

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



**MEIO AMBIENTE, ÁGUA E SAÚDE COMUNITÁRIAS:  
ESTUDO DE CASO DAS LINHAS PONTE DO PARDO E BOA  
ESPERANÇA DE FREDERICO WESTPHALEN/RS**

**INÊS BERTOLETTI DA ROCHA**

**Canoas, 2004**

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



**MEIO AMBIENTE, ÁGUA E SAÚDE COMUNITÁRIAS:**  
**ESTUDO DE CASO DAS LINHAS PONTE DO PARDO E BOA**  
**ESPERANÇA DE FREDERICO WESTPHALEN/RS**

**INÊS BERTOLETTI DA ROCHA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemático.

**FLÁVIA MARIA TEIXEIRA DOS SANTOS**  
**ORIENTADORA**

**Canoas, 2004.**

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R672m Rocha, Inês Bertoletti da  
Meio ambiente, água e saúde comunitárias: estudo de caso das linhas  
Ponte do Pardo e Boa Esperança de Frederico Westphalen/RS. / Inês  
Bertoletti da Rocha ; orientadora Flávia Maria Teixeira dos Santos. –  
Canoas, 2004.

122 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –  
Universidade Luterana do Brasil, 2004

1. Engenharia sanitária – água – estudo de caso – Rio Grande do Sul.
2. Desenvolvimento sustentável. 3. Poluição ambiental – qualidade da  
água. 4. Educação ambiental. I. Santos, Flávia Maria Teixeira dos. (Orient.).  
II. t.

CDU 628.19(816.5)  
CDD 628.1

Bibliotecária Responsável: Ana Lígia Trindade CRB/10-1235

## **DEDICATÓRIA**

*Ao meu esposo Walter, aos filhos Diego, Francieli e Amanda, e a meus pais Duílio e Rita pelas angústias e preocupações que passaram por minha causa, por terem dedicado suas vidas a mim, pelo amor, carinho e estímulo que me ofereceram, dedico-lhes essa conquista como gratidão.*

## ***AGRADECIMENTO***

*Agradeço a colaboração prestimosa e carinhosa de minha orientadora, Flávia Maria Teixeira dos Santos, pela paciência, carinho e dedicação com que sempre me auxiliou;*

*Agradeço a meus professores da ULBRA que me encaminharam nos estudos;*

*Agradeço as pessoas das duas comunidades em estudo pelo carinho e disponibilidade que fui acolhida;*

*Agradeço a meus colegas professores e bolsistas da URI pela contribuição na realização da minha pesquisa;*

*Agradeço a meus colegas de turma pelo apoio e estímulo.*

## **SUMÁRIO**

**LISTA DE FIGURAS.....viii**

**LISTA DE TABELAS.....xi**

**LISTA DE GRÁFICOS.....xii**

**LISTA DE SIGLAS.....xiii**

**RESUMO.....xv**

**ABSTRACT.....xvi**

**APRESENTAÇÃO .....1**

### ***CAPÍTULO 1***

**FREDERICO WESTPHALEN: AS COMUNIDADES DE LINHA PONTE DO PARDO  
E DA LINHA BOA ESPERANÇA.....10**

### ***CAPÍTULO 2***

**ASPECTOS AMBIENTAIS QUESTÕES GLOBAIS E LOCAIS.....25**

2.2 Água: Fonte de vida na terra.....	25
2.3 Lixo e problemas ambientais.....	33
2.3.1 A situação da reciclagem do lixo no mundo.....	35
2.3.2 Lixo: Questão Nacional.....	37
2.4 Poluente : esgoto e lixo .....	38
2.5 Água : poluição e doenças.....	41
2.5.1 Doenças causadas através da água contaminada.....	43

### ***CAPÍTULO 3***

<b>3.1 Metodologia da Pesquisa.....</b>	<b>48</b>
3.1.1 Entrevista .....	48
3.2 Questionário de levantamento de dados quantitativos.....	49
<b>3.3 Levantamento de dados relativos a qualidade da água das Bacias Hidrográficas das comunidades em estudo.....</b>	<b>50</b>
3.3.1 Passos para coleta.....	52
3.3.1.1 Passos coleta de amostras de água para análise microbiológica.....	52
3.3.1.2 Procedimento para coleta.....	52
3.4 Parâmetros Físico-químico e microbiológicos.....	54

## **CAPÍTULO 4**

<b>APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>57</b>
---	-----------

<b>4.1 Diagnóstico das comunidades: resultados de questionários.....</b>	<b>59</b>
--	-----------

4.1.1 Pesquisa de campo dos moradores das Linhas Boa Esperança e Ponte do Pardo.....	59
--	----

4.2 Dados obtidos das análises Físico-química e microbiológica em diferentes pontos e dias dos rios em estudo.....	77
--	----

## **CAPÍTULO 5**

<b>AÇÕES DE SENSIBILIZAÇÃO IMPLEMENTADAS NAS COMUNIDADES .....</b>	<b>83</b>
--	-----------

5.1 A coleta do lixo.....	84
---------------------------	----

5.2 O Folder e a palestra.....	86
--------------------------------	----

## **CAPÍTULO 6**

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>93</b>
-----------------------------------	-----------

<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>100</b>
--	------------

## **ANEXOS**

Anexo 1 Questionários aos moradores das comunidades.....	105
--	-----

<b>Anexo 2 Modelo do Folder.....</b>	<b>106</b>
--------------------------------------	------------

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1- Localização geográfico Município de Frederico Westphalen/RS.....	11
FIGURA 2-Mapa Bacias hidrográficas Município Frederico Westphalen/RS.....	12
FIGURA 3-Cachoeira Vila Faguense Município Frederico Westphalen/RS.....	13
FIGURA 4-Moinho Tatto localizado linha Ponte Pardo F.Westphalen/RS.....	15
FIGURA 5 -Poço Redondo. Local descanso para trilheiro F.Westphalen/RS.....	21
FIGURA 6 - Vista aérea parcial de Frederico Westphalen/RS.....	22
FIGURA 7: Percentagem de água no planeta.....	26
FIGURA 8 – Percentual de água gasto por setor.....	27
FIGURA 9 – Percurso da água na natureza que não dá conta do consumo.....	29
FIGURA 10 – As margens dos rios em estudo com lixo e sem preservação.....	32
FIGURA 11 – Coleta de lixo .....	34
FIGURA 12 – Lixo preocupação Global.....	35

FIGURA 13 – Destino do lixo nos grandes centros.....	39
FIGURA 14 – Lixo lançado na água.....	50
FIGURA 15 – Equipe de levantamento de dados.....	51
FIGURA 16 – Destaque de pontos de coleta de água.....	53
FIGURA 17 – Momento coleta água análise em um dos pontos em estudo.....	58
FIGURA 18 – Residências, pocilgas e erosão nas barrancas do Rio Pardo.....	60
FIGURA 19 – Estrebarias construídas nas proximidades Rio Boa Esperança.....	61
FIGURA 20 – Residências, animais nas barrancas do Rio Boa Esperança.....	61
FIGURA 21 – Cultivo das terras até as margens do Rio Boa Esperança.....	62
FIGURA 22 – Estrumeiras que com a chuva derramou, próxima ao rio.....	63
FIGURA 23– Residências, pocilgas, estrumeiras e erosão próximo ao rio.....	64
FIGURA 24 - Destruição da vegetação, escassa do Rio Boa Esperança.....	64
FIGURA 25 – Lixo na barragem que abastece a cidade.....	66
FIGURA 26– Água que abastece a cidade com sujeira.....	66
FIGURA 27– Lavouras próximas ocasionando destruição no leito do rio.....	67
FIGURA 28 – Erosão provocada pela lavagem máquinas e utensílios no rio.....	68
FIGURA 29– Lixiviação do rio Pardo.....	69

FIGURA 30 - Currais e potreiros nas proximidades do rio Boa Esperança.....	69
FIGURA 31 – Lavouras e uso de agrotóxicos até as margens do rio.....	73
FIGURA 32- A vegetação seca ,devido ao uso de agrotóxicos.....	73
FIGURA 33 – Restos animais devido ao abastecimento de gado nas proximidades.....	75
FIGURA 34 – Acadêmicas, professores da URI, funcionários Patram e Corsan na coleta de lixo do rio Boa Esperança.....	85
FIGURA 35- Estrume de gado, potreiros nas proximidades do rio.....	86
FIGURA 36: Alunos da Escola São José durante palestra.....	87
FIGURA 37: Alunos da Escola Auxiliadora em visita ao meio ambiente.....	87
FIGURA 38: Alunos da Escola Auxiliadora em saída de campo.....	88
FIGURA 39: Alunos da Escola Auxiliadora observando os desgastes ocasionados No meio ambiente.....	89
FIGURA 40 – Lixo e sujeira lançados na água.....	89
FIGURA 41 – Pocilgas bem próximas ao leito do rio.....	90
FIGURA 42- Pontilhão com lixo acumulado logo abaixo das pocilgas.....	90
FIGURA 43- Pocilgas próximas ao Rio Boa Esperança.....	91
FIGURA 44- Estrumeiras proximidades barrancas do Rio Boa Esperança.....	91

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - Afluência de agricultores à sede da 23 RA, em 1.948.....	19
TABELA 2 - Saúde hídrica Mundial.....	28
TABELA 3 – Material reciclado no Brasil em 2002 em %.....	37
TABELA 4 – Principais poluentes.....	41
TABELA 5 – Tipos de venenos aplicados no Brasil.....	44
TABELA 6 – Listagem de doenças relacionadas a água e seus causadores.....	45
TABELA 7 – Padrões de Potabilidade de água.....	56
TABELA 8 – Teores das substâncias que conferem a água.....	56
TABELA 9 – Resultado da análise microbiológica e Físico- química da água.....	78
TABELA 10 – Resultado da análise microbiológica e Físico- química da água.....	79
TABELA 11 – Resultado da análise microbiológica e Físico- química da água.....	80

## **LISTA DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 1 – Povoamento as margens dos rios comunidades em estudo.....	59
GRÁFICO 2 – Atividades às margens dos rios das localidades em estudo.....	62
GRÁFICO 3 – Águas quanto aos resíduos nos rios em estudo.....	65
GRÁFICO 4 – Nível de assoreamento e lixiviação nos rios em estudo.....	67
GRÁFICO 5 – Procedência da água consumida pelos animais.....	70
GRÁFICO 6 – Procedência da água para consumo humano.....	71
GRÁFICO 7 – Cultivo de lavouras .....	72
GRÁFICO 8 – Doenças mais freqüentes nas comunidades em estudo.....	74
GRÁFICO 9 – Destino do lixo das comunidades em estudo.....	75
GRÁFICO 10 – Destino do lixo agrícola.....	76

## **LISTA DE SIGLAS**

**CONAMA** -Conselho Nacional do Meio Ambiente

**FEPAM** -Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Rossler/RS

**DBO** – Demanda Bioquímica de Oxigênio

**DQO** - Demanda Química de Oxigênio

**MPU** - Unidade de Processamento Microbiológico

**Ph** - Potencial de Hidrogênio

**RA** - Região Agrícola

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**DSG** - Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro

**CORSAN** - Companhia Riograndense de Saneamento

**OMS**- Organização Mundial de Saúde

**SABESP** - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

**ONG** - Organização não Governamental

**Cempre** - ONG Compromisso Empresarial para Reciclagem

**PNSB** - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

**CEPAL** - Comissão de Apoio e Elaboração do Programa Ambiental.

**UNESCO** - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## RESUMO

Diante dos inúmeros problemas referentes ao meio ambiente, em especial à água, este trabalho de pesquisa procura caracterizar as localidades da Linha Ponte do Pardo e Linha Boa Esperança do Município de Frederico Westphalen – RS, trazendo a história e as transformações ocorridas pela ação dos moradores dessas localidades, nos últimos 50 anos. O estudo objetiva a construção de um diagnóstico sobre a qualidade da água consumida nesses locais, possibilitando transformações de atitudes e hábitos nos moradores, por meio da implementação de ações junto às escolas da região abrangida pela pesquisa. Para a realização do trabalho foi utilizada uma pesquisa documental envolvendo dados de órgãos oficiais e relatos históricos de antigos moradores. Realizamos entrevistas e aplicamos um questionário onde obtivemos dados atuais da realidade das localidades. Realizamos, ainda, a análise da água de diversos pontos estratégicos, localizados através do mapa hidrográfico em estudo. Os dados coletados revelam como principais problemas nas localidades investigadas: *i*) um grave quadro de poluição ambiental; *ii*) uma ameaça ao manancial de água pela poluição doméstica, industrial e, principalmente, rural (existência de pocilgas e de estrumeiras nas margens do rio); *iii*) que sistema de controle sanitário deficiente; *iv*) ausência de mata ciliar e existência de lavouras, pastos, matadouros nas margens do rio e despejo de lixo, causando sérios problemas de erosão e lixiviação; *v*) o uso inapropriado e indiscriminado de agrotóxicos; *vi*) existência problemas de saúde em pessoas e animais. Este trabalho permitiu a criação de um banco de dados e cadastro da realidade das comunidades desde 1950, registro de doenças de veiculação hídrica; registro de contagem coliformes fecais em todos os pontos de tomada; mapeamento dos pontos de coleta de amostras e formação de consciência ambiental nas comunidades por meio de ações educativas. Consideramos que ações a longo prazo poderão ser implantadas para a solução dos problemas identificados; estas envolvem a coleta e tratamento de esgotos em lagoas de estabilização, preservação dos mananciais, campanhas de educação ambiental para conscientização e conservação de rios para a saúde pública, investimento no setor de saneamento básico, coleta seletiva e reciclagem do lixo.

## ABSTRACT

Facing the countless problems regarding to the environment, especially to the water, this research work tries to characterize the places of Linha Ponte do Pardo and Linha Boa Esperança in the Municipal district of Frederico Westphalen/RS , bringing the history and the transformations happened by the resident's action, of those places, in the last 50 years. The study aims the construction of a diagnosis about the quality of the water consumed at those places, making possible transformations of attitudes and habits in the residents, through the implementation of actions close to the schools of the area included by the research. For the accomplishment of the work it was used a document retrieval involving data of official organs and old residents' historical reports. We accomplished interviews and we applied a questionnaire where we obtained current data of the reality of the places. We accomplished, still, the analysis of the water from several strategic points, located through the hydrographic map in study. The collected data reveal as main problems in the investigated places: i) the serious picture of environmental pollution; ii) Threatens to the spring of water by the domestic pollution, industrial and mainly rural (existence of pigsties and manure places in the borders of the river; iii) health inspection system is deficient; iv) that the absence of ciliary forest and existence of farming's, pastures, slaughterhouses in the boards of the river and garbage spilling caused serious erosion problems and lixiviation; v) use improper and indiscriminate of pesticides; vi) problems of health in people and animals. In that way, this work allowed the creation of a Database and register of the communities since 1950, registration of diseases from water consumption; registration of counting fecal colliformes in all socket points; mapping of the points of collection of samples and formation of environmental conscience in the communities through educational actions. We considered that actions in long period can be implanted for the solution of the identified the actions in long period can be implanted for the solution of the identified problems; those involve the collection and treatment for the solution of the identified problems; those involve the collection and treatment of sewers in ponds of stabilization, preservation of the springs, campaigns of environmental education for understanding and conservation of rivers for the public health, investment in the section of basic sanitation, collects selective and recycling of the garbage.

## **APRESENTAÇÃO**

O trabalho foi desenvolvido nas comunidades de Linha Ponte do Pardo e Linha Boa Esperança, no Município de Frederico Westphalen/RS. Este trabalho teve a abrangência de 60 famílias das duas comunidades em estudo, que se disponibilizaram para a realização do trabalho. Estas famílias disponibilizaram fotos, dados, entrevistas, incentivando discussões, relatos e reflexões acerca dos conhecimentos referentes ao trabalho, para termos um maior número de dados e conhecimento da realidade local.

Esta dissertação é fruto de observações do meio ambiente sua preservação/conservação nas comunidades em estudo, a realização de entrevistas, de atividades de coletas de dados, fotos, filmagem para obtenção de informações, coleta de água para análise físico-química e microbiológica, ações e reflexões durante o processo vivenciado nos últimos quatro anos. Este processo envolveu duas comunidades por meio de incansáveis contribuições dos moradores das comunidades de Linha Ponte do Pardo e Linha Boa Esperança do Município de Frederico Westphalen/RS, de professores, colegas e historiadores do município frederiquense.

Almejando um estudo mais detalhado, conhecendo a realidade das comunidades em estudo e colhendo informações do contexto histórico das mesmas, propor

um levantamento bibliográfico e ações para resolver situações que serão apresentadas no desenvolvimento do trabalho. Procuraremos discutir diferentes estratégias de saneamento que possam oferecer melhores condições de vida. Por isso, abordaremos a realidade encontrada nas comunidades em estudo hoje, fazendo um comparativo com o que existia há cinquenta anos. Para isso, elaboramos uma proposta participativa da comunidade, procurando uma abordagem eficiente que envolva a gestão local das ações, ocorrendo mudança de atitudes para ocorrer sustentabilidade no meio. Esses dados e a história local serão apresentados no Capítulo 1 desta dissertação.

Em busca de uma melhor qualidade de vida, o homem, cada vez mais, desenvolve produtos e tecnologias em todas as áreas, que acarretam o lançamento no meio ambiente de agentes químicos e físicos, na forma de dejetos industriais, domésticos e agrícolas. Mesmo sendo obrigatória a avaliação do impacto que estes materiais podem causar no ecossistema, elas continuam sendo liberadas, muitas vezes, sem serem tomados os cuidados necessários, devido à questão financeira, ou mesmo ao descaso com que muitos ainda tratam a questão ambiental, sem perceber o quanto o descuido no descarte destes compostos pode acarretar problemas para o ambiente e o próprio homem.

A Educação Ambiental é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente. Nesse sentido, contribui para a tentativa de implementação de um padrão civilizacional e societário distinto do vigente, pautado numa nova ética da relação sociedade-natureza. Dessa forma, para a real transformação do quadro de crise estrutural e conjuntural em que vivemos, a Educação Ambiental, por definição, é elemento estratégico na formação de ampla consciência crítica das relações sociais e de produção que situam a inserção humana na natureza (LOUREIRO, 2000 a).

Vejamos alguns aspectos importantes, simultâneos e não hierarquizados, a serem pensados em conjunto, embora sem a pretensão de se indicar uma “receita de bolo” para o exercício da cidadania no contexto da Educação Ambiental.

Em primeiro lugar, devemos evitar a reprodução do velho discurso de que “a Educação é a solução”, típico do início do século XX, promovido por educadores por meio do “otimismo pedagógico” e do “entusiasmo pela educação”. A Educação Ambiental é elemento inserido em um contexto maior, que produz e reproduz as relações da sociedade as quais, para serem transformadas, dependem de uma educação crítica e de uma série de outras modificações nos planos político, social, econômico e cultural. A educação, ambiental ou não, é um dos mais nobres veículos de mudança na história, a conquista de um direito inalienável do ser humano, mas não age isoladamente.

Em segundo lugar, precisamos esclarecer a responsabilidade do indivíduo, deste em uma comunidade, da comunidade no Estado-Nação e deste no planeta. Em outras palavras, não basta dizer, em nome de um comportamento idealizado como ecologicamente correto, que se deve abolir o uso do automóvel em uma sociedade que o valoriza e estimula seu uso. Sem uma ampla reflexão e um planejamento de ações públicas, essa pretensão só gera angústia e sentimento de impotência. Cabe ao indivíduo estabelecer os momentos em que deve utilizá-lo, em que condições de vida ele pode ser descartado e em que momento apelar para o transporte coletivo. Cabe a uma determinada comunidade ou sociedade, na qual temos responsabilidade e onde devemos atuar individual e coletivamente, promover discussões sobre o transporte coletivo e definir políticas públicas de alternativas no setor do transporte. Cabe ainda ao conjunto das sociedades humanas reconstruir os meios de locomoção, pautados em uma perspectiva coletiva e de economia dos recursos energéticos. Ainda nesse sentido, não basta impedir a caça de um determinado animal a um membro de uma população tradicional. Cabe a ele mobilizar-se e sensibilizar-se para a questão da extinção de espécies e da reflexão ética sobre a preservação da vida. Cabe à sociedade, por sua vez, buscar alternativas econômicas que permitam sua sobrevivência sem a exploração destrutiva da natureza. Cabe, finalmente, ao conjunto das sociedades repensar o consumo e inibir a lógica do supérfluo e da vaidade individual.

Em terceiro lugar, é fundamental associarmos processos educativos formais às demais atividades sociais de luta pela qualidade de vida e sustentabilidade. São prioritários projetos que articulem o trabalho escolar ao trabalho comunitário, bus-

cando-se o conhecimento, a reflexão e a ação concreta sobre o ambiente em que se vive. A Educação Ambiental, por seus princípios integradores e de promoção da qualidade de vida, pode construir o elo entre o entendimento do ambiente escolar como totalidade que inclui a comunidade em que a escola se insere e a luta dos profissionais do ensino pela democratização das relações de poder na instituição Educativa (educação inclusiva e não-sexista, direção colegiada, condições materiais adequadas para o trabalho pedagógico).

Em quarto lugar, é preciso conscientizarmo-nos de que não basta que cada um faça a sua parte. Os problemas são complexos e não derivam diretamente do indivíduo. É preciso fazer a nossa parte no cotidiano, atuarmos em instâncias organizadas (entidades assistenciais e filantrópicas, ONGs, associações de moradores, sindicatos, etc) e intervirmos individual e coletivamente no mecanismo de organização e de incentivo às relações produtivas do Estado, alterando-as. Um exemplo muito claro disso é o fato de que nos últimos vinte anos o número de entidades assistenciais decuplicou, assim como o número de pessoas que praticam a caridade, contudo a miséria acentuou-se, uma vez que a estrutura socioeconômica e a lógica de concentração de renda e de poder não foram substancialmente alteradas. A dura verdade é que por mais nobre e legítima que seja a caridade e o cuidado com o outro (prática que deve continuar por questões humanitárias e de respeito àqueles que precisam de assistência urgente), a cada semelhante que se presta auxílio, vários outros são inseridos no contexto da miséria. A liberdade humana não é atributo exclusivo da vontade individual. Para sermos livres e podermos manifestar nossas potencialidades pessoais, é preciso assegurarmos bases materiais que permitam a livre manifestação humana e contarmos com uma sociedade civil popular organizada, organicamente articulada e forte o suficiente para redefinir a liberdade e seu autolimitar e exercer o controle social do Estado.

Em conclusão, o quinto aspecto a ser destacada, que constitui novidade para a população, refere-se ao direito constitucional de cada cidadão de reivindicar seu direito a um ambiente sadio e ecologicamente equilibrado na justiça, por intermédio do Ministério Público. Com a Constituição de 1988, o Ministério Público alcançou grande relevância no cenário nacional. Ele é definido no artigo 127 como instituição permanente e essencial à função jurisdicional do Estado, cabendo-lhe a defesa da

ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais, sendo especificadas no artigo 129 suas funções. O Ministério Público é uma instituição independente, com autonomia administrativa e financeira, o que se revela essencial para a defesa da sociedade, pois essa tarefa pode, em certas circunstâncias, significar a oposição a decisões dos poderes Executivos, Legislativos ou do próprio Judiciário. Por intermédio do Ministério Público, pode-se promover o inquérito civil e a ação pública para a proteção dos direitos constitucionais, do patrimônio público e social, do meio ambiente, dos bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, dos interesses individuais, difusos e coletivos.

Levando-se em conta o caráter difuso das normas jurídicas sobre o meio ambiente, faz-se constantemente necessária a participação da sociedade civil organizada nos processos de elaboração, fiscalização e aplicação de instrumentos legais, seja por meio da fixação de políticas ambientais, da fiscalização e controle, da Educação ambiental, ou da implementação de novos instrumentos de proteção, a exemplo dos existentes (Ação Cível Pública, Ação Popular, Mandado de Segurança, entre outros).

A Educação Ambiental nada mais que: “A educação é um ato político” (Paulo Freire), posto que constrói por meio das relações sociais e pedagógicas a base instrumental, a consciência política e a capacidade crítica para se agir na história, na busca permanente e dinâmica da sociedade que desejamos; e “a educação é um ato de amor” (Rubem Alves), pois resulta do compromisso social e do respeito a si mesmo, ao outro e à vida, movida que é pela paixão de viver e pelo sentimento de pertencimento ao planeta.

O cenário atual da Educação Ambiental, conforme vimos, caracteriza-se por uma ampla diversidade de ações e leituras teóricas fundamentadas numa ampla variedade de posturas políticas e visões de mundo.

“São objetivos fundamentais da educação ambiental: I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos.” (Art. 5º da Lei n 9.795: Brasil, 1999).

A tendência emancipatória de educação ambiental, caracteriza-se por:

- a) uma compreensão complexa e multidimensional da questão ambiental;
- b) uma defesa do amplo desenvolvimento das liberdades e possibilidades humanas e não-humanas;
- c) uma atitude crítica diante dos desafios da crise civilizatória;
- d) uma polinização e publicização da problemática sócio-ambiental;
- f) uma associação dos argumentos técnico-científicos à orientação ética do conhecimento, de seus meios e fins, e não sua negação;
- f) um entendimento da democracia como pré-requisito fundamental para a construção de uma sustentabilidade plural;
- g) uma convicção de que o exercício da participação social e a defesa da cidadania são práticas indispensáveis à democracia e à emancipação sócio-ambiental;
- h) um cuidado em estimular o diálogo e a complementaridade entre as ciências e as múltiplas dimensões da realidade entre si, atentando-se para não tratar separadamente as ciências sociais e naturais, os processos de produção e consumo, os instrumentos técnicos dos princípios ético-políticos, a percepção dos efeitos e das causas dos problemas ambientais e os interesses privados (individuais) dos interesses públicos (coletivos), entre outras possíveis;
- i) uma vocação transformadora dos valores e práticas contrários ao bem-estar público.

A função do trabalho com o Meio Ambiente nos temas transversais é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade sócio-ambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global. Para isso é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e aprendizagem de procedimentos. E esse é um grande desafio para a

educação. Gestos de solidariedade, hábitos de higiene pessoal e dos diversos ambientes, participação em pequenas negociações são exemplos de aprendizagem que podem ocorrer na escola.

Assim, a grande tarefa da escola é proporcionar um ambiente escolar saudável e coerente com aquilo que ela pretende que seus alunos apreendam, para que possa, de fato, contribuir para a formação da identidade como cidadãos conscientes de suas responsabilidades com o meio ambiente e capazes de atitudes de proteção e melhoria em relação a ele.

É desejável a comunidade escolar refletir conjuntamente sobre o trabalho com o tema Meio Ambiente, sobre os objetivos que se pretende atingir e sobre as formas de conseguir isso, esclarecendo o papel de cada um nessa tarefa. O convívio escolar é decisivo na aprendizagem de valores sociais e o ambiente escolar é o espaço de atuação é decisivo na aprendizagem de valores sociais e o ambiente escolar é o espaço de atuação mais imediato para os alunos. Assim, é preciso salientar a sua importância nesse trabalho.

Outro ponto importante a ser considerado é a relação da escola com o ambiente em que está inserida. Por ser uma instituição social que exerce intervenção na realidade, ela deve estar conectada com as questões mais amplas da sociedade, e com os movimentos amplos de defesa da qualidade do ambiente, incorporando-os às suas práticas, relacionando-os aos seus objetivos. É também desejável a saída dos alunos para passeios e visitas a locais de interesse dos trabalhos em Educação Ambiental.

A noção de desenvolvimento sustentável vem sendo utilizada como portadora de um novo projeto para a sociedade, capaz de garantir, no presente e no futuro, a sobrevivência dos grupos sociais e da natureza. Transforma-se, gradativamente, em uma categoria-chave, amplamente divulgada, inaugurando uma via alternativa onde transitam diferentes grupos sociais e de interesse como, por exemplo, políticos, profissionais dos setores público e privado, ecologistas, economistas, agências financeiras multilaterais, grandes empresas, etc.

A noção de desenvolvimento sustentável tem como uma de suas premissas fundamentais o reconhecimento da “insustentabilidade” ou inadequação econômica, social e ambiental do padrão de desenvolvimento das sociedades contemporâneas. Esta noção nasce da compreensão da finitude dos recursos naturais e das injustiças sociais provocadas pelo modelo de desenvolvimento vigente na maioria dos países.

O desenvolvimento sustentável diz respeito a uma sociedade ser capaz de manter, no médio e no longo prazo, um círculo virtuoso de crescimento econômico e um padrão de vida adequado. Não se trata de abolir os ciclos econômicos com suas flutuações, mas de manter expectativas, com realizações, de melhoria contínua do padrão de vida, a despeito das flutuações setoriais e crises econômicas localizadas. A sustentabilidade, portanto, é uma questão multidimensional e intertemporal.

São de extrema importância as ações de sustentabilidade implementadas na abordagem da questão do risco no campo da saúde ambiental, são predominantes as concepções e práticas referentes ao controle dos efeitos das ações antrópicas sobre o ambiente e, de forma decorrente, ao controle das repercussões desses efeitos sobre a saúde humana, especialmente os efeitos da poluição e contaminação ambiental (da água, do ar, do solo e outras) nos agrupamentos urbanos. Embora tais modelos sejam fundamentais para assegurar medidas de controle nas intervenções em saúde ambiental, a incorporação de pressupostos da promoção da saúde, em abordagens referidas à questão do risco, pode contribuir para ampliar e aperfeiçoar o alcance dessas intervenções, favorecendo a melhoria da saúde das populações humanas expostas ao risco ambiental. Estes são os elementos trabalhados no Capítulo 2, onde relataremos aspectos ambientais, questões globais e locais de alguns dos problemas vivenciados pelas duas comunidades em estudo. Ao longo da Pesquisa, os problemas relacionados à água e ao lixo tornam-se fundamentalmente importantes.

No Capítulo 3, relataremos a orientação metodológica que norteou este trabalho, procurando relatar as várias etapas do trabalho, a saber: entrevista com moradores mais antigos das comunidades em estudo; questionário de levantamento de dados quantitativos das comunidades; levantamento das bacias hidrográficas das comunidades em estudo; passos para coleta e análise laboratorial da água; procedimento para a coleta de água nos rios em estudo; parâmetros físico-química e mi-

crobiológicos das amostras coletadas. Para que o leitor compreenda melhor o contexto de realização deste trabalho, procuraremos abordar a metodologia de pesquisa, ou seja, como os dados foram levantados e posteriormente analisados.

No Capítulo 4, apresentaremos os resultados de pesquisa, promovendo a discussão do processo vivenciado. Para isso, apontaremos alguns eventos que marcaram o nosso trabalho nas comunidades em estudo: apresentado-os através de resultados gráficos, fotos, filmagens, entrevistas, dados sobre análise da qualidade da água.

O Capítulo 5, visa relatar as ações de conscientização implementadas nas comunidades em estudo, coleta de lixo, palestra educativa para que adultos e crianças tenham reforço de formas associativas da comunidade local, a incorporação de informações, conhecimentos e valores culturais da população, a participação da população exposta ao risco nas ações propostas.

No Capítulo 6, procuramos reorganizar os dados, com o objetivo de concluirmos o trabalho, evidenciando os aspectos mais relevantes, sucessos e fracassos do mesmo, assim como, apresentaremos alguns elementos do contexto de produção dessa dissertação, no sentido de revelarmos alguns aspectos vivenciados pela pesquisadora durante o processo de investigação o qual permitiram conhecer de maneira sistemática e documentada alguns dos problemas ambientais vivenciados pelas comunidades das Linhas Ponte do Pardo e Boa Esperança; entre eles a existência de desmatamentos históricos que foram ao longo dos anos prejudicando cada vez mais a bacia hidrográfica da região e o ecossistema local; a existência de lavouras e pastagens às margens dos rios que colaboram muito para a erosão e lixiviação dos mesmos; o uso indiscriminado de agrotóxicos nas lavouras localizadas às margens dos rios além da existência de pocilgas e estrumeiras que conduzem material orgânico para dentro do leito dos rios principalmente nos dias de chuva, diminuindo a qualidade da água. O objetivo foi sensibilizar para a conscientização devido aos danos causados ao meio ambiente ao longo dos anos.

## **CAPITULO 1**

### **FREDERICO WESTPHALEN: AS COMUNIDADES DE LINHA PONTE DO PARDO E BOA ESPERANÇA**

O trabalho foi realizado considerando a necessidade de se conhecer a contextualização histórica Frederiquense, mais precisamente as comunidades de Linha Ponte do Pardo e Linha Boa Esperança.

A história Frederiquense teve início em meio a matas densas, povoadas por fauna e flora exuberantes, caracterizada por uma geografia rica em recursos naturais. Nesta localidade da região do Médio Alto Uruguai, no Estado Rio Grande do Sul, que possui uma superfície de abrangência de aproximadamente 23.400 km<sup>2</sup>, estão distribuídos inúmeros rios, tais como o Rio Uruguai, o Rio da Várzea, o Rio do Mel, o Rio Chiquinha e o Rio Pardo (FERREIRA et al., 1984).

O município de Frederico Westphalen apresenta uma área de aproximadamente 262 km,<sup>2</sup> limitando-se ao norte com os municípios de Caiçara, Vicente Dutra; ao sul, Seberi e Cristal do Sul; a leste, com Ametista do Sul e Iraí e a Oeste com Taquaruçu do Sul e Vista Alegre, como pode ser visualizada na Figura 01. Está localizada entre os paralelos 27°12'29" e 27°25'45" de latitude sul e 53°13'31" e 53°30'13"

de latitude oeste, estando a aproximadamente 420 km da capital do Estado (IBGE, 1985; IBGE, 2000; DSG, 1979).

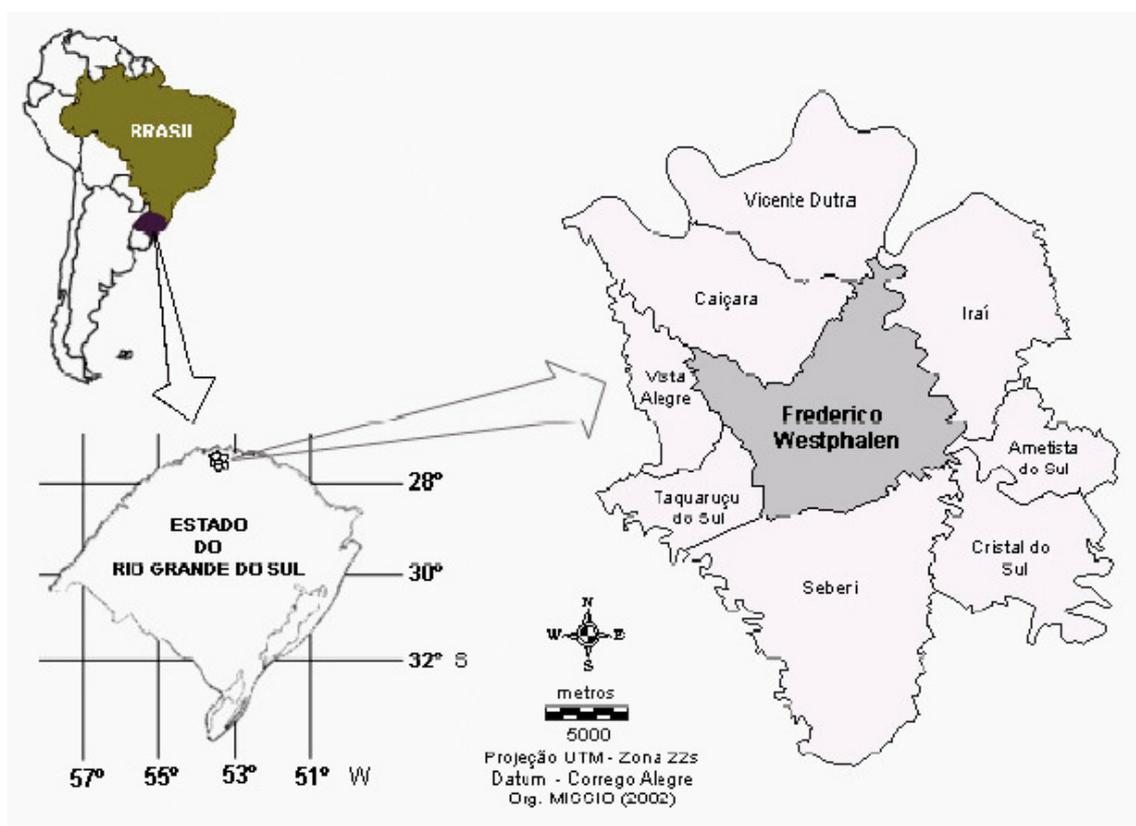


FIGURA 1:Localização geográfica do Município de Frederico Westphalen -RS.  
FONTE: MISSIO, 2003. p. 20.

O Município de Frederico Westphalen foi dividido em cinco bacias hidrográficas, que são: bacias dos Lajeados Mico, de Castelinho, do Perau, da Chiquinha e do Rio Pardo. Estas bacias estão representadas na Figura 02.

Conforme o censo de 1950 (IBGE, 1950), quatro anos antes da emancipação de Frederico Westphalen, a população era composta por 7.928 habitantes na zona rural, 944 habitantes na zona urbana (centro da vila) e 1.312 habitantes na zona suburbana, totalizando 10.184 habitantes. O município conta com aproximadamente 27.659 habitantes (IBGE, 2000) e, com o progresso e a urbanização as características do meio urbano foram modificando-se gradativamente, favorecendo a concentração das pessoas nas cidades e intensificando o êxodo rural. Prova disso é a concentração de 70% na zona urbana e de apenas 30% deste contingente na zona rural, ou seja, completamente o inverso do levantamento do censo de 1950.

Conforme este censo, existia na década de 50, em nossa região, uma grande quantidade de riquezas florestais, que no início dos anos 40, começaram a ser intensamente destruídas, em razão do comércio da madeira.

O nome Ponte do Pardo, uma das localidades estudadas neste trabalho, foi atribuído pelo Sr. João Muniz Reis, porque os caçadores esperavam próximo do rio os veados e quando estes vinham beber água os matavam, estes animais eram da espécie pardos, o qual originou o nome. O Rio Pardo tem sua profundidade média, extensão e vazão desconhecidas, porém, sabe-se que sua nascente está localizada no Distrito de Osvaldo Cruz, município de Frederico Westphalen. Seu percurso serve como divisa entre os municípios de Taquaruçu do Sul e Frederico Westphalen, passando por Vista Alegre, Caiçara e Pinheirinho do Vale, sendo que sua foz é no rio Uruguai. Este rio é de suma importância para a cidade, pois é nele que existe um ponto de captação de água que abastece parte da população Frederiquense (CEPAL, 2000, p.15).

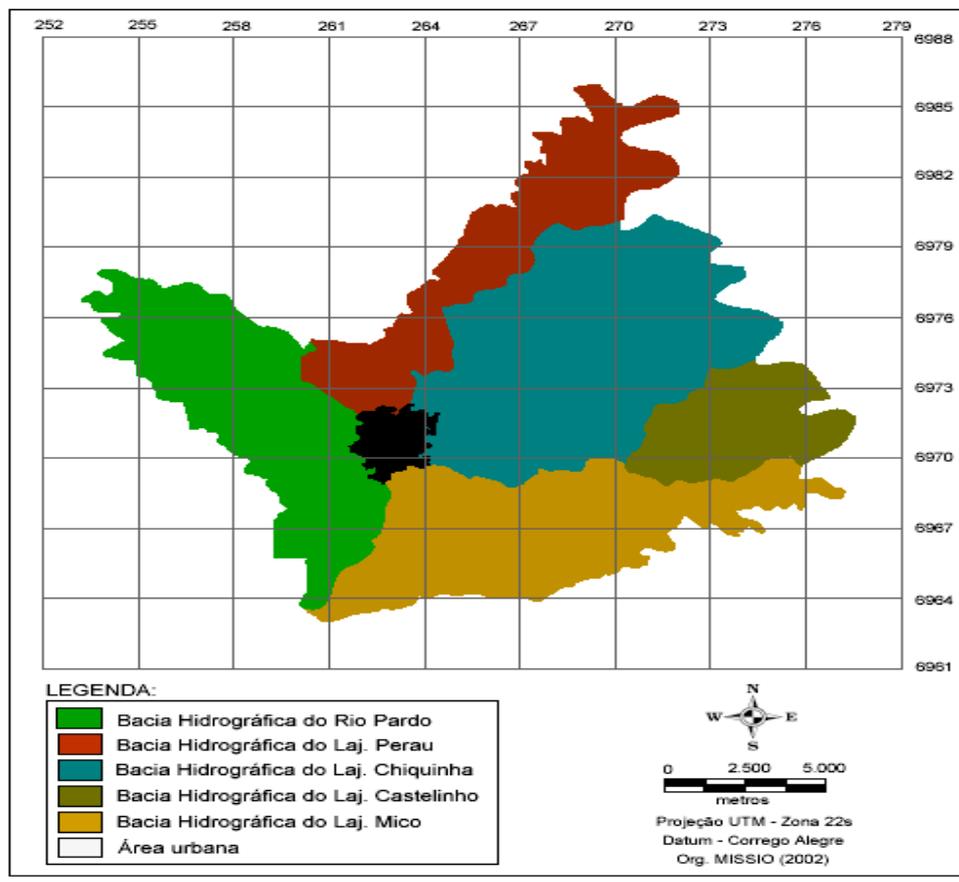


FIGURA 2: Mapa Bacias hidrográficas do Município de Frederico Westphalen - RS.  
FONTE: MISSIO, 2003. 44 p.

O levantamento dos dados históricos revelou que nos arredores das Linhas, Ponte do Pardo e Boa Esperança, além da grandiosa fauna e flora que ali existia, e ainda hoje existe, ouvia-se o barulho das águas claras, tombando da aba de uma gruta em forma abobada, (FIGURA 3) coleando, logo abaixo, por entre pedras do riacho das Tunas (GRASSI, 2000).

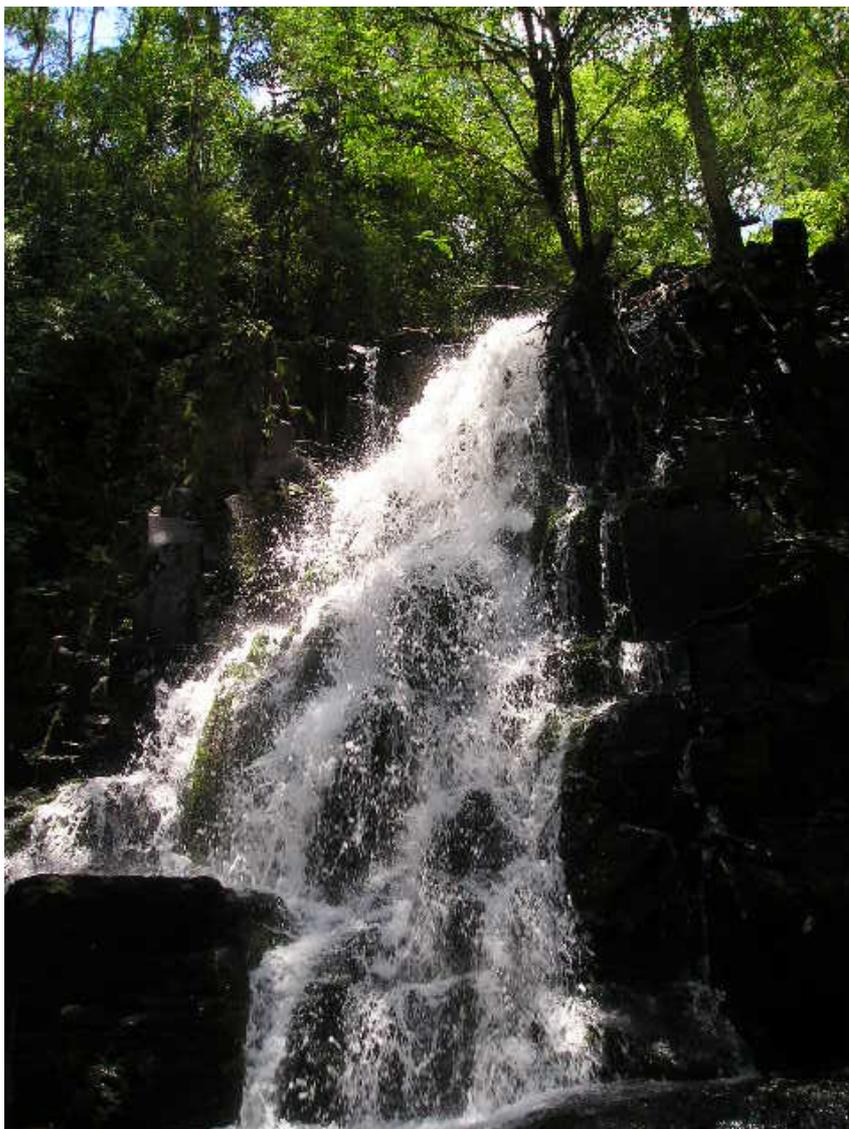


FIGURA 03: Primeira Cachoeira da série de quedas da Vila Faguense

FONTE: Diego Bertoletti da Rocha

Em seu depoimento, ao pesquisador o Sr. Ângelo Segundo Tatto (PELLEGRIN et al., 2000) morador da Ponte do Pardo desde 1931, diz que antigamente a região era um grande sertão e os colonizadores abriram piques, picadas com facões, foice e picão. Os piques serviam de acesso de um morador ao outro, a passagem

nos rios era por pinguela ou uma madeira comprida colocada atravessada no rio. Os rios se apresentavam limpos, sem lixo e toda a margem era coberta por matas, onde se podia tomar água sem problema algum, pois a mesma era clara e limpa. Não existiam plantações em suas barrancas, portanto, não havia problemas com contaminação. A passagem pelas picadas era a pé ou a cavalo. A primeira estrada aberta que fazia o percurso da Linha Ponte do Pardo à Frederico Westphalen foi feita com machado, foice, facão, mais ou menos em 1945. As estradas eram abertas com trabalho braçal de cada proprietário e de acordo com a proporção de área de terra de cada um.

A pesquisa realizada revela que o primeiro morador da Ponte do Pardo foi o Sr. João Tatto, que veio da Itália com 18 anos, casado com Jacomina Rosa, casal teve 6 filhos. Estabeleceram-se primeiramente em São Paulo, depois Caxias do Sul e mais tarde em Frederico Westphalen, precisamente na localidade de Ponte do Pardo. Em 1908, o Sr. Tatto foi aconselhado a vir para esta região, porque “havia muita terra sem ocupação”, e por ter “um rio com água em abundância” (PELLEGRIN et al, 2000, p.21).

Chegando ao local, a família adquiriu do Governo vinte colônias de terra. O Senhor Tatto trazia consigo um sonho, que era o de construir um moinho igual ao que seus parentes possuíam na Itália. Ao chegar naquela localidade, realizou em seguida seus sonhos e, além de instalar um moinho, também construiu uma usina para gerar energia elétrica, conforme foto a seguir (FIGURA nº 04).

“Não trouxemos nada de sementes”, diz o Sr. Angelo Tatto ao pesquisador (PELLEGRIN, 2000, p.06). Na época já existia no Barril, povoado próximo, uma casa de comércio onde se comprava farinha, banha, salames, queijo, secos e molhados, “foi então que conseguimos as sementes de milho, feijão e trigo para plantar. Plantamos também parreiras, mandioca, batata-doce e outros produtos para o consumo. O preparo das terras para o plantio era com enxada, boi e arado. Lavrar a terra, capinar e finalmente plantar. A limpeza da lavoura era feita através de queimadas e roçadas, onde tudo era feito manualmente. O produto era guardado em barraca ou galpão ou ainda nos sótãos das casas. Os produtos colhidos na lavoura eram transportados por carroças

ou cargueiros puxados a burros ou cavalos. Os produtos eram vendidos no comércio de Palmeira das Missões, Irai e Porto Feliz. As famílias eram muito numerosas, numa média de 12 a 15 filhos, e todos se ocupavam dos trabalhos da casa e da lavoura”.



FIGURA 4: Moinho Tatto, localizado na linha Ponte do Pardo.

FONTE: Foto da família Tatto (Acervo Particular).

Conta o Sr. Angelo Tatto que criava suínos, bovinos, aves e caprinos, soltos em locais cercados por taipas de pedras. As carnes que comiam, logo que chegaram, era peixe, porco do mato, veado e aves, entre outros. No início da colonização a caça era abundante e os animais eram de grande porte, incluindo: tamanduá, veado pardo, anta, lebre, capivara, paca, porco espinho, porco do mato, onça pintada e outros. Os Peixes da época eram: jundiá, taráira, lambari, dourado, gramatão, piava, joana e cará. Os pássaros eram: pavão, jacutinga, nambu, pombo, tucano, andorinha, sabiá, avestruz.

Diz o Sr. Ângelo Tatto, à pesquisadora “que era bem melhor viver naquela época do que hoje, pois havia de tudo para comer, os produtos eram todos naturais e produzidos em maior quantidade, porque não usavam agrotóxicos”.

As doenças mais comuns da época conforme informações contidas em (PELLEGRIN et al, 2000), das pessoas eram: tifo, tétano, paralisia infantil, lepra, dor de dente, caxumba, varicela e sarampo. Não existiam maiores problemas de saúde, pois a alimentação era natural e abundante, só surgiram doenças novas por motivo de contatos com pessoas oriundas de outros lugares e porque o meio ambiente começou a ficar poluído com o surgimento de crises econômicas, houve a falta de alimentação. No meio rural, as doenças que acometiam os animais eram: febre aftosa, carbúnculo, raiva , entre outras.

As árvores nativas que existiam eram jabuticabeira, alecrim, guajovira, angico, grápia, cedro branco, ipê amarelo, ipê roxo, canela de veado, timbó e cedro rosa. A madeira explorada era utilizada na produção de tábuas, carroças, móveis, casas, cabos de ferramentas, engenho de cana, etc., muitas destas plantas nativas já desapareceram com o desbravamento para a colonização como: angico, cedro branco, cedro rosa, alecrim, jabuticabeira, ipê roxo, ipê amarelo (FERIGOLLO, 2003).

As florestas foram destruídas, mudando a paisagem das margens dos rios, tornando-os poluídos, com pouco leito, solo empobrecido pela erosão, clima modificado com influencia no meio ambiente (CEPAL, 2000).

Outro entrevistado, o Sr. Ângelo Stival, relata que quando aqui chegou em Frederico Westphalen no ano 1930, “não tinha estrada”, havia muitas picadas pelos matos, 80% era mato. Os primeiros moradores em 1927/1928 foram quem abriram essas picadas. “Viemos para cá, pois as terras eram boas e férteis”. Os rios, como já dito, eram de águas claras onde se podia tomar banho sem problema algum, pois não havia problema de poluição, pois estavam no meio do mato. Os produtos cultivados eram feijão, milho, trigo e os produtos para o consumo eram mandioca, batata-doce e outros. Somente há aproximadamente 30 anos é que se começou o plantio da soja e fumo.

Dê acordo com o material cedido por (PELLEGRIN et al, 2000), constatamos que o senhor Ângelo Stival confirma o que o Sr. Ângelo Tatto já havia dito, que existiam árvores nativas como: cedro, loro, canjerana, grápia e gabriuva. As mesmas eram utilizadas na construção de casas, engenho de cana. O cedro era utilizado na fabricação de objetos que se usava nas águas, por ser uma madeira resistente. “Era

muito mato mesmo”, entretanto à medida que os novos moradores chegaram foram ocorrendo as derrubadas, pois os mesmos aqui chegando na região de Frederico Westphalen precisavam se instalar, considerando que as famílias quase sempre muito numerosas ocorreu com maior intensidade a devastação já que as famílias eram sempre muito numerosas.

O mesmo entrevistado cita registro do surgimento da Vila Faguense, no ano 1963, quando um grupo de pessoas, informado de que nesse local havia um lindo e aprazível bosque apropriado para piqueniques, armando-se de foices e facões, para lá se dirigiram. No local, ouvia-se o canto de sabiás, entre outras espécies de pássaros, como gralhas azuis, tico-ticos, e pica-paus. A flora nativa era constituída por densa mata e naquela época a caça era riquíssima e farta, porém a colonização foi aumentando, ocorreu desmatamento de novas áreas fazendo com que os animais desaparecessem, devido à destruição da natureza (PELLEGRIN et al, 2000).

As doenças mais comuns que existiam antigamente, segundo Sr. Stival, e que atingiam as pessoas eram: gripe, tosse, varicela, tifo, caxumba. Em animais era: mal da mancha. Nas lavouras: ferrugem, sapecão. Com o passar do tempo muitas doenças novas surgiram, como: câncer, doenças cardíacas e atualmente a AIDS. O Sr. Stival acredita que tais problemas sejam por causa da poluição, desmatamento e uso de agrotóxico. Ele conta que não havia necessidade de levar água para a lavoura, pois bebiam água de fontes. Acha também que não é tão fácil parar com a destruição da natureza e voltar a ser como era antes, pois temos que produzir alimentos para a população. Na época, não se usavam adubos químicos e a quantidade de pragas (cascudo, percevejos) era muito menor que agora.

Resumidamente, os dados coletados revelam que a colonização do município de Frederico Westphalen teve início em 1918, quando as três primeiras famílias aqui se estabeleceram. Não encontramos registros precisos, mas sabe-se que em 1923 funcionava na Ponte do Pardo um pequeno moinho colonial, citado no livro de Arno Koellin (1999), a “História de Mondai” o qual cita a presença de “Bepi Tatto” em Porto Feliz, viajando com ternos de mulas desde o Barril, trazendo farinha, banha, sal e outros alimentos e contribuindo dessa forma para a permanência dos colonizadores nesta região. Na época da revolução de 1923, “Bepi” suspendeu suas idas a Porto Feliz (Mondai/SC), obrigando a população fazer racionamento de sal,

banha, farinhas e outros alimentos. José Tatto, com isso teve que colocar em funcionamento o seu moinho, movido pelas águas do Pardo e Boa Esperança, em funcionamento (FIGURA 04).

O setor primário foi fundamental para o desenvolvimento do município e, nos primeiros anos, mesmo diante dos entraves encontrados, das estradas, saúde, água, comercialização e outros, a população encontrou formas para marcar o desenvolvimento. Até 1939, as informações obtidas contam que os carroceiros, tropeiros e cavaleiros faziam o transporte da produção, num legítimo leva e traz. A situação da agricultura era precária, mas a tendência era se desenvolver em face das condições que regulavam as chuvas, contribuindo para o bom desenvolvimento das plantas em seu ciclo vegetativo (CEPAL, 2000).

A região carecia de maior apoio por parte das administrações nos setores de fomento e assistência, que eram fundamentais aos agricultores. Suas colheitas eram ainda medianas, predominando a agricultura em pequena escala. Entre as plantas cultivadas eram predominantes: trigo, milho, fumo, feijão, mandioca, batatinha, cevada, alho e cebola, conforme depoimentos e registro de livros (FERIGOLLO, 2003, p. 89).

Por ocasião da montagem do processo de emancipação de Frederico Westphalen, o Técnico Agrícola Flodoaldo da Cruz Neto, funcionário da Secretaria Estadual da Agricultura, com sede na 23ª Região Agrícola, escreveu que: "*A maior dificuldade encontrada no desenvolvimento da agricultura, está em fazer com que os produtores abandonem os processos rotineiros de cultivo, herdados de seus pais e avós e adotem sistemas técnicos de conservação do solo, combate erosão, cultivo e defesa das plantações. Neste mister, muito tem se esforçado esta 23ª Região Agrícola, através de ensinamentos Técnicos, já com o registro de agricultores, através de reuniões, com a introdução de sementes selecionadas, máquinas, inseticidas, formicidas, finalmente em todos os setores de atividades que integram as Agronomias Regionais, especialmente na parte que se refere a fomento da produção agrícola. Dado a essa assistência, muito tem aumentado a afluência de agricultores à sede da 23ª RA, da vila, instalada em 1948, por volta do mês de setembro*" (FERIGOLLO, 2003, p. 25), visualizado na tabela a seguir (TABELA 01).

O relatório segue discutindo: “Muito, também, contribuiu para a afluência dos agricultores em busca de conhecimentos técnicos, sementes, máquinas e inseticidas a organização em sociedade de agricultores, fundada na vila há dois anos, sob a denominação de União dos Agricultores e Criadores-UNAC e também o Congresso de Ação Social e Rural efetuado em Fevereiro de corrente ano, no qual muito aprenderam, e, hoje já se faz sentir o reflexo nas colônias. Prevendo-se, portanto, para o futuro um grande desenvolvimento na agricultura da região, uma vez que possuem uma assistência mais eficiente, por tratar-se como já foi frisado acima, de uma região fertilíssima, podendo, ainda, transformar-se na zona mais rica do Estado, na produção de cereais, completou Flodoaldo” (FERIGOLLO, 2003, p.26).

<b>Ano</b>	<b>Nº de Agricultores</b>
09/1948	2
1949	4
1950	22
1951	68
1952	80
Até 09/1953	180

TABELA 1: Afluência de agricultores à sede da 23 RA, em 1948.

FONTE: FERIGOLLO, 2003, p.25.

A suinocultura crescia com mais consistência, tendo em vista o funcionamento da Cooperativa de Produtos Suínos Santo Antônio, com sede na Vila, desde 1938. Em 1949, houve destaque na produção de suínos, pois "Com o frigorífico atuando em grande escala, o produtor rural da vila passou a dedicar-se à suinocultura". A notícia dizia, ainda, que havia causado “descontentamento entre os produtores o fato da Inspetoria Veterinária de Palmeira, ter retirado o Jeep do funcionário, no momento em que mais se fazia necessário em virtude de diversos focos de peste suína, irrompida na zona agrícola. As conseqüências foram obrigar os agricultores a trazer de longe grandes varas de porcos para serem vacinados" (FERIGOLLO, 2003, p.36).

A ocorrência de problemas relacionados a suinocultura fez com que houvesse a realização de seminários ou congressos e em 1953 a Diocese de Santa Maria (com grande área pastoral, sendo mais de 80% vive na zona rural) promoveu três Congressos. Sendo o primeiro realizado em Frederico Westphalen de 11 a 15 de fevereiro de 1953, reuniu centenas de agricultores e contou com palestrantes importantes do setor (FERIGOLLO, 2003, p.42).

Os colonos não imaginavam que os processos de derrubadas de matas e queimadas pudessem prejudicar tão fortemente os anos futuros. A partir de 1950, o progresso se acelera, acompanhando a expectativa de consolidação do movimento de emancipação. Tais fatores determinaram a organização do comércio, da agricultura de subsistência, caracterizada pelo minifúndio e pela policultura, baseados no trabalho familiar.

É possível concluir então que ocorreram profundas modificações na geografia local no período entre o ano de 1940 a 2000. Os problemas ambientais que hora se verificam se explicam à luz da urbanização e da ausência de uma política pública e de consciência ecológica efetiva em meio à comunidade (CEPAL, 1991).

É importante esclarecer que o desmatamento ocorrido nas últimas décadas, além da exploração comercial da madeira, deve-se a uma estrutura fundiária baseada no minifúndio, em que agricultores sem condições de adquirir novas áreas, na medida em que seus filhos se casam, desmatam os núcleos florestais existentes, a fim de formar novas propriedades, constituindo lavouras em áreas impróprias para a agricultura.

O município de Frederico Westphalen, inserido neste contexto, apresentou, nos últimos anos, um crescimento significativo (FIGURA 05), mas precisa aprender a exercitar a harmonia entre progresso e natureza. O aumento da população, em razão da polarização geográfica e cultural assumida pelo município é outro fator a considerar. A instalação de novas indústrias somou-se ao panorama de progresso, trazendo consigo as conseqüências ambientais decorrentes da ausência de infraestrutura e de preocupação efetiva com a preservação do meio.

O Município de Frederico Westphalen, criado em 1954, tem base econômica atualmente ligada às indústrias de processamento de alimentos, sucos e derivados de polietileno, de *fiberglass*, metalúrgicas, indústrias moveleiras, cerâmicas; criação de bovino e suíno, lavouras de soja, milho, fumo e feijão. Pedras preciosas são extraídas, industrializadas e comercializadas, especialmente para o exterior. Tem potencial turístico em vias de concretização, principalmente a Vila Faguense que fica situada a três mil metros de distância do centro urbano de Frederico Westphalen, rumo ao sol poente (GRASSI, 2000).



FIGURA 5 – Vista Aérea Parcial de Frederico Westphalen/RS.

FOTO: Stúdio Chapa

Apesar das nascentes dos rios e lajeados estarem localizados em zona urbana de Frederico Westphalen/RS, sempre houve grandes problemas no abastecimento de água. Nas proximidades da Sociedade Aquática Barrilense, local de entretenimento da comunidade frederiquense, por exemplo, verte o rio Tunas que dá origem ao rio Pardo (FIGURA 06), principal fornecedor de água para a CORSAN. Na Rua do Comércio, fundos do Supermercado Sorriso, entre as Ruas Tenente Lira e Alfredo Haubert até o Parque Aquático do Ipiranga nasce um braço do Lajeado Chiquinha. Na Rua Leoveraldo Fortes, proximidades da Mecânica do Belomir, nasce ou-

tro braço do Chiquinha. Na área que estão as empresas Blasi Pneus, Zanco e Irmãos, Moinho Kryzyzaniak, Mecânica Girardi, inicia o Lajeado Pedras Brancas. Atrás da escola Roncalli, Mecânica do Jovino, nasce o Lajeado Boa Esperança. Na área do atual Frigorífico Mabella e nas proximidades da Capela do Bairro Barril, nasce o Lajeado Perau. Apesar de construída sobre várias nascentes e, portanto, com águas e vertentes em abundância, desde 1955 a cidade viveu problemas de abastecimento, obrigando os prefeitos a recorrer a “ginástica” para solucionar o problema de água. (FERIGOLLO, 2003, p.45).

O Correio do Povo de 13 de Julho de 1955 destacava os trabalhos preliminares da Secretaria de Obras Públicas, a pedido do Prefeito João Muniz Reis pesquisando locais de captação de água e a construção da rede hidráulica. A primeira notícia foi de que a água seria trazida do Pardo, distante 4 km da cidade. A notícia chamava a atenção da efetiva participação do Deputado Dr. Tarso Dutra na tramitação dos projetos e construção de uma rede hidráulica, permitindo, assim, a instalação de um moderno sistema de distribuição de água (FERIGOLLO, 2003, p 46).

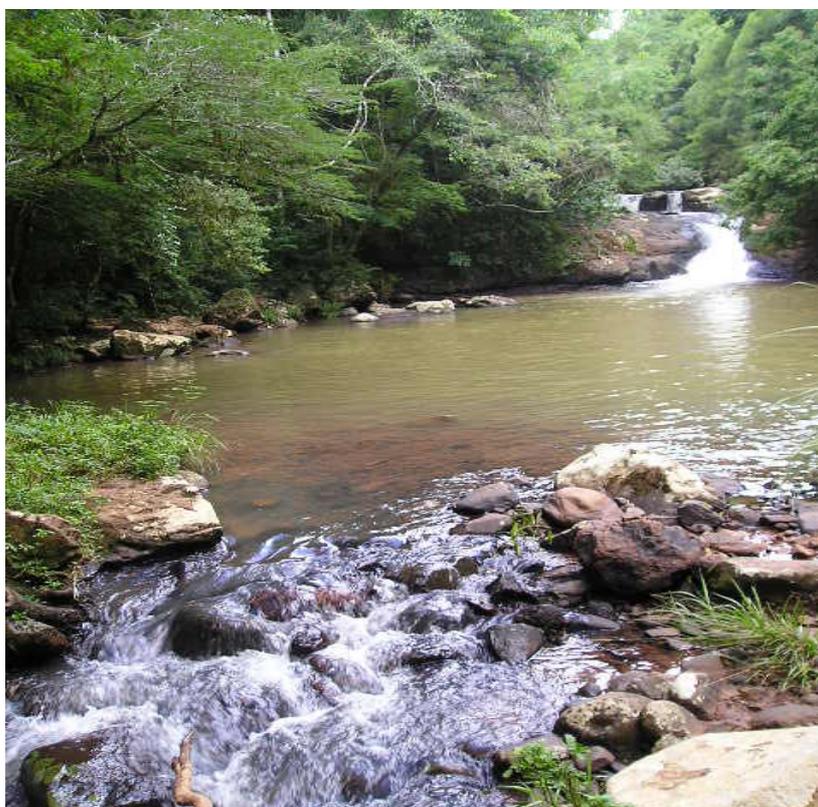


FIGURA 6 : Poço Redondo - Rio Pardo - Frederico Westphalen - RS<sup>1</sup>  
FOTO: Diego Bertoletti da Rocha

O Engenheiro Euclides Trichês em 1958, Secretário de Obras Públicas, aprovou o projeto de abastecimento para Frederico Westphalen, cujos custos foram orçados em CR\$9.259.142,00 para captação, recalque, tratamento, distribuição e obras necessárias. A água seria captada no Pardo estimada em 42 mil litros diários para uma população de 2.800 habitantes. Em agosto de 1958 os serviços de construção foram suspensos, sendo alterado o projeto de trazer água do Pardo, passando para poços artesianos. Foi levantada a possibilidade de trazer a água do Rio da Várzea, distante da cidade 14 Km. Já em 23 de dezembro de 1958, o Diário de Notícias de Porto Alegre divulgava estar sendo resolvido um dos mais sérios problemas de Frederico Westphalen com a entrada em funcionamento de dois poços artesianos, fornecendo água potável à cidade (FERIGOLLO, 2003, p. 67).

Diante do exposto e observando a realidade nestas duas comunidades é que este trabalho pretende realizar um estudo mais detalhado sobre os principais problemas de conservação dos rios e fontes, da região sensibilizando a comunidade dos problemas e da necessidade de adotar medidas adequadas de preservação/conservação do meio ambiente.

Esses fatos históricos nos permitem ter uma visão geral das comunidades envolvidas neste trabalho. Assim compreenderemos melhor sua necessidade, desejos, problemas, aspirações e meio em que se encontram. A partir das ações executadas neste trabalho propomos alternativas para as populações em estudo, proporcionando conscientização e ações de melhoria do meio em que vivem.

É muito importante que desde a infância as crianças iniciem a tarefa de preservação do ecossistema, orientando que as mesmas devem ter consciência e cobrar dos adultos atitudes concretas de preservação/conservação, do meio em que se encontram inseridos. Atuação das comunidades é muito importante quanto à valorização das propostas para a construção da consciência ambiental. Somente assim, poderemos dizer que o trabalho valeu a pena, pois incentivamos e conscientizamos para um mundo melhor e com melhor qualidade de vida, pois, a preservação do ecossistema é obrigação de todos, e somente assim teremos direito a melhores condições de vida.

---

<sup>1</sup> Local outrora utilizando como ponto de descanso de trilheiros.

Há necessidade de ressaltar o fator social, pois a partir do comprometimento político teremos melhores condições de saneamento básico e, por conseguinte, melhores condições de vida e saúde para a população mais carente.

## **CAPÍTULO 2**

### **ASPECTOS AMBIENTAIS - QUESTÕES GLOBAIS E LOCAIS**

Neste capítulo, situaremos global e nacionalmente alguns dos problemas vivenciados nas comunidades de Linha Ponte do Pardo e Linha Boa Esperança. Os aspectos aqui apresentados estão relacionados principalmente a água e ao lixo. Nosso objetivo é identificar os problemas e perspectivas globais e nacionais para, nos capítulos seguintes, identificar como estas questões tornaram-se prementes ao longo da pesquisa e que são fundamentais nas localidades trabalhadas.

#### **2.1 ÁGUA : FONTE DE VIDA NA TERRA**

A água é um recurso natural finito e sua quantidade *per capita* diminui a cada dia com o crescimento da população mundial e a degradação dos mananciais. O Brasil é detentor de grande parte desse precioso bem, cerca de 18% da água doce do planeta. Por outro lado, de todos os recursos naturais, a água, fonte de vida, é o que tem maior dependência de aspectos econômicos e sociais (ERICKSON, 1992, p. 89).

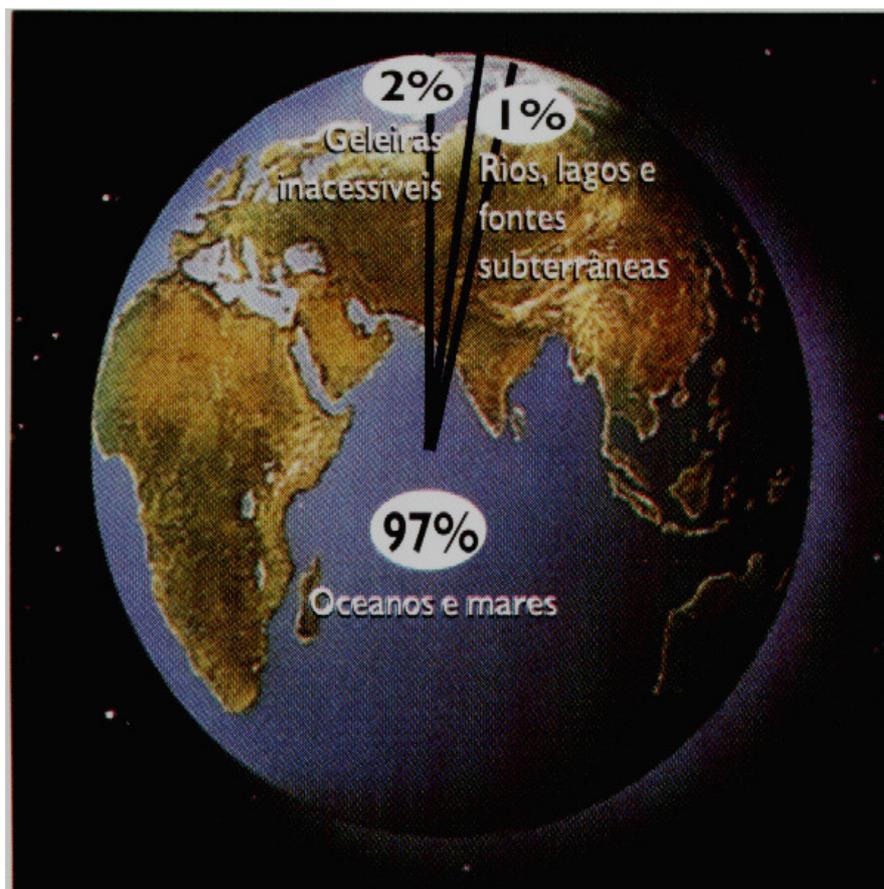


FIGURA 7: Percentual de água no Planeta.

FONTE: Cartilha Corsan do Estado do RS.

Da água existente no planeta, 99% não está disponível para o uso do homem, 97% é salgada e 2% formam as geleiras ou encontram-se em grandes profundidades. Apenas 1% de toda a água é doce e está armazenada em lençóis subterrâneos, rios e lagos (Figura 7). É essa pequena parcela que atende à demanda humana. Por exemplo, se toda a água da Terra coubesse em uma única garrafa com capacidade para 1 litro, a parte “útil” seria menor do que uma xícara de café. (<http://www.ambientalonline.hpg.ig.com.br/agua2.htm>- 03/04/02). A Figura 8 mostra o consumo de água por setor.



FIGURA 8: Percentual de água gasto por setor.

FONTE: WWC e ANA.

A falta de água já afeta o Oriente Médio, China, Índia e o Norte da África. Até o ano 2050, as previsões são sombrias. A Organização Mundial da Saúde (OMS) calcula que 50 países enfrentarão crise no abastecimento de água. A humanidade poderá presenciar no terceiro milênio uma nova modalidade de guerra: a batalha pela água.

Um relatório do Banco Mundial (1996) já anunciava que as guerras do próximo século serão motivadas pela disputa de água, diferentemente dos conflitos do século XX, marcadas por questões políticas ou pela disputa do petróleo. Uma prévia do que pode ocorrer num futuro próximo aconteceu em 1967, quando o controle da água desencadeou uma guerra no Oriente Médio. Naquele ano, os árabes fizeram obras para desviar o curso do rio Jordão e de seus afluentes. Ele é considerado o principal rio da região, nasce ao sul do Líbano e banha Israel e Jordânia. Com a nova rota, Israel perderia boa parte de sua capacidade hídrica. (Site: [www.ambientalonline.hpg.ig.com.br/agua2.htm](http://www.ambientalonline.hpg.ig.com.br/agua2.htm) página visitada em 03 de abril de 2002).

Quanto à saúde hídrica a Tabela 2<sup>2</sup> nos mostra os países que estão relativamente tranquilos quanto à saúde e qualidade de vida e quais os países têm problemas relacionados à qualidade de vida, saneamento básico e preservação ambiental. No 50º lugar na lista, encontra-se o Brasil, em virtude de pobreza e falta de saúde e saneamento básico, uma posição vergonhosa para o país que detém sozinho cerca de 12% de toda a água doce de superfície do planeta. Se o único critério do índice fosse a água disponível, o Brasil subiria para a 18º posição ([www.galileu.globo.com](http://www.galileu.globo.com), página visitada em março 2003).

Colocação	País	Pontos*
1º	Finlândia	78,0
2º	Canadá	77,7
5º	Guiana	75,8
11º	Reino Unido	71,5
13º	Turcomenistão	70,0
16º	Chile	68,9
18º	França	68,0
22º	Equador	67,01
32º	Estados Unidos	65,0
34º	Japão	64,8
35º	Alemanha	64,5
39º	Espanha	63,06
50º	Brasil	61,2
52º	Itália	60,9
56º	Bélgica	60,6
58º	Irã	60,3
71º	Egito	58,0
74º	México	57,5
85º	Paraguai	55,9
93º	Israel	53,9
100º	Índia	53,2
101º	Arábia Saudita	52,6
106º	China	51,1
111º	Sudão	49,9
118º	Jordânia	46,3
119º	Marrocos	46,2
120º	Canboja	46,2
126º	Moçambique	44,9
131º	Lêmen	43,8
135º	Angola	41,3
147º	Haiti	35,1

TABELA 2: Saúde hídrica Mundial.

FONTE: Centre for Ecology & Hydrology.

<sup>2</sup> A pontuação é a soma de notas em cinco quesitos (melhor de 20 em cada): quantidade de água doce por habitante; parcela da população com água limpa e esgoto tratado; renda, saúde, educação e desigualdade social; des-

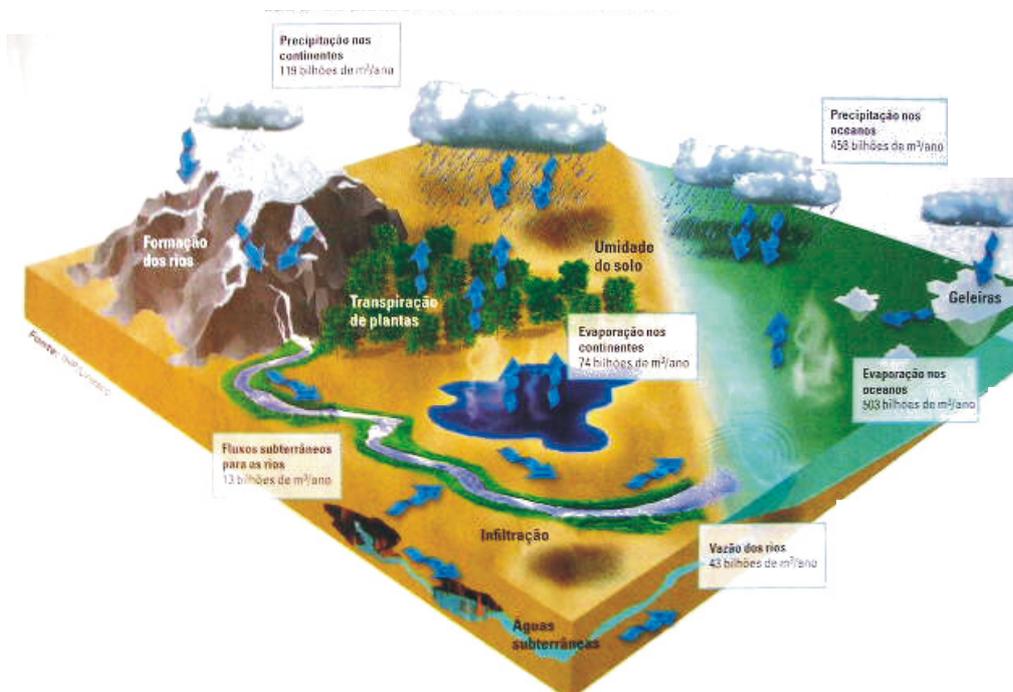


FIGURA 9: Percurso da água na natureza que não dá conta do consumo humano desenfreado.

FONTE : IHP/UNESCO.

Ainda hoje, água limpa é um direito que está fora do alcance de muitos. Em todo o globo, mais de um bilhão de pessoas não têm acesso a fontes de água melhoradas, enquanto quase 2,5 bilhões vivem sem saneamento básico. Essas pessoas figuram entre as mais pobres do mundo, bem como entre as menos saudáveis. Na verdade, a falta de abastecimento de água potável contribui, segundo estimativas da ONU, para 80% das doenças e das mortes no chamado mundo em desenvolvimento. Dados do Ministério da Saúde demonstram que de 80% a 90% das internações hospitalares no Brasil são decorrentes de doenças transmitidas por água contaminada. Cada R\$1,00 aplicado em saneamento básico representa cerca de R\$ 4,00 ou R\$ 5,00 economizados em saúde. Sendo a água um bem público, é preciso que o país crie mecanismos de equidade quanto ao acesso ao recurso. A tendência

---

perdício de água nos setores doméstico, industrial e agrícola e poluição da água e preservação ambiental.

atual é a de que os excluídos sociais tenham menos condições de obter água de boa qualidade (ERICKSON, 1992, p.102).

Existe a cultura do desperdício nas redes de distribuição das cidades, é comum ver mangueiras abertas com água jorrando para lavar carros e calçadas. Muitas pessoas tomam banhos longos demais e deixam a torneira aberta enquanto escovam os dentes. Muitas casas têm bacias sanitárias que consomem até 40 litros por descarga, mas já existem modelos que consomem apenas 6 litros.

A indústria tem sua parcela de responsabilidade e setores como os de alimentos ou papel e celulose usam grandes quantidades de água. A lei das Águas de 1997, ainda não totalmente implementada, é uma das esperanças para tentar reduzir o desperdício. A nova legislação prevê a cobrança para empresas que captam água diretamente nos rios e represas, algo que não acontecia antes. Kelman ([www.galileu.globo.com](http://www.galileu.globo.com) página visitada em abril de 2003) explica o esquema: "As empresas devem pagar valores diferentes por cada milhão de litros. Quem captar a água e devolver ao rio nas mesmas condições, pagará R\$8,00. Se não devolver ou devolver poluída, pagará R\$28,00". A intenção é tornar o desperdício mais caro que o custo do tratamento de efluentes industriais: quem cuidar da água, lucrará mais.

A água é bastante utilizada como matéria-prima ou em processos de resfriamento, lavagem, caldeiras, produção de vapor e outros. Para cada tipo de uso industrial, variam as exigências com relação à qualidade da água. Por exemplo, em indústrias alimentícias, de bebidas e farmacêuticas, são exigidos rigorosos padrões de qualidade. Já as águas destinadas a processos de resfriamento não devem resultar em problemas de corrosão ou incrustações nas tubulações. Por outro lado, as águas utilizadas em fábricas de tecidos ou louças devem ser isentas de produtos causadores de manchas. Deve ser considerada, também, a água usada, nas indústrias, para abastecimento dos operários, a qual deve obedecer a elevado padrão sanitário ( Galileu, 2003).

Quanto às águas destinadas à irrigação, devem ser considerados os tipos de culturas a serem irrigadas, se alimentícias, se produtoras de frutas e verduras que serão ingeridas cruas, ou de alimentos que se desenvolvem rentes ao solo. Em

função do tipo de cultura, pode ser exigido um maior ou menor rigor quanto às impurezas presentes no líquido.

A água utilizada na recreação pode ser de dois tipos: de contato primário, quando há um contato íntimo e prolongado do corpo humano com a água, havendo o risco de ingestão da mesma (ex.: natação, mergulho, esqui aquático, surfe); de contato secundário, quando o contato com a água é acidental (ex.: pesca, remo, navegação esportiva). É claro que no primeiro tipo de recreação há um maior risco de transmissão de doenças ao homem, caso o líquido contenha elevados teores de impurezas (MOTTA, 1995, p.31).

A água destinada à preservação da fauna e flora visa a manutenção do equilíbrio ecológico do meio aquático, bem como a propagação de espécies destinadas à alimentação humana. A piscicultura está incluída neste uso. Alguns requisitos de qualidade são exigidos para a água, principalmente quanto aos indispensáveis à sobrevivência das espécies animais ou aos padrões sanitários, quando estes animais destinam-se ao consumo humano (MOTTA, 1995, p.2).

Motta, relata que muitos recursos hídricos brasileiros têm sido usados para a geração de energia elétrica. Nestes casos, os maiores cuidados são com relação às impurezas que possam causar incrustações, corrosão ou outros danos às tubulações e turbinas.

A utilização da água para a navegação tem sido, também, adotada, principalmente em algumas regiões do país. Neste uso, são feitas restrições quanto à proliferação excessiva de plantas aquáticas, presença de material sedimentável, que resulte no assoreamento do leito; existência de substâncias químicas agressivas, que possam atacar os cascos das embarcações.

Os recursos hídricos podem ser usados, ainda, como corpos receptores para diluição e afastamento de despejos. De um modo geral, as águas residuárias são destinadas aos mananciais, podendo causar maior ou menor impacto ambiental, dependendo da composição dos resíduos líquidos e da capacidade de assimilação do corpo receptor. Assim, pode-se estabelecer como uso de um recurso hídrico a diluição e o afastamento de despejos, precedidos ou não de tratamento. Nestes

casos, deve-se exercer controle rigoroso do recurso hídrico e dos despejos, de modo a reduzir as possibilidades de ocorrerem prejuízos ao homem e ao próprio ambiente.

Observa-se, assim, que há necessidade de uma utilização ordenada dos recursos hídricos, de modo a permitir o seu mais amplo aproveitamento. Isso é conseguido através de um planejamento integrado dos recursos de uma bacia hidrográfica, em que sejam definidos não só os usos da água, mas também as demais atividades que possam resultar em problemas de degradação dos mananciais. O código Florestal, lei nº 4771, através da resolução nº 004 define o uso das águas.

Outro problema que se agrava é a ocupação irregular das áreas de proteção de mananciais, sobretudo aquelas que ficam próximas a terrenos já habitados. Além das vilas clandestinas despejarem poluentes na água, elas diminuem a capacidade de recarga das represas por causa da impermeabilização do solo. Para tanto há necessidade de serem definidos os limites de áreas de preservação permanente conforme Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. A Figura 10 nos mostra a situação real das áreas de preservação da região em estudo, lixo e não preservação das margens.



FIGURA 10 : As margens dos rios e nascentes além do lixo depositado, não são preservadas.

FONTE: Banco de Dados – fotos 2001.

Os argumentos apresentados até aqui exemplificam os problemas enfrentados pelos mananciais hídricos e justificam a necessidade de se trabalhar a conscientização da população em relação à conservação das barrancas dos rios, preservação das águas, nascentes, fauna e flora naturais.

## **2.2 LIXO E PROBLEMAS AMBIENTAIS**

“Serviços de coleta insuficientes, resíduos depositados em lixões a céu aberto e milhares de pessoas vivendo da coleta de rejeitos nesses locais”. Esse é o panorama da situação do lixo no Brasil, segundo a última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), divulgado pelo IBGE, em 2000. Os destinos das cerca de 125 mil toneladas de resíduos urbanos produzidos no país são os lixões (76%), aterros controlados (13%), aterros sanitários (10%), compostagem (0,9%) e incineração (0,1%). Apenas 5% dos resíduos urbanos são reciclados, (IBGE, 2001).

A coleta seletiva é praticada em 451 municípios brasileiros (de um total de 5.475), segundo os dados IBGE. Apesar de baixos, esses números parecem bem otimistas se comparados com o levantamento realizado pela ONG Cempre, no ano passado - baseado em visitas aos locais que contabilizou 192 municípios com serviço de coleta seletiva (ver FIGURA 11). Apesar de discrepantes, as duas pesquisas (Cempre e IBGE) coincidem quanto às concentrações de coleta seletiva nas regiões Sudeste e Sul do país. Os destaques são as cidades de Curitiba e Porto Alegre, nas quais 100% dos bairros são atendidos por esse tipo de serviço.

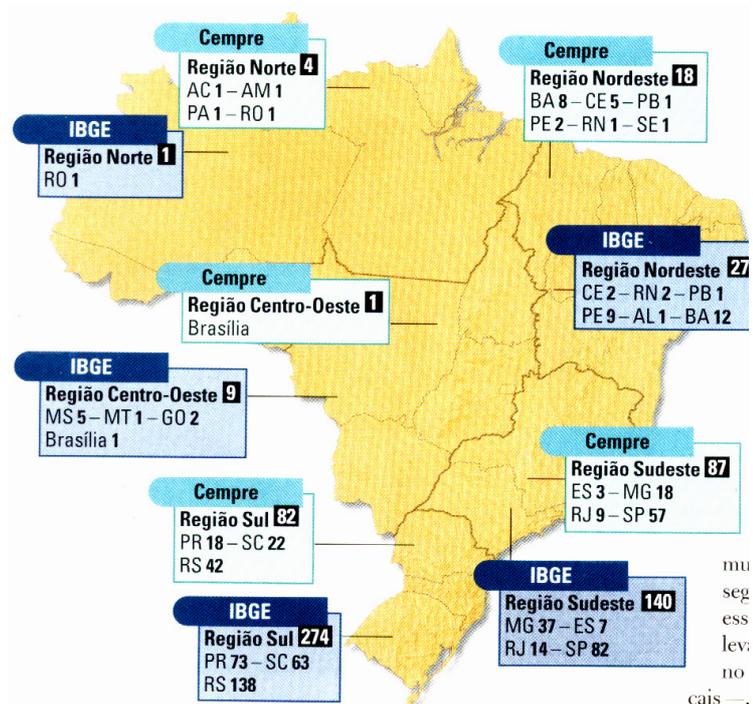


Figura 11 :Coleta de lixo.

FONTE: Fórum Lixo e Cidadania

No Brasil, falta uma lei que regule o descarte de resíduos e que trate não apenas os dejetos domiciliares, mas também aspectos fundamentais à manutenção do meio ambiente e da saúde pública, como a disposição adequada dos resíduos industriais. Dessa forma, como conclui a socióloga Elisabeth Grimberg, da coordenação do Fórum Lixo e Cidadania da Cidade de São Paulo; há necessidade de implantar no Brasil uma política nacional de resíduos sólidos, esta é urgente e não pode mais ser adiada" ( MOTTA, 2001, p.76).

O lixo depositado em terrenos a céu aberto, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública, favorece a proliferação de insetos transmissores de doenças, além da poluição do solo e da água pelo chorume (líquido escuro e mal cheiroso) produzido pela decomposição da matéria orgânica.

## 2.2.1- A SITUAÇÃO DA RECICLAGEM DO LIXO PELO MUNDO

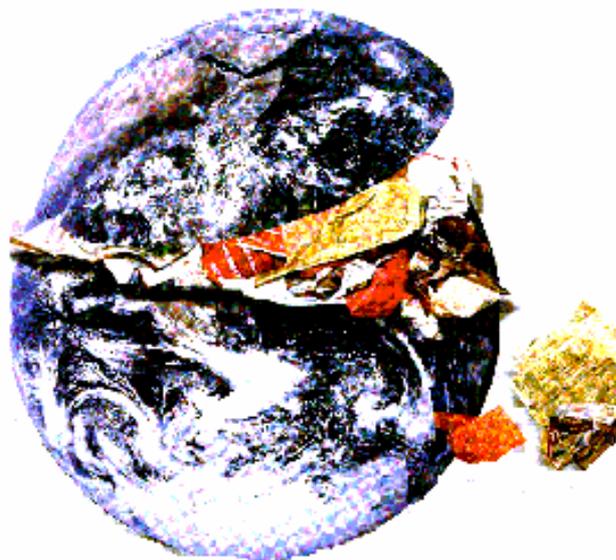


FIGURA 12 : Lixo preocupação global.

FONTE: Fernanda Colavitti - [fcolavitti@edglobo.com.br](mailto:fcolavitti@edglobo.com.br)

Nos Estados Unidos, a produção de resíduos sólidos mais que duplicou nos últimos 40 anos (passando de 88 milhões para mais de 232 milhões de toneladas por ano), segundo a Agência de Proteção Ambiental daquele país (EPA). A União Européia estima, por sua vez, que em seus países membros a produção de resíduos deva aumentar em 45% até 2020. O lixo tecnológico é um dos que mais cresce, podendo dobrar nos próximos 12 anos.

Segundo artigo da revista Isto É, nos Estados Unidos e no Japão existem iniciativas bem-sucedidas na área de reciclagem, tanto por parte do governo, como das empresas, ONGs e da própria população. O Japão é o país líder em reciclagem, com 50% do total dos resíduos reaproveitados, segundo relato do livro "Os Bilhões Perdidos no Lixo" (1989). Não há lixões no país, que despacha a sujeira para seus vizinhos, que cobram pelo serviço. Em 1999, a reciclagem e a compostagem evitaram que 64 milhões de toneladas de resíduos acabassem em aterros nos EUA. O índice de reciclagem no país praticamente dobrou nos últimos 15 anos e hoje chega a 28%, de acordo com a EPA.

Na Áustria, para diminuir a quantidade de resíduos sólidos depositados em aterros sanitários, o país decretou, em 1997, uma lei que obrigava todos os municípios a recolher e tratar separadamente os resíduos orgânicos e os recicláveis. Além disso, os aterros teriam o prazo de um ano para reduzir a 5% a quantidade de material orgânico armazenado. Também foi estipulada uma taxa para os aterros que não adquirissem os equipamentos necessários ao tratamento dos resíduos depositados (além da taxa já existente, que varia conforme a natureza do resíduo). A quantidade de resíduos sólidos depositados em aterros sanitários passou de 63% para 32% do total de lixo gerado no país. Atualmente, somente 20% dos rejeitos orgânicos são depositados em aterros.

Na Dinamarca, nos anos 90, 18 municípios adotaram a "taxa do poluidor-pagador" nos domicílios, para diminuir a produção de resíduos e aumentar a reciclagem. Por esse sistema, os caminhões de lixo pesam as lixeiras ao esvaziá-las e o pagamento pelo serviço varia de acordo com o peso. Em alguns municípios foi estipulada uma taxa menor pela coleta dos resíduos orgânicos separados dos recicláveis. A medida aumentou a separação dos materiais e a coleta seletiva, principalmente papel e papelão.

Na Alemanha, o índice de reciclagem aumentou no caso das embalagens presentes nos resíduos domésticos e diminuiu os detritos enviados a aterros, no começo da década de 90, as empresas foram responsabilizadas pela coleta e reciclagem das embalagens de seus produtos — coletando os resíduos individualmente, ou terceirizando o serviço, pelo qual pagariam de acordo com o peso e volume.

Na Grécia, em 1994, diversos setores da indústria criaram uma ONG para fazer um trabalho voluntário de redução da quantidade de embalagens descartadas em Atenas, por meio da reciclagem. Os participantes distribuíram diferentes sacolas aos cidadãos, para que depositassem nelas embalagens de plásticos, vidro, metal e papel. Esses materiais deveriam ser despejados em contêineres espalhados pela cidade, de onde seriam recolhidos e encaminhados para reciclagem. Mais de 40% da população aderiu ao programa. Atualmente, cerca de 300 toneladas de materiais recicláveis são recuperadas mensalmente.

No Reino Unido, foi criado em 1999 um programa de redução de resíduos sólidos. Foram fundados "clubes de redução de resíduos" regionais e locais (eram 50, na época, e em 2001 eram 100). O objetivo era promover campanhas educativas nas empresas, palestras e publicações sobre as vantagens econômicas de reduzir os resíduos e sugestões de programas para isso. Um levantamento de 2000 mostrou que as empresas participantes reduziram em milhares de toneladas anuais o número de matérias-primas utilizadas, bem como a produção de resíduos.

No Brasil, os dados contidos na Tabela 3 indicam que, apesar de não haver ainda legislação específica a respeito do tema, há um crescimento na porcentagem de material reciclado.

<b>MATERIAL</b>	<b>% EM PESO DO TOTAL QUE CIRCULOU EM 2002</b>
Latas de alumínio	85%
Latas de aço	45%
Papel de escritório	38%
Pneus	20%
Plásticos	17%
Embalagens	13%
Papelão	73%
Vidro	42%
PET	33%
Óleo lubrificante	18%

TABELA 3 :Material reciclado no Brasil em 2002.

FONTE: Cempre

### **2.2.2- LIXO: QUESTÃO NACIONAL**

Cada brasileiro produz cerca de um quilo de lixo por dia. São mais de 125 mil toneladas de restos de comida, embalagens e outros resíduos descartados diariamente no país. E o que é pior, mais de 76% acaba em lixões, contaminam o solo, a água e espalham doenças. Ainda que a falta de destino adequado para os resíduos seja um problema grave no Brasil, segundo Castagnari (1999), só há uma saída: reduzir, reutilizar e reciclar.

De qualquer forma, pelo menos nas residências, vale a pena investir primeiro na reutilização. O hábito de guardar copos de requeijão no armário pode se estender a outros produtos, dos mais óbvios como usar os dois lados do papel de impressão, aos mais engenhosos, como transformar garrafas plásticas em vasos. Metais recicláveis, como em latas de aço e de alumínio, pregos, parafusos, painéis, objetos de ferro, bronze, zinco e chumbo, podem ser reaproveitados na fabricação de peças, ferramentas e utensílios. Garrafas e copos de vidro poderão ser reaproveitados para a produção de frascos, potes e objetos de decoração, gerando uma economia de 2,5 % da energia necessária para a fusão nos fornos industriais. O plástico das embalagens de refrigerantes, margarina, materiais de limpeza, copos descartáveis, canos, tubos e sacos plásticos em geral, terão novo destino na industrialização de brinquedos, tecidos, baldes, bacias, peças e acessórios para veículos e materiais de construção.

As embalagens longa vida, jornais, revistas, papel de fax, envelopes, fotocópias, caixas, rascunhos e todo o tipo de papel podem ser reaproveitados como matéria-prima de embalagens de ovo, caixas de papelão e folhas em geral, reduzindo o corte de árvores, economizando água e energia.

### **2.3 POLUENTES: ESGOTO E LIXO**

Os poluentes podem alcançar os recursos hídricos através de diversos mecanismos, a partir de uma determinada fonte. Observa-se que existe um inter-relacionamento entre as águas superficiais e subterrâneas, com as primeiras contribuindo para a formação das segundas e vice-versa (MOTTA, 1995). Assim, poluentes presentes em águas de superfície podem alcançar o lençol freático, sendo possível ocorrer, também, o inverso, conforme Figura 13.

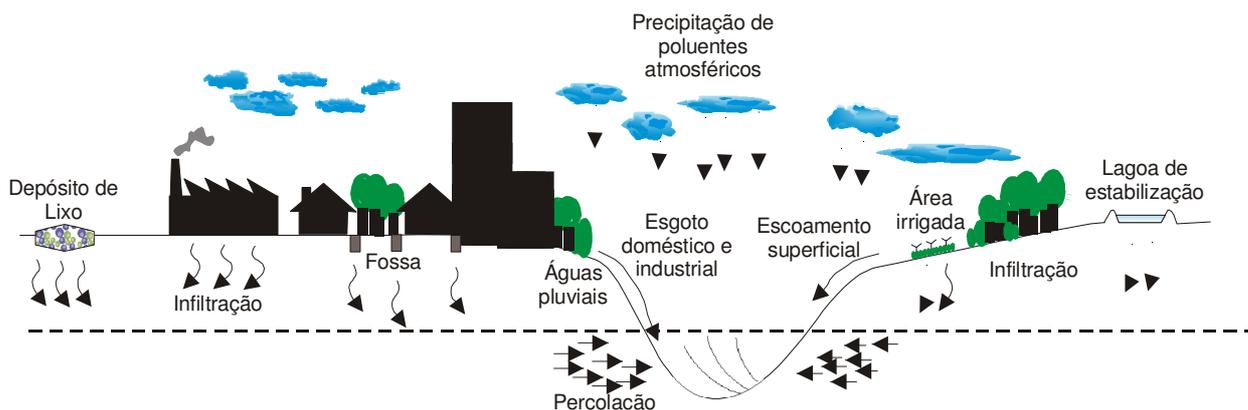


FIGURA 13: Modos de ocorrência da poluição da água.

DESIGNER: Diego Bertoletti da Rocha

As fontes localizadas são aquelas que têm um local determinado de lançamento na água, como as tubulações de esgotos domésticos e industriais ou de galerias de águas pluviais. Estas fontes são mais fáceis de serem identificadas, pois se restringem a lançamentos pontuais de carga poluidora.

As fontes não localizadas caracterizam-se por uma aplicação difusa dos poluentes na água, podendo-se citar como exemplos; águas do escoamento superficial; águas de drenagem de sistemas de irrigação; águas de infiltração, a partir do lançamento de resíduos sólidos e líquidos no solo; lançamentos aleatórios de detritos na água. Os poluentes originados em fontes não localizadas alcançam os mananciais de forma espalhada, dificultando a sua identificação.

As águas de infiltração, carreando impurezas, podem causar a poluição de mananciais subterrâneos. Estas águas podem originar-se das seguintes fontes:

- efluentes de fossas sépticas, infiltrados no solo através de sistemas de absorção (sumidouros ou valas de infiltração);
- líquidos percolados em depósitos de lixo (chorume);
- esgotos lançados no solo em instalações de tratamento tipo lagoa de estabilização ou em sistemas de irrigação com águas servidas;
- drenagem de áreas irrigadas (com pesticidas, fertilizantes);
- injeção de resíduos líquidos, domésticos ou industriais, no subsolo;
- infiltração de águas superficiais poluídas;
- intrusão de água salgada.

A quantidade e a qualidade das águas de infiltração dependem de vários fatores, como o tipo de fonte de poluição e natureza dos poluentes que circulam junto à água; as características físicas e químicas do meio geológico: estrutura do solo, permeabilidade, porosidade, composição química; a profundidade do lençol freático e fatores hidrológicos como precipitação e infiltração.

A vegetação desempenha um importante papel com relação aos mananciais, pois é reguladora dos fluxos de água, controlando o escoamento da mesma. Ocasionalmente um desequilíbrio nesse sistema, resultando em maior escoamento superficial das águas; maior erosão do solo, com carregamento de materiais para os recursos hídricos - provocando alterações ecológicas e assoreamento - com a conseqüente diminuição da calha de escoamento ou da capacidade de armazenamento dos mananciais; e por último, diminuição da infiltração da água para os mananciais subterrâneos.

A poluição de recursos hídricos, como resultado dos lançamentos de resíduos resultantes dos usos e atividades urbanas, é outra alteração ambiental que pode acarretar sérios prejuízos ao homem e ao ambiente como um todo. Portanto há necessidade de se tomar consciência de que a água é um recurso finito que deve ser aproveitado adequadamente e uma vez utilizado, deve ser repostado em condições similares. A Tabela 04 apresenta as principais substâncias nocivas encontradas em rios, lagos, represas e aquíferos.

<b>PRINCIPAIS POLUENTES</b>	
Substâncias nocivas encontradas em rios, lagos, represas e aquíferos.	
<b>Não-persistentes</b>	<b>Persistentes</b>
Compostos que podem ser "quebrados" por reações químicas com tratamento e formar substâncias não-poluente:	Substâncias que levam décadas para se degradar ou não desaparecem. Tornam a água tóxica e o dano pode ser irreversível:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esgoto doméstico (dissemina parasitas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alguns pesticidas, como DDT e dieldrin</li> <li>-Escorrimento de aterros sanitários municipais ou industriais</li> <li>-Petróleo e derivados</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilizantes</li> <li>• Alguns resíduos industriais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-PCB (Bifenil policlorinado), vaza de eletrodomésticos</li> <li>-Dioxinas</li> <li>ABS (detergente não biodegradável), forma espuma nos rios</li> <li>-PAH (hidrocarbonetos poliaromáticos), exalado por pneus</li> <li>-Materiais radioativos como estrôncio, césio e urânio</li> <li>-Metais como chumbo, mercúrio e cádmio</li> </ul>
--	---

TABELA 4: Principais poluentes.  
 FONTE: Green Lane ([www.ec.gc.ca](http://www.ec.gc.ca)).

Resíduos industriais que contenham compostos orgânicos e inorgânicos (como as substâncias tóxicas que ocasionam problemas de saúde por sua ação cumulativa). Atividade principal nos países, em que os resíduos são em sua maioria sólidos em suspensão e substâncias tóxicas como os metais pesados. Fertilizantes químicos e praguicidas utilizados nos cultivos e os métodos inadequados de irrigação que produzem um volume maior de águas residuais.

Os usos e atividades rurais podem provocar, também, alterações no ambiente natural, com reflexos sobre os recursos hídricos. Os desmatamentos, os movimentos de terra e a poluição resultante do uso de pesticidas e fertilizantes são exemplos destas alterações ambientais.

## 2.4 ÁGUA: POLUIÇÃO E DOENÇAS

Manter a água limpa sairia mais barato do que tratar vítimas de contaminações. Anualmente, 5 milhões de pessoas morrem de doenças transmitidas por parasitas que se disseminam na água, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS). Mais do que a poluição industrial ou agrícola, aquela que é provocada

por esgotos domésticos é a mais relevante no Brasil, segundo o ecólogo, José Galizia Tundisi , 2003).

Segundo pesquisa feita pelo IBGE quanto ao Saneamento Básico Nacional, 58,4% dos distritos do país não coletam esgoto. Outros 27,5% têm rede coletora de esgoto, mas não o tratam antes de lançá-lo no meio ambiente. Por causa disso, os rios que passam por centros urbanos estão quase todos sujos e impróprios para qualquer tipo de uso que não seja despejar mais e mais resíduos causadores da poluição.

Cerca de 80% de todas as doenças humanas estão relacionadas à água não tratada, saneamento precário e falta de conhecimento básico de higiene e dos mecanismos de proliferação das doenças.

Doenças transmitidas pelas águas respondem por 25 milhões de mortes a cada ano no mundo e o custo das águas poluídas para a vida humana é enorme. Há uma forte ligação entre falta de acesso à água e os índices da mortalidade infantil. Crianças abaixo dos cinco anos são mais vulneráveis a adquirirem doenças transmitidas pela água e, a cada ano, 3 milhões de crianças morrem por causa de desidratação. A melhoria no saneamento pode auxiliar a reduzir a mortalidade Infantil e os programas de fornecimento de água e saneamento podem desempenhar um importante papel, unindo esforços para o planejamento familiar ([www.svs.sande.gov.br](http://www.svs.sande.gov.br), página visitada em 08 de abril de 2000).

É importante unir esforços na educação em relação à higiene, sendo esta necessária para reduzir a incidência de doenças transmitidas pela água. As experiências mostram que a perfuração de poços e a construção de latrinas não têm um impacto significativo sobre a saúde sem o apoio de uma educação global. A postura ante a higiene pessoal está relacionada a costumes e culturas locais, e qualquer tentativa de mudar tal postura deve ser empregada com cautela e responsabilidade.

Em 1980, as Nações Unidas iniciaram o programa Década Nacional do Fornecimento de Água Potável e Saneamento, objetivando melhorar as condições de saúde através da administração dos recursos de água e do saneamento. O

objetivo era fornecer água potável e saneamento básico a toda população mundial, até a década de 1990, e no ano 2000, o restante da população receberia o sistema de água potável. Por volta de 1983, 66 países em desenvolvimento haviam aderido de maneira completa ou parcial às metas do programa, ou estavam preparando planos reais para a implantação original do programa das Nações Unidas: prover água limpa e saneamento adequado a todos por volta de 1990. Porém uma projeção revelou que nos anos 90, apenas os habitantes das cidades e 41% dos habitantes rurais tinham acesso a água limpa. No que se referia ao saneamento, somente 62% da população urbana e 18% da rural tinham acesso a instalações sanitárias.

No Brasil, muitos padecem devido às doenças de veiculação hídrica, como febre tifóide, hepatite A, verminoses. E estas últimas são um dos problemas mais graves de saúde pública do país, afetando principalmente crianças de baixa renda, que habitam regiões carentes e vivem em condições precárias de infra-estrutura sanitária. Estimativas do IBGE apontam que mais 70% dos esgotos gerados nas cidades não dispõem de um sistema de coleta e tratamento. E o mesmo acontece em relação ao lixo domiciliar, que em 40% dos municípios é depositado a céu aberto, levando à contaminação do solo e de corpos d'água, e à proliferação de doenças (ERICKSON, 1992, p. 59).

A ABEMA (Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente), que congrega os órgãos ambientais em nível estadual no país, está em sintonia com essas questões, e vem trabalhando conjuntamente para encontrar as melhores formas de se garantir o desenvolvimento do país com preservação dos recursos hídricos e da qualidade de vida da população. Por meio de intercâmbios, de projetos e parcerias, a entidade vem promovendo a capacitação técnica de recursos humanos, com a aplicação de melhores tecnologias e o aprimoramento de pesquisas na área ambiental em todo o Brasil (ERICKSON, 1992, p.117).

#### **2.4.1 DOENÇAS CAUSADAS PELA ÁGUA CONTAMINADA**

Agentes biológicos, assim como poluentes químicos ou radioativos podem alcançar o homem através da ingestão direta da água, pelo contato da mesma com a pele ou mucosas, ou através do seu uso em irrigação ou na preparação de alimentos.

Entre as doenças causadas pela presença de substâncias químicas na água, citamos: a fluorose, devida ao excesso de flúor; o saturnismo, envenenamento causado pelo chumbo; a metemoglobinemia (cianose), provocada pelos nitratos. Algumas substâncias dão à água propriedades laxantes, como os sulfatos; o cádmio, o cobre, entre outras, conforme tabela 5.

A falta de saneamento básico<sup>3</sup> sempre esteve associada à disseminação de doenças, muitas delas extremamente contagiosas e mortais. Assim, os coliformes fecais são bons indicadores da presença de bactérias patogênicas na água.

O meio ambiente tem certa capacidade de assimilar alguns despejos sem chegar a um estado de contaminação. Porém, o aumento da população e sua conseqüente produção de dejetos chegou a ultrapassar os limites de assimilação do ambiente, contaminando os seus componentes essenciais: água, o ar e o solo. Os resíduos produzidos pelo homem geram contaminação tanto ao nível doméstico como nas atividades industriais, minerais e agrícolas.

<b>SUBSTÂNCIAS</b>	<b>FONTES PRINCIPAIS</b>	<b>EFEITOS NA SAÚDE</b>
CHUMBO	Industria de baterias de automóveis, tintas, petrolíferas, corantes e aditivos em gasolina.	Afeta o sistema nervoso central, sangue, rins, sistema digestivo e reprodutor.
CÁDMIO	Industria de pigmentos, pinturas, baterias, pilhas e reatores nucleares.	Agente cancerígeno, causa danos aos sistema reprodutor.
MERCURIO	Garimpos, laboratórios odontológicos e químicos, fabricação de explosivos, lâmpadas, equipamentos elétricos, instrumentos científicos, produção e manuseio de fungicidas, inseticidas e bactericidas.	Intoxicação aguda (efeitos corrosivos na pele, náuseas, vômito, dor abdominal, diarreia com sangue, danos aos rins, e morte) e intoxicação crônica (tremores, irritabilidade, depressão, perda de visão, audição e deterioração dos membros).
CROMO	Curtumes, Indústrias metalúrgicas, indústrias de cromagem e cimento.	Alergia, úlcera, cutâneas, inflamação nasal e câncer.

<sup>3</sup> Saneamento básico é o conjunto de medidas que visa preservar, prevenir e modificar as condições do meio ambiente, promovendo o bem estar, a qualidade de vida e a saúde das populações.

ZINCO	Indústria de baterias, têxtil, reparação de inseticidas e de produtos farmacêuticos.	Garganta seca, alteração no paladar, fraqueza, dor generalizada, febre, náusea e vômito.
CIANETO	Extração e refino de metais preciosos, solventes, desengordurantes, desengraxantes.	Problemas no cérebro, coração, tireóide, olhos.
TRICLORO-ETILENO	Secante para metais, Solvente para limpeza	Problemas no coração, fígado, rins, sistema imunológico.
TETRACIORO-ETILENO		Problemas no sistema nervoso, e câncer de fígado

TABELA 5: Tipos de venenos mais comuns no Brasil.

FONTE: Sebastião Roberto Soares (2003), Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC e Greenpeace.

Resíduos industriais que contenham compostos orgânicos e inorgânicos (como as substâncias tóxicas que ocasionam problemas de saúde por sua ação cumulativa) são prejudiciais à saúde ocasionando sérios problemas e efeitos. Os fertilizantes químicos e praguicidas utilizados nos cultivos e os métodos inadequados de irrigação que produzem um volume maior de águas residuais, também podem causar efeitos e problemas a saúde.

Entre as doenças transmitidas através da ingestão de água contaminada para o homem, por intermédio de microrganismos patogênicos de origem fecal, destacam-se as doenças veiculadas por ingestão: febre tifóide, febre paratifóide, cólera, disenteria bacilar, disenteria amebiana, enteroinfecções em geral, hepatite A, poliomielite; e aquelas doenças veiculadas pelo contato com a pele ou com as mucosas: esquistossomose, infecção dos olhos, ouvidos, nariz, garganta e doenças de pele.

Na Tabela 6, apresentamos uma listagem de doenças veiculadas por águas contaminadas.

A água contaminada pode conter grande quantidade de agentes transmissores de doenças. Dentre as doenças veiculadas pela água, as mais comuns são :

→Cólera

- Febre Tifóide
- Hepatite Tipo A
  
- Leptospirose
- Giardíase
- Amebíase
  
- Gastroenterites
- Esquistossomose

Você poderá ser contaminado da seguinte forma :

- Bebendo água contaminada;
  
- Comendo alimentos lavados com esta água;
  
- Tomando banho em águas poluídas

TABELA 6: Listagem de doenças relacionadas à água e seus causadores.

FONTE: Organização das Nações Unidas (ONU)

Até 76 milhões de pessoas, a maioria crianças, morrerá de doenças evitáveis ligadas à água até 2020, mesmo se os atuais objetivos das Nações Unidas forem alcançados. A Organização das Nações Unidas (ONU) afirma que cerca de 1,2 bilhão de pessoas vive sem acesso a água potável em todo o mundo e que 2,5 bilhões não têm acesso a saneamento. Elas são vulneráveis a doenças fatais como diarreia, cólera, febre tifóide e doenças transmitidas por insetos. A cada 14 segundos uma criança é vítima da degradação dos recursos hídricos, causados pelo consumo de água contaminada. Estima-se que 80% de todas as doenças e mais de um terço dos óbitos dos países em desenvolvimento sejam causados pelo consumo de água contaminada.

A água Insípida, inodora, incolor e composta por apenas dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, esta substância, que é tão insignificante à primeira vista, tem grandes poderes terapêuticos. As propriedades curativas do elemento que o primeiro dos sete sábios gregos, Tales de Mileto, identificou como sendo a origem da vida 2.500 anos antes de Cristo vão muito além da simples hidratação do corpo. O que Tales de Mileto não imaginaria é que até em Marte pode ter existido água, segundo a Nasa informou há poucas semanas, ou que as propriedades curativas de-

la a tornariam o remédio mais simples, econômico e eficiente que existe. A água, além de hidratar, pode ativar, energizar, oxigenar, ozonizar, cromatizar, polarizar emagnetizar, entre muitas outras coisas.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a cada dia mais de 300 mil pessoas no mundo todo morrem por causa de doenças hídricas, ao passo que 80% das patologias que afetam a população dos países subdesenvolvidos se devem, em alguns casos, à falta e, em outros, à contaminação do precioso líquido. A água corre através do sistema linfático, do sangue, da urina, da saliva, dos ossos e, inclusive, das fibras nervosas.

Recentemente, os pesquisadores ressaltaram o imenso poder que a água tem na prevenção do desenvolvimento de doenças e na correção de outras sérias, como o diabetes, a esclerose múltipla, a tromboflebite, o mal de Parkinson e mesmo o câncer.

## **CAPITULO 3**

### **3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA**

Para a realização deste trabalho, utilizamos diferentes fontes de dados e formas de registro. A complexidade do meio sócio-técnico-ambiental<sup>4</sup> (Porto, 2003) investigado somente pode ser acessado com uma multiplicidade de enfoques metodológicos e a triangulação de dados. Utilizamos formas de levantamento e análise que nos permitem o reconhecimento físico, geográfico, histórico das comunidades investigadas.

#### **3.1.1 ENTREVISTAS**

Em uma primeira etapa da pesquisa, lançamos mão de entrevistas realizadas com moradores das comunidades em estudo. São eles: Ângelo e Inês

---

<sup>4</sup> Segundo Porto (2003), sistemas sócio-técnico-ambientais são fontes de risco nos quais concluem sistemas técnicos, humanos e ambientais. Sistemas técnicos são, por exemplo, fabricas e ou elementos da tecnologia produtiva ou relacionada às estruturas urbanas como moradia e circulação; sistemas humanos, as pessoas que nele atuam, circulem e podem estar expostas a riscos, bem como as organizações existentes e, finalmente, os sistemas ambientais, os territórios habitados, ecossistemas e seus subsistemas, em especial os sistemas de suporte à vida (água, ar, solo e alimentos).

Tatto, Ângelo Stival, José Tatto e Fátima Inês Tatto Pellegrin. Esta última entrevistada gentilmente nos cedeu material que contém a história de Frederico Westphalen/RS.

Os moradores relataram a realidade das localidades em estudo, como era e como se encontram hoje as duas localidades. A escolha dos entrevistados foi feita em função de serem os pioneiros da região. Tendo sido indicados pelas próprias comunidades, quando fomos aos locais para iniciarmos o trabalho. Entrevistamos a senhora Inês Tatto por ser a professora mais antiga, hoje aposentada, da comunidade da Linha Ponte do Pardo.

Ao todo foram entrevistadas cinco pessoas; além disso, no levantamento histórico dos dados sobre as duas comunidades, utilizamos materiais bibliográficos e livros com descrição de fatos históricos da região (PELEGRIN et al, 2000; FERIGOLLO,2003; GRASSI,2000).

Após entrevista com moradores das localidades, no momento do levantamento de dados das populações em estudo, pode-se perceber que existe falta de informação e sensibilidade sobre a preservação do meio ambiente. A partir das palestras e ações de sensibilização, espera-se que ocorra uma mudança nas atitudes, tornando-as ecologicamente corretas, e uma mudança de vida dos moradores das localidades e cercanias.

Essas diferentes fontes permitiram a reconstituição histórica e compreensão das transformações ocorridas no meio ambiente das duas localidades ao longo de cinquenta anos. O levantamento e a análise da realidade local e a constatação dos efeitos dessas transformações permitiram avaliar a mudança da qualidade da água da bacia hidrográfica da região em estudo.

### **3.2- Questionário de levantamento de dados quantitativos**

Esse questionário foi aplicado nas duas comunidades, englobando um total de 60 informantes. O questionário foi aplicado nos meses de agosto a outubro de

1999. As informações coletadas foram organizadas estatisticamente, utilizando análise estatística do pacote estatístico SPSS, versão 9.0.

O Objetivo do questionamento foi fazer um diagnóstico da qualidade de vida e conscientização das populações investigadas. Estas informações nos permitem compreender melhor a realidade local e também nos orientar no levantamento e coleta de dados relativos à qualidade da água e as condições de vida e saúde das populações em estudo. O questionário aplicado está no Anexo 01.

### **3.3 – LEVANTAMENTO DE DADOS RELATIVOS Á QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DAS COMUNIDADES**

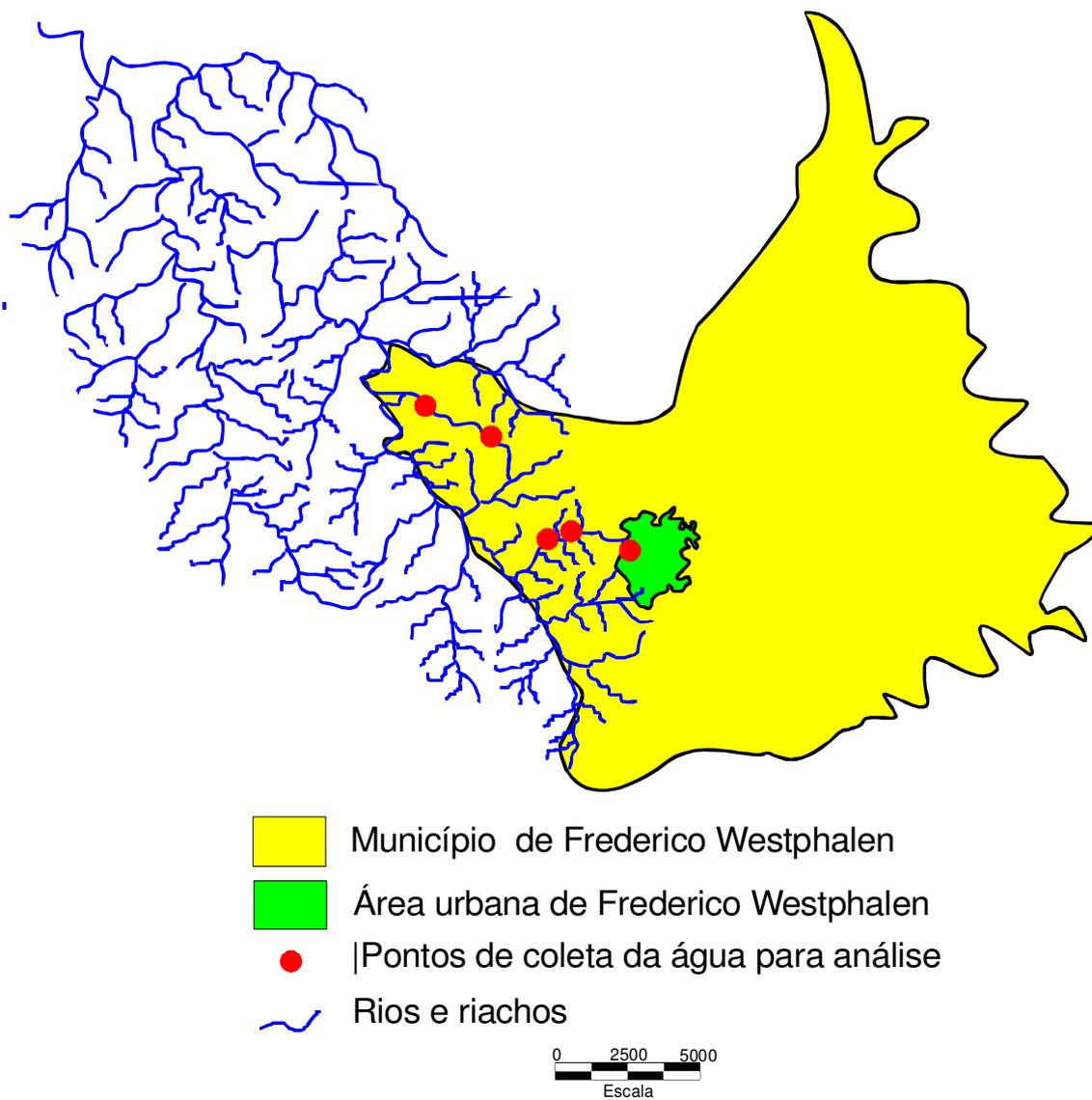
Em nossas visitas de campo, demarcamos os pontos de coleta de água para análise laboratorial. Nestas visitas, contamos com a colaboração dos acadêmicos Marcelo Rocha do curso de Ciências Biológicas – URI/FW e Diego Bertoletti da Rocha do curso de Arquitetura e Urbanismo - UNERJ, que utilizaram GPS para as demarcações dos pontos de coleta de água e a localização dos rios em estudo, conforme figura 14.



FIGURA 14 - Equipe de levantamento de dados.

FONTE: ROCHA 2003

A Figura 15, ilustra a distribuição dos pontos de coleta de amostras da água na bacia hidrográfica da região de Frederico Westphalen.



Fonte: Lab. Geoprocessamento da URI-FW

FIGURA 15 : Pontos de coleta da água para análise.

FONTE: Laboratório de Geoprocessamento URI-FW (Pontos de coleta marcados pela Equipe de Levantamento de Dados.)

### **3.3.1 - PASSOS PARA COLETA**

Aqui relatamos os passos de coleta de água que utilizamos na realização do trabalho.

#### **3.3.1.1- PASSOS PARA A COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA PARA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA**

Para a coleta e remessa de água aos laboratórios de análise, foram observadas as instruções especificadas a seguir:

- Utilizar material esterilizado (cedido pelo laboratório);
- não abrir os frascos até o momento da coleta;
- evitar que a tampa entre em contato com qualquer objeto;
- ser breve na coleta;
- anotar na etiqueta a data, hora e o responsável pela coleta.

Nesse processo, o frasco com a amostra foi colocado em saco plástico acondicionado em recipiente isotérmico (caixa de isopor) com gelo. O tempo entre a coleta e o recolhimento no laboratório não excedeu 24 horas para águas tratadas e 6 horas para águas muito poluídas. No caso de amostras transportadas em temperatura ambiente, o prazo não excedeu a 2 horas.

#### **3.1.1.2 PROCEDIMENTO PARA COLETA:**

**A.1. Torneiras com instalação de água corrente:** Limpar a parte externa da torneira, deixar escorrer a água durante três a cinco minutos. Passar álcool e flambar. Deixar correr um filete pouco intenso de água. Retirar a tampa, flambar a tampa do frasco e colher 2/3 de sua capacidade. Flambar novamente e tampar, vedando com fita adesiva ou parafina. Acondicionar sob refrigeração até a entrega no laboratório.

A.2. **De poços artesanais e semi-artesianos:** Convêm utilizar uma torneira colocada no conduto ascendente do poço (torneira de descarga). Deixar a água correr durante dez minutos e proceder como no item A.1.

A.3. **De poços:** Utilizar, de preferência balde de metal. Flamba-lo interna e externamente. Submergir o balde na água após a flambagem, e, uma vez cheio, verter para o frasco estéril.

A.4. **Reservatórios:** Utilizar o próprio frasco de coleta usando uma pinça de braços longos. Havendo essa impossibilidade, proceder como no item A.3.

A.5. **Rios, arroios, lagos, vertentes, etc:** Proceder como no item A.4, tomando-se o cuidado de dirigir a boca do frasco em sentido contrário à corrente.

Figura ilustra procedimentos utilizados para a coleta de água para a análise físico-química e microbiológica empregadas no desenvolvimento da pesquisa.



FIGURA 16: Coleta de água para análise em um dos pontos de estudo.  
FONTE: ROCHA, 2001.

O rio Pardo é um constituinte da bacia hidrográfica e, atualmente, abastece

a parte das residências da zona urbana de Frederico Westphalen. No que se refere a sua conservação, importa destacar a presença, do rio Boa Esperança, que se constitui em fonte de captação de água para a população da zona urbana, o qual apresenta problemas preocupantes no âmbito da preservação de suas margens, pois a vegetação é escassa e se registram a instalação de pocilgas, matadouros, poteiros, entre outros agentes poluidores. Acrescenta-se a esse quadro de falta de preservação/conservação do meio ambiente o uso de agrotóxicos nas lavouras circunvizinhas, bem como o lançamento de embalagens de pesticidas no leito do rio. Outro fator é o assoreamento registrado pela necessidade de retirada periódica de grandes quantias de terra acumuladas na barragem do rio, devida o desmatamento irregular.

### 3.4 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

Os padrões de potabilidade utilizados na análise das amostras e discussão dos dados foram aqueles definidos pelo CONAMA, através da Portaria Nº 36, de 01 de janeiro de 1990. Esta Portaria, apresentada na Tabela 7, estabeleceu características de qualidade para água potável.

<b>Características</b>	<b>Unidade</b>	<b>VMP</b>
<b>I – Físicas e Organolépticas</b>		
Cor aparente	μH (1)	5 (obs-1)
Odor		Não objetável
Sabor		Não objetável
Turbidez	μT (2)	1 (obs-2)
<b>II – Químicas</b>		
<b>II – a) Componentes inorgânicas que afetam a saúde</b>		
Arsênio	mg/l	0,05
Bário	mg/l	1,0
Cádmio	mg/l	0,005
Chumbo	mg/l	0,05
Cianetos	mg/l	0,1
Cromo total	mg/l	0,05
Fluoretos	mg/l	Obs-3
Mercúrio	mg/l	0,001
Nitratos	mg/l N	10

Prata	mg/l	0,05
Selênio	mg/l	0,01
II – b) Componentes Orgânicos que afetam a saúde		
Aldrin e dieldrin	µg/l	0,03
Benzeno	µg/l	10,0
Benzo-a-pireno	µg/l	0,01
Clordano (total de isômeros)	µg/l	0,3
DDT (p-p' DDT; o-p' DDT; p-p' DDE; o-p' DDE)	µg/l	1,0
Endrin	µg/l	0,2
Heptacloro e heptacloro epóxido	µg/l	0,1
Hexaclorobenzeno	µg/l	0,01
Lindano (Gama HCH)	µg/l	3,0
Motocicloro	µg/l	30,0
Penta clorofenol	µg/l	10,0
Tetracloroeto de carbono	µg/l	3,0
Tetracloroeteno	µg/l	10,0
Toxofeno	µg/l	5,0
Tricloroeteno	µg/l	30,0
Trihalometanos	µg/l	100 (obs-4)
1,1 Dicloroeteno	µg/l	0,3
1,2 Dicloroetano		10,0
2,4 D		100,0
2,4,6 Triclorofenol		10 (obs-5)
II–c) Componentes que afetam a qualidade organoléptica		
Alumínio	mg/l	0,2 (obs-6)
Agentes tensoativos (reagentes ao azul e metileno)	mg/l	0,2
Cloretos	mg/l CL	250,0
Cobre	mg/l	1,0
Dureza total	mg/l CaCO <sub>3</sub>	500
Ferro total	mg/l	0,3
Manganês	mg/l	0,1
Sólidos totais dissolvidos	mg/l	1000
Sulfatos	mg/l SO <sub>4</sub>	400
Zinco	mg/l	5

---

**Observações:**

(1)  $\mu\text{H}$  é a unidade de escala de Hazen (de platina-cobalto).

(2)  $\mu\text{T}$  é a unidade de turbidez seja de unidade de Jackson ou nefelométrica.

Valores máximos permissíveis (VMP) das características físicas, organolépticas e químicas da água potável.

Obs 1 – Para cor aparente o VMP é 5 (cinco) o  $\mu\text{H}$  para água entrando no sistema de distribuição. O VMP de 15 (quinze)  $\mu\text{H}$  é permitido em pontos da rede de distribuição.

Obs 2 – Para turbidez, o VMP é 1,0  $\mu\text{T}$  para água entrando no sistema de distribuição. O VMP de 5,0  $\mu\text{T}$  é permitido em pontos da rede de distribuição, se for demonstrado que a desinfecção não é comprometida pelo uso deste valor menos exigente.

Obs 3 – Os valores recomendados para concentração de íon fluoreto em função da média das temperaturas máximas diárias do ar deverão atender à legislação em vigor.

Obs 4 – Sujeito a revisão em função dos estudos toxicológicos em andamento. A remoção ou prevenção de trihalometanos não deverá prejudicar a eficiência da desinfecção.

Obs 5 – Concentração limiar de odor de 0,1  $\mu\text{g/l}$ .

Obs 6 – Sujeito à revisão em função de estudos toxicológicos em andamento.

---

**TABELA 7: Padrões de Potabilidade da água - Portaria 36**

FONTE: CONAMA ( Lei 6938, 1981).

Além disso, utilizamos as recomendações da própria Lei:

- a) O pH deverá ficar situado no intervalo de 6,5 a 8,5;
- b) A concentração mínima de cloro residual livre, em qualquer ponto da rede de distribuição deverá ser de 0,2 mg/l;
- c) A água de abastecimento não deverá apresentar nenhuma das substâncias relacionadas na Tabela 08 em teores que lhe confirmam odor característico.

<b>Substância</b>	<b>Concentração limiar de odor</b>
Clorobenzeno	0,1 a 3 $\mu\text{g/l}$
Clorofenóis e fenóis	0,1 $\mu\text{g/l}$
Sulfetos de hidrogênio (não ionizável)	0,025 a 0,25 $\mu\text{g/l}$ (em S)

Tabela 8: Teores das substâncias que conferem odor a água

Fonte: CONAMA ( Lei 6938, 1981).

- d) Recomenda-se a realização de análises pelo método da medida da atividade anticolinesterásica para verificação da presença de carbamatos e fosforados nas águas de abastecimento público (limite detec. do método = 10  $\mu\text{g/l}$ ).

## **CAPÍTULO 4**

### **APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

Os dados coletados a partir das visitas, questionários e da análise das amostras de água revelam como principais problemas nas localidades investigadas: *i*) o grave quadro de poluição ambiental; *ii*) ameaça ao manancial de água pela poluição doméstica, industrial e principalmente rural (existência de pocilgas e de estrumeiras nas margens do rio); *iii*) o sistema de controle sanitário é deficiente; *iv*) a ausência de mata ciliar e existência de lavouras, pastos, matadouros nas margens do rio e despejo de lixo causaram sérios problemas de erosão e lixiviação; *v*) uso inadequado e indiscriminado de agrotóxicos; *vi*) problemas de saúde em pessoas e animais.

Dessa forma, este trabalho permitiu a criação de um banco de dados e cadastro da realidade das comunidades desde 1950, mapeamento dos pontos de coleta de amostras; registro de contagem coliformes fecais em todos os pontos de tomada; registro de doenças de veiculação hídrica e implementação de ações visando a formação de consciência ambiental nas comunidades por meio de ações educativas.



#### 4. 1 – DIAGNÓSTICO DAS COMUNIDADES: RESULTADOS DE QUESTIONÁRIOS.

A análise dos dados obtidos revela que, nas comunidades da Linha Boa Esperança e Linha Ponte do Pardo, residem 104 famílias, sendo que as mais antigas são bastante numerosas e as mais jovens têm no máximo 4 filhos. Deste grupo, 60 moradores responderam ao questionário (Anexo 1) e esses dados foram tratados estatisticamente e serão apresentados neste trabalho.

##### 4.1.1 PESQUISA DE CAMPO COM MORADORES DAS LINHAS BOA ESPERANÇA E PONTE DO PARDO.

Quando solicitada a informação de como as margens do rio em estudo estão povoadas, a maioria dos informantes alegaram que lhes parece que a densidade demográfica em torno das margens é média (Gráfico 01).

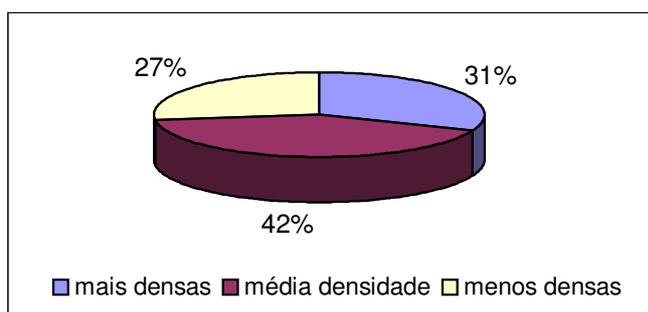


GRÁFICO 1: mostra o povoamento das margens dos rios das comunidades em estudo.  
Dados: Questionários documentados ROCHA (2000)

Em relação a este questionamento, os moradores nos colocaram frente à realidade que se encontram as duas localidades, a maioria localiza-se às margens dos rios, o que facilita a criação de animais e o cultivo do próprio alimento.

A maioria dos problemas de saúde e enfermidades hoje está relacionada a doenças infecciosas e parasitárias, produtos da má qualidade e baixa dotação de água potável.

A população da Linha Ponte do Pardo e Linha Boa Esperança depende do cultivo de lavouras, criação de suínos, enfim, são mini-fundiários, com produção vinculada à subsistência, alterando significativamente a paisagem natural das localidades, como pode ser visto nas figuras a seguir.



FIGURA 18 - Residências, pocilgas e erosão nas barrancas do Rio Pardo.

FONTE: ROCHA, 2001.



FIGURA 19 - Estrebaria construída nas proximidades do rio Boa Esperança, em declive o que facilita ainda mais o escoamento dos dejetos na água.  
FONTE: ROCHA, 2001.



FIGURA 20 - Residências, animais nas barrancas do Rio Boa esperança.  
FONTE: ROCHA, 2001.



FIGURA 21 - Cultivo das terras até as margens do Rio Boa Esperança.  
FONTE: ROCHA, 2001.

Quando perguntados sobre as atividades existentes junto às margens dos rios, os entrevistados reconhecem que as áreas de preservação são quase inexistentes e que há intensa exploração agrícola e pastoril.

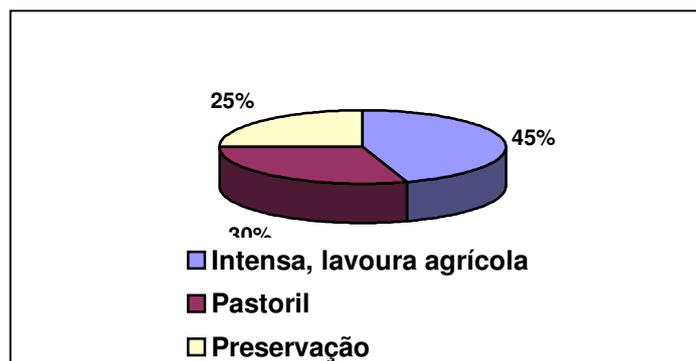


GRÁFICO 2: Atividades existentes às margens dos rios nas localidades em estudo.

DADOS: Questionários documentados ROCHA (2000)

Os dados e as imagens apresentadas anteriormente indicam que a preservação da mata nas margens dos rios é quase inexistente. O principal fator indicado pelos moradores é a intensa atividade agrícola com a existência de lavouras que desrespeitam os limites de área de preservação permanente que são responsáveis por evitar a lixiviação das margens dos rios - retirando os nutrientes do solo, além de evitar a queda das próprias margens para dentro do rio causando o assoreamento dos mesmos. Além disso, a mata auxilia na contenção de inundações que possam ocorrer evitando perdas tanto de moradias quanto de lavouras. (Ver FIGURAS 22, 23, 24).



FIGURA 22 - Estrumeiras que, com a ação da chuva, transbordaram e destinaram-se ao leito do rio.

FONTE: ROCHA, 2001.



FIGURA 23: Residências, pocilgas, estrumeiras e erosão próxima ao leito do Rio Boa esperança.

FONTE: ROCHA, 2001.

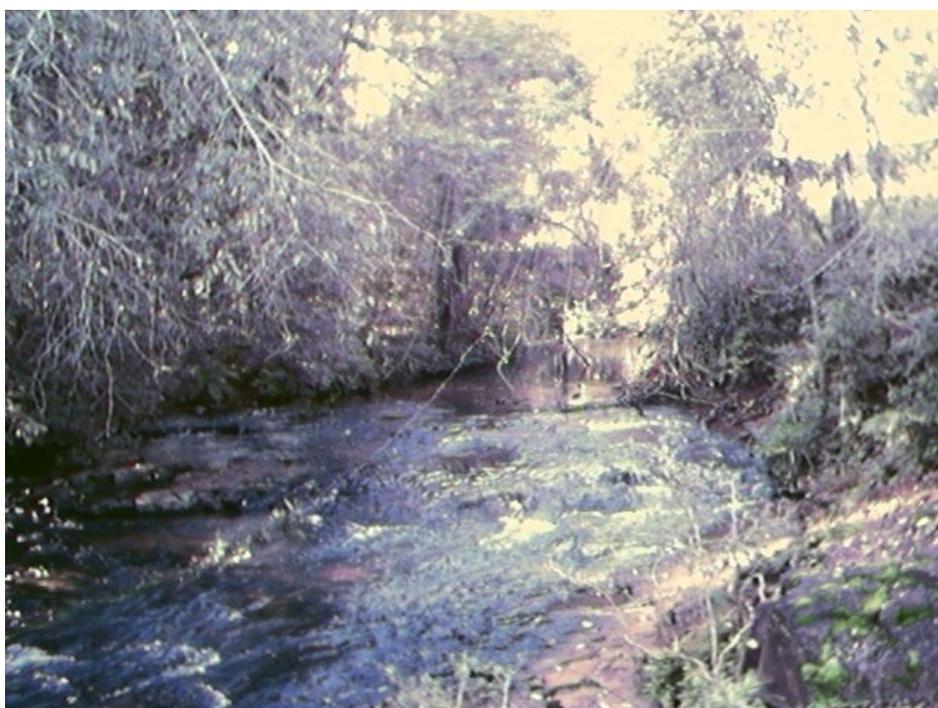


FIGURA 24: Destruição da vegetação, a qual é escassa no Rio Boa Esperança.

FONTE: ROCHA, 2001.

Os informantes relataram que existem substâncias ou resíduos sólidos nos rios, num percentual de 60%, conforme o gráfico 3 abaixo:

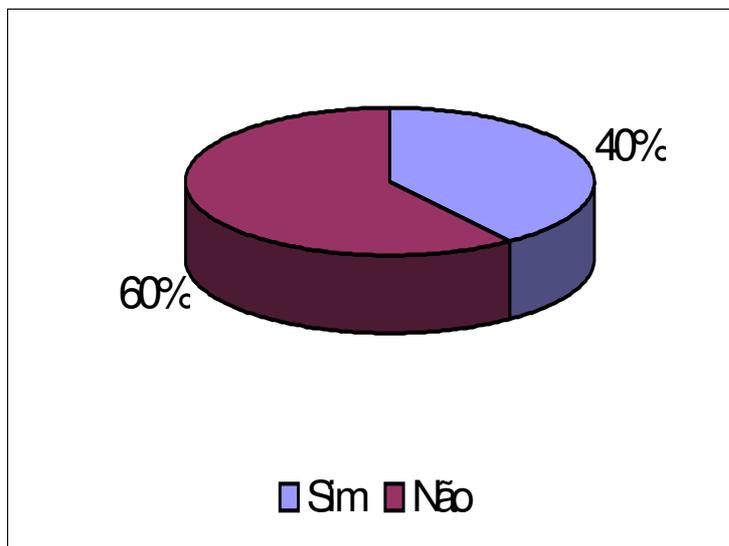


GRÁFICO 3: As águas apresentam substâncias ou resíduos sólidos.  
DADOS: Questionários documentados ROCHA (2000).

Quanto à existência de resíduos sólidos, além da resposta dos moradores, podemos constatar através da análise da água, conforme tabelas 09,10,11 encontradas no trabalho, outro registro são as fotos tiradas dos locais em estudo que permitem visualizar a realidade encontrada nos locais em estudo, possivelmente, os produtores de suínos com a necessidade de progredir e melhorar a qualidade de vida para si e seus familiares e por falta de instrução provocaram a destruição, desgaste e as alterações do meio ambiente, proporcionados pelo lançamento dos dejetos das pocilgas na água. Com o lançamento de substâncias orgânicas, ocorre a eliminação de oxigênio dificultando a sobrevivência de seres vivos na água. (Ver Figuras 25 e 26).

Como resultado desta contaminação, os seres vivos, entre os quais o homem, ficam expostos a uma constante diminuição da qualidade de vida, o que afeta diretamente a saúde dos seres vivos.



FIGURA 25: Proximidades da barragem onde a água é coletada para abastecer o município. Podemos observar a quantidade de lixo ali existente.

FONTE: ROCHA, 2001.



FIGURA 26: Água que abastece a cidade e a sujeira depositada no leito da rio.  
FONTE: ROCHA, 2001.

Quando questionamos os entrevistados sobre a existência de assoreamento ou lixiviação do leito do rio, 59% responderam que reconhecem a existência do assoreamento e lixiviação das margens dos rios.

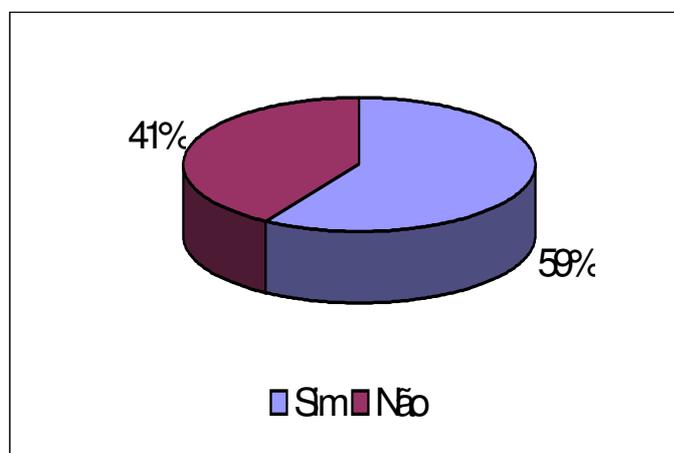


GRÁFICO 4: Nível de assoreamento e lixiviação das margens dos rios em estudo.

DADOS: Questionários documentados ROCHA (2000)

A maioria dos entrevistados relatou a existência de lixiviação e assoreamento dos rios em estudo, conforme também se pode constatar nas figuras 27, 28, 29 e 30.



FIGURA 27: Lavouras próximas ao leito do rio ocasionando destruição do mesmo.

FONTE: ROCHA, 2001.

A solução para os problemas é a conservação das matas, e o reflorestamento, principalmente nas margens dos rios, além da conservação e proteção do solo, destacando-se como principais práticas a construção de terraços em nível, plantio direto, cobertura vegetal do solo, diversificação de culturas, usando-se áreas íngremes para reflorestamento, cultivo de fruticultura e pecuária, deixando as de menor declividade para a agricultura, nas microbacias hidrográficas em estudo.



FIGURA 28: Erosão provocada pela lavagem de máquinas e utensílios agrícolas no rio.

FONTE: ROCHA, 2001.



FIGURA 29: Lixiviação das margens do rio.  
FONTE: ROCHA, 2001.



FIGURA 30: Currais e poteiros nas proximidades do rio.  
FONTE: ROCHA, 2001.

Quando indagados sobre a procedência da água consumida pelos animais, os entrevistados citaram 47% que a água provém dos açudes, 36% é aproveitada a água dos rios e 27% dos poços.

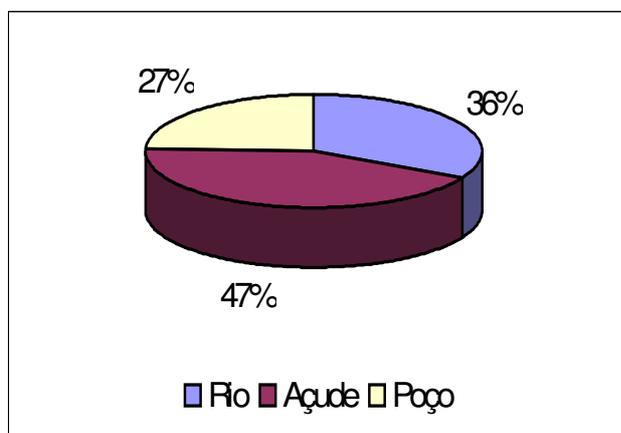


GRÁFICO 5: Procedência da água consumida pelos animais das comunidades em estudo.

DADOS: Questionários documentados ROCHA (2000)

Como mostra o gráfico 5, a água utilizada para o consumo de animais vem em quase sua totalidade de locais abertos (açudes e rios) que, com a chuva passam a conter resíduos de diferentes naturezas: defensivos agrícolas, coliformes fecais etc.

A água coletada para o consumo de animais, principalmente durante a época de seca dos rios, é objeto de grande preocupação. As pocilgas, construídas nas margens do rio, ao serem limpas pelos funcionários e proprietários, têm seus dejetos lançados ao rio, onde os moradores, ao coletar a água para os animais, observam o seu cheiro, cor, dejetos etc., que a caracterizam como imprópria para uso.

Isso acontece porque muitas vezes os proprietários das pocilgas ignoram os critérios estabelecidos pela FEPAM, pelo licenciamento ambiental da suinocultura (FIALHO, 2002) e de saneamento básico. Ignoram também a existência da Norma Técnica como a nº 01/89 que estabelecem critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos, de acordo com o que ensejam o artigo 26, inciso II da Lei nº 7488, 14 de

janeiro; artigo 41 do Regulamento sobre a Promoção, Proteção e Recuperação da Saúde Pública (Lei n 6503, 22 de dezembro de 1972) regulamentado pelo Decreto n 23.430, de 24 de outubro de 1974 e, ainda, o artigo 15 da RESOLUÇÃO CONAMA n 20, de 18 de junho de 1986, onde os critérios e padrões estabelecidos devem ser observados por todas as fontes poluidoras que lancem seus efluentes líquidos nos corpos d'água interiores do Estado do Rio Grande do Sul.

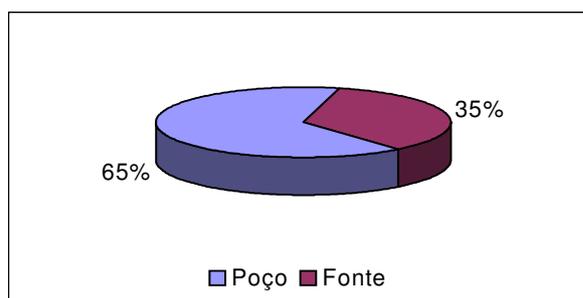


GRÁFICO 6: Procedência da água para consumo humano das comunidades em estudo.

DADOS: Questionários documentados ROCHA (2000)

Outro aspecto indicado no questionário se relaciona à procedência da água utilizada para o uso humano, o qual 65% indica que utiliza água de poços e não há hábito de fazer-se análises, portanto não existem informações sobre a qualidade de água consumida. Os moradores das duas localidades em estudo consomem água de poços e fontes próprias. Além disso, não há indício de tratamento caseiro desses poços ou da água que é utilizada.

Ao indagar os entrevistados sobre o tipo de adubação do solo para a produção dos alimentos, e se usam de defensivo agrícola, 85% informaram que fazem uso desses produtos nas lavouras cultivadas pelos moradores das linhas em estudo. Os agricultores justificam a necessidade do uso de tais produtos, pois, dizem que suas terras não produzem mais sem incremento agrícolas e sem o auxílio dos agrotóxicos as pragas tomariam conta das lavouras, os dados conferem no gráfico 07.

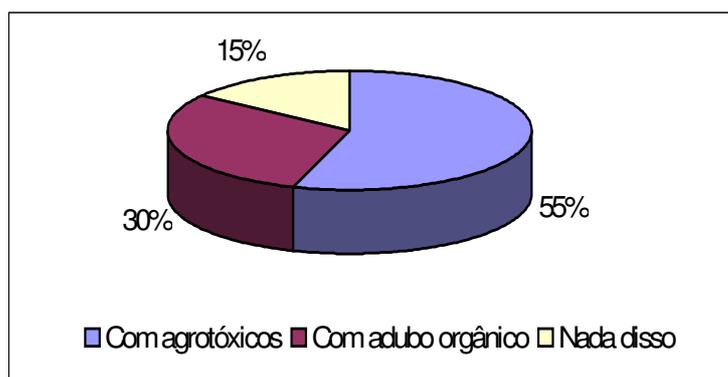


GRÁFICO 7: Como são cultivadas as lavouras das comunidades em estudo.

DADOS: Questionários documentados ROCHA (2000).

Os dados apresentados nas figuras 31 e 32 nos revelam as condições das margens dos rios em estudo, mostrando a necessidade de reflorestamento das mesmas, pois corre-se o risco de em poucos anos, não termos mais o leito do rio, podendo serem soterrados pelo acúmulo de lixo lançados na água e a quantidade de terra arrastadas das lavouras pela chuva para dentro dos rios, enfim de dejetos colocados pelo homem no meio ambiente.

A depreciação e a infertilidade do solo causado pelos fatores mencionados encareceram e desestimularam a vida no meio rural, contribuindo para o êxodo rural da população.



FIGURA 31: Lavouras e uso de agrotóxicos indo até as margens dos rios.

FONTE: ROCHA, 2001.

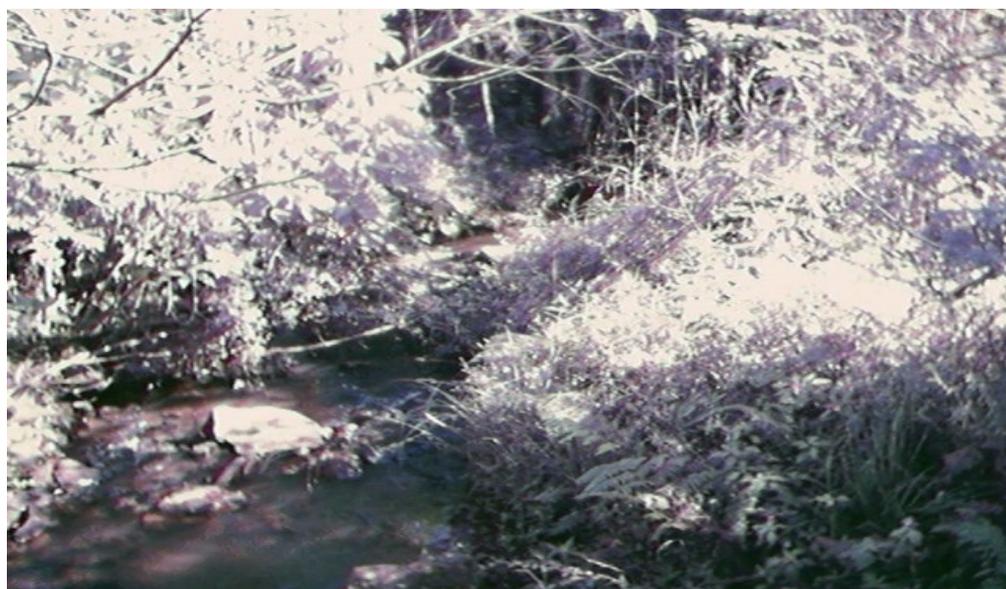


FIGURA 32: Aplicação de agrotóxicos até as margens do rio Boa Esperança, secando a vegetação.

FONTE: ROCHA, 2001.

Existem outros meios de sobrevivência, mesmo que através de cultivo das terras que não prejudicam o meio ambiente e a saúde da população com produtividade satisfatória, porém as pessoas mais velhas resistem a adoção de formas modernas de manejo e cultivo do solo. A Emater e a casa familiar rural são fontes de informações aos agricultores, reforçando o desenvolvimento da agroindústria, fator estimulante para a predominância dos agricultores na zona rural, já que existe pesquisa em nossa cidade que revela a existência de apenas 30% da população residir de zona rural e 70% residir na zona urbana.

As doenças mais freqüentes na população em estudo são: Hepatite, gripes, verminoses e problemas de coluna, conforme gráfico 08.

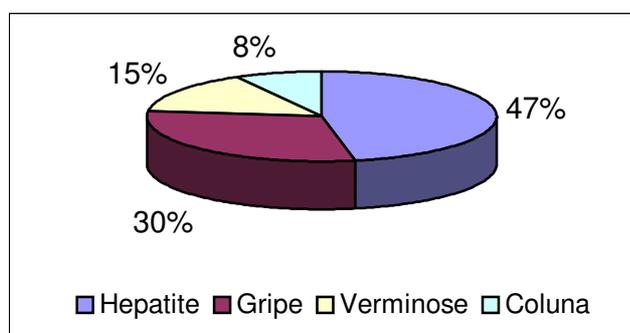


GRÁFICO 8: Doenças mais freqüentes nas comunidades em estudo.

DADOS: Questionários documentados ROCHA (2000)

Sendo que a hepatite está relacionada ao uso de águas contaminadas e que as mesmas contêm resíduos trazidos pelas chuvas: estes resíduos são os defensivos agrícolas, coliformes fecais e totais, lixo etc, causadores da contaminação da água. As estrumeiras quando chove enchem e o material esco para dentro das águas dos rios, sendo que esta água é captada para consumo da população e também dos animais.

Através das figuras 27 e 28 temos condições de observar os trilhos dos maquinários agrícolas existente, onde os mesmos são lavados nas barracas do rio, o que favorece ainda mais a proliferação e propagação de doenças.

A verminose é também devido ao fato de os pomares serem, na sua maioria, nos poteiros – locais onde os animais bebem água diretamente do rio - as hortas

serem adubadas com esterco de porco que também contém um índice elevado de vermes. Isso, com certeza, acarreta a transmissão de agentes propagadores, transmissores de doenças para o nosso organismo. A falta de saneamento básico faz da população uma propagadora de agentes nocivos.

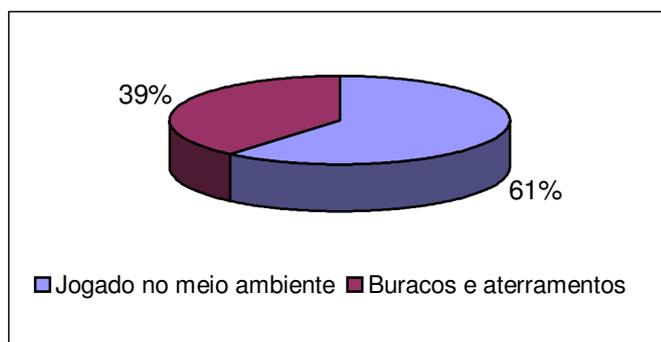


GRÁFICO 9: Destino do lixo doméstico.

DADOS: Questionários documentados ROCHA (2000)

Quanto ao destino do lixo doméstico, as comunidades relatam que os resíduos são deixados próximos aos grandes cursos de água, facilitando o transporte de praticamente todos os resíduos gerados pelo homem, que, ao escoarem pela água, acarretam sérios riscos de preservação da saúde e do meio ambiente. (Ver gráfico 09).



FIGURA 33: Próximo ao leito do Rio Boa Esperança, ocorre o abate de gado e seus dejetos são lançados a céu aberto.  
FONTE: ROCHA, 2001.

O lixo doméstico é colocado no meio ambiente e boa parte dele irá se decompondo lentamente, mas poderá trazer problemas de mau cheiro, desenvolvimento de insetos propagadores de doenças. Se enterrado, poderá ser reaproveitado no solo servindo como adubo. Na figura 33 observamos a quantidade de ossos e resíduos de origem animal, devido a existência de um abatedouro próximo, sendo que dejetos são lançados no meio ambiente, a céu aberto e o pior às margens do rio.

Foi pedido aos moradores qual o destino do lixo agrícola e estes informaram que: na sua maioria o mesmo é queimado no próprio local de colheita, na lavoura. Os demais resíduos agrícolas são amontoados e passados alguns dias são misturados na lavoura, resultando em adubação ao solo, conforme gráfico 10.

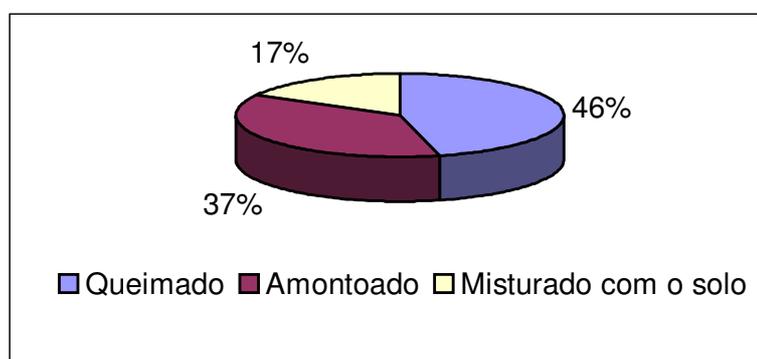


GRÁFICO 10: Destino do lixo agrícola das comunidades em estudo.  
DADOS: Questionários documentados ROCHA (2000).

Portanto, aqui estão alguns dados obtidos através de questionamento, entrevistas e visitas aos locais em estudo. Esses dados revelam:

O Rio Boa Esperança que se constitui em fonte de captação de água para a população da zona urbana, apresenta problemas preocupantes no que se refere à preservação de suas margens, nas quais a vegetação é escassa. Registrando-se ainda a existência de instalação de pocilgas, entre outros agentes poluidores.

O rio Pardo é outro constituinte da bacia hidrográfica do Município. No que se refere a sua conservação, importa destacar a presença, a exemplo do rio Boa Esperança, de problemas preocupantes no que se refere à preservação de suas margens, nas quais a vegetação, também, é escassa e registra-se a instalação de pocilgas, entre outros agentes poluidores. Acrescenta-se a esse quadro o uso de agrotóxicos nas lavouras circunvizinhas, bem como o lançamento de embalagens de pesticidas no leito do rio. Quanto ao assoreamento registrado, há necessidade de re-

florestamento imediato para estancar a alteração do leito dos rios e de seu ecossistema. A situação atual dos riachos comprova esta realidade, através das fotos anexadas a este trabalho de pesquisa.

A melhoria da qualidade da água é um dos objetivos fundamentais da educação ambiental, assim como fazer com que os indivíduos e a coletividade compreendam a natureza complexa do meio ambiente natural e do meio ambiente criado pelo homem, resultante da integração de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais. Além disso, é fundamental a aquisição dos conhecimentos, dos valores, dos comportamentos e das habilidades práticas para participar responsável e eficazmente da preservação e solução dos problemas ambientais e da gestão da qualidade do meio ambiente.

#### **4.2 – DADOS OBTIDOS COM A ANÁLISE DA ÁGUA COLETADA EM DIFERENTES PONTOS DA REGIÃO.**

Os dados apresentados nesta seção do trabalho e organizados nas Tabelas 9, 10 e 11 constituem os resultados das análises microbiológicas e físico-químicas da água retirada dos diferentes pontos de coletas.

Os dados revelam que a água coletada na região de Frederico Westphalen pode ser considerada imprópria para o consumo e recreação de contato primário, como observamos nas referidas Tabelas. O número de coliformes fecais e coliformes totais é igual ou superior a 2400 NMP/100mL, quando deveria ser de no máximo 1000 NMP/100mL. Os microorganismos do gênero coliforme constituem-se os melhores indicadores da possível presença nas águas de material fecal de origem humana ou animais de sangue quente e, conseqüentemente, de organismos patogênicos. Devido ao resultado obtido nas análises de água obteve-se o resultado no qual ocorre o desenvolvimento de microorganismos patogênicos contidos na água, dificultando, portanto, a sua determinação e a sua existência são mostradas através de indicadores da presença de matéria fecal no líquido. Sendo que estas águas ne-

cessitam de tratamento, caso contrário, são consideradas impróprias para o consumo de animais, humano e banho.

COLETA de água para análise 01 do dia 08/06/2002.

<b>Análises</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Unidades</b>
<b>Oxigênio dissolvido</b>	8,98	8,73	8,80	8,54	mg/L O <sub>2</sub>
<b>Temperatura</b>	15,9	16,4	16,1	17,0	°C
<b>PH</b>	7,65	7,56	7,60	7,49	-
<b>Cloretos</b>	17,04	17,04	13,63	13,63	mg/L CL <sup>-</sup>
<b>Alcalinidade total</b>	50,32	59,84	61,20	69,36	mg/L CaCO <sub>3</sub>
<b>Dureza</b>	33,80	44,20	39,0	51,50	mg/L CaCO <sub>3</sub>
<b>Matéria Orgânica</b>	1,42	1,46	1,43	1,64	mg/L O <sub>2</sub>
<b>DQO</b>	66,50	332,70	155,26	487,96	mg/L O <sub>2</sub>
<b>Condutividade</b>	76,06	76,90	69,60	109,40	μS
<b>Sol. Totais dissolvidos</b>	42,34	42,84	38,78	61,26	mg/L STD
<b>NMP de Coliformes totais</b>	≥2400	≥2400	≥2400	≥2400	NMP/100mL
<b>NMP de Coliformes fecais</b>	≥2400	≥2400	≥2400	≥2400	NMP/100mL
<b>Horário de Coleta</b>	09h 20	09h40	10h	11h05	-

TABELA 9: Resultados das análises microbiológicas e Físico-Químicas a água. Coleta em 08/06/2002.

FONTE : Laboratório de análise da URI.

COLETA de água para análise 02 do dia 09/01/2003.

<b>Análises</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Unidades</b>
<b>Oxigênio dissolvido</b>	8,78	8,82	8,80	8,58	mg/L O <sub>2</sub>
<b>Temperatura</b>	17,0	17,50	17,30	18,10	°C
<b>pH</b>	6,95	7,62	7,78	7,55	-
<b>Cloretos</b>	14,18	14,18	10,63	17,72	mg/L CL <sup>-</sup>
<b>Alcalinidade total</b>	62,15	56,50	50,85	49,72	mg/L CaCO <sub>3</sub>
<b>Dureza</b>	1,40	40,65	34,11	65,41	mg/L CaCO <sub>3</sub>
<b>Matéria Orgânica</b>	1,43	1,46	1,36	1,56	mg/L O <sub>2</sub>
<b>DQO</b>	75,2	451,2	300,8	564	mg/L O <sub>2</sub>
<b>Condutividade</b>	82,6	85,5	79,8	150	μS
<b>Sol. Totais dissolvidos</b>	46,46	48,09	44,89	85,71	mg/L STD
<b>NMP de Coliformes totais</b>	≥2400	≥2400	≥2400	≥2400	NMP/100mL
<b>NMP de Coliformes fecais</b>	≥2400	≥2400	≥2400	≥2400	NMP/100mL
<b>Horário</b>	9h	9h 10	9h 20	9h 40	

TABELA 10: Resultados das Análises microbiológicas e Físico- Químicas da água – coleta em 09/01/2003.

FONTE : Laboratório de análises da URI.

COLETA de água para análise 03 do dia 15/05/2003.

<b>análises</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Unidades</b>
<b>Oxigênio dissolvido</b>	-	-	-	-	-
<b>Temperatura</b>	24,5	4,7	24,6	24,0	°C
<b>PH</b>	7,62	7,36	7,70	7,46	-
<b>Cloretos</b>	10,21	10,21	10,21	23,82	Mg/l Cl <sup>-</sup>
<b>Alcalinidade total</b>	50,48	47,62	48,57	61,91	Mg/L CaCO <sub>3</sub>
<b>Dureza</b>	32,20	42,09	39,10	83,95	Mg/L CaCO <sub>3</sub>
<b>Matéria Orgânica</b>	1,49	1,65	1,60	1,71	Mg/l O <sub>2</sub>
<b>DQO</b>	126	316	360	432	Mg/l O <sub>2</sub>
<b>Condutividade</b>	66,2	76,7	71,9	174,2	μS
<b>Sol. Totais dissolvidos</b>	36,41	42,73	40,05	96,78	Mg/l STD
<b>NMP de Coliformes totais</b>	≥2400	≥2400	≥2400	≥2400	NMP/100ml
<b>NMP de Coliformes fecais</b>	≥2400	≥2400	1100	≥2400	NMP/100ml
<b>Horário</b>	8:25	8:50	8:40	9:25	

TABELA 11: Resultados das análises microbiológicas e Físico-Químicas da água – Coleta em 15/05/2003.

FONTE: Laboratório de análises da URI.

Essa matéria orgânica presente na água é responsável pela cor, odor, turbidez e outras características, resulta no consumo de oxigênio dissolvido no líquido, devido à sua estabilização ou decomposição biológica. A poluição da água por matéria orgânica é, geralmente, avaliada através de três parâmetros: Oxigênio dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO).

Os dados das Tabelas 7 e 8 indicam que o total de DQO presente está acima dos valores aceitos (em torno de 360 mg/L). As amostras, principalmente no Ponto 4, apresentam valores em torno de 432 e 564 mg/L, (Segundo Balem 2003), a demanda bioquímica de oxigênio é a quantidade de oxigênio consumido na oxidação biológica da matéria orgânica. Ocorre naturalmente nas águas em nível reduzido, em função da degradação de matéria orgânica (folhas, animais mortos, fezes de animais). Altos índices de DBO podem gerar a diminuição e até a extinção do oxigênio presente nas águas; nessas condições, os processos aeróbios de degradação orgânica podem ser substituídos por outros anaeróbios, gerando alterações substanciais no ecossistema, inclusive com a extinção das formas de vida dependentes de oxigênio.

Convém salientar que, embora os coliformes fecais e a presença de matéria orgânica sejam os mais lembrados como parâmetros da balneabilidade das águas, não podemos esquecer dos metais potencialmente prejudiciais e dos defensivos agrícolas usados nas lavouras da região, cujos vestígios identificamos durante as visitas.

O cloreto na forma iônica  $Cl^-$  é um dos principais ânions inorgânicos presentes na água e em efluentes. As concentrações de cloretos são geralmente mais altas em água residuárias do que em esgotos domésticos. Embora em quantidades razoáveis não sejam prejudiciais à saúde humana, transmitem à água sabor salgado repulsivo. Cloretos de cálcio e magnésio causam dureza e corrosividade. Esses elementos, entretanto, encontram-se em níveis satisfatórios nas amostras analisadas.

Uma água é considerada alcalina quando contém quantidade elevada de bi-

carbonatos de cálcio e magnésio, carbonatos ou hidróxidos de sódio, potássio, cálcio e magnésio. Além de contribuir para a salinidade da água, a alcalinidade influencia nos processos de tratamento da mesma. Esses parâmetros também são satisfatórios nas amostras analisadas.

## **CAPÍTULO 5**

### **AÇÕES DE SENSIBILIZAÇÃO BUSCANDO A CONSCIENTIZAÇÃO IMPLEMENTADA NAS COMUNIDADES.**

Como a proposta do projeto visava a preservação/conservação das margens dos rios das comunidades das Linhas Ponte do Pardo e Boa Esperança, sentimos a necessidade de sensibilizar os moradores para a preservação/conservação do meio ambiente, pois se continuarmos neste processo de devastação e poluição certamente logo estaremos sem água e com sérios problemas de saúde devido a falta de saneamento básico

Sabendo que o futuro está nas mãos das crianças, achamos que o mais cabível seria a conscientização das mesmas, enfatizando a formação de consciência ambiental. Para isso, realizamos inicialmente um mutirão de limpeza das barrancas dos rios com a participação dos estudantes do Curso de Biologia da URI, dos moradores das localidades e da PATRAM (Patrulhamento Ambiental ). Em um segundo momento foram realizadas visitas às escolas das localidades para a realização de palestras e a distribuição de folder explicativo, permitindo que as crianças participassem deste trabalho, pois com certeza os objetivos seriam mais rapidamente atingidos, visto que as crianças assimilam melhor os fatos e procuram

sensibilização dos adultos, buscando uma conscientização mais rápida e comprometedora.

## 5.1 A COLETA DO LIXO

As primeiras visitas aos locais em estudo revelaram a necessidade de uma limpeza urgente nas barrancas dos rios. Por isso, foi agendada pela coordenadora do Curso de Ciências Biológicas Rosangela Binotto, com uma turma de acadêmicos do curso de Ciências Biológicas, funcionários da CORSAN (Companhia Riograndense de Saneamento) e a comunidade local, um mutirão para a limpeza. O grupo se reuniu na Linha Boa Esperança para fazer coleta de lixo e contou com a ajuda da PATRAM<sup>5</sup> (Patrulha Ambiental), já que poderíamos ter problemas ao entrar em propriedades particulares.

Divulgamos através da rádio local (FM 95,9 – Luz e Alegria) que iríamos fazer o trabalho de limpeza e se, de interesse dos moradores, poderiam ajudar na mesma que objetivava a conservação do rio, pois os mesmos utilizam a água tanto para o uso doméstico quanto para os animais, além de irrigação e abastecimento da população de Frederico Westphalen.

Nesse primeiro momento a comunidade não se envolveu muito no trabalho, mas, apesar disso, conseguimos desenvolver um excelente trabalho de coleta.

Nessa oportunidade, um dos moradores das proximidades do rio, que depositava lixo nas margens do rio, como latas, máquina de costura, mesa, roupas velhas, calçados, garrafas, foi notificado pelos policiais da PATRAM para que providenciasse na retirada do lixo das proximidades do rio e depositassem, os mesmos, em local apropriado e próximo da estrada, acessível ao caminhão de recolhimento da Prefeitura Municipal. Este serviço de coleta existe e tem frequência semanal, porém não é muito utilizado pelos moradores.

---

<sup>5</sup> Órgão municipal responsável pela defesa do Meio Ambiente no Município de Frederico Westphalen.

Percebemos que há falta de consciência e vontade das pessoas em preservar o meio ambiente e proteger os rios de lixos e demais resíduos nele depositados, existe por parte de algumas pessoas o desrespeito pela natureza, pois não respeitam os limites de preservação. De nada adiantaria juntarmos o lixo encontrado no chão ou nos rios se não aproveitarmos desta oportunidade para sensibilizarmos cada cidadão da responsabilidade de cada um com a preservação do meio ambiente.

A Figura 34 retrata parte da equipe que executou o mutirão de limpeza do rio Boa Esperança.



FIGURA 34: Acadêmicos de Biologia, coordenação e professores, funcionários da Corsan e da Patram na coleta de lixo do rio Boa Esperança.

FONTE: ROCHA, 2003.