entidades do poder público, com a comunidade e com o público-alvo de suas ações, isto ocorre devido à autonomia das entidades públicas de grande porte criadas para a execução deste modelo.

6.6.1.3 Modelo sistêmico de integração participativa

Apresenta uma abordagem mais atual que vem sendo utilizada em vários países. Segundo Leal (1998), os principais pontos evolutivos que este modelo apresenta são:

- a) a negociação social, obtida através de uma estrutura sistêmica de participação dos diferentes atores interessados e envolvidos na gestão dos recursos hídricos;
- b) um planejamento estratégico multissetorial por bacia hidrográfica;
- c) instrumentos legais e financeiros capazes de fornecer os investimentos necessários à implementação das ações previstas no planejamento.

O principal aspecto diferenciador deste modelo é “[...] a sua estrutura institucional, caracterizada por entidades colegiadas capazes de deliberações descentralizadas, da qual fazem parte: representantes do poder público, dos usuários e das comunidades” (LEAL, 1998, p. 44).

Com a criação de entidades colegiadas formam-se fóruns de discussão sobre as necessidades e interesses. A participação da sociedade e usuários cria um compromisso com o planejamento e fortalece a vontade política em nível regional. O papel do poder público também é fundamental, como regulador e fiscalizador do cumprimento da legislação e intervenções necessárias.

Leal (1998) apresenta três motivações para a existência de uma entidade colegiada com representatividade ampla:

- a) para que as ações planejadas para uma bacia estejam de acordo com as reais necessidades dos usuários e das comunidades afetadas. O planejamento realizado de maneira centralizadora e burocrática, por órgãos públicos sem o conhecimento e distante da realidade e limitações dos usuários muitas vezes não surte o efeito desejado;
- b) proporciona a otimização das iniciativas dispersas sobre uma bacia, o que ocorre devido à grande quantidade de entidades atuantes na

gestão dos recursos hídricos, públicas e privadas com distintos graus de poder político e de recursos financeiros;

- c) são necessárias representações das diversas regiões da bacia, dos diversos setores usuários e dos diferentes usuários da bacia.

O próximo passo evolutivo seria a gestão integral de bacias hidrográficas, englobando todo o meio ambiente da bacia, os demais recursos ambientais e as diversas atividades que os afetam.

Segundo Leal (1998), isto significa englobar em um mesmo sistema de gestão, praticamente qualquer ação na bacia. Este modelo, ainda que desejável, tem suas limitações principalmente em um país federativo como o Brasil, que possui fortes instituições setoriais. Para que este modelo seja possível seria necessária uma grande interação entre os diversos ministérios setoriais.

6.7 Legislação Ambiental e Recursos Hídricos

Para a proteção de recursos hídricos e mata ciliar, dispomos de várias leis, dentre elas:

O 2º artigo da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, Lei Ordinária que dispõe de três itens que regulamentam a faixa de preservação de vegetação natural nas nascentes e mananciais. São eles: a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, com largura mínima especificada; b) ao redor das lagoas ou reservatórios d'água naturais ou artificiais e c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d'água. Qualquer que seja sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros de largura.

Na Lei Federal nº 7.754, de 14 de abril de 1989, fica sancionado a proibição de derrubada de árvores no Paralelogramo de Cobertura Florestal, uma área a ser constituída nas nascentes dos rios. Caso haja a derrubada de árvores ou desmatamento antes da lei, deverá ser feito o reflorestamento com árvores nativas.

A Lei Federal nº 9.985/00, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Estabelece que unidade de conservação compreende o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, conservação da natureza, o manejo do uso humano da

natureza, compreendendo a preservação a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, diversidade biológica, a variedade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte. Coloca ainda que preservação é o conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, *habitats* e ecossistemas além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais; recuperação é a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original; proteção integral é a manutenção dos ecossistemas livres de alteração causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais e conservação *in situ* é a conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características.

A Lei nº 8.171/91 determina a recuperação gradual das áreas de preservação permanente, estabelecendo um período de 30 anos para a recuperação da vegetação nativa das áreas onde esta foi eliminada.

A Lei nº 8.935, de 7 de março de 1989, trata dos requisitos mínimos para águas provenientes das bacias mananciais, destinadas ao abastecimento público. Estabelece que os requisitos mínimos devam estar enquadrados na classe 2 e atividades proibidas na bacia:

- a) industriais: indústrias metalúrgicas que trabalhem com metais tóxicos, fecularia de mandioca ou álcool, indústrias químicas em geral, matadouros, artefatos de amianto, processadoras de material radioativo;
- b) hospitalares: hospitais, sanatórios e leprosários;
- c) depósitos de lixo;
- d) parcelamento de solo de alta densidade: lotes, desmembramento e conjuntos habitacionais.

A Lei Federal nº 9.433/97, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, onde coloca que a água é um bem de domínio público, limitado e dotado de valor econômico. Coloca

ainda que a gestão deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades. O objetivo é assegurar a atual e as futuras gerações a necessária disponibilidade de água, a utilização racional dos recursos hídricos e a prevenção e a defesa contra eventos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. Também institui sobre a área de atuação e as competências dos Comitês de Bacia Hidrográfica.

O Governo do Estado busca por em prática novos conceitos de gestão ambiental. O modelo institucional proposto para o Estado do Paraná, para a gestão de seus recursos hídricos mantém em seu formato geral as linhas mestras do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecido por meio da Lei Federal nº 9.433/97.

No Município de Rolândia, a proteção dos recursos hídricos está assegurada na Lei de Plano Diretor. O código de posturas, no seu Artigo 372 a 384, Inciso X, estabelece normas a serem seguidas pelos munícipes para que se alcance desenvolvimento sustentável, garantindo a preservação dos rios que formam a bacia hidrográfica, a qualidade das águas e conseqüentemente a qualidade de vida local.

7 HIPÓTESES DE SOLUÇÃO

A importância da Microbacia do Ribeirão Água do Ema para o Município de Rolândia ficou evidenciada no decorrer desta pesquisa e a implantação de um Plano de Gestão e Manejo voltado à sua recuperação e preservação vai depender de um esforço conjunto do poder público, de órgãos não-governamentais e da população das áreas urbanas e rurais.

O Plano de Manejo estabelece algumas ações e atividades a serem desenvolvidas visando minimizar ou resolver os impactos identificados. São necessários ainda vários estudos complementares para aprofundar o conhecimento sobre a Microbacia do Ribeirão Água do Ema em seus aspectos ambientais, de saúde e sócio-econômicos.

As propostas de ações devem ser vistas como passos iniciais para uma melhor compreensão dos mecanismos ambientais e antrópicos atuantes na microbacia e como ponto de partida para o monitoramento, melhoria e manutenção da qualidade dos recursos hídricos.

O equacionamento dos problemas depende da integração de uma série de ações para a implementação das práticas por parte dos produtores. É importante haver o envolvimento de diversas esferas da sociedade e receberem estímulos e incentivos para serem implantadas como uma nova filosofia de exploração racional e ambientalmente adequada para a bacia. No intuito de contribuir para isso seguem aqui algumas hipóteses de solução para os problemas identificados na área desta microbacia.

7.1 Programa de Manejo e Uso do Solo Rural

As práticas agrícolas tem sido uma das principais responsáveis pela transformação de áreas férteis em desertos em todo o mundo. A agricultura é um dos principais absorvedores das águas de abastecimento.

A erosão hídrica em solos agrícolas representa um dos mais graves problemas ambientais do setor. A falta de planejamento na ocupação do território, na operacionalização das atividades agrícolas origina conflitos de uso e aptidão que resultam na destruição de sua estrutura e potencial produtivo, intensifica o poder

erosivo das chuvas e os riscos de contaminação dos mananciais com agroquímicos, fertilizantes, material orgânico e sedimentos.

Este programa visa estabelecer diretrizes e planejamento das atividades de agricultura e agropecuária sobre a microbacia visando minimizar a contaminação da água por processos relacionados a agricultura.

Ações:

- a) sensibilização dos usuários da microbacia;
- b) orientações aos proprietários sobre:
 - a preservação e reconstituição de áreas de proteção permanente;
 - adoção de técnicas de preparo reduzido do solo;
 - controle do escoamento superficial;
 - rotação de culturas;
 - adubação verde;
 - adubação orgânica
 - melhores condições de infiltração da água no solo;
 - variedade de árvores a serem plantadas na recomposição da mata ciliar;
 - análises de solo.

7.2 Programa de Monitoramento da Água e Saneamento

O programa de monitoramento possibilitará fornecer informações sobre a evolução das condições da qualidade da água da Microbacia do Ribeirão Água do Ema, visando o efeito da implantação de medidas de manutenção da qualidade da água e detectar eventos de contaminação de forma a possibilitar a correta intervenção.

Algumas particularidades da microbacia deverão ser conhecidas como o número de efluentes, nascentes que contribuem para o veio principal e sua vazão, bem como a qualidade da água em todo o trajeto do ribeirão.

É muito importante conhecer a realidade diária de cada família abrangida por estes programas, visando a sua qualidade de vida e saúde.

Ações:

- a) percorrer a Microbacia do Ribeirão Água do Ema, propriedade por propriedade para verificar a realidade de cada uma, nas questões de saneamento e saúde;
- b) visitar todas as propriedades para colher informações sobre os hábitos das famílias;
- c) estabelecimento de rede de amostragem, seleção de locais;
- d) análises laboratoriais sobre a variação da qualidade ao longo do rio e nascentes, principalmente nas propriedades onde os moradores consomem a água *in natura*;
- e) montar um ponto a montante e outro a jusante de locais específicos com suspeita de contaminação;
- f) investigação sobre a origem da água consumida bem como a coleta de amostras para análise;
- g) levantamento sobre as doenças mais freqüentes entre os moradores da microbacia;
- h) orientações sobre saúde, higiene e saneamento;
- i) determinação de uma freqüência de amostragens;
- j) estabelecer protocolos para os dados, critérios de avaliação, estatística e processamento de dados para a emissão de relatórios;
- k) divulgação dos resultados para utilização em processos educativos, em mudança de atividades de manejo da área, para a adequação do programa de monitoramento da qualidade da microbacia.

7.3 Programa de Monitoramento de Agrotóxicos

O Programa de Monitoramento de Agrotóxicos deve realizar um levantamento sobre os agrotóxicos mais utilizados, analisar a evolução das condições da qualidade da água, se existe contaminação causada pelo uso de agrotóxicos para possibilitar a correta intervenção.

Ações:

- a) pesquisa junto aos proprietários rurais da microbacia sobre os tipos de produtos utilizados, observando a sazonalidade em que são empregados;

- b) estabelecer parâmetros sobre a análise e época de amostragem;
- c) estabelecer critérios de avaliação, estatística, processamento dos dados e emissão de relatórios;
- d) divulgação das informações para a adequação do monitoramento e qualidade da água;
- e) divulgação das informações para a revisão e mudanças dos princípios ativos mais utilizados na região;
- f) incentivar a redução do uso de agrotóxicos.

7.4 Programa de Redução de Resíduos

A disposição indevida de resíduos no meio ambiente pode causar danos sérios à saúde, à natureza e à sociedade. Pode causar a contaminação do solo, da água e trazer prejuízos graves aos ecossistemas diversos, incluindo a vida humana. Por isso deve-se buscar, tanto quanto possível, a organização do fluxo destes resíduos, desde o seu nascedouro até o esgotamento de todo o seu potencial. O Programa de Redução de Resíduos deve identificar e levar em conta a grande heterogeneidade dos resíduos encontrados na Microbacia do Ribeirão Água do Ema de forma particularizada ou diferenciada, buscando aumentar o potencial qualitativo do seu tratamento e reaproveitando ou a disposição em locais adequados.

Ações:

- a) diagnosticar os tipos e características de resíduos encontrados na Microbacia do Ribeirão Água do Ema, no solo e dentro do curso do ribeirão;
- b) estabelecer planos de procedimentos e medidas visando a redução de lançamentos destes resíduos na microbacia;
- c) coletar e dar destino correto aos resíduos já instalados;
- d) investir em campanhas voltadas à sensibilização e conscientização da população local e da comunidade urbana e rural (comunidades de bairro, igrejas, escolas, entre outras) sobre as formas e quantidade de resíduos gerados;
- e) confecção de sacolas de tecido para a utilização em compras em substituição às sacolas plásticas, que serão vendidas e o recurso revertido aos projetos ambientais;

- f) estabelecer parcerias (comunidade civil e poder público) para a tomada de ações;
- g) promover cursos de reciclagem e reaproveitamento de materiais diversos como transformar óleo de cozinha usado em sabão e detergente;
- h) divulgação pelos meios de comunicação (emissoras de rádio e televisão) sobre o problema, os objetivos e a importância da participação coletiva para a sua solução;
- i) acompanhamento e monitoramento da evolução do programa, visando ajustes necessários.

7.5 Programa de Recuperação de Áreas de Preservação Permanente

O programa visa recuperar e ampliar as áreas de preservação permanente da Microbacia do Ribeirão Água do Ema.

A retirada de matas ciliares, a ocupação indevida das margens dos rios são grandes causadores de poluição e do processo erosivo, permitindo o carregamento de partículas do solo, restos culturais e produtos químicos para os cursos d'água. Além disso possibilita a presença de pessoas e animais próximos aos rios, aumentando a contaminação biológica da água. Sendo assim, existe uma grande necessidade em se recuperar a área de preservação permanente da Microbacia do Ribeirão Água do Ema.

Ações:

- a) identificação e mapeamento dos locais onde a área de preservação permanente é inexistente, alterada ou degradada, em faixa com largura mínima inferior a estabelecida pela legislação;
- b) levantamento cadastral dos proprietários das áreas mapeadas;
- c) realização de pesquisa sobre a composição e estrutura da vegetação em áreas remanescentes para subsidiar tecnicamente o trabalho de recuperação das áreas de preservação permanente;
- d) incentivo à criação de unidades de conservação públicas e particulares;
- e) obtenção de mudas ou o estabelecimento de viveiros de mudas regional. A parceria com o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) pode viabilizar este processo;

- f) trabalho junto aos proprietários para a implantação de medidas para recuperação destas áreas.
- g) monitorar o desenvolvimento das árvores plantadas ao longo dos meses até a sua formação;
- h) adoção de propriedades por parte de grupos interessados tais como empresas, escolares, entre outros.

7.6 Programa de Criação de Área de Proteção Ambiental

Para que o manancial seja conduzido de forma diferenciada pela implantação de um sistema de gestão em seu território e por ações para disciplinar o uso e ocupação do solo é necessária a elaboração de uma legislação específica para a transformação da microbacia em área de preservação ambiental.

A implantação deste instrumento legal tornará possível a implementação de uma série de ações para o controle e readequação das atividades desenvolvidas na microbacia.

Através do programa será possível proteger o manancial de abastecimento através de legislação específica.

Ações:

- a) definição e mapeamento da área a ser transformada em área de proteção ambiental;
- b) elaboração de justificativa técnica para a necessidade da criação da área de preservação;
- c) análise de viabilidade das propriedades diante das limitações que serão impostas pela lei;
- d) encaminhamento do projeto de lei ou documentação ao poder executivo e legislativo municipal;
- e) realização de reuniões públicas para dar conhecimento da matéria à comunidade;
- f) assinatura do dispositivo legal;
- g) publicação para o conhecimento da população através do rádio, jornal e televisão local.

7.7 Programa de Educação Ambiental

Na busca de soluções para os problemas, visando a preservação da Microbacia do Ribeirão Água do Ema, a Educação Ambiental é imprescindível. Visando a formação de uma consciência voltada a proteção das nascentes, matas ciliares e a recuperação do local, integrando toda a comunidade de adultos e crianças.

A Educação Ambiental é um processo de caráter contínuo cujos resultados aparecerão a médio e longo prazo. Este processo visa propiciar às pessoas a compreensão crítica e global em relação às questões ambientais para que desenvolvam atitudes participativas relacionadas à melhoria da qualidade de vida.

A Educação Ambiental deve ter como característica o enfoque orientado à solução de problemas concretos da comunidade; o enfoque interdisciplinar; a participação da comunidade e o caráter permanente, orientado para o futuro.

A implantação do programa visa a conservação e qualidade dos recursos hídricos presentes na Microbacia do Ribeirão Água do Ema.

As ações deverão estar integradas aos demais programas e poderão ser desenvolvidas por todos os níveis de administração pública ou privada com integração entre diversos segmentos.

- a) divulgação dos objetivos a serem desenvolvidos no projeto através de espaços na imprensa local para possibilitar a formação de opinião do público e mudanças de hábitos voltados para a preservação;
- b) implantação de placas de sinalização alertando sobre se tratar de área especial, manancial de abastecimento, indicando os cuidados a serem tomados na microbacia;
- c) treinamento e capacitação através do desenvolvimento de cursos de formação adequados a diferentes públicos e diversas questões tais como conservação do solo, uso racional dos recursos naturais, formas de atuação e conservação, gestão de recursos, saúde, reciclagem;
- d) programação de palestras sequenciais com o objetivo de disseminar conceitos, propostas e acompanhamento do desenvolvimento ambiental da microbacia;
- e) desenvolvimento de campanhas com períodos determinados e temas pré-determinados como economia e controle do consumo de água,

- consumo responsável, redução de resíduos, reciclagem, saúde, embalagens de agrotóxicos, limpeza do rio;
- f) confecção de panfletos sobre formas de consumo responsável de recursos naturais;
 - g) confecção de cartilhas educativas a serem utilizadas nas escolas e comunidade;
 - h) vigilantes da microbacia: incentivar a adoção de partes da microbacia por escolas onde os alunos farão o acompanhamento e monitoramento, levantando dados a serem estudados em sala de aula de forma interdisciplinar e também a serem utilizados tais dados nos programas de intervenção;
 - i) dias de campo: organizar expedições à microbacia para o envolvimento e conhecimento da população sobre a região. Visitas às propriedades, às nascentes, às estradas rurais;
 - j) criação de um espaço educativo na estação de captação e tratamento de água voltado ao trabalho com professores e alunos. Um espaço onde sejam apresentados vídeos educativos, fotos da microbacia, amostras de água com diferentes características.

7.8 Programa de Apresentações – Multimídia

Este programa se justifica porque muitos desconhecem a realidade e se surpreendem ao vislumbrar o que está acontecendo no município. Envolvidos em seus afazeres, no seu meio, dificilmente vão até locais onde poderiam ter este conhecimento sobre a degradação, contaminação, poluição crescente no ambiente em especial nos rios. Os recursos visuais são uma forma importantíssima de levar os cidadãos ao problema, de conhecer os locais onde acontecem e de perceber que mesmo distantes estão provocando degradação aos recursos hídricos ou estão sendo omissos na tomada de ações que poderiam estar desenvolvendo para a melhoria das condições ambientais do município.

Os conhecimentos construídos sobre o manancial pesquisado poderão ser assim socializados e constituir-se em referências para a mobilização social e organização da população em defesa do ribeirão.

O Programa de Apresentações – Multimídia deve levar ao conhecimento da comunidade os problemas encontrados na área ambiental, através de conceitos e principalmente através de registro de imagens fotográficas e vídeos.

Ações:

- a) palestras de conscientização e sensibilização para a comunidade em locais de organização tais como bairros, clubes de serviço, igrejas, entre outros;
- b) projeção de áreas de degradação a serem trabalhadas;
- c) esclarecimento sobre o abandono de práticas, hábitos e atitudes que levam a degradação ambiental;
- d) demonstração de ações, projetos e experiências positivas que podem ser seguidas;
- e) desenvolver um trabalho itinerante, levando para próximo da população em seus locais de convívio e moradia a questão da preservação ambiental realizando reuniões com os proprietários onde terão a oportunidade de visualizar imagens de vários trechos da microbacia identificando as necessidades de ações, mudanças de conduta e práticas que ajudam e também colocarem seus pensamentos e análises sobre a questão;
- f) realizar registro fotográfico de toda a microbacia, áreas que apresentam necessidade de recuperação e áreas sem problemas, bem como as etapas dos trabalhos voluntários em andamento no sentido de recuperação;
- g) atualização dos materiais de multimídia. Isto será fundamental no desenvolvimento de todos os demais programas, sendo utilizado desde a introdução dos programas e em todo o acompanhamento das ações desenvolvidas no projeto geral que visa a proteção e preservação do Ribeirão Água do Ema.

8 APLICAÇÃO À REALIDADE

Durante o levantamento de dados foi aplicado um questionário (Apêndice B) aos membros dos dois clubes do Rotary do Município de Rolândia. O objetivo do questionário foi avaliar o grau de conhecimento sobre as questões que envolvem os recursos hídricos em âmbito global e local. Com a tabulação dos resultados foi possível observar o grau de percepção e consciência do grupo em relação ao espaço em que ele está inserido, além de verificar o nível de comprometimento deste grupo de pessoas para criar atitudes e realizar ações efetivas que venham contribuir para a melhora e para o desenvolvimento deste meio.

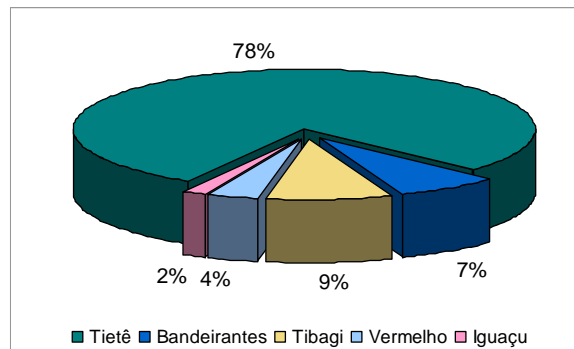


Gráfico 1 – Rio mais poluído
Fonte: Trabalho de campo

O gráfico acima mostra o resultado do questionamento feito ao grupo sobre qual seria o rio mais poluído atualmente. A maior parte das pessoas, 78%, lembra do Rio Tietê, na cidade de São Paulo. Este resultado demonstrou que a maioria dos entrevistados possui um conceito formado sobre “rio poluído”, e não se dá conta de que no seu município também existem rios com sérios problemas de poluição.

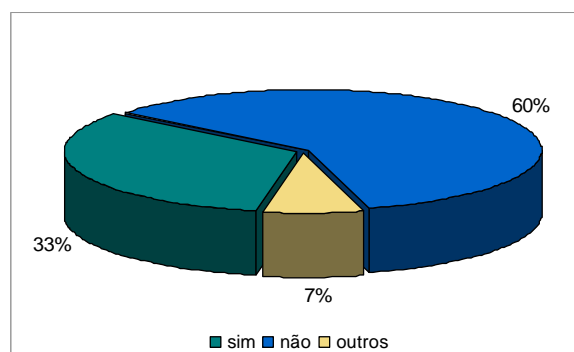


Gráfico 2 – Água dos rios é recurso finito
Fonte: Trabalho de campo

O gráfico 2 mostra que 60% das pessoas questionadas consideram a água dos rios como um recurso natural infinito; 33% consideram o recurso finito e 4% deram outras respostas tais como: não seria finito se fosse possível conter a poluição e é finita somente a água potável.

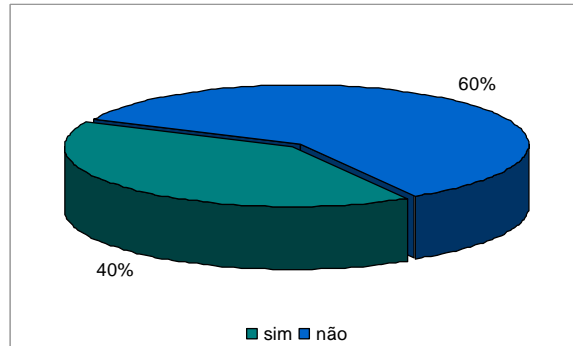


GRÁFICO 3 – Água tratada pela SANEPAR
Fonte: Trabalho de campo

O grupo foi questionado quanto ao consumo da água tratada pela SANEPAR. Conforme mostra o gráfico 3, a maioria do grupo, ou 60% dele, respondeu que não se sente encorajado a beber um copo de água tratada pela SANEPAR enquanto que 40% do grupo deram uma resposta afirmativa, ou seja, bebem a água tratada pela SANEPAR.

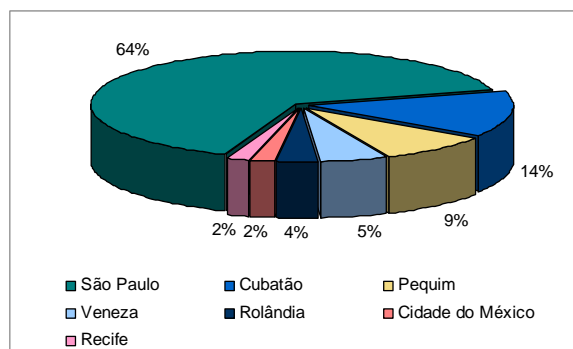


Gráfico 4 – Cidade poluída
Fonte: Trabalho de campo

A cidade poluída mais citada foi São Paulo, com 64% das menções. Cubatão foi lembrada por 14% das pessoas e, em terceiro lugar, Pequim com 9% das menções. O Município de Rolândia foi considerado como cidade poluída por 4% das pessoas pesquisadas. Assim como na questão sobre o rio mais poluído, nesta

questão também os entrevistados demonstraram não perceber ou não conhecer as várias fontes de poluição em sua cidade.

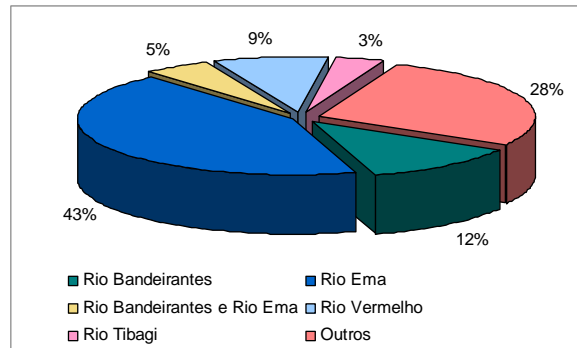


Gráfico 5 – Origem da água consumida em Rolândia
Fonte: Trabalho de campo

O gráfico 5 mostra o grau de conhecimento do grupo quanto a origem da água que é consumida no Município de Rolândia. Questionou-se sobre onde é captada a água que se consome no município e as respostas foram as mais diversas. Menos da metade do grupo, 43%, respondeu corretamente dizendo que a captação é feita no Rio Ema; 12% disseram que a captação é no Rio Bandeirantes; 9% disseram que a água vem do Rio Vermelho; 5% citaram o Rio Bandeirantes e Ema como fontes de abastecimento e 3% citaram o Rio Tibagi. Os 28% correspondem aqueles que não souberam mencionar o nome de um rio, ou que disseram que a captação seria feita a partir de rios poluídos.

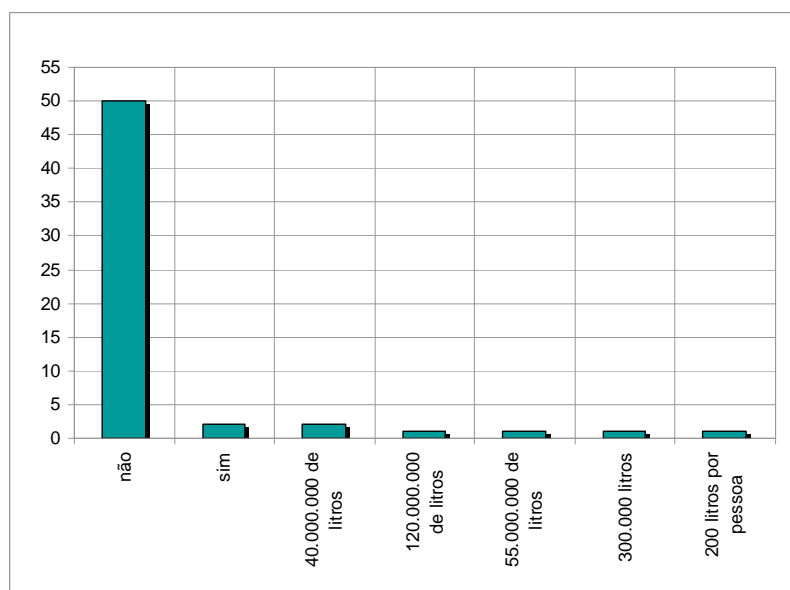


Gráfico 6 – Consumo de água em Rolândia
Fonte: Trabalho de campo

Foi perguntado às pessoas se elas tinham idéia do volume mensal de água consumido no Município de Rolândia. O gráfico acima mostra o resultado da pergunta. A maioria das pessoas não sabe qual é o consumo e nem se arriscaram em dizer um número.

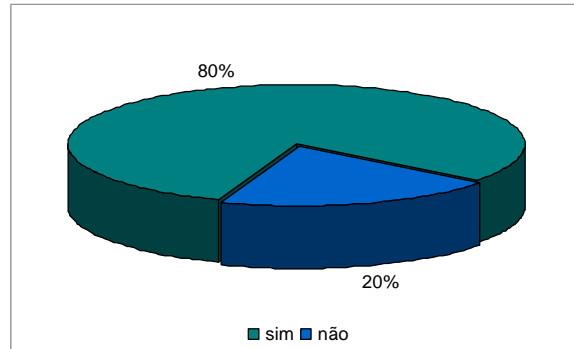


GRÁFICO 7 – Água de aquíferos
Fonte: Trabalho de campo

Sobre o esgotamento das águas subterrâneas de aquíferos, 80% das pessoas questionadas disseram que este recurso pode se esgotar e 20% disseram que a água dos aquíferos não acaba.

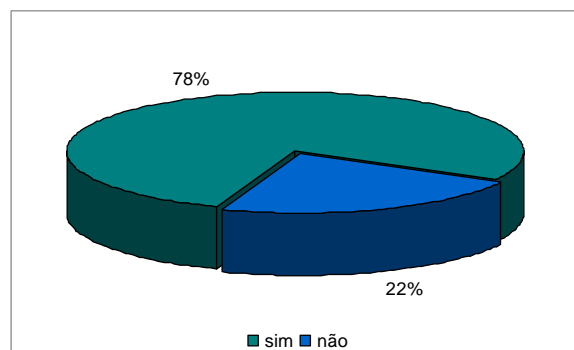


Gráfico 8 – Problemas com água em Rolândia
Fonte: Trabalho de campo

Conforme mostra o gráfico 8, a maioria das pessoas consultadas, 78%, considera que Rolândia tem algum tipo de problema com a água enquanto que os outros 22% não consideram haver problemas.

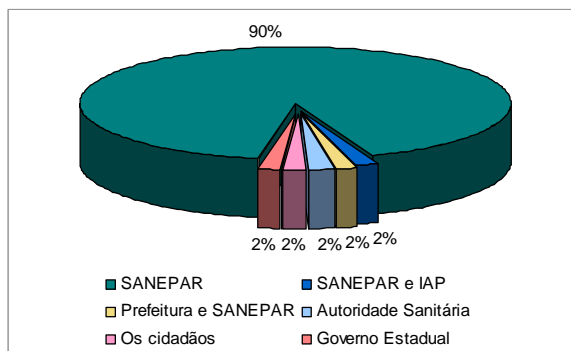


GRÁFICO 9 – Responsável pelo volume e qualidade da água
Fonte: Trabalho de campo

A maior parte das pessoas consultadas, 90%, conforme o gráfico 9, disseram que a SANEPAR é o órgão responsável pela preservação da qualidade da água e manutenção do volume consumido no Município de Rolândia.

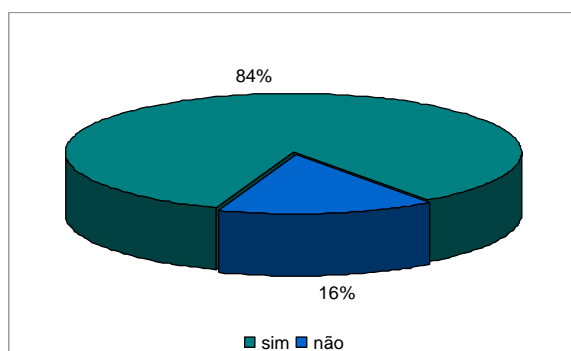


Gráfico 10 – Preservação e economia da água
Fonte: Trabalho de campo

Das pessoas questionadas, 84% responderam que utilizam práticas de preservação e economia de água enquanto que 16% não têm este hábito, conforme gráfico 10.

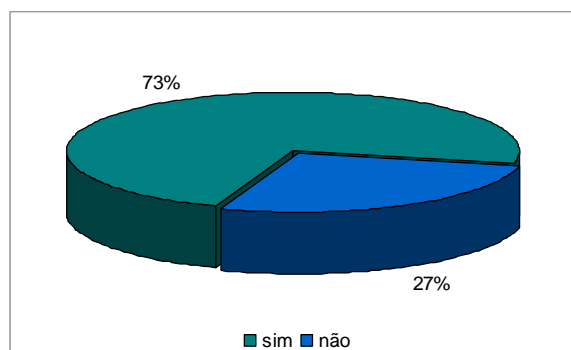


Gráfico 11 – Orientação aos trabalhadores quanto ao consumo de água
Fonte: Trabalho de campo

Questionadas quanto à prática de orientar os funcionários sobre o consumo racional da água tanto no ambiente doméstico quanto no ambiente industrial, a maioria das pessoas, 73%, respondeu ter este hábito, como mostra o gráfico 11.

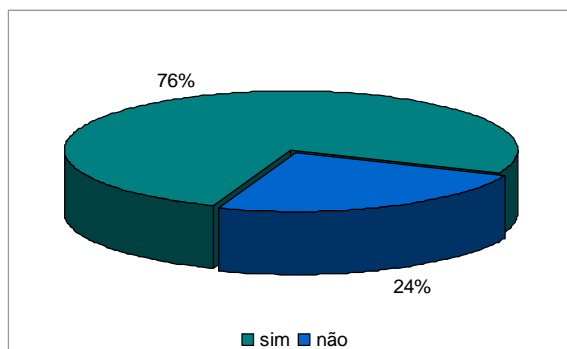


Gráfico 12 – Separação do lixo
Fonte: Trabalho de campo

Quanto à separação do lixo em orgânico e reciclável, a maioria das pessoas consultadas, 76%, conforme gráfico 12, respondeu ter o hábito de separá-lo.

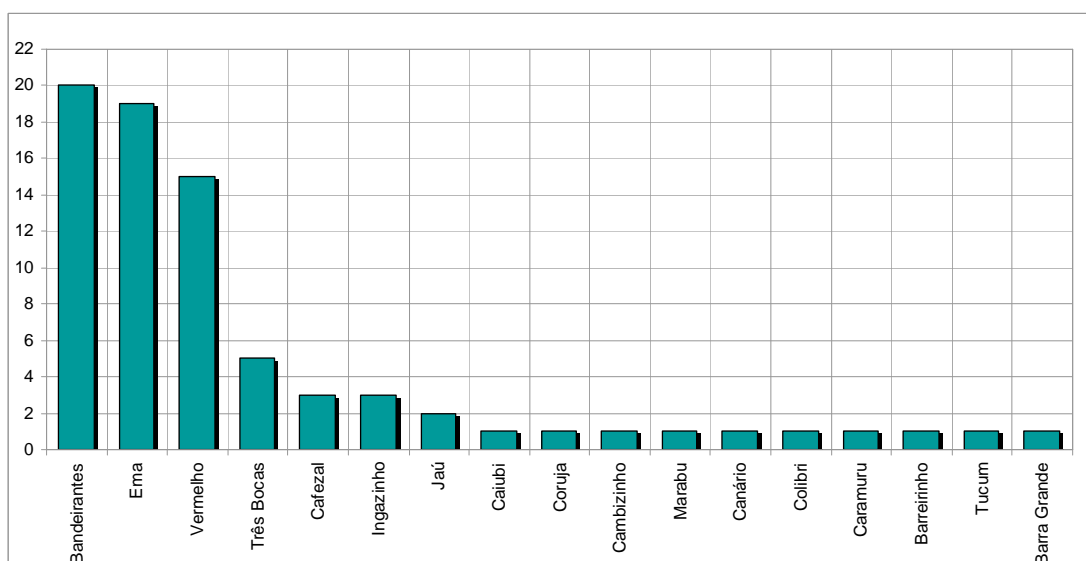


Gráfico 13 – Rios e córregos mais lembrados
Fonte: Trabalho de campo

Foi solicitado ao grupo que nomeasse os rios e córregos de Rolândia. Como aparecem no gráfico 13, os três mais lembrados foram: Rio Bandeirantes, citado 20 vezes; Ribeirão Água do Ema, citado 19 vezes e Rio Vermelho, citado 15 vezes.

Após ter sido realizado o levantamento das principais situações-problema na área da Microbacia do Ribeirão Água do Ema e com base neste levantamento sugeriu-se a implantação de um Plano de Gestão e Manejo visando atenuá-las ou, se possível, eliminá-las. As referidas situações-problema bem como o Plano de Gestão e Manejo da microbacia foram apresentados a um grupo de pessoas integrantes dos dois clubes do Rotary do Município de Rolândia (Figura 11).



Figura 11 – Apresentação aos clubes do Rotary
Fonte: DE PAULA, Maria Olívia M. A. 2009.

Fazem parte destes clubes cidadãos que representam vários segmentos da comunidade de Rolândia tais como saúde, educação, engenharia, política, comércio, entre outros. Foram especialmente convidados a participar desta reunião a Sr^a. Pilar



FIGURA 12 – Governadora do Rotary Pilar Alvarez Gonzaga Vieira
Fonte: DE PAULA, Maria Olívia M. A. 2009.

Álvares Gonzaga Vieira, Governadora de Distrito da gestão 2008/2009 e o Sr. José Machado Botelho, Governador da gestão 2009/2010. O Distrito 4710 compreende um total de 56 clubes de Rotary, localizados em 22 municípios, entre eles Rolândia está inserido.



Figura 13 – Governador do Rotary José Machado Botelho
Fonte: DE PAULA, Maria Olívia M. A. 2009.

A reação do grupo diante das situações-problema apresentadas foi de perplexidade e surpresa uma vez que a grande maioria desconhecia a existência de tantos problemas. Notou-se a preocupação e a motivação deste grupo em participar ativamente do programa proposto ao final desta pesquisa, visando à preservação dos recursos hídricos do Município de Rolândia. O compromisso foi assumido diante dos governadores (Figuras 12 e 13) que ofereceram seu apoio para a realização do plano.

Muitas parcerias serão necessárias para a execução do Plano de Gestão e Manejo. A administração pública, através de suas secretarias, será fundamental para a estruturação e a eficácia das várias ações. O Plano de Gestão e Manejo já foi apresentado oficialmente à administração pública, (Figura 14) quando o Prefeito, que também é membro integrante do Rotary, assumiu o compromisso de empreender todos os esforços possíveis para garantir a preservação do manancial de abastecimento público do Município de Rolândia.



Figura 14 – Apresentação do Plano de Gestão e Manejo ao Prefeito Johnny Lehmann
Fonte: DE PAULA, Maria Olívia M. A. 2009.

O programa de redução de resíduos, que é uma das partes do Plano de Gestão, já vem sendo implantado. Sabe-se que o óleo vegetal é um material altamente poluente e qualquer ação para evitar que este agente chegue até os cursos d'água é valiosa. Realizou-se, portanto, um curso de reaproveitamento de óleo vegetal para a fabricação de sabão. Neste curso houve o envolvimento da comunidade escolar, familiares de alunos e membros dos clubes do Rotary (Figuras 15 e 16). Os membros do Rotary serão multiplicadores da técnica de fabricação junto aos moradores e usuários da área da Microbacia do Ribeirão Água do Ema.



Figura 15 – Membros do Rotary participantes do curso de fabricação de sabão
Fonte: DE PAULA, Maria Olívia M. A. 2009.



Figura 16 – Alunos participantes do curso de fabricação de sabão
Fonte: DE PAULA (2009).

O estabelecimento de parcerias ampliou-se com a participação em eventos como a Oficina das Águas, realizada pela SOS Mata Atlântica e Natura, com o lançamento oficial do Projeto Água de Viver para a Região Sul do Brasil. Este projeto objetiva monitorar a qualidade das águas dos rios em nosso país.



Figura 17 – Parceria com Natura – Oficina das Águas
Fonte: DE PAULA (2009).

Entre os rios escolhidos pela representante regional da Natura está o Ribeirão Água do Ema (Figura 17). Num primeiro momento será feito o georeferenciamento do ribeirão e a seguir a coleta e análise das condições físico-químicas da água. A primeira coleta foi realizada com a participação de um grupo de

alunos (Figura 18) de uma escola municipal de Rolândia. Os alunos foram acompanhados por suas professoras e algumas mães.



Figura 18 – Primeira coleta de água do Ribeirão Água do Ema para o Projeto Água de Viver
Fonte: DE PAULA (2009).

O monitoramento da água estará sendo realizado mensalmente e os dados obtidos serão disponibilizados no *site* www.rededasaguas.org.br.

A recomposição da mata ciliar foi iniciada com o apoio e a parceria da Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente (Figura 19).



Figura 19 – Parceria entre SEMA e Rotary para a recomposição da mata ciliar
Fonte: DE PAULA (2009)

Inicialmente serão plantadas 1.500 árvores nativas. Algumas mudas foram entregues oficialmente a um representante dos proprietários rurais que residem na

região da Microbacia do Ribeirão Água do Ema na ocasião da visita oficial do Governador do Rotary do Distrito 4710 ao Município de Rolândia (Figura 20).



Figura 20 – Entrega de mudas nativas pelo Governador do Rotary
Fonte: DE PAULA (2009)

A SANEPAR, através dos seus representantes regionais (Figura 21) disponibilizou-se como mais um parceiro, oferecendo todo o apoio necessário para a formação de um grupo gestor composto por vários segmentos da sociedade civil e órgãos públicos com a finalidade de garantir a preservação do Ribeirão Água do Ema como manancial de abastecimento público.



Figura 21 – Coordenador de meio ambiente da SANEPAR
Fonte: DE PAULA (2009)

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização deste estudo foi possível verificar as condições ambientais em que se encontra o Ribeirão Água do Ema e também conhecer a realidade vivida por muitos proprietários e moradores através das visitas e entrevistas. Na ocasião estes manifestaram seus anseios, dificuldades e limitações. Constatou-se que existe a consciência de que a interferência contínua das atividades humanas na região onde está inserida a microbacia tem produzido impactos diretos e indiretos e isto vem refletindo na qualidade da água deste manancial. Constatou-se também a falta de compromisso e responsabilidade de alguns no que diz respeito ao cumprimento das exigências legais que visam à preservação da Microbacia do Ribeirão Água do Ema. A exploração deste manancial para o suprimento de água é um fato e uma necessidade e a recuperação, gerenciamento e conservação desta microbacia são fundamentais, uma vez que as subsistências da economia e da sociedade da região dependem do Ribeirão Água do Ema.

Identificaram-se as limitações vivenciadas pelos órgãos públicos responsáveis pelo monitoramento do manancial, considerando a quantidade reduzida de elementos para realizar o atendimento em um grande número de municípios que compreendem a área de atuação destes órgãos.

Um gerenciamento eficaz é urgente e demanda uma grande articulação entre diversos segmentos da sociedade e ações integradas e contínuas que envolvam todo o ecossistema no qual a Microbacia do Ribeirão Água do Ema está inserida. É fundamental que haja a preocupação com todos os seus componentes. Este gerenciamento deve promover o desencadeamento de ações voltadas para a conscientização e mudança de atitude quanto ao uso da água, ações visando à organização de dados e informações sobre a microbacia através de pesquisa, monitoramento e avaliação por parte de órgãos que possuam conhecimento científico e técnico, ações de restauração de mata ciliar, enfim, a recuperação e o gerenciamento desta microbacia necessitam de um tratamento especial, com um programa modelado especificamente para atendê-la.

É preciso, portanto, congregarmos os proprietários rurais e moradores próximos a microbacia, os cidadãos da área urbana e os mais diversos órgãos públicos,

instituições de ensino e pesquisa e membros da sociedade civil organizada que estejam mobilizados e envolvidos com a preservação ambiental.

Neste sentido, coloca-se a importância da participação efetiva dos dois clubes do Rotary do Município de Rolândia que somarão esforços para por em prática os programas que compõem o Plano de Gestão e Manejo da Microbacia. Além do Rotary, a contribuição das instituições de ensino também é estratégica, em especial a Universidade Estadual de Londrina (UEL) que tem um papel relevante dentro do processo de recuperação ambiental no que diz respeito às pesquisas e dentro do processo de disseminação de informação e conhecimento científico com a promoção de eventos científicos importantes voltados às questões ambientais. A adesão ao Projeto Água do Viver que será mantido em toda a Região Sul do Brasil e visa monitorar a qualidade das águas de nossos rios também será um importante passo na direção da recuperação da microbacia.

Verificados os problemas, percebeu-se que existe muito a ser feito pela Microbacia do Ribeirão Água do Ema, visando uma água em quantidade e de boa qualidade, necessária para a população do Município de Rolândia. Acredita-se que pequenos grupos podem fazer grandes mudanças em nossa sociedade, pois sabe-se que minorias já produziram mudanças notáveis. A proposta de recuperação e preservação da área da microbacia é possível, contudo a caminhada será longa, mas a força que está latente em cada um também é grande e por isso ainda há esperança na construção de uma nova consciência. Muitos dos problemas que existem hoje estão conectados às medidas que foram usadas ontem como soluções. Os homens são os causadores dos problemas com os quais se convive hoje, portanto pode-se mudar a história, pode-se ser protagonista dela.

A participação desses grupos de pessoas será muito importante na ação direta, também para formar multiplicadores e colaboradores na comunidade, nas escolas, entidades civis, na formação de Comitês Locais de Proteção ao Manancial de Abastecimento. Assim como na tomada de ações ambientais e culturais relacionadas com a conservação dos recursos naturais, centradas na quantidade e qualidade da água e na qualidade de vida das pessoas. Isto só poderá ser possível com a aceitação, participação e envolvimento permanente de todos os usuários da Microbacia do Ribeirão Água do Ema.

REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, Cleverson Vitório (Ed.). **Mananciais de abastecimento: planejamento e gestão**. Curitiba: SANEPAR, FINEP, 2003. 494 p.
- BASSOI, Lineu José. Poluição das águas. In: PHILIPP JR., Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Faceci (Ed.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2005. cap. 7. ISBN 85-204-2207-1. (Ambiental, 3.)
- BEI COMUNICAÇÃO. Como cuidar da nossa água. Ilustrações de Marcelo Lipis e Luiz Fernando Martini. São Paulo: Bei Comunicação, 2003. (Entenda e aprenda).
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A metodologia da problematização e os ensinamentos de Paulo Freire: uma relação mais que perfeita. In: _____ (Org.) **Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações**. Prefácio de Leonardo Prota. Londrina: Eduel, 1999. ISBN 85-7216-218-6.
- BIER, Otto. **Bacteriologia e imunologia em suas aplicações à medicina e à higiene**. São Paulo: Melhoramentos, 1975.
- BRAGA, Adriana Regina et al. **Educação ambiental para gestão dos recursos hídricos**. Americana: Consórcio PCJ, 2003.
- BRAGA, Benedito. O meio aquático. In: BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prendice Hall, 2005. cap. 8, p. 73-76. ISBN 85-7605-041-2.
- BRASIL. **Coletânea de legislação de direito ambiental**. Organização de Odete Medauar. 7. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008.
- CARVALHO, Newton de Oliveira. **Hidrossedimentologia prática**. Rio de Janeiro: CPRM, 1994.
- CLARKE, Robin T.; KING, Jannet. **O atlas da água**. Tradução de Anna Maria Quirino. São Paulo: Publifolha, 2005.
- COMPANHIA MELHORAMENTOS NORTE DO PARANÁ. **Colonização e desenvolvimento do Norte do Paraná**. São Paulo, 1975.
- COSTA, Regina Helena Pacca Guimarães. Água, matéria-prima primordial à vida. In: _____; TELLES, Dirceu D'Alkmin (Org.). **Reuso da água: conceitos, teorias e práticas**. São Paulo: Blucher, 2007. cap. 1, p. 1-11.
- _____. Poluição da água. In: _____; TELLES, Dirceu D'Alkmin (Org.). **Reuso da água: conceitos, teorias e práticas**. São Paulo: Blucher, 2007. cap. 4, p. 35-40.
- FERRAZ, Fernando Frosini de Barros. Sedimentos finos em microbacias hidrográficas. In: LIMA, Walter de Paula; ZAKIA, Maria José Brito. **As florestas plantadas e a água**. São Paulo: Rima, 2006. cap. 10, p. 157-170.

GARCIAS, Carlos Mello; ANDREOLI, Fabiana de Nadai; MERKL, Cristina. Dinâmica das ocupações irregulares em mananciais. In: ANDREOLI, Cleverson Vitório (Ed.). **Mananciais de abastecimento: planejamento e gestão**. Curitiba: SANEPAR, FINEP, 2003. cap. 4. p. 135-176. 494 p.

GUERRA, Antônio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 192 p. ISBN 85-286-1192-2.

_____; CUNHA, Sandra Baptista da (Org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 372 p., ISBN 85-286-0573-6.

KUBOTA, Marília; DECONTO, Leopoldo. Vamos ficar sem água? **Revista CREA-PR**, n. 28, p. 22-29, mai. 2004.

LEAL, Márcia Souza. **Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicação**. Rio de Janeiro: Gráfica Barbero, 1998.

LIMA E SILVA, Pedro Paulo de et al. **Dicionário brasileiro de ciências ambientais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Thex, 2002, ISBN 85-85575-84-0.

LIMA, Mário de. A bacia hidrográfica do Rio do Campo: estratégias técnicas no controle da poluição hídrica. In: MEDEIROS, Dalva Helena de. et al (Org.). **Relação homem/natureza sob a ótica da interdisciplinaridade**. Campo Mourão: Fecilcam, 2008. 306 p., ISBN 978-85-88753-02-0.

LIMA, Walter de Paula; ZAKIA, Maria José Brito. O papel do ecossistema ripário. In: _____; _____ (Org.). **As florestas plantadas e a água: implementando conceito de microbacia hidrográfica como unidade de planejamento**. São Carlos: Rima, 2006. cap. 6, p. 77-88. 226 p., ISBN 85-7656-073-9.

MEDEIROS, Maria Glacénir Lemos de; BELLINI, Luzia Marta. **Educação ambiental como educação científica: desafio para compreender ambientes sob impactos**. Prefácio de Sidinei Magela Thomaz. Londrina: Eduel, 2001. 209 p., ISBN 857216-263-1

MILLER JR., G. Tyler. **Ciência ambiental**. Tradução de All Tasks. Revisão técnica de Welington Braz Carvalho Delitti. São Paulo: Thonson Learning, 2007.

MOTA, Suetônio. **Preservação e conservação de recursos hídricos**. 2. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

NETTO, Antônio Ângelo Hi et al. Metais pesados provenientes da atividade agrícola. In: ESPÍNDOLA, Evaldo Luiz Gaeta; SCHALCH, Valdir (Org.). **Bacia hidrográfica: diversas abordagens em pesquisa**. São Carlos: Rima, 2004. 412 p., ISBN 85-7656-037-02.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. Tradução de Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

ORLANDO, Alcibiades Luiz. Matas ciliares: uma questão conservacionista? In: SIMPÓSIO REGIONAL DE MATA CILIAR, 4, 2005, Marechal Candido Rondon. **Anais do IV simpósio regional de mata ciliar**. Marechal Candido Rondon: Gráfica Líder, 2005.

PIRES, José Salatiel Rodrigues; SANTOS, José Eduardo dos; DEL PRETTE, Marcos Estevan. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: SCHIAVETTI, Alexandre; CAMARGO, Antonio F. Medeiros. (Ed.). **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus: Editus, 2002, 293 p., ISBN 85-7455-0531.

POZZOBON, Irineu. **A época do café no Paraná**. Londrina: Grafmarke, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ROLÂNDIA. **Acreditando em nossa terra**. Rolândia.

REBOUÇAS, Aldo da C.. Água e desenvolvimento rural. In: **Estudos avançados**. São Paulo, v. 15, n. 43, dez. 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000300024&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 14 mar. 2008.

RODRIGUES, Cleide; ADAMI, Samuel. Técnicas fundamentais para o estudo de bacias hidrográficas. In: VENTURI, Luís Antonio Bittar (Org.). **Praticando geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. cap. 9, p. 147-166. ISBN 85-86238-45-7.

SCHWENGBER, Cláudia Portellinha. **Aspectos históricos de Rolândia**. Cambé: Gráfica W. A. Ricieri, 2003.

SILVEIRA, Ari. Vai faltar H₂O. **Revista CREA-PR**, n. 1, p. 18-21, set. 1998.

SCHIAVETTI, Alexandre; CAMARGO, Antonio F. Medeiros. (Ed.). **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus: Editus, 2002, 293 p., ISBN 85-7455-0531.

TELLES, Dirceu D'Alkmin; DOMINGUES, Antônio Félix. Água na agricultura e pecuária. In: REBOUÇAS, Aldo da C.; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação** 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. cap. 10, p. 325-365.

THAME, Antônio C. de Mendes. A iminência da escassez. In: GRABHER, Cláudia; BROCHI, Dalto Fávero; LAHÓZ, Francisco C. Castro. **A gestão dos recursos hídricos: buscando o caminho para as soluções**, p. 15, 2003.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001, 192 p., ISBN 85-87853-26-0.

_____. Água no meio urbano. In: REBOUÇAS, Aldo da C.; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação** 2. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. cap., 12, p. 399-432.

TUCCI, Carlos E. M. et al. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS) e Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), 2004.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. 2. ed. São Paulo: Rima, 2005.

VILLANUEVA, Orion. **Rolândia, terra de pioneiros**. Londrina: Gráfica Ipê, 1974.

ZAKIA, Maria José Brito et al. Delimitação da zona ripária em uma microbacia. In: LIMA, Walter de Paula; _____ (Org.). **As florestas plantadas e a água: implementando conceito de microbacia hidrográfica como unidade de planejamento**. São Carlos: Rima, 2006. cap. 7, p. 89-106. 226 p., ISBN 85-7656-073-9.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos agricultores de lotes próximos à Microbacia do Ema

1. É proprietário ou arrendatário/
2. Qual é a área total da propriedade?
3. Em percentual, qual é a área destinada a reserva legal?
4. Esta na propriedade há quanto tempo?
5. A propriedade foi comprada ou herdada?
6. Quais as culturas desenvolvidas na propriedade durante os anos?
7. Quais as condições do solo e da água da propriedade?
8. Existem registros sobre a propriedade (fotos antigas, gravações e outros)?
9. Existe, por parte do proprietário ou arrendatário, a preocupação com a preservação da mata ciliar e com nascentes que possam existir na propriedade?
10. Qual é a cultura que vem sendo desenvolvida na propriedade atualmente?
11. Quais são os tratamentos culturais empregados nas lavouras?
12. Possuem animais? Eles têm acesso ao rio?
13. O que conhecem a respeito do Ribeirão Água do Ema?
14. Qual é a importância do ribeirão?
15. Para que o ribeirão é utilizado?
16. Existe alguma nascente na propriedade?
17. Captam a água do Ema para alguma atividade na propriedade?
18. Existem peixes no trajeto do rio dentro da propriedade?
19. Qual a profundidade do rio dentro da propriedade?
20. Sempre foi esta profundidade?
21. Tem conhecimento ou informação sobre a qualidade da água do ribeirão em todo o seu trajeto?
22. Qual a opinião sobre as medidas exigidas para a formação da mata ciliar nas propriedades próximas a microbacia? Concorda ou discorda?
23. Tem recebido visitas de representantes de órgãos governamentais de fiscalização na propriedade?
24. Tem recebido orientações vindas de órgãos governamentais, tais como IAP e EMATER, sobre técnicas de preservação e manejo sustentável da água e solo?
25. Quais as maiores dificuldades encontradas na utilização do solo e das águas?
26. Alterações na viabilidade econômica da propriedade com a implementação das áreas de preservação.
27. Quais são as expectativas quanto ao projeto de revitalização da mata ciliar na Microbacia do Ribeirão Água do Ema.?
28. O que se espera dos cidadãos que tem propriedades na área urbana em relação a proteção dos rios?
29. O que pensa a respeito da qualidade e quantidade da água em nosso município? Ela é finita ou infinita?
30. De quem é a responsabilidade de manter a qualidade e a quantidade da água para nosso município?
31. Em que atividade seria importante uma parceria ou orientação da sociedade civil e da educação?
32. Haveria aceitação por parte do proprietário rural da participação da sociedade em sua propriedade?

APÊNDICE B – Questionário aplicado aos membros de um grupo da sociedade de Rolândia

1. Nome de um rio poluído.
2. Você considera a água dos rios como sendo um recurso natural que não se acaba?
3. Você enche um copo de água tratada pela SANEPAR e bebe?
4. Nome de uma cidade poluída.
5. Sabe de onde é captada a água que consumimos em Rolândia?
6. Tem idéia de quantos litros são consumidos em Rolândia por mês?
7. As águas subterrâneas de aquíferos podem se esgotar?
8. Você acha que em Rolândia temos algum tipo de problema referente à água?
9. Quem é o responsável pela garantia da qualidade e volume de água que necessitamos em Rolândia?
10. Em seu dia-a-dia você utiliza práticas de preservação e economia de água?
11. Você orienta os trabalhadores domésticos ou de sua empresa sobre a prática da economia e racionalidade ao utilizar os recursos hídricos?
12. Em sua casa você tem o hábito de separar o lixo orgânico do reciclável para a coleta?
13. A quantidade de córregos e ribeirões que Rolândia possui. Nomear aqueles que você se recorda.

ANEXOS

ANEXO A - Ofício à Câmara Municipal de Arapongas

Schauff quer já a água despoluída

O Vereador Nikolaus Schauff, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo Regimento Interno desta Casa, requer após aprovação do Plenário o envio de Ofício endereçado ao Exmo. Sr. Dr. FABIANO CAMPELO, Diretor Presidente da SANEPAR, Curitiba-Pr., com a seguinte redação:

“SENHOR PRESIDENTE,

A CÂMARA MUNICIPAL DE ROLÂNDIA, Estado do Paraná, em atendimento ao Requerimento de autoria do Vereador NIKOLAUS SCHAUFF, aprovado na sessão ordinária deste Legislativo do dia vinte e sete de junho do corrente ano, vem a presença de Vossa Excelência solicitar urgentes providências no sentido de possibilitar a transferência da captação das águas do Rio Bandeirantes para o Ribeirão “Ema”, deste Município.

Referida solicitação, prende-se pelo fato das águas do Rio Bandeirantes que abastecem atualmente esta Cidade, serem altamente poluídas, e imprestáveis para o consumo humano, conforme se constatou através das análises elaboradas pela Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente — SUREHMA, e ainda pelo relatório elaborado pela Associação de Defesa e Educação do Meio Ambiente de Arapongas — ADEMA.

Outrossim, queremos salientar ainda que a Foz do Ribeirão Ema no Rio Bandeirantes, dista mais ou menos cem metros do local da captação da SANEPAR.

Certos em contarmos com a atenção de Vossa Excelência, esta Edilidade aproveita o momento para externar os protestos de estima e consideração.

Atenciosamente”.

Sala da Secretaria da Câmara Municipal, aos 27 de junho de 1983.

NIKOLAUS SCHAUFF — Vereador

O Presidente da Câmara, Antônio Toninho de Oliveira, encaminhou o ofício do Vereador Nicolau Schauff, aos “canais” competentes e em consequência, resultou correspondência por parte da Presidência da Câmara Municipal de Arapongas e da Associação de Defesa e Educação do Meio Ambiente de Arapongas, como se vê da transcrição.

A D E M A
ASSOCIAÇÃO DE DEFESA E EDUCAÇÃO
DO MEIO AMBIENTE DE ARAPONGAS
ARAPONGAS — PARANÁ

Arapongas, 13 de junho de 1983.

Ilmo. Senhor IRINEU BERENSTINAS

DD. Presidente da Câmara de Vereadores

NESTA.

Em função do Ofício n. 98|83 dirigido à Associação de Defesa e Educação do Meio Ambiente — ADEMA —, decorrente do Ofício n.º 100|83, da Colenda Câmara de Vereadores de Rolândia-Pr., esta Associação tem a informar:

1 — A poluição do Ribeirão Bandeirantes que abastece o vizinho Município de Rolândia são causados por três fontes principais, a saber: — Frigorífico Itatiaia S.A., Casa de Carnes Bandeirantes Ltda. e Esgotos Urbanos da Vila Cascata e vizinhanças.

2 — As duas primeiras fontes despejam no ribeirão, principalmente matéria orgânica decorrente da matança de animais, mas também, em menos quantidade, de

tergentes, sabões e outros produtos químicos necessários à higiene e limpeza das instalações.

3 — Os esgotos urbanos, deveriam descarregar no ribeirão, somente as águas pluviais e outros elementos existentes nas ruas, tais como folhas das árvores, poeira, etc.. Ocorre que, clandestinamente, vários moradores anexaram à rede de galerias de águas pluviais, suas descargas domésticas, constituída principalmente de detritos humanos, detergentes, gorduras, etc.. Este procedimento despeja no rio uma poluição perigosa à saúde humana e animal devido à presença de parasitas e culeiformes humanos e deve ser analisado com profundidade pelo Município e tomadas as necessárias medidas legais para coibir tais descargas residenciais na rede de galerias pluviais.

4 — O Frigorífico Itatiaia S.A., anteriormente com o nome de FAMAVES, há mais de um ano iniciou as obras com o objetivo de conter a poluição aérea, que afeta Arapongas e a poluição do Ribeirão Bandeirantes que intranquiliza Rolândia e todos os agricultores que são impedidos de utilizarem suas águas na agricultura e no trato de animais domésticos e outros.

A ADEMA tem visitado com frequência as obras de controle da poluição, e, em função da interrupção do fornecimento de água de Rolândia; a empresa tem um tempo de 45 dias, dado pela “SUREHMA”, para aprontar tais obras, e, neste dia 11 DE JUNHO, estivemos verificando o cumprimento do prazo. Já estão prontas as 3 lagoas de decantação para captação das matérias orgânicas só faltando ligá-las aos canos de descarga. Quanto ao cheiro que afeta nossa cidade, já chegaram os equipamentos anti-odores que serão conectados às bocas dos digestores para eliminar as partículas sólidas e gases. Creemos que dentro de no máximo de um mês já teremos um controle quase completo da poluição produzida por aquela empresa.

5 — A Casa de Carnes Bandeirantes Ltda. que não estava dando atenção aos reclamos da ADEMA tem um prazo de 60 DIAS para parar de poluir o Ribeirão Bandeirantes, de acordo com a notificação da “SUREHMA”. Esta empresa só polui o ribeirão, não emitindo odores, e nestes dias faremos uma visita local para verificar o cumprimento da exigência.

6 — Poderíamos também acrescentar, outra sorte de poluição do Ribeirão Bandeirantes, que é a poluição causada por defensivos orgânicos carregados ao leito do rio pelas enchurradas.

Se os agricultores que têm suas propriedades margeando o ribeirão utilizam-se de inseticidas, herbicidas, etc., nas suas lavouras e ao passá-los, chove logo em seguida ou até 15 dias depois, o princípio ativo dos venenos utilizados não estão ainda de todo inócuos podendo contribuir para a poluição do ribeirão através do assoreamento do leito do riacho.

Esta é uma fonte que pode ocorrer, mas não é constante, assim como as lavagens dos tratores e tanques de inseticidas nos rios que matam tudo o que viver nas águas.

A ADEMA tem estado muito atenta a todos esses problemas e ajudando as autoridades constituídas, nos vários níveis do poder, a solucionar de vez a poluição em nossa cidade.

Certos de que informamos corretamente o pedido, desde já agradecemos e nos colocamos à inteira disposição dessa Casa de Leis.

Atenciosamente,

Vereador JOÃO MURA — Presidente da ADEMA.

Fletrônira Central

ANEXO B – Documento de comprovação de vistoria

DOCUMENTO: VISTORIA DA NASCENTE DO RIBEIRÃO BANDEIRANTES DO NORTE SITUADA NO MUNICÍPIO DE ARAPONGAS EM 12.03.1991.

M

Atendendo denúncias de agricultores dos municípios de Rolândia e Arapongas, que possuem as suas propriedades rurais às margens do Ribeirão Bandeirantes do Norte, a Comissão Municipal de Conservação de Solos de Rolândia integrada pelos seus membros: Nikolaus Schauff (Presidente da Comissão), Gilberto São João (EMATER-Paraná - Rolândia), Pastor Edgard Ravache (Comunidade Luterana), Humberto Nogueira Duarte (COROL), Juarez Moreira da Silva (Secretaria da Agricultura), Horácio Fernandes Negrão Filho (Câmara Municipal de Rolândia), Ricardo Loeb Caldenhof e Arno Schultz (agricultores), juntamente com os membros da ADEMA - Associação de Defesa e Educação do Meio Ambiente de Arapongas representada pelo seu Presidente Sr. Benedito Néia, Euripedes Fornazier (Vereador), Nelson Guidoni (Presidente da Câmara), Francisco Luiz Moretto (EMATER-Paraná - Arapongas), Marcos Antonio Liberatti (COROL - Arapongas) reuniram-se em 12 de março de 1991 no gabinete do Dr. Antonio Grassano Junior, prefeito de Arapongas, onde manifestaram a preocupação dos agricultores relacionada com a poluição do Ribeirão Bandeirantes do Norte na sua nascente, localizada no município de Arapongas.

Inicialmente o Sr. Nikolaus Schauff fez um histórico desta poluição que já em 1983 obrigou a SANEPAR a mudar a captação de água que abastecia a cidade de Rolândia, para um afluente denominado Ema. Apesar das denúncias feitas naquela época, o quadro poluidor se agravou muito até os dias atuais, colocando em risco a vida dos animais, a saúde das pessoas e o uso da água para a agricultura irrigada.

ANEXO B – Documento de comprovação de vistoria (cont.)

O Prefeito Municipal estava consciente do problema e citou outras fontes poluidoras como o despejo do esgoto sanitário municipal e de resíduos dos postos de gasolina através das galerias de águas pluviais e de resíduos industriais, que são canalizados sem qualquer tratamento para o Bandeirantes.

Face as exposições, o Prefeito colocou-se à disposição para ajudar a combater estas graves agressões ao meio ambiente.

Encerrada a reunião, os membros das comissões vistoriaram in loco algumas fontes poluidoras, iniciando no Frigorífico Novo Horizonte, antigo Famaves e Frigoara, onde foi presenciado um quadro estarrecedor de agressão à natureza. Os tanques para tratamento dos resíduos não estavam sendo utilizados e os dejetos de sangue, lavagem de carcaças e instalações, restos fecais e outros resíduos animais são despejados diretamente na nascente do Ribeirão Bandeirantes do Norte, sem qualquer tratamento provocando um terrível mau cheiro, também uma parte da rede pluvial desemboca neste mesmo local.

Este amontoado de despejos orgânicos e químicos, já no leito do Rio, ficam ao lado da captação de água limpa que abastece o matadouro, e é levado pela sobra das fontes e pelas enchurradas Rio abaixo.

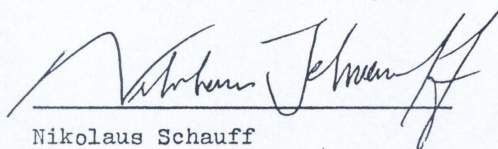
Foram ainda visitadas pelas comissões, duas empresas nas margens do Bandeirantes, uma de salgamento de peixes e outra em abatedouro de aves. Na peixaria, os resíduos são despejados diretamente no Rio, enquanto o abatedouro usa tanques de tratamento.

A água do Rio foi vistoriada aproximadamente um Km abaixo da nascente. Constatou-se que esta está totalmente poluída por matéria orgânica e química sem nenhuma condição para vida animal ou vegetal.

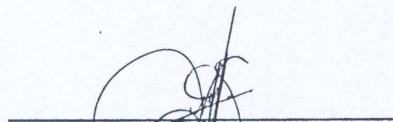
ANEXO B – Documento de comprovação de vistoria (cont.)

Assim sendo, as comissões concluíram que as denúncias formuladas tem fundamento e que o quadro poluidor do Bandeirantes é muito mais grave do que se pensava.

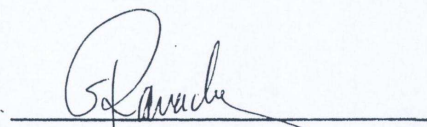
Rolândia, 12 de março de 1.991.



Nikolaus Schauff
Presidente da Comissão Municipal de Cons. Solo e da Água de Rolândia



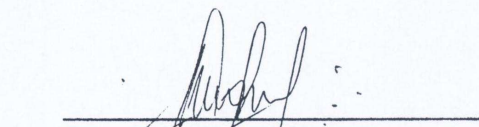
Gilberto São João
Engº Agrº da EMATER-Paraná
Rolândia



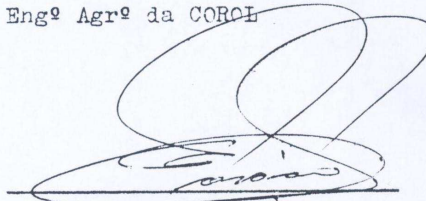
Pastor Edgard Ravache
Comunidade Luterana



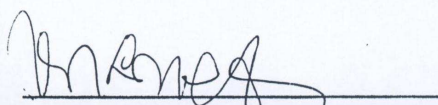
Humberto Nogueira Duarte
Engº Agrº da COROL



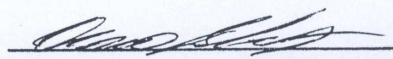
Juarez Moreira da Silva
Med. Vet. da Secretaria da
Agricultura



Horácio Fernandes Negrão Fº
Câmara Municipal de Rolândia



Ricardo Loeb Caldenhof



Arno Schultz

ANEXO C – Documento registrando estudo de mananciais



ESTADO DO PARANÁ

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA

Sr.
Nikolaus Schauff

ESTUDO DE MANANCIAIS DE ÁGUA PARA ABASTECIMEN
TO DA CIDADE DE ROLÂNDIA.

No dia 12 de maio de 1.995, às 10:00 horas , realizou-se reunião no Gabinete do Prefeito de Rolândia com a presença das seguintes pessoas : Dr. Roberto Lachner (Secretário Municipal de Planejamento), Dr. Sérgio Lovato (Gerente da SANEPAR - Rolândia), Milton Luis dos Santos e Dr. José Carlos Farina (Presidente e Vice da Associação Ecológica de Rolândia) e Nikolaus Schauff (Coordenador da Comissão Municipal de Solos, Água e Meio Ambiente). Dando início aos trabalhos o Dr. Roberto justifica a ausências da Dr^a. Janete do IAP de Londrina, que havia convocado esta reunião, e explanou que a finalidade é a busca de alternativas para a captação de água para a cidade de Rolândia. Dr. Sérgio informa que atualmente o Córrego Ema fornece água de boa qualidade (95 litros por segundo), mas nos períodos de seca já se encontra nos seus limites, uma vez que o consumo de água na cidade está aumentando constantemente na medida que novos bairros residenciais estão surgindo. Mesmo com a perfuração de dois poços artesianos o abastecimento de água não estará assegurado em períodos de secas prolongadas. Houve consenso entre os presentes que a primeira e mais lógica alternativa será de novo a captação de água no Ribeirão Bandeirantes que tem como fator positivo águas abundantes e tem construída nas suas margens a Usina de Tratamento de Água da SANEPAR. Foi lembrado que dez anos atrás este Ribeirão abastecia a cidade, mas a transferência da captação para o Córrego Ema se tornou necessária (Obs.: O Córrego Ema é um afluente do Ribeirão Bandeirantes logo acima da Estação de Captação) por causa do alto grau de poluição de suas águas . Certamente esta poluição aumentou no decorrer dos últimos anos, causada por despejos industriais e do esgoto sanitário na sua fonte, na cidade de Arapongas. No entendimento de todos isto não significa que o Bandeirantes não pode ser recuperado. É preciso vontade política para resolver o problema. O Córrego Cafezal seria uma outra alternativa, que no momento não pode ser considerada, pois o mesmo abastece a cidade de Londrina. Assim sendo a segunda alternativa seria a captação

ANEXO C – Documento registrando estudo de mananciais (cont.)



ESTADO DO PARANÁ

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA

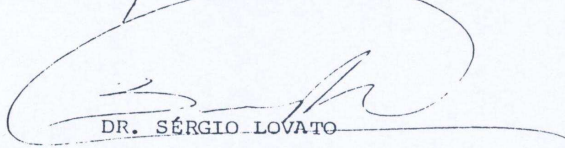
suplementar no Ribeirão Três Bocas, sendo porém necessário ' examinar a qualidade de suas águas e a viabilidade econômica do bombeamento. Finalizando, todos concordaram que é urgente dar continuidade ao Projeto " Água Limpa " , não somente no Córrego Ema, onde 70% do reflorestamento das margens está ' concluído , mas também iniciar os mesmos trabalhos nas margens do Ribeirão Bandeirantes acima da Estação de Captação . Para todos os novos projetos industriais ou comerciais que possam poluir estes dois córregos deverá ser exigido o RIMA.

Rolândia, 12 de maio de 1.995.



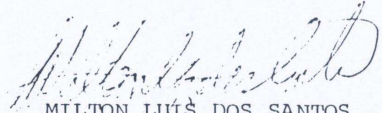
DR. ROBERTO LACHNER

Prefeitura Municipal de Rolândia



DR. SÉRGIO LOVATO

Gerente da SANEPAR - Rolândia



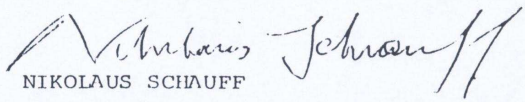
MILTON LUÍS DOS SANTOS

Presidente da Associação Ecológica



DR. JOSÉ CARLOS FARINA

Vice-presidente da Associação Ecológica



NIKOLAUS SCHAUFF

Coordenador da Comissão Municipal de Solos, Água e Meio Ambiente

ANEXO D – Matéria veiculada em jornal de Rolândia

Falta d'água nos 5 Conjuntos: Situação é crítica

“Se fosse um problema eventual tudo bem a gente iria compreender, mas já faz tempo e são todos os finais de semana”, disse revoltado o presidente da Associação de Moradores do Conjunto Padre Ângelo, Cido Barbeiro, comentando as dificuldades dos moradores – centenas de famílias – que vivem o drama da falta d'água. “Só quem passa por isso sabe a tristeza de não ter água para limpar a casa, fazer comida, tomar banho...”, reclamou Dolores P. Andrade, moradora no San Fernando.

Na quinta-feira, a gerência da Unidade da Sanepar que cuida do abastecimento em Rolândia, mas que tem sede em Arapongas, explicou que o problema de Rolândia não é de fácil solução. Primeiro tem a dificuldade de encontrar água no sub-solo. A Sanepar perfurou dois poços artesianos de 400 metros cada um e

não encontrou uma gota de água sequer. Contratou uma empresa para fazer a captação de água do Rio Jaú, mas ela desistiu do serviço e agora será necessária nova burocrática e demorada licitação. O verão foi intenso e o consumo de água foi bem maior do que o normal e, tem ainda o desperdício com vazamentos e uso indevido.

Mas, para minimizar o problema, a Sanepar garantiu que estaria articulando a sua rede de distribuição de maneira a contemplar toda cidade com água em todos os dias da semana.

Investimentos para ampliar a rede.

Para o 2º semestre deste ano a Sanepar deve investir R\$ 6.628.244,10 para implantar nova rede de captação de água do Rio Jaú, com construção de estação de tratamento de água, reservatório, rede de distribuição

e outros equipamentos; para a rede de esgoto a previsão é de investimentos de R\$ 3.598.154,62 com rede coletora, ligações prediais e emissários, essas obras devem começar também no segundo semestre deste ano; já para o início do ano que vem, a Sanepar deve gastar R\$ 768 mil para construir uma estação de tratamento com o objetivo de otimizar o sistema de abastecimento de água; também no mesmo período serão investidos outros R\$ 9,5 milhões para construir uma rede coletora de esgoto com assentamento de quase 75 mil metros de tubos. A Sanepar informou ainda que implantou recentemente 2.600 metros de rede de distribuição de água para atender as 171 unidades do conjunto habitacional Itália e também está aplicando R\$ 83 mil para reformar o seu escritório de atendimento em Rolândia.

Anexo E – Laudo de análise bacteriológica nº 2181/2008



CONVENIO COM: FUNASA/CORE-PR
DIVISÃO DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA
CENTRO DE REFERÊNCIA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE ÁGUA E ESGOTO
REGISTRO NO C.R.Q. - 9ª REGIÃO SOB N.º 01938

Página 01 de 01

LAUDO N.º 2.181/2008

TIPO DE ANÁLISE: **BACTERIOLÓGICA**

CLIENTE: **MARIA O. MORENO ALVES DE PAULA**
Rua Arthur Thomas, ,1309 – Rolândia/Pr

CPF: **360.940.649-68**
CEP: 86.600-000

NATUREZA DA AMOSTRA: (X) ÁGUA () ESGOTO
TIPO DA AMOSTRA / REDE DE DISTRIBUIÇÃO: () TRATADA (X) *IN NATURA*
CONDIÇÕES DO TEMPO NAS ÚLTIMAS 48 HORAS: () BOM () NUBLADO (X) CHUVOSO
COLETOR (coleta responsabilidade do cliente): Paulo Lovato (Secretaria Meio Ambiente – Rolândia)

ENTRADA NO LABORATÓRIO (DATA / HORÁRIO): 18/Dezembro/2008 – 15:30 hs
REALIZAÇÃO DA ANÁLISE (DATA): 18/Dezembro/2008

NÚMERO DA AMOSTRA	DADOS DA COLETA				
	DATA	HORÁRIO	PROCEDÊNCIA	TEOR CLORO (mg/L)	T °C
6181	18/Dez/08	12:00 hs	Captação da Sanepar	-	-

RESULTADOS DAS ANÁLISES:

NÚMERO DA AMOSTRA	COLIFORMES (VMP em 100 ml)	
	TOTAIS	E. C.
6181	Presença	Presença

Parecer: - A amostra apresentou presença de *Coliformes Totais* e presença de *Escherichia Coli*. Deve-se investigar a origem da ocorrência, tomar as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizar nova análise de coliformes.

- Os resultados destes ensaios se aplicam tão somente às amostras trazidas pelo interessado.

Maringá, 22 de Dezembro de 2.008.

Anexo F – Laudo de análise bacteriológica nº 2179/2008



CONVENIO COM: FUNASA/CORE-PR
DIVISÃO DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA
CENTRO DE REFERÊNCIA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE ÁGUA E ESGOTO
REGISTRO NO C.R.Q. - 9ª REGIÃO SOB N.º 01938

LAUDO N.º 2.179/2008

TIPO DE ANÁLISE: **BACTERIOLÓGICA**

CLIENTE: MARIA O. MORENO ALVES DE PAULA **CPF: 360.940.649-68**
Rua Arthur Thomas, 1309 – Rolândia/Pr **CEP: 86.600-000**

NATUREZA DA AMOSTRA: (X) ÁGUA () ESGOTO
TIPO DA AMOSTRA / REDE DE DISTRIBUIÇÃO: () TRATADA (X) *IN NATURA*
CONDIÇÕES DO TEMPO NAS ÚLTIMAS 48 HORAS: () BOM () NUBLADO (X) CHUVOSO
COLETOR (coleta responsabilidade do cliente): Paulo Lovato (Secretaria Meio Ambiente – Rolândia)
ENTRADA NO LABORATÓRIO (DATA / HORÁRIO): 18/Dezembro/2008 – 15:30 hs
REALIZAÇÃO DA ANÁLISE (DATA): 18/Dezembro/2008

NÚMERO DA AMOSTRA	DADOS DA COLETA				
	DATA	HORÁRIO	PROCEDÊNCIA	TEOR CLORO (mg/L)	T °C
6179	18/Dez/08	11:25 hs	Sítio Raio do Sol	-	-

RESULTADOS DAS ANÁLISES:

NÚMERO DA AMOSTRA	COLIFORMES (VMP em 100 ml)	
	TOTAIS	E. C.
6179	Presença	Presença

Parecer: - A amostra apresentou presença de *Coliformes Totais* e presença de *Escherichia Coli*. Deve-se investigar a origem da ocorrência, tomar as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizar nova análise de coliformes.

- Os resultados destes ensaios se aplicam tão somente às amostras trazidas pelo interessado.

Maringá, 22 de Dezembro de 2.008.

Anexo G – Laudo de análise bacteriológica nº 2177/2008



CONVENIO COM: FUNASA/CORE-PR
DIVISÃO DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA
CENTRO DE REFERENCIA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE ÁGUA E ESGOTO
REGISTRO NO C.R.Q. - 9ª REGIÃO SOB N.º 01938

LAUDO N.º 2.177/2008

TIPO DE ANÁLISE: **BACTERIOLÓGICA**

CLIENTE: **MARIA O. MORENO ALVES DE PAULA**

CPF: **360.940.649-68**

Rua Arthur Thomas, 1309 – Rolândia/Pr

CEP: 86.600-000

NATUREZA DA AMOSTRA: (X) ÁGUA () ESGOTO
TIPO DA AMOSTRA / REDE DE DISTRIBUIÇÃO: () TRATADA (X) *IN NATURA*
CONDIÇÕES DO TEMPO NAS ÚLTIMAS 48 HORAS: () BOM () NUBLADO (X) CHUVOSO
COLETOR (coleta responsabilidade do cliente): Paulo Lovato (Secretaria Meio Ambiente – Rolândia)
ENTRADA NO LABORATÓRIO (DATA / HORÁRIO): 18/Dezembro/2008 – 15:30 hs
REALIZAÇÃO DA ANÁLISE (DATA): 18/Dezembro/2008

NÚMERO DA AMOSTRA	DADOS DA COLETA				
	DATA	HORÁRIO	PROCEDÊNCIA	TEOR CLORO (mg/L)	T °C
6177	18/Dez/08	10:15 hs	Condomínio	-	-

RESULTADOS DAS ANÁLISES:

NÚMERO DA AMOSTRA	COLIFORMES (VMP em 100 ml)	
	TOTAIS	E. C.
6177	Presença	Presença

Parecer: - A amostra apresentou presença de *Coliformes Totais* e presença de *Escherichia Coli*. Deve-se investigar a origem da ocorrência, tomar as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizar nova análise de coliformes.

- Os resultados destes ensaios se aplicam tão somente às amostras trazidas pelo interessado.

Maringá, 22 de Dezembro de 2.008.

Anexo H – Laudo de análise físico-química nº 2183/2008



CONVENIO COM: FUNASA/CORE-PR
DIVISÃO DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA
CENTRO DE REFERÊNCIA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE ÁGUA E ESGOTO
REGISTRO NO C.R.Q. - 9ª REGIÃO SOB N.º 01938

LAUDO Nº 2183/2008

TIPO DE ANÁLISE: FÍSICO-QUÍMICA

CLIENTE: MARIA O. MORENO ALVES DE PAULA

CPF: 360.940.649-68

Procedência: Rua Arthur Thomaz, 1309 – Rolândia/Pr

CEP: 86.600-000

Ponto de Coleta: Fazenda Belmonte – Rio Bandeirantes

NATUREZA DA AMOSTRA: ÁGUA IN NATURA

Data/Horário da coleta: 18/Dezembro/2008 – 12:15 hs

Amostra de água acondicionada em frasco plástico não cedido pelo laboratório

Coleta responsabilidade do cliente: Paulo Lovato
(Secretaria Meio Ambiente – Rolândia)

ENTRADA NO LABORATÓRIO: 18/Dezembro/2008 – 15:30 hs

REALIZAÇÃO DA ANÁLISE (DATA): 18/Dezembro/08 a 24/Dezembro/08

CONDIÇÕES DO TEMPO NAS ÚLTIMAS 48 HORAS: () BOM () NUBLADO (X) CHUVOSO

AMOSTRA NÚMERO: 6183

PARÂMETRO	RESULTADO	PADRÃO VMP ⁽¹⁾	UNIDADE
Alcalinidade Total (CaCO ₃)	74,00	-	mg/L
Alumínio (Al)	1,55	0,2	mg/L
Amônia (NH ₃)	29,28	1,5	mg/L
Aspecto	Marrom, turvo, partículas suspensas e com muitos precipitados.	-	-
Bicarbonatos (HCO ₃)	74,00	-	mg/L
Cádmio (Cd)	0,002	0,005	mg/L
Carbonatos (CO ₃)	ND	-	mg/L
Chumbo (Pb)	0,007	0,01	mg/L
Cloretos (Cl)	38,80	250	mg/L
Cloro Residual Livre	ND	2	mg/L
Cobre (Cu)	0,08	2	mg/L
Cor Aparente	> 500	15	uH ₍₂₎
Dureza Total (CaCO ₃)	61,54	500	mg/L
Dureza relativo ao Cálcio	34,46	-	mg/L
Dureza relativo ao Magnésio	27,08	-	mg/L
Ferro (Fe)	0,49	0,3	mg/L
Fluoretos (F)	0,08	1,5	mg/L
Manganês (Mn)	ND	0,1	mg/L
Nitratos (N-NO ₃)	3,4	10	mg/L
Nitritos (N-NO ₂)	0,58	1	mg/L
Odor	Objetável	Não objetável	-
pH	7,72	6,00 ~ 9,50	-
Sódio (Na)	41,3	200	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	194,2	1.000	mg/L
Sulfatos (SO ₄)	42	250	mg/L
Sulfeto de Hidrogênio	ND	0,05	mg/L
Surfactantes	0,1	0,5	mg/L
Turbidez	11,78	5	UT ₍₃₎
Zinco (Zn)	0,04	5	mg/L

Notas: (1) Valor Máximo Permitido (2) Unidade Hazen (Mg Pt-Co/L) (3) Unidade de Turbidez ND – Não Detectado

Parecer: - A amostra apresentou aspecto marrom, turvo, partículas suspensas e com muitos precipitados. Os parâmetros Alumínio, Amônia, Cor Aparente, Ferro, Odor e Turbidez apresentaram fora dos padrões exigidos. Os demais parâmetros, acima analisados, apresentaram resultados dentro dos padrões de potabilidade, de acordo com a Portaria nº 518 de 25/03/2004 do Ministério da Saúde.

- Os resultados destes ensaios se aplicam tão somente à amostra trazida pelo interessado.

Maringá, 24 de Dezembro de 2008.

CONSORCIO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO PARANÁ - CISMAE
LABORATÓRIO: Av. Gastão Vidigal, 55 - Jd. Aeroporto - Maringá/PR - CEP: 87050-440
Fone/Fax: (44) 3026-4828 - Site www.cismae.com.br - E-mail: laboratorio@www.cismae.com.br

Anexo I – Laudo de análise físico-química nº 2182/2008



CONVENIO COM: FUNASA/CORE-PR
DIVISÃO DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA
CENTRO DE REFERÊNCIA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE ÁGUA E ESGOTO
REGISTRO NO C.R.Q. - 9ª REGIÃO SOB N.º 01938

LAUDO Nº 2182/2008

TIPO DE ANÁLISE: FÍSICO-QUÍMICA

CLIENTE: MARIA O. MORENO ALVES DE PAULA

CPF: 360.940.649-68

Procedência: Rua Arthur Thomaz, 1309 – Rolândia/Pr

CEP: 86.600-000

Ponto de Coleta: Captação da Sanepar

NATUREZA DA AMOSTRA: ÁGUA IN NATURA

Data/Horário da coleta: 18/Dezembro/2008 – 12:00 hs

Amostra de água acondicionada em frasco plástico não cedido pelo laboratório

Coleta responsabilidade do cliente: Paulo Lovato
(Secretaria Meio Ambiente – Rolândia)

ENTRADA NO LABORATÓRIO: 18/Dezembro/2008 – 15:30 hs

REALIZAÇÃO DA ANÁLISE (DATA): 18/Dezembro/08 a 24/Dezembro/08

CONDIÇÕES DO TEMPO NAS ÚLTIMAS 48 HORAS: () BOM () NUBLADO (X) CHUVOSO

AMOSTRA NÚMERO: 6182

PARÂMETRO	RESULTADO	PADRÃO VMP ⁽¹⁾	UNIDADE
Alcalinidade Total (CaCO ₃)	24,10	-	mg/L
Alumínio (Al)	0,31	0,2	mg/L
Amônia (NH ₃)	0,22	1,5	mg/L
Aspecto	Marrom, turvo, partículas suspensas e com muitos precipitados.	-	-
Bicarbonatos (HCO ₃)	24,10	-	mg/L
Cádmio (Cd)	ND	0,005	mg/L
Carbonatos (CO ₃)	ND	-	mg/L
Chumbo (Pb)	0,001	0,01	mg/L
Cloretos (Cl)	2,91	250	mg/L
Cloro Residual Livre	ND	2	mg/L
Cobre (Cu)	0,05	2	mg/L
Cor Aparente	92	15	uH ⁽²⁾
Dureza Total (CaCO ₃)	31,78	500	mg/L
Dureza relativo ao Cálcio	16,42	-	mg/L
Dureza relativo ao Magnésio	15,36	-	mg/L
Ferro (Fe)	0,60	0,3	mg/L
Fluoretos (F)	0,03	1,5	mg/L
Manganês (Mn)	ND	0,1	mg/L
Nitratos (N-NO ₃)	1,5	10	mg/L
Nitritos (N-NO ₂)	0,002	1	mg/L
Odor	Não objetável	Não objetável	-
pH	7,91	6,00 ~ 9,50	-
Sódio (Na)	1,52	200	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	26,83	1.000	mg/L
Sulfatos (SO ₄)	ND	250	mg/L
Sulfeto de Hidrogênio	ND	0,05	mg/L
Surfactantes	0,05	0,5	mg/L
Turbidez	2,44	5	UT ⁽³⁾
Zinco (Zn)	0,05	5	mg/L

Notas: (1) Valor Máximo Permitido (2) Unidade Hazen (Mg Pt-Co/L) (3) Unidade de Turbidez ND – Não Detectado

Parecer: - A amostra apresentou aspecto marrom, turvo, partículas suspensas e com muitos precipitados. Os parâmetros Alumínio, Cor Aparente e Ferro apresentaram fora dos padrões exigidos. Os demais parâmetros, acima analisados, apresentaram resultados dentro dos padrões de potabilidade, de acordo com a Portaria nº 518 de 25/03/2004 do Ministério da Saúde.

- Os resultados destes ensaios se aplicam tão somente à amostra trazida pelo interessado.

Maringá, 24 de Dezembro de 2008.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO PARANÁ - CISMAE
LABORATÓRIO: Av. Gastão Vidigal, 55 - Jd. Aeroporto - Maringá/PR - CEP: 87050-440
Fone/Fax: (44) 3026-4928 - Site www.cismae.com.br - E-mail: laboratorio@www.cismae.com.br

Anexo J – Laudo de análise físico-química nº 2180/2008



CONVENIO COM: FUNASA/CORE-PR
DIVISÃO DE ENGENHARIA DE SAÚDE PÚBLICA
CENTRO DE REFERÊNCIA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 01

LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE ÁGUA E ESGOTO
REGISTRO NO C.R.Q. - 9ª REGIÃO SOB N.º 01938

LAUDO Nº 2180/2008

TIPO DE ANÁLISE: FÍSICO-QUÍMICA

CLIENTE: MARIA O. MORENO ALVES DE PAULA

CPF: 360.940.649-68

Procedência: Rua Arthur Thomaz, 1309 – Rolândia/Pr

CEP: 86.600-000

Ponto de Coleta: Sítio Raio de Sol

NATUREZA DA AMOSTRA: ÁGUA IN NATURA

Data/Horário da coleta: 18/Dezembro/2008 – 11:25 hs

Amostra de água acondicionada em frasco plástico não cedido pelo laboratório

Coleta responsabilidade do cliente: Paulo Lovato
(Secretaria Meio Ambiente – Rolândia)

ENTRADA NO LABORATÓRIO: 18/Dezembro/2008 – 15:30 hs

REALIZAÇÃO DA ANÁLISE (DATA): 18/Dezembro/08 a 24/Dezembro/08

CONDIÇÕES DO TEMPO NAS ÚLTIMAS 48 HORAS: () BOM () NUBLADO (X) CHUVOSO

AMOSTRA NÚMERO: 6180

PARÂMETRO	RESULTADO	PADRÃO VMP ⁽¹⁾	UNIDADE
Alcalinidade Total (CaCO ₃)	21,00	-	mg/L
Alumínio (Al)	0,18	0,2	mg/L
Amônia (NH ₃)	0,17	1,5	mg/L
Aspecto	Amarelo, turvo, com partículas suspensas e com muitos precipitados.	-	-
Bicarbonatos (HCO ₃)	21,00	-	mg/L
Cádmio (Cd)	ND	0,005	mg/L
Carbonatos (CO ₃)	ND	-	mg/L
Chumbo (Pb)	0,002	0,01	mg/L
Cloretos (Cl)	1,94	250	mg/L
Cloro Residual Livre	ND	2	mg/L
Cobre (Cu)	0,04	2	mg/L
Cor Aparente	57	15	uH ₍₂₎
Dureza Total (CaCO ₃)	28,80	500	mg/L
Dureza relativo ao Cálcio	14,11	-	mg/L
Dureza relativo ao Magnésio	14,69	-	mg/L
Ferro (Fe)	0,57	0,3	mg/L
Fluoretos (F)	0,01	1,5	mg/L
Manganês (Mn)	ND	0,1	mg/L
Nitratos (N-NO ₃)	1,3	10	mg/L
Nitritos (N-NO ₂)	0,003	1	mg/L
Odor	Não objetável	Não objetável	-
pH	7,72	6,00 ~ 9,50	-
Sódio (Na)	1,23	200	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	20,38	1.000	mg/L
Sulfatos (SO ₄)	ND	250	mg/L
Sulfeto de Hidrogênio	ND	0,05	mg/L
Surfactantes	0,05	0,5	mg/L
Turbidez	1,36	5	UT ₍₃₎
Zinco (Zn)	0,03	5	mg/L

Notas: (1) Valor Máximo Permitido (2) Unidade Hazen (Mg Pt-Co/L) (3) Unidade de Turbidez ND – Não Detectado

Parecer: - A amostra apresentou aspecto amarelado, turvo, com partículas suspensas e com muitos precipitados. Os parâmetros Cor Aparente e Ferro apresentaram fora dos padrões exigidos. Os demais parâmetros, acima analisados, apresentaram resultados dentro dos padrões de potabilidade, de acordo com a Portaria nº 518 de 25/03/2004 do Ministério da Saúde.

- Os resultados destes ensaios se aplicam tão somente à amostra trazida pelo interessado.

Maringá, 24 de Dezembro de 2008.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO PARANÁ - CISMAE
LABORATÓRIO: Av. Gastão Vidigal, 55 - Jd. Aeroporto - Maringá/PR - CEP: 87050-440
Fone/Fax: (44) 3026-4828 - Site www.cismae.com.br - E-mail: laboratorio@www.cismae.com.br

ANEXO K – Documento de convocação para reunião com proprietários rurais



OFÍCIO 53/08

Londrina, 14 julho de 2008.

Prezado Senhor

Convoco sua presença no CENTRO CULTURAL – NANUK (Rua Arthur Thomaz esquina com Rua Duque de Caxias – ao lado do nº 1719 – Biblioteca Municipal), dia **07/08/08 (quinta-feira) às 09:00 horas**, para tratarmos da restauração de Área de Preservação Permanente em sua propriedade (MATA CILIAR) na Bacia do córrego EMA, situada no município de Rolândia -PR.

A handwritten signature in blue ink that reads 'Saulo Gaspar'.

Saulo Gaspar

Coordenador do Prog. Mata Ciliar/Londrina

Rua Engenheiros Rebouças, 1206
80215-100 - Curitiba - Paraná - Brasil
Fone: 41 3213 3700 Fax: 41 3333 6161
Home page: <http://www.pr.gov.br/iap>

ANEXO L – Termo de compromisso assinado pelos proprietários rurais

TERMO DE COMPROMISSO DE AJUSTAMENTO E CONDUTA

Pelo presente instrumento particular, de um lado o INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP, autarquia estadual inscrita no CNPJ/MF sob nº 68.596.162/0001-78, com sede na Rua Engenheiro Rebouças, 1206, bairro Rebouças, na cidade de Curitiba, neste ato representado por **CARLOS ALBERTO HIRATA – CHEFE REGIONAL DE LONDRINA**, doravante denominado de COMPROMITENTE, e do outro lado, **CACALO, CPF: XXXXXXXXXXXXX, RG: XXXXXXXXXXXX, proprietário do Sítio Pinherais na Bacia do Córrego EMA, situado no Município de Rolândia – Pr.** Doravante denominado de COMPROMISSÁRIO, nos termos do parágrafo 6º do artigo 5º da Lei 7.347/85 e artigo 585, VII do Código de Processo Civil, e artigo 60, e seguido do Decreto 3.179/99, celebram o presente TERMO DE COMPROMISSO, em caráter irrevogável, na forma estabelecida pelas cláusulas abaixo:

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

Tem o presente Termo de Compromisso como objeto o ajustamento da conduta do COMPROMISSÁRIO às exigências legais, mediante a adoção de medidas específicas para fazer cessar e corrigir o dano ambiental por ela ocasionado.

CLÁUSULA SEGUNDA - DAS OBRIGAÇÕES

A fim de cessar e corrigir o dano ambiental ocasionado pelo o COMPROMISSÁRIO assume perante a COMPROMITENTE as obrigações abaixo relacionadas, suspendendo-se, a exigibilidade da multa administrativa imposta pela lavratura do auto de infração, conforme determina o artigo 60 *caput* do Decreto federal 3.179/99.

- OBRIGAÇÃO 1 = PROMOVER A RESTAURAÇÃO DA MATA CILIAR NA BACIA DO EMA, NA ÁREA DE SUA RESPONSABILIDADE, NASCENTES COM 50 METROS DE VEGETAÇÃO E DOS CURSOS D'ÁGUA COM 30 METROS. ÀS ARVORES A SEREM PLANTADAS SÃO MUDAS NATIVAS DIVERSAS, NO ESPACAMENTO DE 3M X 2M. ISOLAR COM CERCAS DE ARAME DE FORMA A IMPEDIR O ACESSO DE ANIMAIS. PERMITIR QUE OS TRABALHOS A SEREM REALIZADOS SEJA MONITORADOS PELO IAP, EMATER E SANEPAR.

- OBRIGAÇÕES 2 = EFETUAR O TRATO CULTURAL PARA O DESENVOLVIMENTO DAS MUDAS NATIVAS.

CLÁUSULA TERCEIRA – DO PRAZO

O prazo para o cumprimento das obrigações assumidas na cláusula anterior será de **90 (NOVENTA) DIAS**, podendo o mesmo ser prorrogado por mais **90 (NOVENTA) DIAS** pelo COMPROMITENTE, quando da impossibilidade do seu cumprimento em casos fortuitos ou de força maior, desde que requerido e devidamente justificado pelo COMPROMISSÁRIO por escrito e com antecedência mínima de **15(QUINZE) DIAS**.

CLÁUSULA QUARTA – DA FISCALIZAÇÃO

Fica assegurado ao COMPROMITENTE o direito de fiscalizar o cumprimento das obrigações assumidas na cláusula segunda, sem prejuízo das prerrogativas do poder de polícia a ser por ele exercido, como decorrência da aplicação da legislação ambiental federal e estadual vigentes.

CLÁUSULA QUINTA – DO COMPROMETIMENTO

Após verificação *in loco*, a COMPROMITENTE elaborará LAUDO DE VERIFICAÇÃO DE CUMPRIMENTO DO TERMO DE COMPROMISSO por profissional habilitado, no qual constará expressamente se as obrigações assumidas foram cumpridas integralmente ou não pelo COMPROMISSÁRIO.

ANEXO L – Termo de compromisso assinado pelos proprietários rurais (cont.)

PARÁGRAFO PRIMEIRO - Caso haja a interrupção do cumprimento das obrigações assumidas para cessar e corrigir a degradação ambiental quer por decisão da COMPROMITENTE ou por culpa do COMPROMISSÁRIO, o mesmo sofrera as sanções administrativas previstas na Legislação Ambiental Vigente.

CLÁUSULA SEXTA - DO INADIMPLEMENTO

O não cumprimento parcial ou integral das obrigações assumidas no presente TERMO DE COMPROMISSO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA, dentro do prazo estabelecido, sujeitará o COMPROMISSÁRIO ao pagamento de multa administrativa prevista na LEGISLAÇÃO AMBIENTAL VIGENTE, cuja aplicação cessará após o cumprimento das obrigações, sem prejuízo do pagamento da multa administrativa imposta através de auto de infração lavrado e da reparação do dano ambiental causado.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA EXECUÇÃO DO PRESENTE TERMO

O presente Termo de Compromisso tem eficácia de título executivo extrajudicial, nos termos do artigo 5º, parágrafo 6º da Lei 7.347, de 24 de julho de 1985.

CLÁUSULA OITAVA - DO FORO

Fica eleitos o Foro da Comarca de Curitiba - Paraná, com exclusividade, para dirimir quaisquer questões provenientes do presente Termo.

O presente TERMO DE COMPROMISSO, depois de lido e acatado, é assinado em 03 (três) vias de igual teor, perante duas testemunhas, para que surta os devidos efeitos legais.

Londrina, 07 de Agosto de 2008.

Nome e assinatura do representante do IAP:

CARLOS ALBERTO HIRATA – CHEFE REGIONAL DO IAP/ERLON

Nome e assinatura do COMPROMISSÁRIO ou seu representante legal:

XXXXXXXXXXXXXXXXX , CPF: XXXXXXXXXXXXXXXX, RG: XXXXXXXXXXXXXXXX

Nome e assinatura e identidade da testemunha

SAULO CAVALLI GASPAS – COORDENADOR DO PROGRAMA MATA CILIAR

Nome e assinatura e identidade da testemunha

JOSÉ ANTONIO DOS SANTOS DE JESUS – FISCAL AMBIENTAL

ANEXO M – Municípios atendidos pelo escritório regional do SUDERHSA

SUDERHSA - ESCRITÓRIO REGIONAL DE ARAPONGAS

ENG° ADILSON

ENG° JORGE

1	Alvorada do Sul	25	Porecatú	1	Arapongas	25	S. Seb. Amoreira
2	Ângulo	26	Prado Ferreira	2	Abatiá	26	Sabáudia
3	Astorga	27	Primeiro de Maio	3	Andirá	27	Santo do Itararé
4	Bela Vista do Paraíso	28	Quatiguá	4	Assai	28	Santa Amélia
5	Cafeara	29	Rancho Alegre	5	Bandeirantes	29	Santa Cecília do Pavão
6	Carlópolis	30	Ribeirão Claro	6	Barra do Jacaré	30	Santa Fé
7	Centenário do Sul	31	Ribeirão do Pinhal	7	Cambará	31	Santa Mariana
8	Florestópolis	32	Rolândia	8	Cambé	32	Santana do Itararé
9	Florida	33	Santa Inês	9	Colorado	33	São Jerônimo da Serra
10	Guapirama	34	Santo Inácio	10	Conganhinhas	34	São José da Boa Vista
11	Iguaraçu	35	Sertaneja	11	Conselheiro Mairinck	35	Sapopema
12	Itaguajé	36	Sertanópolis	12	Comélio Procópio	36	Sto. Antonio da Platina
13	Jaboti	37	Siqueira Campos	13	Curiúva	37	Sto. Antonio do Paraíso
14	Jacarezinho	38	Tamarana	14	Figueira	38	Wenceslau Braz
15	Japira	39	Uraí	15	Guaraci		
16	Joaquim Távora			16	Ibaiti		
17	Leópolis			17	Ibiporã		
18	Lobato			18	Itambaracá		
19	Londrina			19	Jaguapitã		
20	Lupionópolis			20	Jataizinho		
21	Miraseiva			21	N. Senhora das Graças		
22	Munhoz de Mello			22	Nova America da Colina		
23	Pinhalão			23	Nova Fátima		
24	Pitangueiras			24	Nova Santa Bárbara		