

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DANIEL LARSEN

DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO RURAL ATRAVÉS DE
METODOLOGIA PARTICIPATIVA. ESTUDO DE CASO: BACIA
CONTRIBUINTE AO RESERVATÓRIO DO RIO VERDE, REGIÃO
METROPOLITANA DE CURITIBA, PR

CURITIBA
2010

DANIEL LARSEN

DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO RURAL ATRAVÉS DE
METODOLOGIA PARTICIPATIVA. ESTUDO DE CASO: BACIA
CONTRIBUINTE AO RESERVATÓRIO DO RIO VERDE, REGIÃO
METROPOLITANA DE CURITIBA, PR

Dissertação apresentada como requisito à
obtenção de grau de Mestre pelo
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Recursos Hídricos e
Ambiental. Departamento de Hidráulica e
Saneamento da Universidade Federal do
Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Miguel Mansur Aisse

CURITIBA
2010

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela coragem, realizações e bênçãos.

Ao meu Orientador, Miguel Mansur Aisse, pela motivação, instrução e por me guiar no caminho do conhecimento.

A minha família pela compreensão e apoio sempre que necessitados.

Aos colegas de mestrado, que sempre estiveram próximos e se tornaram bons amigos.

Aos participantes do Núcleo de Sócio-Economia e Educação Ambiental, especialmente ao Benno H. Doetzer, Fabiano Dalto, José Edmilson de Souza Lima, Lucia Izabel Czerwonka Sermann e todos que tiveram participação direta e indireta nos trabalhos participativos.

Agradeço a coordenação do Projeto Interdisciplinar sobre a Eutrofização do Reservatório Rio Verde, Araucária, Paraná, pela oportunidade, bem como a Petrobras pelo financiamento do estudo.

As Prefeituras Municipais de Araucária, Campo Largo, pela cooperação quanto à informações, assistência e interesse no projeto, em especial as Secretarias de Meio Ambiente e Agricultura e Vigilâncias Sanitárias, sobretudo ao Engenheiro Hélio Luis Bzuneck e a Bióloga Tânia Portella Costa da Secretaria de Meio Ambiente de Araucária e Vigilância Sanitária de Campo Largo, respectivamente.

A SANEPAR pelo constante acesso a dados de projeto e qualidade de água e disposição para visitas aos sistemas de abastecimento, especialmente à Assessoria de Saneamento Rural (ASR) e à Unidade de Projetos, Serviços e Obras de Curitiba, Região Metropolitana e Litoral (USPO-CT).

RESUMO

Comunidades rurais consomem o recurso hídrico muitas vezes contaminado com o manejo e disposição final impróprios de resíduos sólidos e líquidos. O saneamento rural visa promover a salubridade ambiental neste setor, utilizando recursos naturais de forma sustentável, sem comprometer os mananciais de abastecimento e a saúde pública. Este projeto avaliou as condições do saneamento rural da Bacia do Rio Verde, Região Metropolitana de Curitiba – PR. Como objetivos específicos: a) Adaptar e aplicar o Diagnóstico Rural Participativo (DPR) b) Analisar os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) coletivos; c) Diagnosticar o saneamento rural; d) Propor alternativas para minimização da poluição e contaminação da água de abastecimento. Na aproximação com a população rural foram utilizadas metodologias participativas, onde as informações são obtidas por meio de grupos representativos dentro da Bacia. A qualidade da água de abastecimento disponível para as comunidades rurais foi estudada com a coleta de água de consumo nas propriedades rurais e análise de parâmetros físico-químicos e microbiológicos, bem como coletados dados de análises dos SAA coletivos junto às Prefeituras Municipais (Vigilância Sanitária) e à Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), responsáveis pelos SAA. Os resultados se constituíram na identificação dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), na Bacia do Rio Verde (municípios de Araucária e Campo Largo). A avaliação da qualidade da água nos SAA operados pelas Vigilâncias Sanitárias foi dificultada pela falta análises de alguns parâmetros previstos em legislação. No SAA operado pela SANEPAR a qualidade se mostrou dentro dos padrões de potabilidade exigidos pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde. Nos sistemas individuais estudados apenas 37% apresenta ausência de *Escherichia coli*, e apenas uma das 41 fontes analisadas apresenta ausência de coliformes totais. O diagnóstico da qualidade ambiental das comunidades rurais através da aplicação do Diagnóstico Rural Participativo mostrou que 57% das propriedades utilizam fossa séptica, sendo este o tratamento de esgoto doméstico mais indicado para o meio rural. Os estercos são utilizados de maneira imprudente no solo em 45% das propriedades. A Vigilância Sanitária disponibilizou dados referentes à doenças de veiculação hídrica para futuras intervenções e diagnóstico da qualidade do saneamento, correlacionando tais dados. Conclui-se que a metodologia participativa foi fundamental na obtenção de dados junto às comunidades rurais da Bacia e que pode vir a ser um modelo para pesquisas nesse âmbito. Os dados de qualidade de água revelaram que é necessária maior atenção quanto ao estabelecido pelo Ministério da Saúde, com relação ao número de amostras e parâmetros analisados nos SAA, e que maiores informações sobre cuidados com a os sistemas individuais devem ser passadas à população rural. Foram propostas recomendações a serem implementadas na área, visando a minimização dos problemas observados, envolvendo vários atores das esferas estadual e municipal.

PALAVRAS-CHAVE: Bacia do Rio Verde, Diagnóstico Rural Participativo, Região Metropolitana de Curitiba – PR, Saneamento Rural, Sistemas de Abastecimento de Água Rural.

ABSTRACT

Rural communities consume water resources often contaminated with improper handling and disposal of solid and liquid waste. The rural sanitation aims to promote environmental health in this sector, using natural resources sustainably, without compromising the sources of supply and public health. This project evaluated the sanitation conditions in rural Green River Basin, metropolitan region of Curitiba - PR. Specific objectives: a) adapt and implement the PRA (DPR) b) Analyse the Water Supply Systems (SES) groups; c) Diagnose the rural sanitation d) propose alternatives to minimize pollution and water contamination supply. In getting closer to the rural population were used participatory methods where information is obtained from representative groups within the basin. The quality of the water supply available to rural communities was studied by collecting drinking water in rural properties and analysis of physico-chemical and microbiological tests as well as data collected from collective analysis of SAA with city governments (Health Surveillance) and Companhia de Saneamento do Parana (SANEPAR) responsible for SAA. The results consisted in the identification of Water Supply Systems (OSS), the Green River Basin (Araucária and Campo Largo). The assessment of water quality in the SAA operated by the Sanitary Vigilance agencies has been hampered by the lack of some analysis parameters set in legislation. In SAA operated by SANEPAR quality proved within the potability standards required by Executive Order 518/04 of the Ministry of Health In individual systems studied, only 37% presented absence of *Escherichia coli*, and only one of the 41 sources analyzed shows absence of total coliform. The diagnosis of the environmental quality of rural communities through the application of PRA showed that 57% of properties use septic tank, this being the treatment of wastewater more suitable for rural areas. Animal manures are used carelessly on the ground in 45% of farms. The CDC has released data on waterborne diseases for future interventions and diagnostic quality of sanitation, correlating such data. It is concluded that the participatory methodology was instrumental in obtaining data from the rural communities of the Basin and what could be a model for research in this field. The data revealed that water quality is need for greater attention as set by the Ministry of Health regarding the number of samples and parameters measured in the SAA, and that more information about caring for the individual systems must be passed to the rural population. Recommendations were proposed to be implemented in the area to minimize the problems observed, involving actors from various state and municipal levels.

KEY WORDS: Rio Verde Basin, Participatory Rural Appraisal, Metropolitan Region of Curitiba (Parana, Brazil), Rural Sanitation, Rural Water Supply Systems.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1: Saneamento Rural na Bacia do Rio Verde: modelo conceitual do trabalho.....	16
Figura 3.1: Esquema do sistema de abastecimento de água em comunidades rurais	24
Figura 3.2: Soluções para captação de água em região rural.....	25
Figura 3.3: Esquema de funcionamento do Hidrogerox estático.....	28
Figura 3.4: Fossa Séptica de Câmara Única.....	32
Figura 3.5: Sumidouro.....	33
Figura 3.6: Vala de infiltração	34
Figura 3.7: Vala de filtração	34
Figura 3.8: Filtro biológico anaeróbio	35
Figura 3.9: Pátio de compostagem com sistema de leiras revolvidas	38
Figura 3.10: Biodigestor modelo indiano	40
Figura 3.11: Biodigestor modelo chinês.....	40
Figura 4.1: Região Metropolitana de Curitiba, Paraná.....	51
Figura 4.2: Macro e micro localização da Bacia Hidrográfica contribuinte ao reservatório do Rio Verde.....	52
Figura 5.1: Mapa da área estudada apontando as comunidades referenciais para aplicação do DRP.....	60
Figura 5.2: Treinamento do Núcleo de Sócio-economia e Educação Ambiental para aplicação do DRP	61
Figura 5.3: Fluxograma de Abordagem para os Sistemas de Abastecimento de Água Coletivos.....	64
Figura 5.4: Fluxograma de Abordagem dos Sistemas de Abastecimento Individuais.....	67
Figura 6.1: Primeira reunião do DRP na Colônia Figueiredo (05/03/2009)	74
Figura 6.2: Elaboração de mapas históricos na Colônia Figueiredo (11/03/2009).....	76
Figura 6.3: Diagrama de Venn da Colônia Figueiredo. (a) original; (b) reformatado.....	78
Figura 6.4: Reunião de apresentação e tipificação na Colônia Cristina (12/03/09).....	79
Figura 6.5: Diagrama de Venn da Colônia Cristina.....	81
Figura 6.6: Mapa da área estudada apontando os sistemas de abastecimento de água coletivos.....	83
Figura 6.7: Sistemas de Abastecimento de Água da Bacia do Rio Verde: (a) Colônia Cristina; (b) Colônia Dom Pedro II.....	84
Figura 6.8: Bacia do Rio Verde - Poços para abastecimento encontrados nas comunidades rurais.....	91
Figura 6.9: Propriedades Pesquisadas e Áreas Abrangidas pelo DRP.....	92
Figura 6.10: Bacia do Rio Verde - Resultados das análises de <i>Escherichia coli</i> em Sistemas Alternativos Individuais.....	95
Figura 6.11: Abastecimento de água utilizado na casa onde reside a família.....	97
Figura 6.12: Destino dos dejetos (esgotos) da casa onde reside a família	99
Figura 6.13: Croqui da propriedade CC1.....	100
Figura 6.14: Croqui da propriedade F11.....	101
Figura 6.15: Destinação dada ao lixo comum produzido na propriedade.....	103
Figura 6.16: Destinação dada ao lixo orgânico produzido na propriedade.....	103
Figura 6.17: Classificação dos esterco animais	104
Figura 6.18: Tratamento e destino final dos esterco gerados.....	104
Figura 6.19: Tratamento doméstico da água de consumo através de adição de hipoclorito.....	109

Figura 6.20: Filtros do tipo gravidade – reservatórios e elementos filtrantes (vela) .	110
Figura 6.21: Exemplo de um sistema simplificado de tratamento de esgoto doméstico para zona rural.	112
Figura 6.22: Exemplo de medida de prevenção contra a aproximação de animais no poço de abastecimento.	113

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 - SANEAMENTO RURAL DIVIDIDO POR REGIÕES NO BRASIL	21
TABELA 3.2 - TOTAL DE DISTRITOS E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS PARA O SANEAMENTO NO PARANÁ E BRASIL.	22
TABELA 3.3 - COMPOSIÇÃO TÍPICA DO ESGOTO DOMÉSTICO.	30
TABELA 4.1 - BACIA DO RIO VERDE: ÁREA E POPULAÇÃO DE CADA MUNICÍPIO CONSTITUINTE DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO.	53
TABELA 5.1 – ESTUDO INTERDISCIPLINAR SOBRE A EÚTROFIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO DO RIO VERDE - NÚCLEOS TEMÁTICOS DA PESQUISA E INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS.	57
TABELA 5.2 - REUNIÕES DO NÚCLEO DE SÓCIA-ECONOMIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.	59
TABELA 5.3 - PARÂMETROS E REFERÊNCIAS UTILIZADOS PARA ANÁLISE DA ÁGUA PELO CENTRO DE PESQUISA E PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS	66
TABELA 5.4 - DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS DE ANÁLISE DE ÁGUA UTILIZADOS.	68
TABELA 5.5 - PARTE DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO APLICADO NAS COMUNIDADES RURAIS RELATIVA A ÁGUA.	69
TABELA 5.6 - PARTE DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO APLICADO NAS COMUNIDADES RURAIS RELATIVA AO ESGOTO.	70
TABELA 5.7 - PARTE DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO APLICADO NAS COMUNIDADES RURAIS RELATIVA AOS RESÍDUOS SÓLIDOS.	70
TABELA 6.1 - COLÔNIA FIGUEIREDO - REUNIÕES REALIZADAS	74
TABELA 6.2 - HIERARQUIZAÇÃO (RANQUEAMENTO) DOS PROBLEMAS E POTENCIALIDADES PRESENTES NA COLÔNIA FIGUEIREDO.	77
TABELA 6.3 - COLÔNIA CRISTINA - REUNIÕES REALIZADAS.	80
TABELA 6.4 - SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS MUNICÍPIOS DE ARAUCÁRIA E CAMPO LARGO NA BACIA DO RIO VERDE.	84
TABELA 6.5 - DADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA DO SAA DE COLÔNIA ANTÔNIO REBOUÇAS.	86
TABELA 6.6 - DADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA DO SAA DE COLÔNIA DOM PEDRO II.	86
TABELA 6.7 - DADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA DO SAA DE COLÔNIA CRISTINA.	87
TABELA 6.8 - DADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA DOS SAA DE COLÔNIA CRISTINA, DOM PEDRO II E ANTÔNIO REBOUÇAS.	88
TABELA 6.9 - NÚMERO MÍNIMO DE AMOSTRAS E FREQUÊNCIA MÍNIMA DE AMOSTRAGEM PARA CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE SOLUÇÃO ALTERNATIVA.	89
TABELA 6.10 – BACIA DO RIO VERDE - RESULTADOS DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA E PROFUNDIDADE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO INDIVIDUAL.	93
TABELA 6.11 - RESULTADOS DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO INDIVIDUAL.	95
TABELA 6.12 - CASOS DE DIARRÉIA NAS COMUNIDADES DENTRO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO EM ARAUCÁRIA, PR.	106
TABELA 6.13 - CASOS DE DIARRÉIA NAS COMUNIDADE DENTRO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO EM CAMPO LARGO.	106

TABELA 6.14 - DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO - ANÁLISE DO ERRO (E) RELATIVO AO TAMANHO DA AMOSTRA.....	108
TABELA 6.15 - PLANO DE AÇÃO PREVENTIVO DA BACIA DO RIO VERDE – SANEAMENTO RURAL	115

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AGEPAR – Companhia de Água e Esgotos do Paraná
- APA – Área de Proteção Ambiental
- ASR – Assessoria de Saneamento Rural
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- C. Term – Coliformes Termotolerantes
- C. Total – Coliformes Totais
- CEPPA – Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos
- CISAM – Conselho Intermunicipal de Saneamento
- COCEL – Companhia Campolarguense de Energia
- COCELPA – Companhia de Papel e Celulose do Paraná
- COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
- DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
- DQO – Demanda Química de Oxigênio
- DRP – Diagnóstico Rural Participativo
- E. coli – Escherichia coli*
- EMATER PR – Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Paraná
- EMATER MG – Empresa e Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais
- FAE - Centro Universitário Franciscano do Paraná
- FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
- FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
- IAP – Instituto Ambiental do Paraná
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
- ISO – International Organization for Standardization
- LABEAM – Laboratório de Engenharia Ambiental
- MEXPAR – Metodologia Participativa de Extensão Rural para o Desenvolvimento Sustentável
- MS – Ministério da Saúde

MDU – Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente
NBR – Norma Brasileira Regulamentadora
NMP – Número Mais Provável
OMS – Organização Mundial da Saúde
pH – Potencial Hidrogeniônico
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento
PMC – Prefeitura Municipal de Curitiba
PUCPR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná
REL – Reservatório Elevado
REPAR – Refinaria Presidente Getúlio Vargas
RMC – Região Metropolitana de Curitiba
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SAC – Sistema Alternativo Coletivo
SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná
SDT – Sólidos Dissolvidos Totais
SIMEPAR – Sistema Meteorológico do Paraná
SMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
THM – Trihalometano
UFPR – Universidade Federal do Paraná
uH – Unidade Hazen
USPO-CT - Unidade de Projetos, Serviços e Obras de Curitiba, Região Metropolitana e Litoral (USPO-CT).
UT – Unidade de Turbidez
UTP – Unidade de Planejamento Territorial

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1 SANEAMENTO RURAL	19
3.2 TECNOLOGIAS PARA O SANEAMENTO RURAL	23
3.2.1 Água	23
3.2.2 Esgoto	29
3.2.3 Resíduos Sólidos	36
3.3 QUALIDADE DA ÁGUA	41
3.3.1 Doenças de Veiculação e Transmissão Hídrica	44
3.4 DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO	45
4. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	50
4.1 BACIA DO RIO VERDE, REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA – RMC, PR	50
4.1.1 Araucária, PR	53
4.1.2 Campo Largo, PR	55
4.1.3 Campo Magro, PR	55
5. MATERIAIS E MÉTODOS	57
5.1 DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO	58
5.2 ANÁLISE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COLETIVOS ...	63
5.3 DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO RURAL	66
5.3.1 Água	66
5.3.2 Esgoto	69
5.3.3 Resíduos Sólidos	70
5.3.4 Doenças de Veiculação Hídrica	71
5.4 ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAÇÃO DA POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO	71
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
6.1 DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO	73
6.1.1 Comunidade Colônia Figueiredo – Campo Largo, PR	73
6.1.2 Comunidade Colônia Cristina – Araucária, PR	79
6.2 ANALISE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COLETIVOS ...	82
6.2.1 Identificação e Descrição	82
6.2.2 Qualidade da Água	85
6.3 DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO RURAL	90
6.3.1 Água de Abastecimento	90
6.3.2 Esgoto	98
6.3.3 Resíduos Sólidos	102
6.3.4 Doenças de Veiculação e Transmissão Hídrica	105
6.4 PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAÇÃO DA POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO	108

6.4.1. Soluções Alternativas Individuais para Abastecimento de Água.....	108
6.4.2. Soluções Alternativas Individuais para Coleta e Tratamento de Esgotos	111
6.4.3. Soluções Alternativas Individuais para Resíduos Sólidos	112
6.4.4 Plano de Ação Preventivo da Bacia do Rio Verde	113
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	118
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122
APÊNDICES	128
ANEXOS	142

1. INTRODUÇÃO

A disponibilidade hídrica da Região Metropolitana de Curitiba - RMC é restrita e conseqüentemente o planejamento do uso de seus mananciais deve ser cuidadosamente avaliado. A demanda aumenta em decorrência do crescimento populacional e do crescimento paulatino do consumo “per capita” (ANDREOLI *et al.*, 2003).

O Estudo Interdisciplinar sobre a Eutrofização do Reservatório do Rio Verde, Araucária, Paraná, ora proposto, dá seguimento a outro exitoso projeto, realizado na Bacia do Rio Iraí, também na Região Metropolitana de Curitiba. O trabalho, de cerca de dois anos, propôs a gestão integrada deste manancial, de maneira interdisciplinar, visando o controle da eutrofização no lago artificial (ANDREOLI; CARNEIRO, 2005).

A pesquisa patrocinada pela PETROBRÁS/UN-REPAR, tem o objetivo de analisar os fatores ambientais e antrópicos associados ao processo de eutrofização e floração de algas, bem como a disponibilidade hídrica do reservatório e o diagnóstico sócio-econômico, estabelecendo proposições de tecnologias de manejo e gestão da bacia e do lago para minimização dos impactos.

Para realização do diagnóstico foram envolvidos vários técnicos e pesquisadores de diversas instituições e áreas de atuação para abordagem interdisciplinar dentro da bacia, incluindo estudos sobre populações e instituições atuantes, onde se insere o saneamento rural.

A água, além de insumo essencial à vida, é base para quase todas as atividades humanas. Visando seu uso e consciente de sua importância, os recursos hídricos devem ser geridos de forma integrada e participativa, para, assim, garantir o aproveitamento otimizado e com o mínimo de conflitos. No planejamento de atividades que visam estratégias de controle de tais conflitos, é de suma importância que se considere a bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento e ação, a fim de se obter maior eficiência na realização destas atividades, ainda mais necessária quando os recursos hídricos são limitados e tendem a sofrer sérios danos pela má exploração dos corpos d'água (PILATTI, 2008).

O uso preponderante que se faz dos recursos hídricos, atualmente depende do planejamento e gestão bem sucedidos dos mesmos. Considerando a grande

demanda por tal recurso, é necessário que se conjugue a procura com a oferta, o que só é possível com a proteção das fontes de abastecimento, sejam elas superficiais ou subterrâneas, além de satisfazer os parâmetros de qualidade de água para o uso determinado e específico. Por tantos motivos, é imprescindível que se avalie o sistema de saneamento básico, composto por: abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários, coleta e tratamento de resíduos sólidos e a drenagem urbana, aliados ao meio ambiente saudável. O manejo irresponsável dos sistemas de saneamento gera impactos ambientais que refletem diretamente nos problemas de poluição e contaminação de águas superficiais e sub-superficiais, inviabilizando a compatibilidade no processo de oferta e demanda do recurso hídrico (PILATTI, 2008).

O emprego do saneamento como instrumento para melhoria da saúde pressupõe a superação dos entraves tecnológicos, políticos e gerenciais que têm impedido a expansão dos seus benefícios aos residentes de áreas rurais, municípios e localidades de pequeno porte (FUNASA, 2006). Além disso, o saneamento rural tenta promover a salubridade ambiental neste setor, utilizando recursos naturais de forma sustentável, revertendo a degradação do meio ambiente, em especial o comprometimento dos mananciais de água doce, decorrente da disposição inadequada de esgotos sanitários e de resíduos sólidos.

As comunidades rurais que estão inseridas em bacias hidrográficas de mananciais de abastecimento consomem o recurso hídrico proveniente de poços artesianos, poços freáticos, olho d'água ou nascentes, que muitas vezes são contaminadas com o manejo inadequado do solo, atividades agropecuárias, disposição de resíduos, entre outras atividades desenvolvidas na região de maneira prejudicial ao meio hídrico, sem os cuidados necessários com o ambiente (PILATTI, 2008).

No meio rural e em cidades de pequeno porte e baixa densidade populacional, onde as residências ficam distantes umas das outras, é comum a adoção de tecnologias mais viáveis e simples, onde técnicas urbanas de saneamento quase nunca são apropriadas, ainda considerando que o Brasil é um país de clima quente, o que favorece ainda mais a utilização de sistemas simplificados. Um programa tecnológico tem como característica principal atender aos propósitos do homem. Portanto, a escolha de tal tecnologia deve se basear em

um conjunto de diretrizes econômicas, sociais, ecológicas e culturais, que tenham como meta suprir as necessidades da sociedade em questão (AISSE, 2000).

Este projeto avaliou as condições da comunidade rural da bacia do Rio Verde, Região Metropolitana de Curitiba – PR, principalmente no relativo ao saneamento e sua interferência na utilização das águas para abastecimento doméstico e industrial, conceitualmente demonstrado na figura 1.1, no consumo proveniente de fontes sub-superficiais de água já citadas, diagnosticando a situação sanitária de tais regiões. Efeitos deletérios sobre a saúde também foram citados, propondo alternativas para melhoria no saneamento das comunidades rurais.



Figura 0.1: Saneamento Rural na Bacia do Rio Verde: modelo conceitual do trabalho.

Este trabalho gerou informações generalizadas sobre o saneamento, que podem ser aplicadas a regiões semelhantes, bem como informações sobre o saneamento local, que podem fazer parte de um plano de gestão da bacia hidrográfica ou de políticas públicas voltadas à essa vertente.

Acredita-se que a má gestão do recurso hídrico impacta significativamente a salubridade ambiental no meio rural. A falta de informações e políticas que insiram a população rural residente da bacia no contexto da atual problemática, causa efeitos

deletérios não só ao manancial, podendo este não ser impactado diretamente, mas, principalmente, ao próprio ruralista.

O diagnóstico do saneamento rural tem caráter de pesquisa. Mesmo propondo melhorias nas condições sanitárias ao final do projeto, não é da responsabilidade dos pesquisadores oferecer e concretizar tais propostas, ficando estas a encargo dos órgãos estaduais e secretarias municipais, assim como da iniciativa privada.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Diagnosticar o saneamento rural através de metodologia participativa, com base no estudo de caso da bacia contribuinte ao reservatório do Rio Verde, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Adaptar e aplicar o Diagnóstico Rural Participativo;
- 2) Analisar os Sistemas de Abastecimento de Água coletivos;
- 3) Diagnosticar o saneamento rural;
- 4) Propor alternativas para minimização da poluição orgânica e contaminação da água de abastecimento.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SANEAMENTO RURAL

O conceito de saneamento, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), está ligado diretamente ao controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou tem potencial para exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social, com outras palavras, pode-se relacionar o saneamento ao estado de salubridade ambiental, alcançado através de um conjunto de medidas socioeconômicas, o que implica na superação de barreiras, tanto tecnológicas, quanto políticas e gerenciais, que têm anulado a ampliação dos benefícios nesse âmbito, principalmente aos residentes de áreas rurais, pequenos municípios ou localidades mais distanciadas (FUNASA, 2006).

A Política Federal de Saneamento, estabelecida pela Lei N° 11.445/07, considera saneamento básico o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Para efeito deste trabalho foi dada ênfase aos três primeiros serviços, citados pela Lei, aplicados a localidades de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (BRASIL, 2007).

Existe também uma relação muito forte do saneamento com saúde ambiental. Água e esgoto constituem um dos mais sérios problemas ambientais, especialmente nos países mais pobres, embora problemas dessa natureza estejam concentrados principalmente em áreas urbanas, não se podem descartar áreas rurais, onde o saneamento é escasso, inexistente ou ineficiente. Nesse sentido a OMS define Saúde Ambiental como sendo a consequência na saúde da interação da população humana com o meio ambiente físico (natural e o transformado pelo homem) e o social. Saúde ambiental também pode ser entendida como os agravos à saúde devidos a fatores físico, químicos e biológicos mais diretamente relacionados com a poluição, o que atribui caráter eminentemente ecológico ao processo saúde-doença (GOUVEIA, 1999).

No Brasil do início do século XX, a situação sanitária encontrava-se disposta em duas esferas, a urbana e a rural, diferenciadas, até então, pelo quadro endêmico característico em cada uma. Considerando o estado crítico das esferas, dois momentos ganharam destaque: o saneamento urbano, principalmente no Distrito Federal (Rio de Janeiro), combatendo epidemias de febre amarela, varíola e peste bubônica; e a “redescoberta” do abandonado interior do Brasil, enfocando o saneamento rural como apelo social (REZENDE, 2002).

Rezende (2002) ainda cita que nos momentos de “redescoberta” do meio rural brasileiro, realizados por comissões sanitárias para estudar as condições de saúde da população neste meio, foram descobertas comunidades rurais tomadas por ancilostomíase, malária e doença de Chagas. A Liga Pró-saneamento do Brasil foi um movimento de vários seguimentos unidos e empenhados na busca por melhorias na saúde do brasileiro, especialmente o ruralista, considerando este, essencial ao desenvolvimento econômico do país.

Para melhor entender o estado atual do setor sanitário brasileiro, é importante conhecer os avanços e retrocessos observados a partir da década de 1970, com a instituição do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANASA e a criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico – CESBs (OLIVEIRA, 2004).

De acordo com o PLANASA, os municípios deveriam conceder às CESBs a prestação de serviços de saneamento, considerando que tais municípios não teriam acesso à recursos do Sistema Financeiro do Saneamento (SFS) para o investimento nesta área. Sendo assim, grande parte dos municípios brasileiros aderiram ao Plano, visto que a maioria não obtinha recursos necessários para tal desenvolvimento do setor. Isto tirou a autonomia dos municípios sobre o saneamento, porém é inquestionável o avanço alcançado pelo PLANASA entre 1970 e 1995, com o incremento no atendimento dos domicílios urbanos com água potável de 60% para 91%, e 20% para 49% na coleta de esgoto (OLIVEIRA, 2004).

Em 1985 foi criado o Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (MDU), tornando-se responsável pelas políticas ligadas ao setor de saneamento no Brasil. Estabeleceu-se como prioridade o atendimento às populações de baixa renda e a execução de projetos que se utilizassem de tecnologias de melhor custo benefício (REZENDE, 2002).

Na década de 1990, com o fim do PLANASA pela dispersão dos organismos fomentadores do Plano, outros programas foram criados buscando criar financiamento às concessionárias privadas e a assistência técnica de parcerias público-privadas de serviços de água e esgoto, com recurso do BNDES e da Caixa Econômica Federal através do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS). Tais programas objetivaram também definir modelos de gestão mais adequados para os serviços de saneamento, assim como promover o setor com um marco regulatório. Atualmente, pode-se observar que no Brasil abriu-se o caminho para maior participação da iniciativa privada no setor do saneamento básico, bem como um processo nítido para que sejam estabelecidas regras gerais e específicas no sentido de abrir novos espaços para a participação da iniciativa privada neste âmbito (OLIVEIRA E FERNANDEZ, 2004).

O último Censo, realizado em 2000, demonstra quantitativamente a cobertura do saneamento rural nas regiões brasileiras (tabela 3.1) e especificamente no Estado do Paraná em comparação com o Brasil (tabela 3.2).

TABELA 3.1 - SANEAMENTO RURAL DIVIDIDO POR REGIÕES NO BRASIL

Região	Abastecimento de água (%)			Esgotamento Sanitário (%)			
	Rede	Poço ou nascente	Outra forma	Rede	Fossa	Outra forma	Sem banheiro
Norte	9,6	59,4	31,0	0,8	53,7	12,7	32,9
Nordeste	18,3	41,1	40,6	1,1	33,4	4,1	61,4
Sudeste	22,5	69,6	7,9	10,3	55,1	21,1	13,5
Sul	18,2	74,6	7,3	1,5	79,6	11,7	7,2
Centro-Oeste	11,5	81,2	7,3	0,9	72,4	4,9	21,8
Brasil	17,8	56,4	25,8	3,1	49,3	10,0	37,6

FONTE: IBGE (2000)

No Paraná, após décadas de insuficiência desde o início das discussões acerca do saneamento, a criação da companhia estatal de saneamento em 1963 foi fundamental. No passar dos anos, grande parte dos municípios do Estado firmou concessão com a Companhia de Água e Esgotos do Paraná – AGEPAR, mais tarde denominada Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR (MACHADO, 1998).

TABELA 3.2 - TOTAL DE DISTRITOS E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS PARA O SANEAMENTO NO PARANÁ E BRASIL.

ESGOTO	BRASIL	PARANÁ
Total de distritos	9.848	748
Sem rede coletora de esgoto	5.751	592
Fossa séptica e sumidouro	2.776	238
Fossa seca	2.431	343
Vala aberta	197	1
Lançamento em cursos d'água	143	1
Outros	185	8
Sem declaração	19	1
ÁGUA	BRASIL	PARANÁ
Total de distritos	9.848	748
Sem rede de abastecimento	1.192	85
Chafariz, bica ou mina	343	13
Poço particular	561	56
Caminhão pipa	84	-
Cursos d'água	92	3
Outras	103	13
Sem declaração	9	-

FONTE: IBGE (2000).

Em 1972, a SANEPAR adere ao PLANASA, passando a usufruir da linha de crédito contínua e crescente até o início da década de 1980, atingindo seu auge e declinando em função da crise macroeconômica vivida pelo país no período. Os recursos daí originados viabilizaram a expansão dos serviços da Companhia nos Municípios do interior do Estado em ritmo acelerado, passando de 16 cidades atendidas em 1972 para 264 em 1985 (ALVAREZ, Sd).

Em 1997 a SANEPAR obtém o certificado ISO 9002 e dois anos depois o certificado ISO 14001. Dois marcos importantes que tornam a Companhia referência na América Latina no seu setor (SANEPAR, 2009).

No contexto rural, a SANEPAR, através da Assessoria de Saneamento Rural (ASR), implantou diversos sistemas de abastecimento de água nas décadas de

1980, 1990 e parte de 2000. Chamado de Programa de Saneamento Rural, o principal objetivo era melhorar as condições de vida da população rural, em termos de saúde, bem-estar e desenvolvimento comunitário, ampliando os níveis de atendimento dos serviços de saneamento e fortalecendo atitudes e os comportamentos dessa população quanto ao meio ambiente (SANEPAR¹, Sd).

No final da década de 1990, o Governo do Paraná investiu no Projeto “Paraná 12 meses”, com apoio do Banco Mundial, visando o combate a pobreza no meio rural, incluindo melhorias no saneamento (MARQUES, 2001). Os objetivos expostos pelo programa são: melhorar as condições de habitação e de saneamento básico da família rural; recuperar e preservar o solo agrícola e o meio ambiente como um todo, para a sustentabilidade da atividade agropecuária; criar novos postos de trabalho no meio rural; promover a agregação da renda à família rural, bem como a sua regularidade dentro dos 12 meses do ano. No programa são beneficiados os agricultores familiares, os pescadores artesanais, os trabalhadores rurais e as comunidades indígenas, obedecendo alguns critérios da SEAB (SEAB, 2010).

3.2 TECNOLOGIAS PARA O SANEAMENTO RURAL

3.2.1 Água

A água, sendo indispensável para a vida, necessita de cuidados, pois pode conter elementos químicos, microorganismos e as mais variadas substâncias, devendo haver tratamento adequado para eliminação destes para que não haja interferência negativa na qualidade da saúde humana. Além dos mananciais superficiais, os subterrâneos também têm sido afetados pela ação antrópica, deteriorando sua qualidade e acarretando sérios problemas de saúde pública em localidades onde o saneamento não é adequado (DI BERNARDO, 2005).

Teoricamente, qualquer água, de qualquer qualidade, pode receber tratamento adequado para torne-a apta para consumo. Porém, o montante de custos com construção, operação e manutenção dos sistemas pode inviabilizar a utilização do recurso hídrico como fonte de abastecimento (DI BERNARDO, 2005).

No âmbito rural, a questão do fornecimento de água se difere de regiões urbanizadas com população mais concentrada. Utilizam-se soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, distintas do sistema de

abastecimento de água encontrado nos grandes centros, no meio rural é comum servir-se de poços, fontes, distribuição por veículo transportador, entre outras, chamadas soluções individuais, geralmente aplicadas em áreas de população mais dispersa, referindo-se exclusivamente ao domicílio tanto a tecnologia como o custo, levando em conta as características de cada local (FUNASA, 2006).

Como solução alternativa para abastecimento de água para consumo humano, duas propostas são lançadas: solução coletiva e solução individual. A solução coletiva é menos comum em áreas rurais, dependendo da concentração da população residente, que deve ser mais elevada. A solução individual aplica-se para populações dispersas.

3.2.1.1 Sistema de Abastecimento de Água

O Ministério da Saúde define o sistema de abastecimento de água (SAA) para consumo humano como a instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e distribuição canalizada de água potável para populações, sob responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão e permissão (BRASIL, 2004).

A Portaria 518/04 do Ministério da Saúde ainda define como solução alternativa coletiva (SAC) de abastecimento de água para consumo humano toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do SAA, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical. Os SAA (figura 3.1) contemplam a extração de água da natureza tornando-a potável para posterior armazenamento e distribuição (SANEPAR¹, Sd).

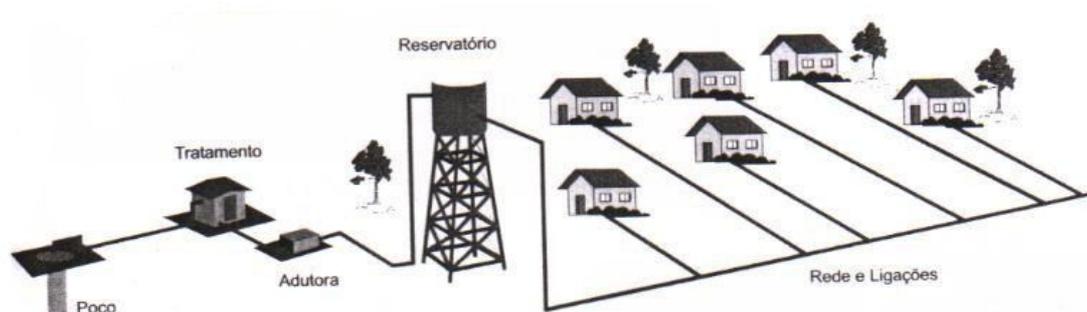


Figura 3.1: Esquema do sistema de abastecimento de água em comunidades rurais
 FONTE: SANEPAR¹ (Sd)

3.2.1.2 Captação

As formas de captação, dependendo do manancial aproveitado, podem ocorrer das formas a seguir listadas e ilustradas na figura 3.2 (FUNASA, 2006):

- superfície de coleta (água de chuva);
- caixa de tomada (nascente de encosta);
- galeria filtrante (fundo de vales);
- poço escavado (lençol freático);
- poço tubular procurando (lençol subterrâneo);
- tomada direta de rios, lagos e açudes (mananciais de superfície).

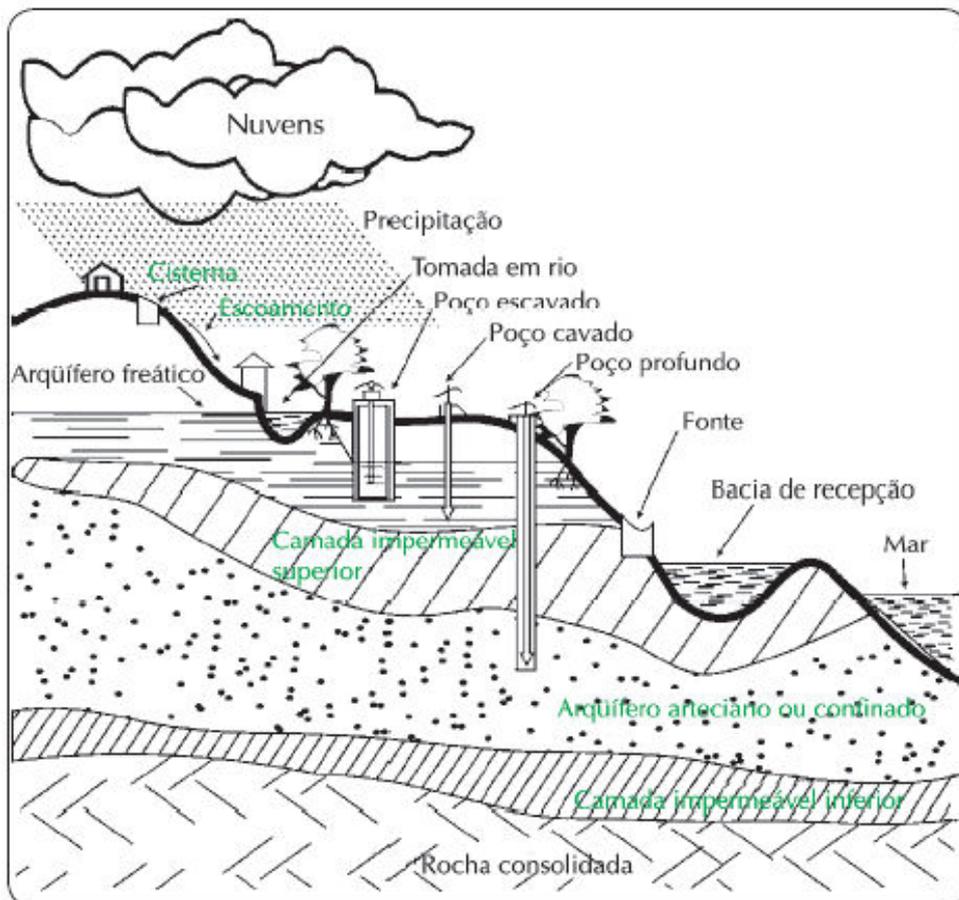


Figura 3.2: Soluções para captação de água em região rural.
FONTE: FUNASA (2006)

3.2.1.3 Tratamento

Apesar da confiabilidade das águas subterrâneas quanto à qualidade, deve-se considerar que certas impurezas podem inviabilizar o seu consumo, principalmente para fins de abastecimento humano. Os teores de tais impurezas podem ser limitados segundo parâmetros estabelecidos pelos órgãos responsáveis, como o Ministério da Saúde que indica os padrões de potabilidade através da Portaria 518 de 25 de março de 2004 (PILATTI, F.; HINSCHING, M. A., 2008).

Nesta realidade pode-se garantir a qualidade da água para consumo através de tratamentos simples e viáveis. Os filtros lentos são comumente encontrados em pequenas comunidades como alternativa para tratamento da água de abastecimento, principalmente na remoção de turbidez. Tais filtros são vantajosos, pois não necessitam de produtos químicos e equipamentos sofisticados, bem como construção e operação simples e pouca produção de lodo. Mesmo com as vantagens citadas, os filtros lentos podem ser ineficientes em algumas épocas do ano, quando piora significativamente a qualidade da água bruta, acarretando valores mais elevados de turbidez, causando redução nas carreiras de filtração (PATERNIANI, 2004).

Uma alternativa para pequenas comunidades onde não existe sistema coletivo de abastecimento de água são os filtros cerâmicos domésticos, que têm sido identificados como promissoras e acessíveis tecnologias para tratamento de água em residências (GUSMÃO *et al.*, 2010, citando CLASEN *et al.*, 2004). A eficiência na remoção de microorganismos patogênicos de tais filtros tem sido testada, especialmente os produzidos por britânicos e estadunidenses, inclusive sendo certificados por seu alto desempenho (GUSMÃO *et al.*, 2010, citando SOBSEY, 2002).

3.2.1.4 Desinfecção

A desinfecção, necessária para garantir a qualidade da água para consumo humano evitando a veiculação hídrica de doenças e inativando organismos patogênicos, é o último processo antes da distribuição da água para a população. No meio rural é comum que seja feita através de compostos de cloro (Cl₂) líquido ou gasoso, visto a sua viabilidade (BARRETO, 1984; DANIEL, 2001).

Os derivados de cloro geralmente empregados em pequenas comunidades são o hipoclorito de sódio (líquido) e o hipoclorito de cálcio (sólido).

Atualmente, existe uma tendência para geração *in situ* de hipoclorito de sódio, alguns com gases da eletrólise ventilados para atmosfera, outros com aproveitamento de todos os gases para desinfecção. Geradores industriais de hipoclorito de sódio podem gerar cloratos e traços de cloritos, dióxido de cloro e ozônio como subprodutos. Deve-se controlar a dose utilizada para evitar que o teor de cloratos não ultrapasse os valores sugeridos pela OMS (DANIEL, 2001).

Assim, cita-se a tecnologia Hidrogerox (figura 3.3) ou Moggod (*Mixed Oxidants Gases Generated on Situ*), que é um sistema contínuo de geração e dosagem de solução oxidante aplicada na desinfecção da água (AISSE, 2005). No Hidrogerox, a geração de gases oxidantes é realizada por eletrólise de uma solução salina de cloreto de sódio (sal de cozinha). Este processo também gera solução de hidróxido de sódio e gás hidrogênio como subprodutos. As vantagens da utilização deste processo são o baixo custo operacional, a disponibilidade e baixo consumo de matéria prima, a eliminação de problemas com transporte, armazenamento e manuseio de materiais tóxicos/agressivos e o baixo consumo de energia (DANIEL, 2001).

O hipoclorito de cálcio é formado por um precipitado resultado da dissolução de cloro gasoso em solução de cal e hidróxido de sódio. São utilizados em forma de pastilhas com 60% de cloro ativo, podendo permanecer de 10 a 15 horas fornecendo cloro à água em desinfecção (DANIEL, 2001).

A Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde determina a obrigatoriedade de se manter na saída do tratamento (após desinfecção) concentração de cloro residual livre de 0,5 mg/L e em qualquer ponto na rede de distribuição 0,2 mg/L. Recomenda, ainda, que o teor máximo seja de 2,0 mg/L em qualquer ponto do sistema de abastecimento (FUNASA, 2009).

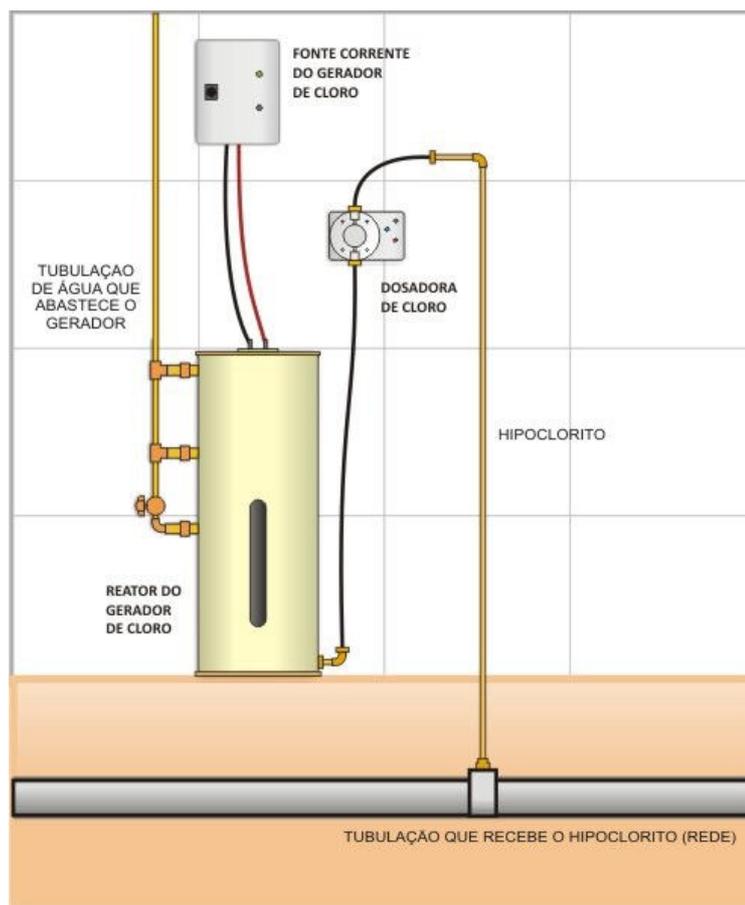


Figura 3.3: Esquema de funcionamento do Hidrogerox estático.
 FONTE: Hidrogeron (2009).

3.2.1.5 Fluoretação

Com a descoberta da importância dos sais de flúor na prevenção da cárie dental, quando aplicados aos indivíduos na idade suscetível, isto é, até aos 14 anos de idade, e em ordem decrescente de efetividade à medida que aumenta a idade da criança, generalizou-se a técnica de fluoretação no abastecimento público como meio mais eficaz e econômico de controle da cárie dental (FUNASA, 2006).

As aplicações no abastecimento de água fazem-se por meio de aparelhos dosadores, sendo usados o fluoreto de sódio, o fluossilicato de sódio e o ácido fluossilícico (FUNASA, 2006).

A concentração de íon fluoreto varia, em função da média das temperaturas máximas diárias, observadas durante um período mínimo de um ano (recomenda-se cinco anos). A concentração ótima de fluoreto situa-se em torno de 1,0 mg/L, sendo o valor máximo permitido de 1,5 mg/L, segundo o MS (FUNASA, 2009).

3.2.1.6 Distribuição

Finalizando o sistema, a distribuição é o conjunto de tubulações, conexões, registros e peças especiais destinados a distribuir água de forma contínua a todos os usuários do sistema. Em se tratando do meio rural, considerando a disposição das propriedades (mais dispersas), a rede de distribuição deverá ser ramificada, que consiste em uma tubulação principal da qual partem tubulações secundárias, sendo alimentada por um só ponto (FUNASA, 2006).

3.2.2 Esgoto

Em vista da importância do tratamento dos esgotos sanitários alguns objetivos fundamentais são traçados, visando: evitar a poluição do solo e dos mananciais de abastecimento de água; evitar contato de vetores com dejetos; propiciar a promoção de novos hábitos higiênicos na população; e promover o conforto e atender ao senso estético (FUNASA, 2006).

Uma das consequências da má gestão dos recursos hídricos, a eutrofização é um problema amplamente conhecido e discutido na comunidade científica desde meados do século XX, e recebendo, atualmente, grande atenção dos órgãos de controle ambiental, concessionárias de energia e saneamento, organizações não governamentais e até mesmo pela população em geral, sendo considerado um dos sérios problemas atuais que afetam o sistema hídrico mundial, devido, principalmente, ao aumento excessivo da poluição ambiental ocorrido nas últimas décadas. Isso deriva da necessidade de controle da eutrofização para suprir a demanda pelos múltiplos usos dos corpos aquáticos, considerando que grande número de regiões tem sérias dificuldades em torno de seus recursos hídricos limitados. A degradação gerada pelo processo em questão, tem potencial para comprometer e inviabilizar seu uso, seja para abastecimento ou demais atividades humanas ligadas ao meio hídrico (ANDREOLI e CARNEIRO, 2005).

Os esgotos domésticos apresentam características particulares, provenientes de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que dispõe de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. Assim como qualquer efluente, o esgoto doméstico apresenta características físicas (matéria sólida, temperatura, odor, cor, turbidez e variação de vazão), químicas

(matéria orgânica e inorgânica) e biológicas (bactérias, vírus, fungos, protozoários, algas e demais indicadores de poluição, como organismos do grupo coliforme), que devem receber tratamento adequado, não ultrapassando a capacidade de assimilação da carga do esgoto pelos corpos d'água ou contaminando o meio (FUNASA, 2006). Segundo Aisse (2000), o esgoto doméstico possui as características apresentadas na tabela 3.3.

TABELA 3.3 - COMPOSIÇÃO TÍPICA DO ESGOTO DOMÉSTICO.

COMPONENTES (continua)	CONCENTRAÇÃO (mg/L)		
	FORTE	MÉDIA	FRACA
Sólidos totais	1200	720	350
Sólidos Dissolvidos totais	850	500	250
Sólidos Dissolvidos fixos	525	300	145
Sólidos Suspensos fixos	75	55	20
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	20	10	5
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO _{5, 20}).	400	220	110
Demanda química de oxigênio (DQO)	1000	500	250
Nitrogênio Total	85	40	20
Nitrogênio Orgânico	35	15	8
Nitrogênio Amoniacal	50	25	12
Nitrato	0	0	0
Nitrito	0	0	0
Fósforo total	15	8	4
Fósforo Orgânico	5	3	1
Fósforo Inorgânico	10	5	3
Alcalinidade	200	100	50
Óleos e Graxas	150	100	50
Coliformes totais (NMP/100 mL)	--	10 ⁸ – 10 ¹⁰	--
Coliformes Fecais (NMP/100 mL)	--	10 ⁶ - 10 ⁸	--

FONTE: AISSE (2000, citando METCALF e EDDY 1979).

No meio rural e em cidades de pequeno porte e baixa densidade populacional, onde as residências ficam distantes umas das outras, é comum a adoção de tecnologias mais viáveis e simples, onde técnicas urbanas de saneamento quase nunca são apropriadas, ainda considerando que o Brasil é um país de clima quente, o que favorece ainda mais a utilização de sistemas simples. Um programa tecnológico tem como característica principal atender aos propósitos do homem, portanto, a escolha de tal tecnologia deve se basear em um conjunto de diretrizes econômicas, sociais, ecológicas e culturais, que tenham a meta de suprir as necessidades da sociedade em questão (AISSE, 2000).

3.2.2.1 Tratamento

De maneira geral, considerando que o meio rural é carente no que diz respeito a tecnologias para o saneamento, as alternativas simples e econômicas são facilmente encontradas na literatura quando relacionado o saneamento ao âmbito rural, de tal forma que o Ministério da Saúde (MS), através da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) recomenda a utilização de tanques sépticos (fossas sépticas) para baixa concentração populacional. Tais tecnologias podem ter variações e simplificações na sua concepção, comumente encontradas em propriedades rurais, como: privada com fossa seca, que consiste em uma casinha e fossa seca que recebe apenas dejetos; privada com fossa estanque, recebendo dejetos em um tanque; privadas com fossa de fermentação, compreendendo em duas câmaras contíguas e independentes destinada a receber os dejetos; privada química, constituída de um tanque cilíndrico de aço inoxidável contendo solução de soda cáustica (NaOH) com a mesma função dos demais já citados; privada com vaso sanitário, onde existe água encanada, sendo que neste caso o efluente pode ser direcionado à um tanque séptico e em seguida à um sumidouro, vala de infiltração ou vala de filtração (FUNASA, 2006).

O tanque séptico, também chamado de fossa séptica, é bastante difundido e encontrado em grande parte das propriedades rurais, sendo esta a principal tecnologia de tratamento de esgoto doméstico no campo (BARRETO, 1984). O tanque recebe as águas residuárias, separam os sólidos do líquido, digerem parcialmente a matéria orgânica, estocam sólidos enquanto o líquido clarificado é destinado finalmente ou recebe outro tratamento antes disso. Os sólidos

sedimentáveis vão para o fundo do tanque, onde ocorre digestão anaeróbia, por fim se acumulando (AISSE, 2000).

As fossas sépticas são classificadas de acordo com suas características (AISSE, 2000):

- Número de câmaras: única (figura 3.4), duas em série, duas sobrepostas, múltiplas;
- Forma: cilíndrica, prismática retangular;
- Disposição relativa das câmaras: em série, sobrepostas.

O lodo que se acumula no fundo do tanque deve ser removido uma vez por ano, deixando uma pequena parcela no interior da fossa. A limpeza é feita por bombeamento do lodo para fora do tanque séptico. Esse processo geralmente é feito por um caminhão “limpa-fossa” (SANEPAR², Sd).

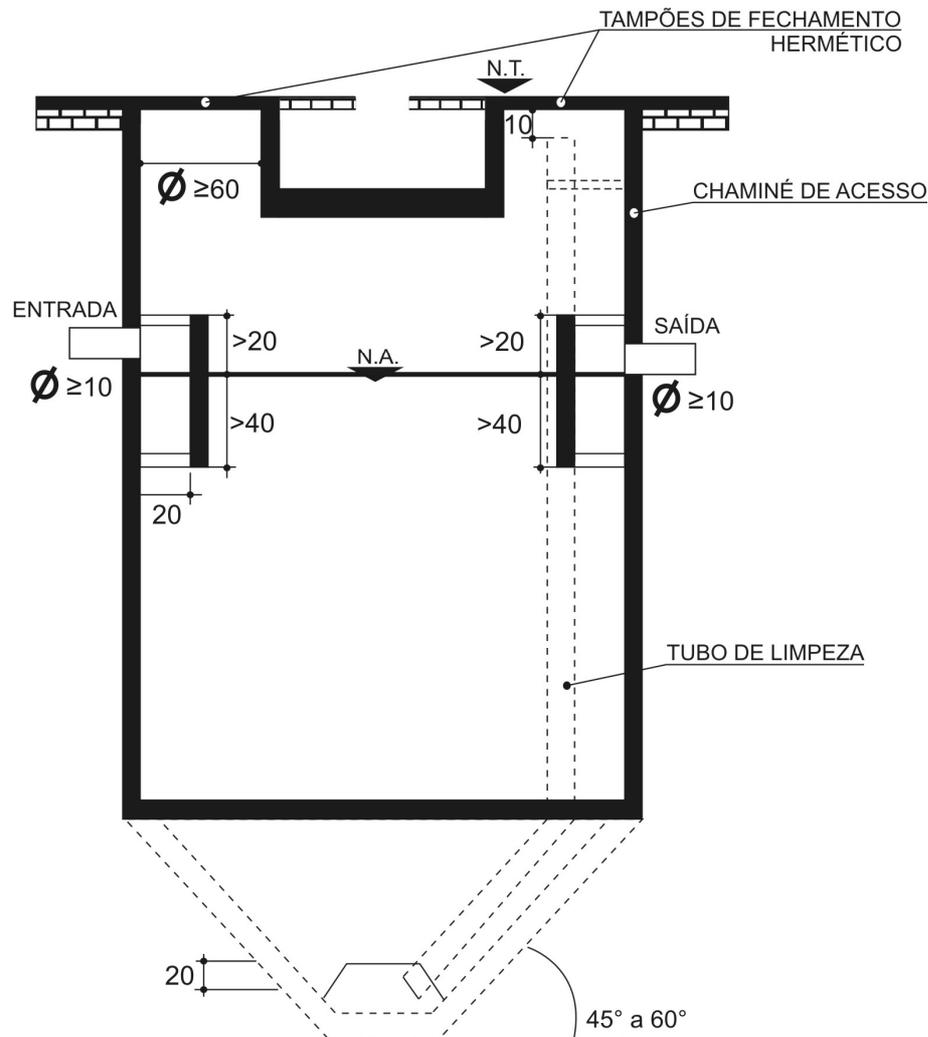


Figura 3.4: Fossa Séptica de Câmara Única.
 FONTE: AISSE (2000) citando NBR 7229 (1982).

3.2.2.2 Disposição Final

É recomendável que o efluente provindo da fossa séptica seja aplicado no solo, desde que sem comprometer a qualidade da água subterrânea (ABNT NBR 7229/1993). Existem algumas alternativas mais usuais de aplicação do efluente séptico no solo (SANEPAR², Sd):

- Sumidouro (figura 3.5): escavação cujas paredes devem ser construídas de forma com que o esgoto possa sair e infiltrar no solo. Geralmente construídas com anéis de concreto com furos, alvenaria, tijolo furado ou tijolo comum com junta livre. O fundo deve conter uma camada de brita.

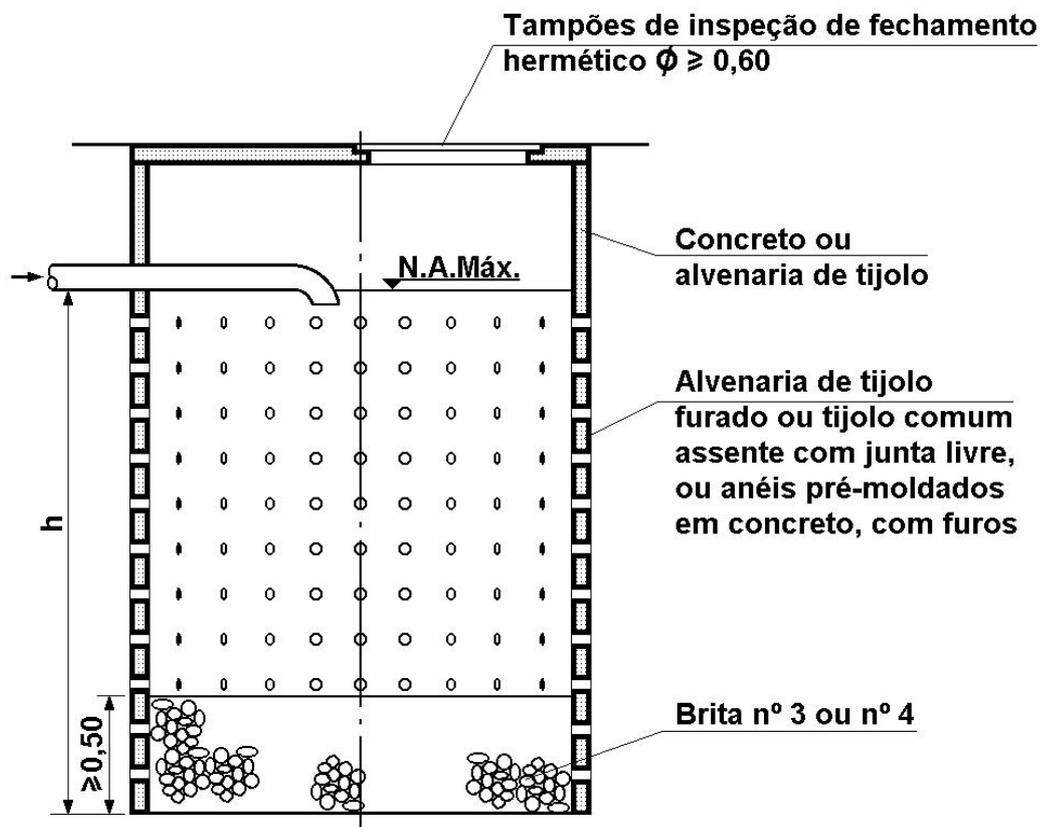


Figura 3.5: Sumidouro
FONTE: AISSE (2000) citando NBR 7229 (1982).

- Vala de infiltração (figura 3.6): vala escavada no terreno com tubulação que distribui o esgoto sobre uma camada de pedra britada. Depois de passar pelas pedras o esgoto deve infiltrar no solo.

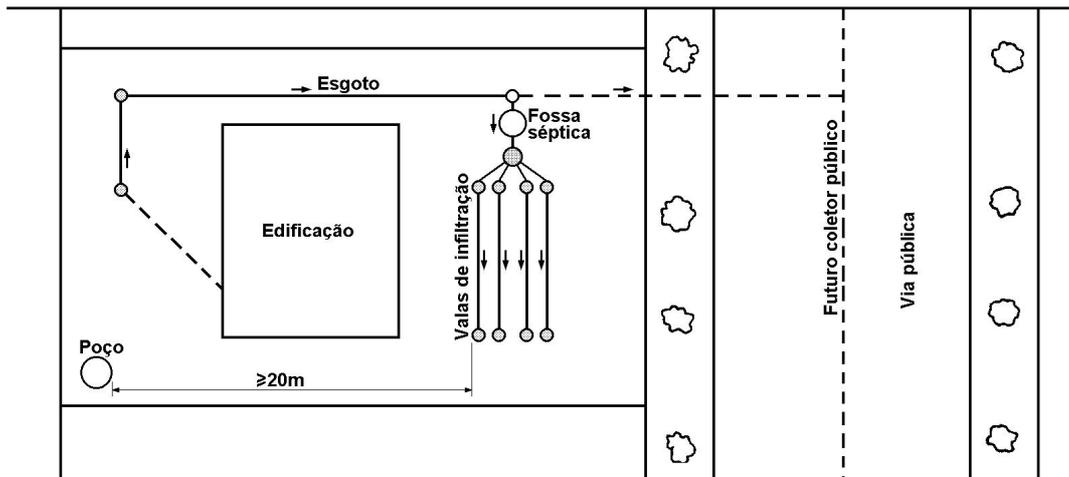


Figura 3.6: Vala de infiltração
 FONTE: AISSE (2000).

- Vala de filtração (figura 3.7): vala escavada no terreno, ocupando grande área com pouca profundidade. O efluente passa por uma tubulação perfurada, infiltra em uma camada de areia e é coletado por outra tubulação, abaixo dessa camada. Após o processo o esgoto deve ser encaminhado a um corpo d'água.

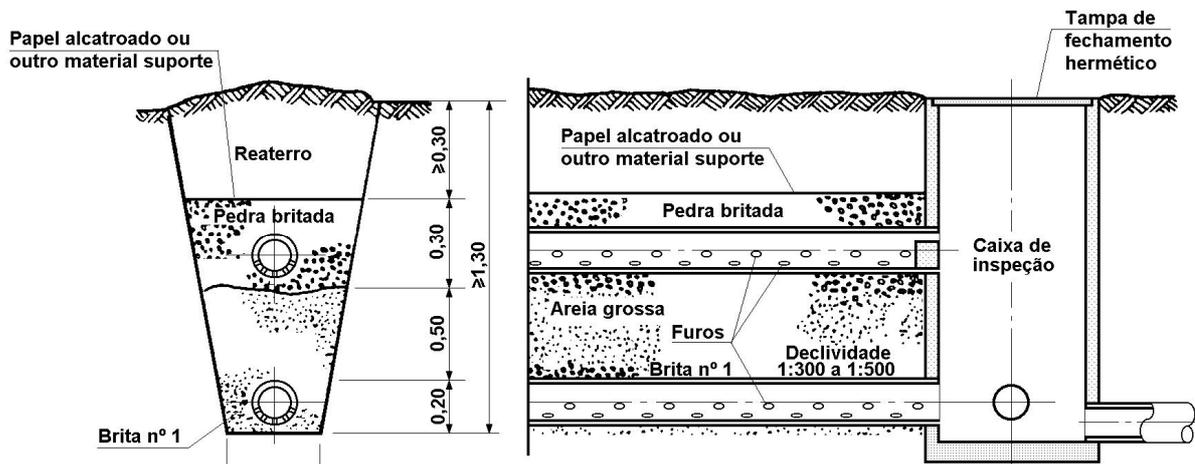


Figura 3.7: Vala de filtração
 FONTE: AISSE (2000) citando NBR 7229 (1982).

A escolha da alternativa de aplicação no solo depende da capacidade de infiltração e da disponibilidade de área. Caso estes aspectos sejam limitantes deve-se optar pelo tratamento do efluente. Uma alternativa é o filtro anaeróbio (figura 3.8), que constitui basicamente uma unidade de contato, na qual os esgotos passam

através de uma massa de sólidos biológicos contida dentro do reator. Os compostos orgânicos solúveis contidos no esgoto entram em contato com a biomassa (recheio), difundindo-se através das superfícies do biofilme ou do lodo granular, sendo convertidos em produtos intermediários e finais, como metano e gás carbônico (CHERNICHARO, 2007).

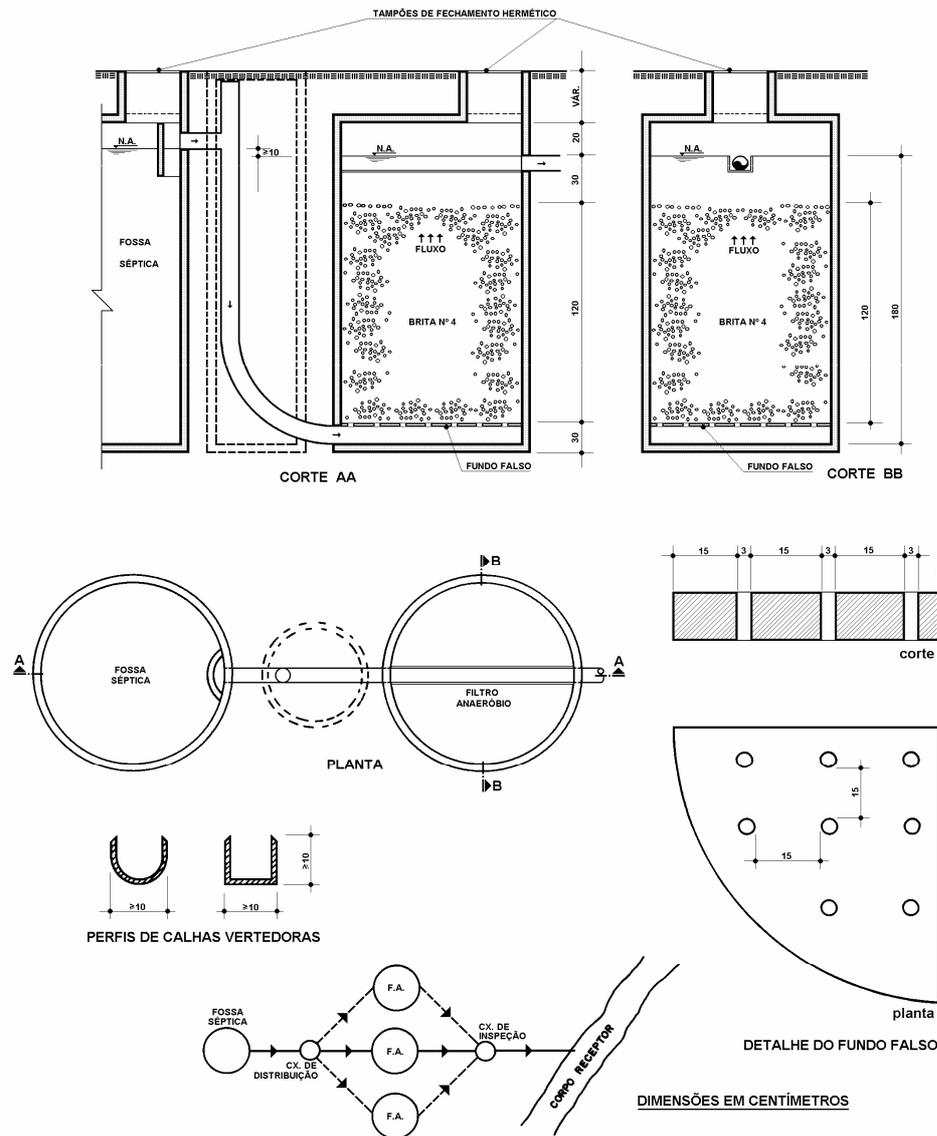


Figura 3.8: Filtro biológico anaeróbico
 FONTE: AISSE (2000) citando NBR 7229 (1982).

O efluente de um filtro é geralmente bastante clarificado e tem relativamente baixa concentração de matéria orgânica, porém é rico em sais minerais. É indicado para disposição no solo, tanto por irrigação como infiltração, para fins de produção vegetal, desde que haja preocupação com patógenos (CHERNICHARO, 2007).

3.2.3 Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos têm grande importância por constituírem amplos problemas sanitários quando não recebem cuidados necessários. As medidas que podem ser tomadas para resolução de tais problemas são de aspecto comum com outras ações no âmbito do saneamento, prevenindo e controlando doenças relacionadas.

A composição dos resíduos pode variar dependendo da região, dependendo de hábitos e costumes da comunidade, número de habitantes, poder aquisitivo, variações sazonais, clima, desenvolvimento, nível educacional, estações do ano e, no caso rural, do empreendimento, se houver, que se aplica à propriedade (FUNASA, 2006).

3.2.3.1 Resíduos Tóxicos

Em áreas rurais, embalagens de agrotóxicos, resíduos de Classe 1 (Perigosos), são comumente encontrados, geralmente com destinação deficitária. Tais resíduos se destacam pelo potencial impactante ao ambiente, que, quando não são devidamente recolhidos, tornam-se um fator de risco de contaminação ambiental, que pode ser agravado pela proximidade de residências e mananciais de abastecimento de água (IBGE, 2005).

O Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002 define que os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens e tampas aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, ou em postos/centros de recolhimentos, observando as instruções nos rótulos e das bulas, no prazo de até um ano, contando da data de sua compra, conforme consta na nota fiscal. Ao término deste prazo se remanescer produto na embalagem, ainda no seu prazo de validade, será facultada a devolução em até seis meses após o término do prazo de validade. Os usuários deverão manter à disposição dos órgãos fiscalizadores os comprovantes de devolução das embalagens vazias, fornecidas pelos estabelecimentos comerciais, postos/centros de recolhimento, pelo prazo de um ano, após a devolução da embalagem. As embalagens rígidas, que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água, deverão ser submetidas pelo

usuário à operação tríplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme orientação constante de seus rótulos, bulas ou folheto complementar.

No Paraná a Lei nº 12.493, de 22 de Janeiro de 1999, estabelece, em seu Art. 12, que as empresas produtoras e/ou comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, em todo o território do estado do Paraná, são responsáveis pelo estabelecimento de mecanismos de coleta e recebimento e pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e/ou comercializados, bem como pelos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e pelos tornados impróprios para utilização, obedecidas as condições e critérios estabelecidos pelo IAP (PARANÁ, 1999).

3.2.3.2 Resíduos Animais

Além da problemática dos resíduos tóxicos, a intensa atividade agropecuária, especialmente no confinamento de suínos e aves, é um significativo problema de potencial contaminação de águas superficiais e subterrâneas, com o carreamento e lixiviação de dejetos, respectivamente. O confinamento de animais proporciona a produção concentrada de esterco que precisam de tratamento e disposição final adequados. Na suinocultura a geração de adubo orgânico é bastante comum com o uso de esterqueiras que armazenam os dejetos por determinado tempo, mas que necessitam de dimensionamento adequado e cuidado na aplicação do adubo. Os dejetos podem alcançar os cursos de água, levando altas cargas de nitrogenados e coliformes termotolerantes, inviabilizando a utilização do recurso hídrico para consumo (DORIGON, 2008).

3.2.3.3 Tratamento e Disposição de Resíduos

Por todas as características mencionadas, o tratamento de resíduos é bastante diferenciado dependendo da sua composição e origem. A FUNASA (2006) recomenda tais resíduos orgânicos, por falta de coleta e transporte, devem ser enterrados evitando sua exposição ao meio ambiente e prevenindo a proliferação de vetores, o mesmo não é recomendado à embalagens de agrotóxicos, pelo risco ao solo, corpos hídricos, animais e às próprias pessoas próximas (IBGE, 2005).

No caso dos resíduos orgânicos: a) compostagem (figura 3.8) pode ser de grande valia para o produtor rural, pois é um processo biológico aeróbio que, se for devidamente controlado, converte a matéria orgânica em composto orgânico, através da ação de microorganismos já existentes ou inoculados na massa de resíduos (FUNASA, 2006). Apesar de pouca possibilidade de comercialização do composto em virtude da possível presença de contaminantes e aspectos negativos de odor, a compostagem garante considerável diminuição no volume de resíduos. Se bem operado, este processo garante um composto que pode ser utilizado para fertilização do solo, reciclando nutrientes e apresentando custos competitivos com outras formas de disposição final de resíduos que busquem resultados e eficiência (CISAM, 2006).



Figura 3.9: Pátio de compostagem com sistema de leiras revolvidas
FONTE: FUNASA (2006).

Na compostagem, alguns fatores são importantes durante o processo. A umidade dos resíduos deve estar entre 50 e 60%, bem como a constante aeração durante os primeiros 60 dias (em média duas vezes por semana), evitando o comprometimento da atividade biológica. A temperatura deve ser mantida em, aproximadamente, 55°C, com diminuição de 10 a 20°C no final do processo. Outros fatores como pH e nutrientes também são controlados, tendo o pH ácido de 4,5 a 5,5 no início da compostagem e pH de 7,0 a 8,0 para o composto humificado; e a relação C/N para o início deve estar em 30/1 (FUNASA, 2006).

Uma das vantagens da compostagem é que pode ser realizada tanto por tecnologias simples como complexas, desde que os resíduos sejam adequados e o processo biológico ocorra em boas condições. O importante é que a alternativa escolhida deve ser adequada a situação considerando questões técnicas e sócio-econômicas (FERNANDES *et al.* 1999).

Segundo FERNANDES *et al.* (1999), os processos de compostagem podem ser divididos em 3 grandes grupos:

- Sistemas de leiras revolvidas, onde a mistura de resíduos é disposta em leiras, sendo a aeração fornecida pelo revolvimento dos resíduos e pela convecção e difusão do ar na massa do composto. Pode ser ao ar livre ou em áreas cobertas.
- Sistema de leiras estáticas, onde a mistura a ser compostada é colocada sobre uma tubulação perfurada que injeta ou aspira o ar na massa do composto, não havendo revolvimento mecânico das leiras. Também pode ser ao ar livre ou em áreas cobertas.
- Por fim, o sistema fechado ou reatores biológicos, onde os resíduos são colocados dentro de sistemas fechados que permitem o controle de todos os parâmetros do processo.

Outras tecnologias empregadas no âmbito rural consistem no armazenamento temporário do material orgânico em esterqueiras ou biodigestores, onde o resíduo gerado pode ser aplicado no solo. b) As esterqueiras são comparadas teoricamente a lagoas de estabilização, onde a remoção de material carbonáceo ocorre com a participação de bactérias facultativas e estritamente anaeróbias, que transformam biologicamente a matéria orgânica em produtos mais estáveis (SANTOS, 2007). Para esta tecnologia recomenda-se um tempo de detenção de 120 dias para inativação de patógenos e estabilização da matéria orgânica, além de uma profundidade mínima de 2,5 m (KUNZ, 2005).

c) O biodigestor é composto basicamente de uma câmara fechada na qual uma biomassa (esterco) é fermentada anaerobicamente, produzindo biogás e biofertilizante. Em geral, o biodigestor possui duas partes: um tanque para abrigar e permitir a digestão da biomassa e um gasômetro para armazenar o biogás (GASPAR, 2003). No Brasil o modelo indiano (figura 3.9) é o mais utilizado devido a sua funcionalidade, sendo composto de um corpo cilíndrico dividido em um tanque de fermentação em duas câmaras, possuindo também um gasômetro flutuante, uma

caixa de entrada e outra de saída (ISHIBA, 2009). Além do modelo indiano, o modelo chinês (figura 3.10) também é comumente encontrado em propriedades rurais.

Dentre as vantagens do uso do biodigestor, a produção de biogás e biofertilizantes são as maiores. O biogás, formado na digestão anaeróbica, pode ser utilizado na geração de energia alternativa, especialmente em propriedades rurais, permitindo ao ruralista dispor de um combustível prático e barato. Já o biofertilizante, resíduo rico em húmus e nutrientes, pode ser utilizado na fertilização do solo, aumentando a produtividade dos cultivos, considerando o baixo custo de obtenção (AISSE e OBLADEN, 1982).

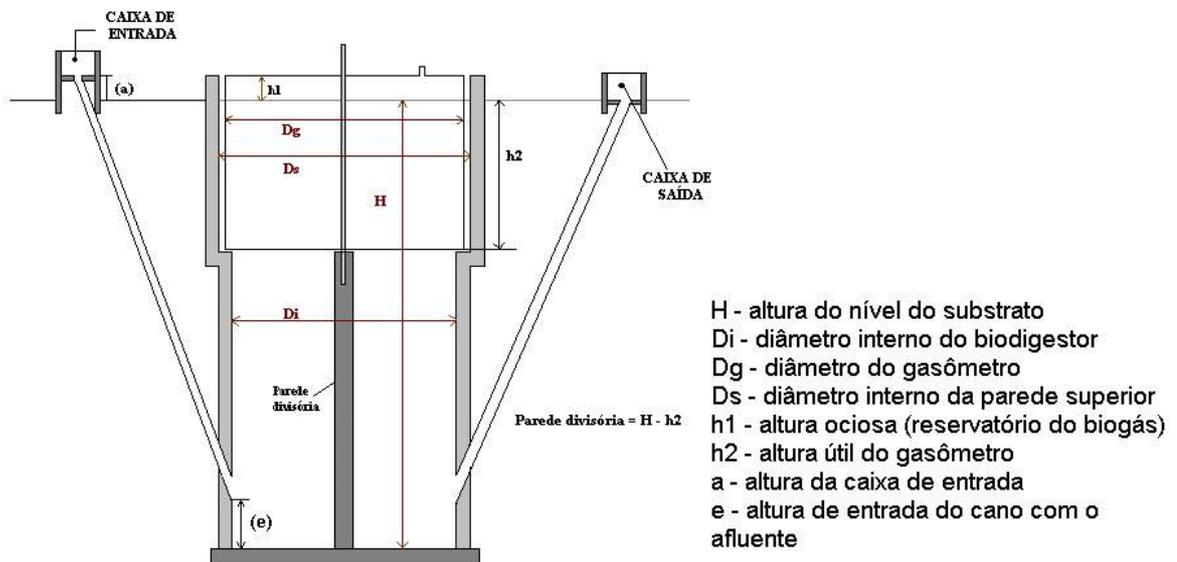


Figura 3.10: Biodigestor modelo indiano
 FONTE: DEGANUTTI *et al.* (2001).

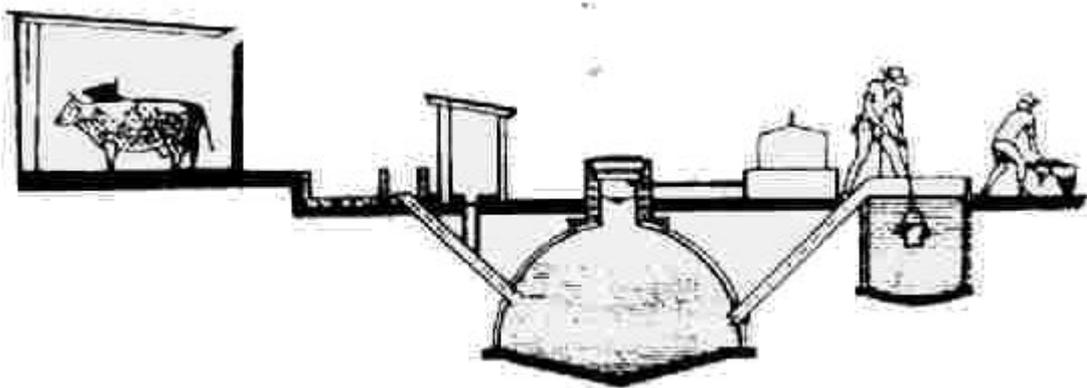


Figura 3.11: Biodigestor modelo chinês
 FONTE: GASPAR (2003).

No meio rural a reutilização de resíduos sólidos urbanos ou comuns é bem vista pela comunidade, considerando que em áreas mais isoladas a coleta por serviços das Prefeituras Municipais é dificultado. Outras opções utilizadas para os resíduos são a queima e o aterramento na propriedade rural, evitando o acúmulo de lixo e o controle de roedores e insetos (FUNASA, 2006).

3.3 QUALIDADE DA ÁGUA

A água pura não é encontrada na natureza. Com ela podem-se encontrar diversas substâncias que foram dissolvidas e carreadas no seu caminho natural, seja no solo ou no ar. Algumas destas substâncias tornam a água até mesmo imprópria para consumo humano, como substâncias resultantes de atividades humanas e industriais. Em outros casos, na água encontram-se substâncias como ferro, dando cor e sabor desagradáveis à mesma, bem como calcário e magnésio, que tornam a água dura. Existe uma gama muito grande de situações que podem diferenciar as propriedades físico-químicas e biológicas da água, mesmo sem a intervenção humana (FUNASA, 2006).

Dentro das características biológicas, os coliformes têm sido utilizados como indicadores de poluição recente de fezes e, eventualmente, de contaminação. Porém, a presença de coliformes no corpo hídrico não tem, necessariamente, relação com organismos patogênicos, pois a presença de tais organismos requer um portador na população contribuinte, enquanto o número de coliformes (totais ou termotolerantes) depende apenas da presença do dejetos orgânico, não estéril, estranho ao corpo receptor. Nesse sentido, mesmo não havendo relação, pode haver grande probabilidade de encontrar organismos patogênicos na água quanto maior for o número de coliformes encontrados na mesma. Portanto, quando forem encontrados coliformes na água de consumo humano, necessariamente deverá ocorrer intervenção no tratamento (DI BERNARDO, 2005).

As características físicas da água, normalmente são de fácil determinação, sendo as principais: cor, turbidez, odor, sabor, temperatura e condutividade elétrica. Sendo estes parâmetros importantes na determinação da utilização da água, principalmente na verificação de potabilidade da mesma, Di Bernardo (2005) explica as implicações de tais parâmetros na qualidade da água:

- Turbidez: na água é consequência da presença de partículas em suspensão e em estado coloidal, tendo variação nos tamanhos. A turbidez geralmente é causada por areia, argila e microorganismos em geral.
- pH: exerce influencia direta sobre os ecossistemas aquáticos devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Em determinadas condições deste parâmetro, podem ocorrer precipitações de elementos químicos tóxicos como metais, bem como exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes.
- Cor: ocasionada pela presença de matéria orgânica da decomposição de plantas e animais (substância húmica), percussoras de formação de trialometanos (THM) e outros compostos organo-halogenados se utilizado o cloro livre na desinfecção. Na medição da cor, define-se cor verdadeira aquela que não sofre interferência de partículas suspensas, sendo obtida após a centrifugação ou filtração da amostra, e também a cor aparente medida sem a remoção de partículas suspensas.
- Temperatura: influi na eficiência da desinfecção, na solubilidade de gases e na sensação de sabor e odor da água.
- Condutividade elétrica: depende da qualidade de sais dissolvidos na água, sendo proporcional a sua quantidade.

Em pesquisa para a avaliação da situação do saneamento rural na Bacia Hidrográfica do Manancial dos Alagados, Ponta Grossa, Paraná, PILATTI e HINSCHING (2008). A proposta foi de coletar informações em mais de 150 propriedades rurais, promovendo estudos e propondo soluções para os problemas de qualidade de água para o consumo humano, destinação adequada das águas residuárias e dos resíduos sólidos domésticos. Neste trabalho, que teve a coleta de dados por meio de questionários e análise de água, foi constatada a presença de coliformes totais e *E. coli* em 89.5% das amostras de água examinadas, observando-se que mais de 1.300 pessoas estão expostas ao risco de adquirir doenças infecciosas e parasitárias veiculadas pela água contaminada.

Em Minas Gerais, no município de Lavras, também foi feito o levantamento da qualidade da água no meio rural por BARCELLOS *et al.* (2006), buscando, também, a percepção dos produtores quanto à água que consomem. No total, foram pesquisadas 80 propriedades rurais divididas em duas comunidades principais: Água Limpa e Santa Cruz. Na comunidade de Água Limpa, 93% das amostras de água coletadas nas propriedades rurais apontou presença de coliformes

termotolerantes, já em Santa Cruz, 100% das fontes possui contaminação por coliformes termotolerantes.

E um estudo realizado por GONZALEZ *et al.* (1982) no município de Tlaxco, no Estado de Tlaxcana, no México, observou os grandes problemas relacionados a qualidade da água e a falta de saneamento adequado interferem na mortalidade infantil e na expectativa de vida da população local. Aproximadamente 665 habitantes estavam consumindo água contaminada, portanto, todas as análises feitas apontaram presença de coliformes fecais. A região não conta com tratamento de água e, quando existe, a rede de abastecimento é precária.

Para avaliação da qualidade da água, o Ministério da Saúde criou a Portaria 518, em março de 2004, estabelecendo os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade de água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, é responsabilidade da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal a adoção das medidas necessárias para o fiel cumprimento desta Portaria (BRASIL, 2004).

A Portaria em questão é reconhecida como um avanço no sentido de instrumento normativo, procurando incorporar o que há de mais recente no conhecimento científico, bem como preenchendo lacunas de atribuição de competências e responsabilidades perante a legislação e o público consumidor (BASTOS *et al.*, 2007).

Quanto às atribuições aos responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano, o plano de amostragem é uma das obrigadoriedades, assumindo sua elaboração e aprovação junto às autoridades de saúde pública. Sabe-se que a plena implementação da Portaria 518 é um grande desafio para os prestadores de serviços em saneamento, pois existe escassez de estudos de avaliação de custos para o controle da qualidade da água nos padrões estabelecidos, dificultando o melhor diagnóstico sobre o recurso e o cumprimento das exigências da Portaria (BASTOS *et al.*, 2007).

Para melhor análise e posterior discussão dos resultados deste trabalho, parte da Portaria 518 referente à padrões físicos, microbiológicos e químicos, incluindo metais pesados e agrotóxicos, está inserida no Anexo A.

3.3.1 Doenças de Veiculação e Transmissão Hídrica

Em países em desenvolvimento, grande parte das doenças mais comuns é proveniente da água de má qualidade. As doenças de maior ocorrência são as febres tifóide e paratifóide, disenterias bacilar e amebiana, cólera, esquistossomose, hepatite infecciosa, giardíase e criptosporidiose. Outras doenças denominadas de origem hídrica incluem as cáries dentárias (falta de flúor), fluorose (excesso de flúor), saturnismo (decorrente do chumbo) e metahemoglobinemia (teor elevado de nitratos). Além disso, a presença de substâncias tóxicas na água também pode ocasionar sérios riscos à saúde humana (DI BERNARDO, 2005).

Mesmo com o crescente desenvolvimento econômico e social do Brasil, o excesso de mortes relacionadas à falta de estrutura sanitária continua afetando as regiões menos favorecidas dentro do perímetro nacional. A implementação de programas preventivos na área da saúde pública, que investiram contra as doenças imunopreveníveis, e a ampliação dos serviços de saneamento básico, cuja ausência é um item importante na prevalência elevada das mortes por doenças infecciosas e parasitárias, são exemplos de políticas a serem estimuladas em áreas específicas do País (IBGE, 2005).

No Brasil, estima-se que 60% das internações hospitalares estejam ligadas à precariedade do saneamento básico, diminuindo, assim, a expectativa de vida da população. Outros estudos indicam que 90% dessas doenças se devem à ausência de água em quantidade satisfatória ou qualidade imprópria para consumo, sendo que, no Brasil, essa situação tem sido comumente encontrada (DI BERNARDO, 2005).

Por estar diretamente ligado ao bem estar do ser humano, o saneamento se torna uma importante ferramenta para garantir as condições da saúde da população atendida. Segundo o Ministério da Saúde (2009), o saneamento é fundamental para reduzir a incidência de uma série de doenças, poupando gastos posteriores para remediar as mesmas. A melhoria no abastecimento de água e na destinação correta de esgoto e demais resíduos podem evitar doenças como as já citadas.

Dentro do saneamento, estudos epidemiológicos podem ser aplicados com objetivo de identificar fatores de causa ou então avaliar programas ou planejamento de ações públicas (HELLER, 1997). O IBGE ressalta que, em 2007, apenas 54,5% dos domicílios com crianças possuíam todos os serviços de saneamento

simultaneamente, e que este dado é relevante tendo em vista que boa parte dos óbitos infantis tem causas ligadas à falta de saneamento básico.

Deve-se salientar também que o uso intensivo e extensivo de produtos químicos na agricultura sem devida proteção, podem resultar em efeitos negativos para o homem e o recurso hídrico. Alguns agentes químicos causam grandes danos à saúde humana, provocando efeitos irreversíveis e até mesmo a morte prematura. Embora tais agentes estejam sujeitos a controles rígidos, até mesmo sendo proibidos em muitos países, as medidas de controle só foram implementadas após ocorrência de danos em humanos e no ambiente (HACON, 2004).

Nestas condições, a prática de ações de cunho médico-hospitalar, mesmo resultando em efeitos positivos sobre os níveis de mortalidade, não é suficiente para superar entraves causados pelas precárias condições de vida de alguns segmentos populacionais. Assim, por exemplo, a capacidade de resistência humana às agressões dos agentes infecciosos, em alguma medida depende do estado nutricional das crianças. Neste sentido, apesar de algumas ações terem podido compensar as deficiências imunitárias, ao evitar as mortes através de imunizações (vacinas) ou pela neutralização de bactérias (antibióticos), ou ainda, através da re-hidratação oral das crianças com diarreia, muitas acabam por ser paliativas ou transitórias, pois não eliminam fatores essenciais à manifestação da doença, muitas vezes associada a problemas nutricionais e sócio-ambientais. Ou seja, a queda consistente da mortalidade infantil e na infância parece estar fortemente dependente do modelo de intervenção na área das políticas públicas, especialmente no campo da medicina preventiva, curativa, e no campo do saneamento básico (IBGE, 2005).

3.4 DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO

O Diagnóstico Rural Participativo (DRP) consiste em um conjunto de técnicas e ferramentas que permite a obtenção direta de informação primária ou de “campo” na comunidade, além de impulsionar a auto-análise e a autodeterminação de grupos comunitários (VERDEJO, 2006).

Dentro dessa metodologia, outra ferramenta foi desenvolvida pela EMATER – MG visando, também, a participação da comunidade rural. Conhecida como Metodologia Participativa de Extensão Rural para o Desenvolvimento Sustentável

(MEXPAR), essa tecnologia começa a ser modelo para aproximações mais satisfatórias na comunidade rural, já prevendo a possível insatisfação dos moradores quanto à imposição de regras feitas através de ações governamentais. O MEXPAR assume como pressuposto básico a participação, privilegiando, em sua prática, a utilização de técnicas que favorecem e estimulam a reflexão dos grupos sociais sobre as relações estabelecidas com o meio físico e social e a elaboração de novos conceitos e novas experiências. Tal conduta gera a certeza estimuladora do inacabado, tanto para os pesquisadores, como para a comunidade, e mostra a necessidade de um diálogo permanente entre tais atores envolvidos (EMATER, 2006).

Costumeiramente, pessoas de maior conhecimento teórico e científico, como os pesquisadores, tomam a dianteira nas discussões de seus estudos em campo, isso de forma natural, visando o retorno da população aos seus questionamentos. Porém, para que a metodologia tenha caráter educativo e efetivamente transformador, é necessário que a comunidade rural seja a verdadeira protagonista do processo. Isso se dá com a conquista da autonomia desejável e estabelecimento de relações de confiança entre pesquisador e comunidade, além da co-responsabilidade no exercício da tomada de decisão em questões que envolvem compartilhamento de resultados (EMATER, 2006).

O MEXPAR é dividido em três etapas: conhecimento da realidade; organização da ação e gestão social; execução da ação e acompanhamento. O conhecimento da realidade se faz presente em qualquer estudo exitoso. É essencialmente um momento de aproximação, de estabelecimento de relações afetivas e de troca de informações pessoais e com o ambiente. É importante que nesse momento sejam criadas as condições para elaboração coletiva de um resgate histórico-social da comunidade. Como já foi citado, para o pesquisador é importante conhecer a realidade da comunidade, satisfazendo seus anseios quanto à pesquisa, assim como é importante para a comunidade conhecer o pesquisador, seus anseios e pesquisa, para que haja entendimento de ambas as partes (EMATER, 2006).

A segunda etapa, a organização da ação e gestão social, constitui-se no exercício coletivo do planejamento e compõe uma sequência do processo de reflexão sobre as questões que envolvem o projeto de vida das pessoas. O ponto de partida são as informações resgatadas na elaboração de um Diagnóstico Participativo, feito na etapa inicial. Nesse momento as propostas destacadas no

diagnóstico são avaliadas do ponto de vista de sua viabilidade econômica, social, cultural, política e ambiental. Para tanto são consideradas nessa análise as alternativas de ação necessárias e possíveis de serem implementadas. Nesse momento, são identificados os grupos de interesse e os parceiros. Esses grupos se estruturam em torno das alternativas definidas na análise da viabilidade, as quais servirão como referência para a elaboração dos projetos (EMATER, 2006).

No terceiro e último momento, execução da ação e acompanhamento, ocorre a concretização das ações planejadas. Os grupos de interesse, juntamente com os parceiros, assumem controle do processo de execução, acompanhamento, avaliação e gestão social dos projetos.

As ferramentas utilizadas para obtenção do diagnóstico rural participativo proposto no MEXPAR são várias, mas algumas se destacam pela frequência de utilização (EMATER, 2006):

- Entrevista estruturada: técnica caracterizada como pesquisa social que utiliza como recurso principal um questionário previamente elaborado e impresso para registrar informações de uma entrevista dirigida. Tem como objetivo a obtenção de dados primários e secundários sobre determinados aspectos da realidade de uma comunidade, município, território visando complementar informações de outras fontes. O emprego do questionário estruturado ou semi-estuturado também é recomendado por GIL (2002), para obtenção de informações específicas a cada subprojeto, inclusive salientando que, pelo provável desconhecimento do tamanho da população envolvida, o questionário poderá ser aplicado a uma amostra representativa. Este momento pode ser chamado de tipificação, pois é onde acontece o nivelamento de informações entre pesquisadores e pesquisados. Segundo GIL (2002), questionários são séries de perguntas respondidas por escrito sem a presença do pesquisador.
- Mapeamento participativo: representação gráfica da comunidade retratando a realidade por meio de desenhos e símbolos, demonstrando as formas de ocupação humana, uso dos recursos naturais, serviços de infra-estrutura, relações sociais, atividades econômicas, etc. Tem como objetivo promover a socialização de conhecimentos e informações sobre a realidade local, assim como a construção coletiva de processos de intervenção sobre esta realidade, valorizando as dimensões do desenvolvimento sustentável.

- Eleição de prioridade: organização, por ordem de importância, das necessidades, problemas e potencialidades levantadas por grupos, comunidades, municípios, territórios. Tem como objetivo estabelecer prioridades a partir da negociação coletiva e do conhecimento das diferentes percepções das pessoas em relação aos problemas e necessidades.
- Hierarquização por frequência: matriz construída para a análise comparativa entre os principais problemas ou potencialidades identificados em uma localidade, os quais são confrontados entre si, aos pares e hierarquizados de acordo com a frequência de repetição. Tem como objetivo classificar os problemas ou potencialidades segundo uma ordem de relevância estabelecida pelos participantes e a partir do critério de frequência em que são apresentados.
- Diagrama de Venn: representação gráfica que possibilita visualizar o relacionamento de órgãos e entidades com a comunidade. Tem como objetivo identificar o grau de importância e de proximidade que a comunidade atribui aos órgãos e entidades que estão envolvidas com ela, visando fortalecimento das parcerias no processo de planejamento participativo.

Por meio destas ferramentas, o MEXPAR se torna a metodologia mais apropriada para aproximação com a comunidade rural, visando os problemas que a própria população residente na região aponta, assim como desenvolvendo melhorias a partir destas informações. O DRP foi desenvolvido e aplicado pelos integrantes do Núcleo Temático.

No referente ao saneamento rural, a aplicação de questionários foi relatada por PILLATTI e HINSCHING (2008), em experiência que logrou visitar determinado número de propriedades rurais para aplicação de questionário e coleta e análise da água de abastecimento, porém, sem correlacionar o tamanho da amostra com o universo amostral, porém, pela análise da distribuição espacial, demonstrada através de mapas, supõe-se que o número de propriedades visitadas foi ou esteve perto dos 100% de propriedades rurais existentes na Bacia. Outras pesquisas que utilizaram questionários para diagnóstico do saneamento, como PERAZZO (2007) e REICH (2009) fazem menção a análise estatística, o que garante credibilidade nas informações expostas. O DRP (VERDEJO, 2006) pressupõe o conhecimento da realidade através de unidades representativas dentro da Bacia.

É comum que, em pesquisas sócio-econômicas, seja utilizada amostragem, ou seja, trabalhar com uma pequena parte dos elementos, caracterizando o universo

estudado. Quando questionários são aplicados, é necessário um plano de amostragem, considerando que o universo é inacessível (GIL, 1995).

Em tais pesquisas são utilizados vários tipos de amostragem, alguns mais críticos quanto à validade de seus resultados, outros mais rigorosos na obtenção de dados, sendo divididos em não-probabilísticos e probabilísticos, respectivamente (GIL, 1995).

Em termos de metodologias participativas, a tecnologia foi elaborada pela SANEPAR visando à interação do saneamento rural com a atuação social no meio. O material desenvolvido tem como finalidade apresentar a abordagem social utilizada na apresentação dos Sistemas de Abastecimento de Água no meio rural, considerando um conjunto de ações de participação comunitária, educação sanitária e ambiental e o treinamento de operadores (SANEPAR¹, sd). Basicamente, a atuação deste órgão público visa a melhoria das condições sanitárias no âmbito rural, porém, utilizando metodologias que visam a participação dos potenciais beneficiados. A proposta da participação foge da metodologia habitual e dá a oportunidade aos próprios beneficiados colocarem em questão seu ponto de vista e suas aspirações para tais projetos.

4. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 BACIA DO RIO VERDE, REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA – RMC, PR

Localizado na porção oeste da Região Metropolitana de Curitiba, o Reservatório do Rio Verde está sujeito a pressões em decorrência dos processos de urbanização, do incremento das atividades industriais e do desenvolvimento do setor terciário e dos sistemas de transporte, com expansão da malha rodoviária, gerando condições propícias à degradação e a elevados graus de artificialização dos ecossistemas naturais. Atualmente, a bacia é formada essencialmente por comunidades rurais, o que demonstra a importância de um diagnóstico detalhado sobre as condições sanitárias da região. Além de tais características, ainda existe a instituição da Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual do Rio Verde, que ainda não foi homologada.

Em geral, a Região Metropolitana de Curitiba (figura 4.1) se desenvolveu entre desigualdades intra-regionais, principalmente com o crescimento demográfico que gerou grande demanda de habitações, a qual não foi atendida, dada a velocidade com que a população cresceu. Portanto, os serviços públicos não foram suficientes para atender à população em condições adequadas, da mesma forma a má distribuição de renda se tornou consequência do crescimento não planejado na RMC, ocasionando, ainda, grande ocupação de áreas irregulares (VERTRAG, 2007).

A Sub-bacia do Rio Verde considerada para este estudo (figura 4.2) integra a Bacia do Alto Iguaçu e limita-se, a leste, com a Sub-bacia do Rio Passaúna, abrangendo os municípios de Araucária, Campo Largo e Campo Magro, todos constituintes da Região Metropolitana de Curitiba. A área de drenagem da Bacia do Rio Verde é de 242 km², o que corresponde a 8,85% da área de drenagem total da Bacia do Alto Iguaçu (COMEC, 2002). No que se refere à contribuição da Bacia do Rio Verde na represa, a área de drenagem representa 68,3 % ou 165,23 km² do total

da Bacia, sendo que 149,56 km² constituem o zoneamento da APA do Rio Verde (COMEC, 2002).

A população residente nos três municípios que fazem parte da bacia contribuinte do Rio Verde representam cerca de 7,6% do total residente na Região Metropolitana de Curitiba, equivalente, no ano de 2002, a aproximadamente 207.300 habitantes (COMEC, 2002). Ainda segundo o Macrozoneamento da APA do Rio Verde, a bacia contém 259 propriedades espalhadas pelas colônias da região.

A tabela 4.1 expõe dados referentes às áreas e populações de cada município na área da bacia contribuinte à represa.



Figura 4.1: Região Metropolitana de Curitiba, Paraná.
FONTE: COMEC, 2009.

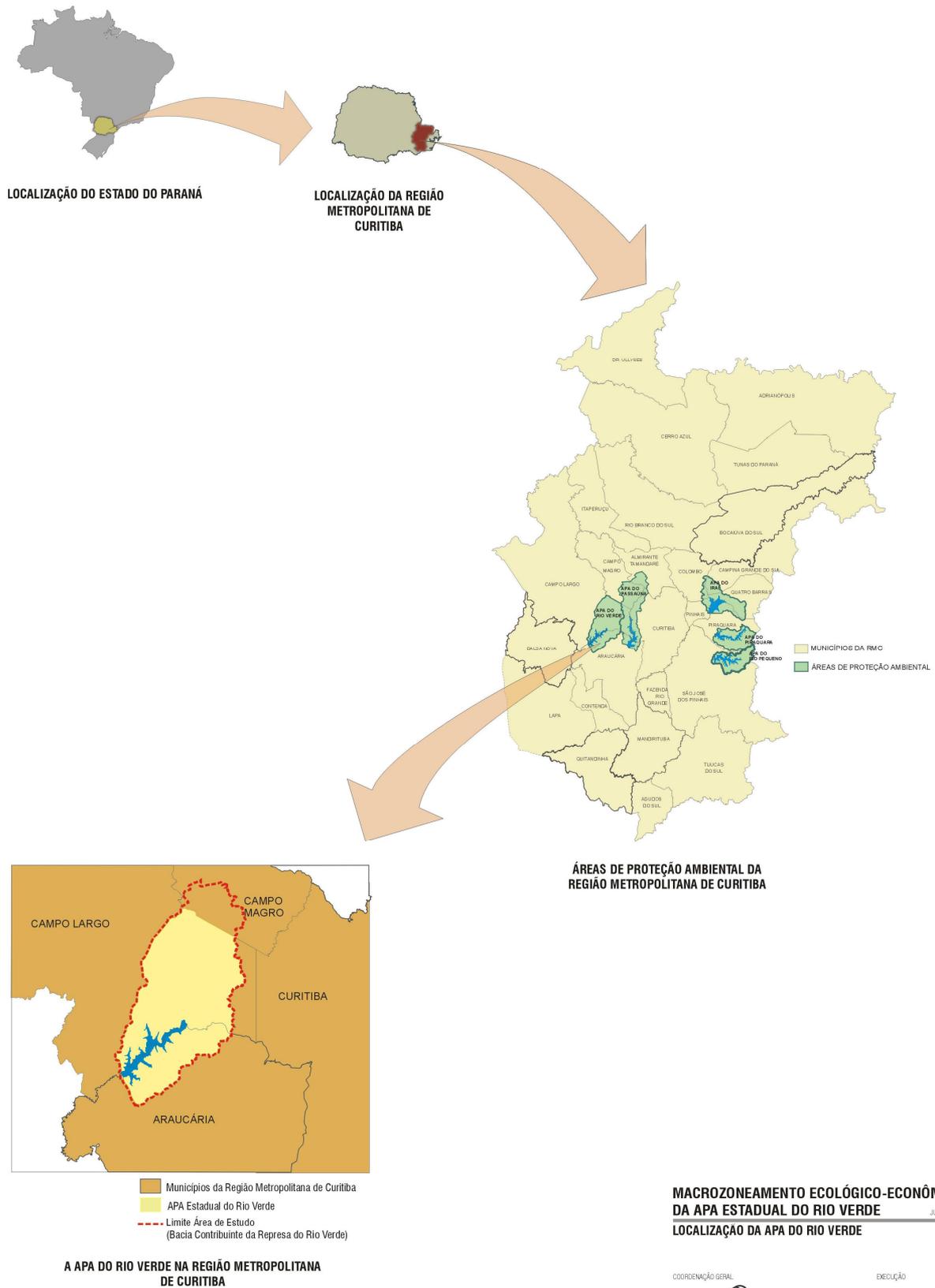


Figura 4.2: Macro e micro localização da Bacia Hidrográfica contribuinte ao reservatório do Rio Verde.
 FONTE: COMEC (2002).

TABELA 4.1 - BACIA DO RIO VERDE: ÁREA E POPULAÇÃO DE CADA MUNICÍPIO CONSTITUINTE DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO.

MUNICÍPIO	ÁREA NA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO (km ²)		POPULAÇÃO NA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO	
Araucária	38,36	23,11 %	764	4,07 %
Campo Largo	109,20	65,80 %	14.966	79,65 %
Campo Magro	18,40	11,09 %	3.059	16,28 %
Total	165,96	100,00 %	18.789	100,00 %

FONTE: COMEC (2002).

O terreno na Bacia não permite grandes criações de animais ou atividades agrícolas extensivas. Grandes porções de terras pertenciam aos portugueses e deram lugar a pequenas propriedades rurais com a chegada de imigrantes, maioria polonesa com pequena parcela de italianos, no início do século XX. Entre as décadas de 1960 e 1970, como consequência do crescimento urbano, atividades ligadas a extração de areia progrediram, especialmente na região sul da Bacia contribuinte à represa do Rio Verde (MILDER, 2004).

Como já citado, a população é essencialmente formada por agricultores familiares, que chegaram na região há mais de cem anos e plantam milho, feijão, cebola e verduras. Em menor escala são encontradas propriedades que cultivam trigo, soja, morango, pêssego e plantas medicinais. No passado a batata era largamente produzida na região, mas seu cultivo foi restringido pelas características do solo, impossibilitando a garantia da qualidade do produto final. Atualmente o turismo rural aparece como forma alternativa para a principalmente ao sul da APA, no entorno do reservatório, com áreas de lazer e pesque-pagues, estruturados para receber visitantes (MILDER, 2004).

4.1.1 Araucária, PR

Em 1668 foram observados os primeiros assentamentos no Município de Araucária. No final do século XIX ocorreu o adensamento da região com a migração de poloneses, ucranianos, alemães, sírios e outras etnias. Atualmente, Araucária representa um importante pólo industrial no Paraná, onde estão instaladas empresas

como a Refinaria Presidente Getúlio Vargas, da Petrobras/REPAR; a Ultrafertil e a Companhia de Papel e Celulose do Paraná – COCELPA (VERTRAG, 2007).

Araucária conta com uma área de 460,85 km², fazendo parte da Região Metropolitana de Curitiba, correspondendo a 5.35% de todo o território e limitando-se ao norte com Campo Largo, ao Sul com Contenda e Quitandinha, a Leste com Curitiba, Mandirituba e Fazenda Rio Grande e a Oeste com Campo Largo, Contenda e Balsa Nova. Do total de área no Município, 84 km² (18,23%) formam a parcela urbana, enquanto 376,85 km² (81,77%) a área rural (VERTRAG, 2007).

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente é responsável por parte do saneamento. Compete à Secretaria coordenar serviços de coleta, reciclagem e disposição final de resíduos sólidos, bem como administrar e manter cemitérios em boas condições, para que não haja produção de lixiviado e consequente contaminação das águas subterrâneas (Lei Ordinária de Araucária-PR, nº 1547/2005).

No meio rural, a característica é de pequenas propriedades onde se desenvolve a agricultura familiar. Segundo o Plano Diretor do Município, são 2.400 estabelecimentos, chegando a 3.000 quando incluídos os comodatos familiares, distribuídos em 39.000 ha sobre o território araucariense, onde apenas 163 propriedades possuem mais de 30 ha, a maioria com certa diversificação na produção, desde milho, o mais cultivado, até feijão, hortaliças e frutas.

A população atual, cerca de 110.000 habitantes, é formada por descendentes dos primeiros habitantes da região (luso brasileiros, índios e negros), por descendentes de imigrantes poloneses, italianos, ucranianos, sírios, alemães, japoneses e por migrantes de outras regiões do país, atraídos pela forte industrialização iniciada nos anos 70 (ARAUCÁRIA, 2009).

Quanto ao saneamento, a SANEPAR é responsável pelo abastecimento público urbano e atende cerca de 97% da população. Na área rural a rede de abastecimento conta com 9.712m e 5 sistemas coletivos. Além da água, parte do esgoto doméstico é coletado e tratado pela SANEPAR, enquanto o esgoto gerado no centro do Município é lançado diretamente, sem tratamento, no corpo receptor, afluente do Rio Iguaçu (ARAUCÁRIA, 2009).

A coleta de resíduos é feita tanto na zona rural quanto na urbana em dias pré-definidos pela Prefeitura Municipal. Existe coleta de recicláveis e não recicláveis, os quais são encaminhados para o aterro da Caximba, em Curitiba. Os resíduos

recicláveis são enviados a um barracão alugado pela SMMA e a separação é realizada pela empresa Transresíduos. O material leiloado pela SMMA serve como fonte de financiamento para projetos e ações ambientais (ARAUCARIA 2009).

4.1.2 Campo Largo, PR

Campo Largo iniciou sua formação no final do século XVI, com o grande interesse na exploração do ouro, que terminou com a descoberta de regiões mais abundantes do metal em Minas Gerais e Goiás, a partir do século seguinte. Em meados do século XIX, na intenção de ligar a estrada da Graciosa ao rio Ivaí (e por este navegar até o rio Paraná) surge a estrada do Mato Grosso, importante ligação entre Curitiba aos Campos Gerais durante o ciclo do mate, ao longo do qual cresceu o município de Campo Largo com atividades ligadas à agricultura, pecuária, extração e beneficiamento de madeira e, principalmente, indústria de produtos cerâmicos, que tornou a cidade conhecida nacionalmente (CAMPO LARGO, 2004).

Duas colonizações são marcantes em Campo Largo a partir do século XVII: a italiana e a polonesa. Ambas ainda se matem vivas em algumas colônias, com a produção de alimentos, vestuários, costumes, religião, hábitos sociais e no lazer (CAMPO LARGO, 2004).

O Município faz divisa com Araucária, Castro, Curitiba, Campo Magro, Itaperaçu, Palmeiras e Ponta Grossa. Atualmente, o IBGE estima que em Campo Largo residam 112.000 habitantes em uma área de 1.282 km² (IPARDES, 2009), sendo cerca de 20% residentes da área rural (CAMPO LARGO, 2004).

A SANEPAR é responsável pelo abastecimento urbano e parte do rural no Município. O número de ligações ativas em 2004 era de 24.188, totalizando 374.299 m³ de água distribuída. O esgoto doméstico também é de responsabilidade da SANEPAR, porém, com base no Plano Diretor de Campo Largo, somente parte da sede é atendida com esgotamento sanitário, possuindo um total de 5.884 ligações (CAMPO LARGO, 2004).

4.1.3 Campo Magro, PR

Mais recente que Campo Largo e Araucária, Campo Magro foi emancipado em 1995, desmembrando seu território do Município de Almirante Tamandaré.

Campo Magro faz limite com os Municípios de Campo Largo, Curitiba, Itaperaçu e Almirante Tamandaré. De 1960 em diante, o crescimento urbano, as atividades hortifrutigranjeiras e extrações minerais caracterizaram a região. Mais recentemente Município tendeu a se tornar cidade dormitório de Curitiba, pelo fácil acesso à Capital (CAMPO MAGRO, 2005).

O desenvolvimento urbano se deu ao longo da Estrada do Cerne, PR 090, em direção à nascente do Rio Verde, onde está localizada a Sede do Município, região abrangida pela Unidade Territorial de Planejamento – UTP de Campo Magro, bem como próximo ao limite com Curitiba, a sudeste, em áreas inseridas dentro da Área de Proteção Ambiental – APA do Passaúna, conhecida como Jardim Boa Vista (CAMPO MAGRO 2005).

No que tange a ocupação territorial rural e o uso do solo agrícola, a principal produção da agricultura de Campo Magro é representada pela produção de milho e batata. A forma de utilização do solo em muitas propriedades é feita nas encostas, em direção aos vales e margens de rios, tanto no caso da agricultura quanto da pecuária de subsistência (CAMPO MAGRO, 2005).

Segundo o IPARDES (2009), o abastecimento de água do Município é feito pela SANEPAR e possui 4.087 ligações. A mesma Companhia faz a coleta do esgoto gerado em 568 unidades (economias). A coleta de resíduos não-recicláveis é feita por uma empresa terceirizada que encaminha para o aterro sanitário da Caximba.

Atualmente Campo Magro com 278,224 km² e população estimada pelo IBGE de 23.607 habitantes (IPARDES, 2009).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto faz parte do Estudo Interdisciplinar sobre a Eutrofização do Reservatório do Rio verde, localizado em Araucária, Paraná, e teve início em março de 2008. O reservatório abastece a PETROBRÁS, mais precisamente a Refinaria Presidente Getúlio Vargas (REPAR), a qual financia o estudo.

Para realização e obtenção de dados imparciais, diversas instituições, dentre elas a Universidade Federal do Paraná, e pesquisadores formaram núcleos temáticos e coordenaram subprojetos específicos das mais variadas áreas e dimensões, desde o trabalho minucioso no lago até as entrevistas com moradores da bacia contribuinte ao reservatório. Cada Núcleo conta com subprojetos relacionados entre si. Para melhor entendimento, a tabela 5.1 apresenta os Núcleos Temáticos e as instituições que fazem parte destes. A planilha com a descrição de todos os subprojetos e coordenadores está no Anexo B.

TABELA 5.1 – ESTUDO INTERDISCIPLINAR SOBRE A EUTROFIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO DO RIO VERDE - NÚCLEOS TEMÁTICOS DA PESQUISA E INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS.

NÚCLEO TEMÁTICO	INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS
Dinâmica de Nutrientes e Qualidade da Água	PUCPR
	SANEPAR
	UFPR
Meio Físico e Modelagem Ambiental	UFPR
	SUDERHSA
Cianobactérias, Ictiofauna e Zooplâncton	IAP
	SANEPAR
	Mater Natura
	MHN/PMC
Tratamento de Água	UFPR
Sócio-economia e Educação Ambiental	EMATER
	FAE
	UFPR
	POSITIVO

NOTA: Ver lista de abreviaturas para o nome completo das instituições.

Como os subprojetos são interdependentes, bem como os Núcleos, foram feitos seminários semestrais de integração a partir de março de 2008, no Auditório

do SIMEPAR, no Centro Politécnico da UFPR, quando a pesquisa teve início. Os seminários foram abertos ao público externo e contou com a participação de auditores e representantes da PETROBRÁS.

O subprojeto em questão estudou o saneamento rural desde a nascente do Rio, em Campo Magro, PR, até a barragem do reservatório do Rio Verde, em Araucária, PR, porém sem se limitar a essa região e considerando os entornos.

O subprojeto Saneamento Rural faz parte do núcleo de Sócio-economia e Educação Ambiental, que conta com os subprojetos: Perfil Socio-Econômico da População da Bacia; Percepção de Risco de Habitantes da Bacia Hidrográfica e Desenvolvimento Local; Atividades Agropecuárias; Educação Ambiental na Bacia do Rio Verde.

5.1 DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO

Em meio às dificuldades para se estabelecer uma metodologia adequada para aproximação na comunidade rural, foram consultadas técnicas com a intenção de facilitar a coleta de informações e agregar a participação da própria comunidade no trabalho de pesquisa.

Nas reuniões do Núcleo Temático (tabela 5.2) tomou-se conhecimento do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) e sua metodologia, já utilizada pela EMATER. Decidiu-se então que todos os subprojetos do Núcleo empregariam esta metodologia de aproximação às comunidades da bacia pré-definidas pelo grupo. Após detalhamento do questionário de cada subprojeto, foi feita a união dos mesmos em um questionário único e simplificado, que passou por diversas alterações durante a pesquisa, se adequando às necessidades dos pesquisadores e pesquisados (Apêndice A), que atenderia à demanda dos cinco projetos do núcleo. Este questionário seria aplicado na primeira reunião com cada comunidade, no processo de tipificação, após a apresentação do projeto e subprojetos para os participantes. Nos encontros seguintes seriam aplicadas as outras etapas DRP, buscando informações de percepção da comunidade para com o meio em que vivem.

A tipificação é o nivelamento das informações dos pesquisadores e população rural por meio da apresentação da pesquisa e pesquisadores e aplicação de um questionário estruturado

Para abordagem na área de estudo, é requerido o planejamento inicial das ações, além de determinar os métodos utilizados nas atividades de campo. Para a aproximação nas áreas rurais localizadas dentro da Bacia do Rio Verde, foram destacadas duas comunidades: Colônia Cristina, em Araucária; e Figueiredo, em Campo Largo. Através da figura 5.1, pode-se observar a distribuição das comunidades ao longo da Bacia. Tais comunidades foram eleitas pela posição geográfica estratégica, contando com o fácil acesso de moradores de outras comunidade às reuniões, e pela força que exercem entre as demais e pela experiência da EMATER. Outras comunidades foram levantadas, porém não foi possível a aplicação de um diagnóstico participativo, dadas as características urbanas e de baixa participação.

TABELA 5.2 - REUNIÕES DO NÚCLEO DE SÓCIA-ECONOMIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

DATA	LOCAL	ATIVIDADE
16/05/08	FAE	Planejamento
13/06/08	FAE	
11/07/08	FAE	
14/07/08	EMATER	Treinamento
02/09/08	EMATER	
17/11/08	SIMEPAR – UFPR	Reunião Prefeituras envolvidas
28/11/08	EMATER	Treinamento em Metodologias Participativas
12/02/09	EMATER	
13/02/09	EMATER	
17/02/09	EMATER	
03/06/09	EMATER	Planejamento
02/07/09	EMATER	
11/09/09	EMATER	

Apesar das reuniões se concentrarem em duas comunidades, grande parte da área rural da Bacia foi atingida. A idéia foi centralizar os encontros e facilitar o acesso a outras pequenas comunidades.

Bem como o planejamento para a abordagem na bacia, as reuniões proporcionaram o aprendizado do chamado DRP. Desta forma, algumas reuniões foram necessárias para ambientar o grupo a essa metodologia, inclusive com palestras e treinamento de todos os envolvidos (figura 5.2). O treinamento aconteceu nas instalações da EMATER Curitiba e foi liderado por especialistas desta em metodologias participativas.

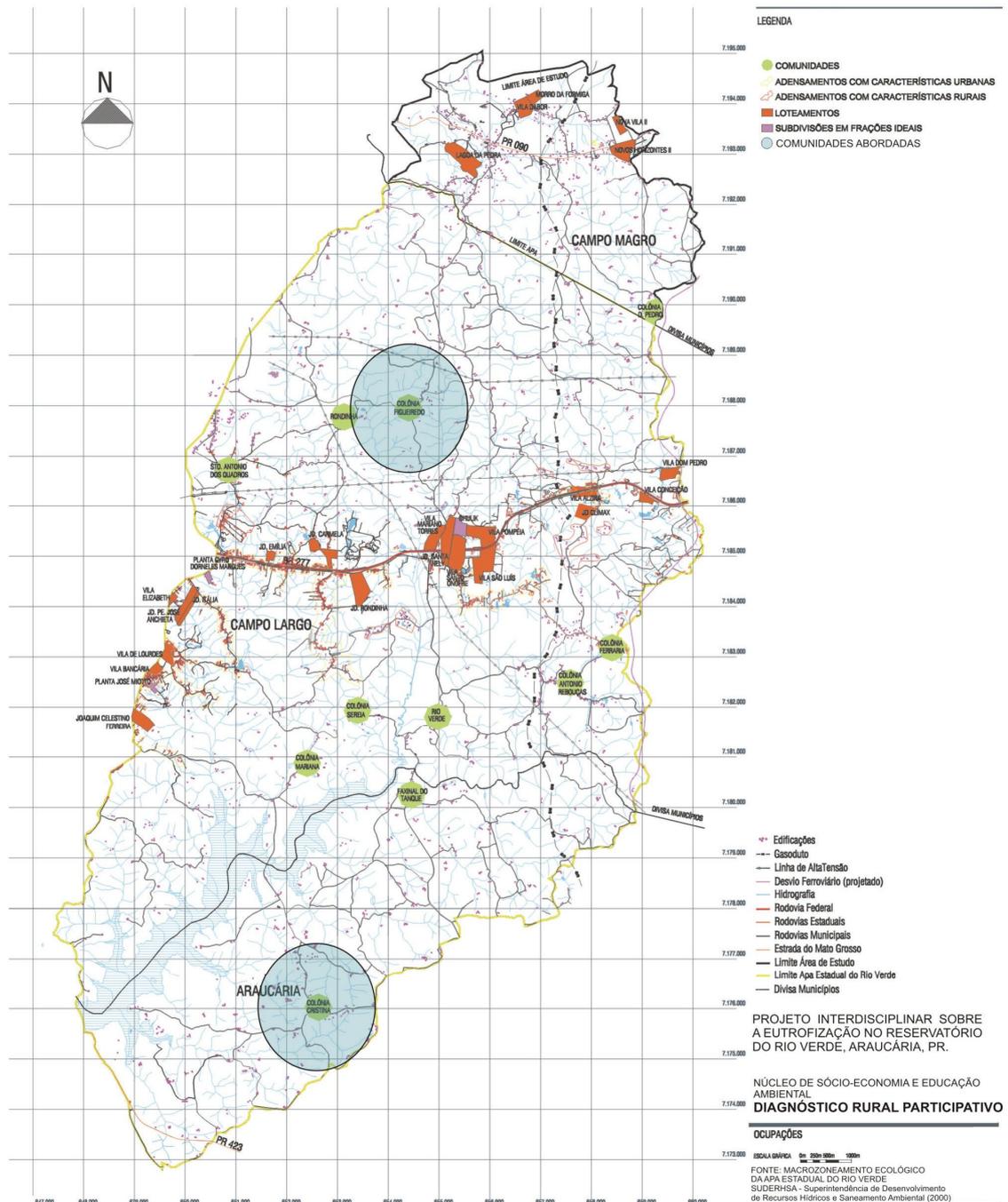


Figura 5.1: Mapa da área estudada apontando as comunidades referenciais para aplicação do DRP.
FONTE: Adaptado de COMEC (2002).



Figura 5.2: Treinamento do Núcleo de Sócio-economia e Educação Ambiental para aplicação do DRP

Entre os responsáveis pelo treinamento deve-se destacar a participação do Engenheiro Agrônomo Sérgio Carneiro e da Socióloga Edna Batistella Lopes, que apresentaram experiências na utilização de metodologias participativas e referenciais teóricos como Jean Piaget, Paulo Freire e Pedro Demo.

Foi feito também um estudo de caso de uma comunidade rural do município de Abatia, no norte pioneiro paranaense. Os pesquisadores fizeram o papel da comunidade e seguiriam a metodologia proposta no MEXPAR, com etapas de construção de mapas históricos, eleição de prioridades, ranqueamento de problemas e potencialidades e diagrama de Venn.

Neste processo de treinamento foram utilizados materiais que o grupo utilizaria em campo, composto, basicamente, por cartolinas e canetas de várias cores que serviriam para o desenho de mapas e a complementação destes com observações que a comunidade achasse pertinente. Para o treinamento foram feitas 5 reuniões.

Em campo, as ferramentas citadas na revisão bibliográfica (item 3.4) e revistas em treinamento foram utilizadas para desenvolver um diagnóstico completo sobre a situação sócio-econômica de cada comunidade, conseqüentemente de toda a área de estudo. Cada etapa do DRP teve sua importância.

a) Mapeamento participativo: a primeira etapa após a apresentação do projeto e saneamento de dúvidas da comunidade foi feita com a divisão dos participantes de 3 grupos. Cada grupo recebeu cartolina e canetas coloridas e ficou responsável para desenhar mapas do passado (grupo 1), presente (grupo 2) e futuro (grupo 4). O tempo foi estabelecido pela equipe coordenadora da pesquisa e foi de aproximadamente uma hora. Os mapas foram apresentados por um representante de cada grupo e a comunidade pôde complementar com outras informações.

b) Eleição de problemas e potencialidades: depois de ter os mapas concluídos e feitas complementações julgadas necessárias pela comunidade, os pesquisadores se reuniram em outra ocasião na EMATER para eleger os problemas relatados nos mapas. O mesmo foi feito com as potencialidades de cada comunidade.

c) Hierarquização de problemas e potencialidades: com os problemas e potencialidades eleitos, os pesquisadores levaram à comunidade o que foi discutido em reunião na EMATER. Os moradores têm a oportunidade de expor mais problemas e potencialidades além dos que foram levantados pelos pesquisadores. Depois do consenso, foi feita a hierarquização, quando a comunidade definiu os principais problemas e potencialidades de acordo com suas necessidades.

d) Diagrama de Venn: na mesma reunião em que ocorreu a hierarquização, os pesquisadores propuseram a elaboração do diagrama de inter-relações da comunidade com outras instituições, algumas destas indicadas pelos pesquisadores, como: SANEPAR, EMATER, Petrobrás, Igreja, Escola, Universidade, Prefeituras, entre outras que foram indicadas pela comunidade. O processo ocorreu de forma simples, visando demonstrar relações fracas, fortes, positivas e negativas da comunidade com as instituições.

Quanto à representatividade dos dados obtidos, pelas características participativas do projeto, a amostragem direcionou-se para a não-probabilística, especificamente por acessibilidade. É um tipo de amostragem pouco rigorosa, onde o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que estes representam o universo (GIL, 1995).

Como este é um estudo qualitativo, onde o nível de precisão não necessita ser elevado, a amostragem por acessibilidade foi bem-vinda neste contexto. Portanto, os ruralistas questionados foram base para a caracterização da

comunidade em que residem, estas, por sua vez, caracterizaram o meio rural da Bacia do Rio Verde.

Para o cálculo do tamanho de amostras para populações finitas foi utilizada a equação 5.1.

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N-1) + \sigma^2 \cdot p \cdot q} \quad (\text{equação 5.1})$$

Onde:

n - tamanho da amostra;

σ^2 - nível de confiança escolhido, expresso em número de desvios-padrão (adotado 2 desvios ou um nível de confiança de 95,5%);

p - percentagem com qual o fenômeno de verifica;

q - percentagem complementar;

N - tamanho da população;

e - erro máximo permitido.

Em pesquisas sociais, é comum trabalhar com estimativa de erro entre 3 e 5% (GIL, 1995).

5.2 ANÁLISE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COLETIVOS

Em vista da dificuldade para determinar uma metodologia apropriada para aproximação do núcleo sócio-econômico com as comunidades, procuraram-se informações junto à Assessoria de Saneamento Rural (ASR) da SANEPAR e Prefeituras dos Municípios componentes da bacia, identificando os sistemas existentes para posterior detalhamento.

A Assessoria de Saneamento Rural e a Unidade de Projetos, Serviços e Obras de Curitiba, Região Metropolitana e Litoral (USPO-CT) estão ligadas diretamente a Diretoria de Investimentos da SANEPAR, sendo uma das 9 Diretorias integrantes da Direção Executiva da Companhia de Saneamento (SANEPAR, 2009). Já a Vigilância Sanitária, dentro do organograma municipal, está ligada a Secretaria de Saúde Municipal.

A qualidade da água dos Sistemas de Abastecimento de Água - SAA implantados foi obtida consultando-se inicialmente os dados da Vigilância Sanitária, quando os sistemas são operados pela Prefeitura, e da Unidade de Projetos,

Serviços e Obras de Curitiba, Região Metropolitana e Litoral (USPO-CT), quando operados pela SANEPAR. A abordagem (figura 5.3) foi dividida de acordo com os dados disponibilizados pela Assessoria de Saneamento Rural (ASR).

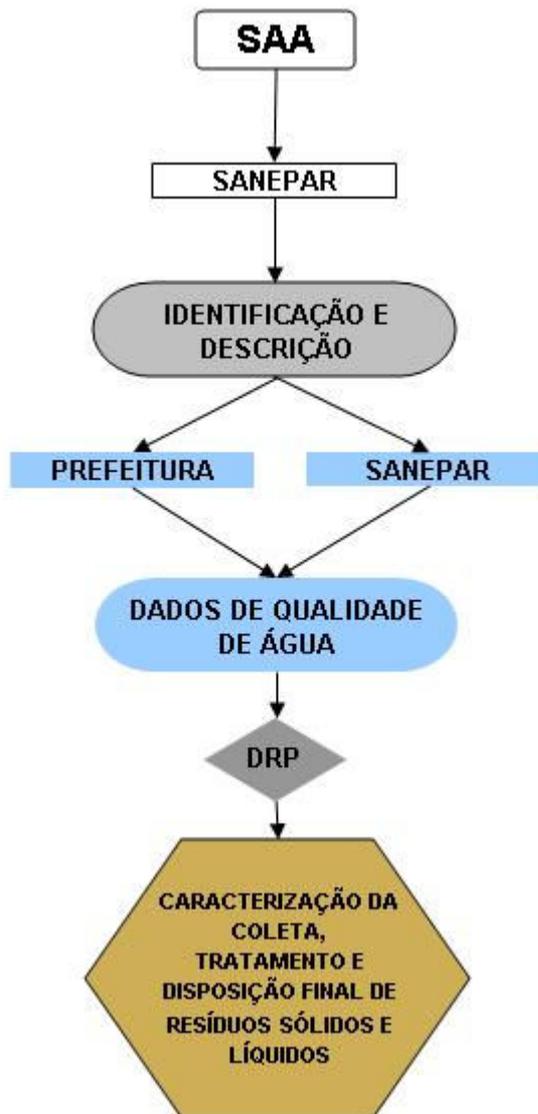


Figura 5.3: Fluxograma de Abordagem para os Sistemas de Abastecimento de Água Coletivos.

Considerando o elevado número de parâmetros analisados pela SANEPAR nos poços de sua responsabilidade, comparando com os poços monitorados pelas Vigilâncias Sanitárias, foram analisados parâmetros físico-químicos, metais pesados e pesticidas.

Os parâmetros físico-químicos Cor, pH, Condutividade, Turbidez, Nitrato, Cloreto, Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) e Flúor, foram escolhidos por serem usualmente utilizados em análises de qualidade de água de consumo, mesmo que a

legislação vigente sugira mais parâmetros. Considerou-se, também, a disponibilidade do Laboratório de Análises Ambientais da PUCPR para tais análises.

Através de um contato com o Professor André Virmond Lima, responsável pelo subprojeto: Controles Geoquímicos da Qualidade de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Verde – PR, foram eleitos quatro metais pesados a serem analisados na água de abastecimento: Ferro, Arsênio, Cádmio e Chumbo. Com exceção do Ferro, os metais analisados foram indicações do Professor André V. Lima, com a explicação de que quando se está avaliando o potencial risco sanitário, é importante analisar metais com real risco deletério. Os indicados seriam os mais comuns e perigosos que podem provocar o risco citado, contanto também com a disponibilidade de verba que o projeto dispõe. O Ferro é muito comum em águas subterrâneas, mas foi analisado por conferir cor e sabor à água de consumo. As análises de metais pesados foram feitas pelo Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos – CEPPA da UFPR.

A EMATER-PR, que faz parte do Núcleo Temático, foi consultada para levantamento dos defensivos agrícolas mais utilizados na Bacia do Rio Verde. Foram listados: Atrazina, Glifosato, Mancozeb, Metacloro, Clorpirifos, Metomil, Carbaril, Endossulfan, Lambda-cialotrina e Paration.

Para análise de tais pesticidas foi consultada a disponibilidade do CEPPA, considerando que o Laboratório de Análises Ambientais da PUCPR não trabalha com análises de pesticidas. O CEPPA disponibilizou uma lista de defensivos que analisa, sendo eles: Glifosato, metalaxil, propanil, amitraz, alacloro, metolacloro, alfa-endossulfam, folpete, vinclozolina, iprodione, trifluralina, tolifluanida, pirazofós, clorotalonil, aldrin, 2,4 DDT, 4,4 DDT, dicofol, dieldrin, endrin, beta endossulfan, sulfato endossulfan, hexaclorobenzeno, alfa HCH, delta-HCH, heptacloro, lindano, metoxicloro, acefato, azinfós-metílico, clorfenvinfós, cumafós, demeton-S-metilico, diazinona, diclorvós, dimetoato, dissulfotom, etiona, etoprofós, fenclorfós, fenitrotona, fensulfotona, fentiona, forato, malationa, metidationa, mevinfós, monocrotofós, nalede, parationa etílica, parationa metílica, pirimifós etílico, phosphamidon, pirimifós-metílico, profenofós, protiofós, terbufós, tetraclorvinfós, triazofós, triclorfom, cipermetrina, deltametrina, lambda cialotrina, permetrina, piretrinas, zeta-cipermetrina, fenarimol, molinato, difenoconazol, ciproconazol, propiconazol, tebuconazol, triadimefom, triadimenol, ametrina, atrazina, simazina.

Para enriquecer os resultados da pesquisa, foi feita análise de todos os defensivos agrícolas possíveis e listados pelo CEPPA, considerando que alguns da lista da EMATER não são analisados. Cita-se, também, que a Portaria 518/04 do MS sugere 22 agrotóxicos a serem analisados na água de abastecimento. A tabela 5.3 especifica as referências metodológicas para análise da água utilizadas pelo CEPPA.

TABELA 5.3 - PARÂMETROS E REFERÊNCIAS UTILIZADOS PARA ANÁLISE DA ÁGUA PELO CENTRO DE PESQUISA E PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

PARÂMETRO	REFERÊNCIA
Arsênio	STANDARD methods for the examination of water and wastewater. 21 st ed. Washington: APHA; AWWA; WEF, 2005. Chap. 3000 p. 332 a 336. (Method 3114 B).
Cádmio	STANDARD methods for the examination of water and wastewater. 21 st ed. Washington: APHA; AWWA; WEF, 2005. Chap. 3000 p. 317 a 322 (Methods 3111 B e 3111D).
Chumbo	FOOD Codex Chemicals. 4 th ed. Washington; DC: National Academic Press, 1996. v. 4 p. 760.
Ferro	CEPPA – Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos. Determinação de Ferro em Fubá de Milho e Derivados. PELE029/ R00 Curitiba, 2010. 47 p. (Relatório de Validação de Método RV MAA 002).
Glifosato	CEPPA – Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos. Glifosato – Água. PE-LR-002/R03
Multirresíduos Herbicidas Ácidos	CEPPA – Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos. Multirresíduos Herbicidas Ácidos – Água. PE-LR-007/R01.
Multirresíduos, organoclorados, organofosforados e carbamato	CEPPA – Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos. Multirresíduos – Água. PE-LR-010/R02.

No campo, as amostras foram coletadas com a presença e auxílio de responsáveis da vigilância sanitária dos municípios de Araucária e Campo Largo

5.3 DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO RURAL

5.3.1 Água

Para análise dos sistemas isolados, também conhecidos como sistemas de abastecimento individual, foi utilizado o fluxograma de abordagem da figura 5.4.



Figura 5.4: Fluxograma de Abordagem dos Sistemas de Abastecimento Individuais

As amostras foram coletadas de propriedades dispostas à participação, que foi prevista em reuniões junto à comunidade local que participou do DRP. Em todas as propriedades cadastradas foram coletadas amostras de água junto aos poços rasos e nascentes, e feitas análises de pH, turbidez, condutividade em campo e eventualmente em bancada; coliformes totais e *Escherichia coli* em laboratório.

A coleta das amostras foi feita na primeira saída do poço após feita desinfecção da torneira com álcool. Em frascos esterilizados foram reservadas amostras (uma para cada poço) para análises laboratoriais de coliformes totais e *E. coli*, feitas posteriormente pelo Laboratório de Análises Ambientais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, e em frascos limpos amostras para análise dos demais parâmetros medidos, eventualmente, em bancada no Laboratório de Engenharia Ambiental - LABEAM da UFPR. Em 5 casos as amostras foram entregues ao Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos – CEPPA para análise de coliformes totais e *E. coli*, pela indisponibilidade do Laboratório da PUC na ocasião. Quando medidos em campo, os equipamentos foram fornecidos pelo LABEAM.

A tabela 5.4 apresenta os métodos de determinação e equipamentos utilizados para medição dos parâmetros de qualidade da água.

TABELA 5.4 - DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS DE ANÁLISE DE ÁGUA UTILIZADOS.

PARÂMETRO	MÉTODO	EQUIPAMENTO	REFERÊNCIA	CÓDIGO
pH campo	Potenciométrico	WTW ⁽¹⁾ pH 330i/SET	Standard Methods (2003)	Method 4500-H*B
pH bancada	Potenciométrico	NT ⁽²⁾ PHM	Standard Methods (2003)	Method 4500-H*B
Coliformes Totais	Substrato Cronogênico	-	Standard Methods (2003)	-
<i>E. coli</i>	Substrato Cronogênico	-	Standard Methods (2003)	-
Turbidez	Turbidimetria	Hach Portátil 2100 P	Standard Methods (2003)	Method 2130 B
Condutividade	Potenciométrico	WTW Cond 315i Handylab LF1	Standard Methods (2003)	Method 2510-CIF

NOTA: As análises de Coliformes totais e *E. coli* são realizadas pelo Laboratório de Análises Ambientais da PUCPR. Os demais parâmetros foram analisados em campo ou bancada com equipamentos do Laboratório de Engenharia Ambiental da UFPR.

NOTA 2: ⁽¹⁾ *Wissenschaftlich-Technische-Werkstätten*; ⁽²⁾ Nova Técnica.

Nas visitas às propriedades foi utilizada uma ficha de coleta (Apêndice B) para descrição da propriedade através de um croqui detalhado, condições da coleta, data, hora e os resultados das análises.

No campo também foi aplicado o questionário estruturado, o qual deu melhores condições para o diagnóstico da situação sanitária na região estudada. Com relação à água, as questões são apresentadas na tabela 5.5.

O Projeto ainda previu a devolução dos resultados das análises para a comunidade e Vigilância Sanitárias dos municípios. O intuito foi que este diagnóstico seja base de dados para futuras ações de melhoria ou mantimento da qualidade da água, segundo os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde.

TABELA 5.5 - PARTE DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO APLICADO NAS COMUNIDADES RURAIS RELATIVA A ÁGUA.

Qual o tipo de abastecimento de água utilizado na casa reside a família?				
Rede pública		Poço Artesiano com bomba elétrica		
Poço comum com bomba elétrica		Poço comum com operação manual		
Mina d'água, fonte, córrego, rio, açude – operação manual		Mina d'água, fonte, córrego, rio, açude – operação mecânica		
Qual a qualidade da água?				
Ótima	Boa	Razoável	Ruim	Péssima
Quais os usos da água?				
Residencial	Agrícola	Industrial	Outros	
Qual a disponibilidade de água?				
Alta	Suficiente	Média	Baixa	
É feita desinfecção da água antes do uso?				
Sim	Como?			Não

5.3.2 Esgoto

A identificação dos sistemas de tratamento do esgoto sanitário gerado nas propriedades rurais inseridas na área de estudo foi feita através do DRP na etapa de aplicação do questionário estruturado nas questões sobre qualidade de vida.

Nas propriedades isoladas, onde foram feitas análises de água, a avaliação dos sistemas de tratamento de esgoto estará vinculada aos dados de qualidade de água e as informações contidas no croqui, identificando distâncias entre o destino do esgoto e o poço de abastecimento.

No questionário estruturado foram feitas 3 perguntas relativas a caracterização e destinação final do esgoto gerado na propriedade rural, como demonstra a tabela 5.6.

TABELA 5.6 - PARTE DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO APLICADO NAS COMUNIDADES RURAIS RELATIVA AO ESGOTO.

Qual o tipo de sanitário utilizado na casa onde reside a família?			
Sanitário dentro da residência.	Sanitário externo, anexo a residência.		
Sanitário externo, tipo casinha.	Outros.		
Qual o destino dos dejetos (esgoto) da casa onde reside a família?			
Rede Pública	Fossa Séptica – tanque fechado e impermeável		
Fossa Negra – dejetos lançados diretamente	Encanado/jogado/canalizado para rio/córrego/ribeirão/terreno		
Caracterização do Esgoto			
Sanitário	Animal	Industrial	Outros

5.3.3 Resíduos Sólidos

Outra vertente considerada como fator de poluição e contaminação da água de abastecimento e, conseqüentemente, condições de vida, é a disposição final de resíduos sólidos, bem como seu tratamento.

Para levantamento de dados, duas ferramentas do DRP foram utilizadas: os mapas históricos, revelando possíveis insatisfações com a coleta de resíduos ou fontes não controladas; e o questionário estruturado.

No campo foram levantadas questões de geração, identificação, tratamento e disposição final dos resíduos no questionário, como mostra a tabela 5.7. Além disso o croqui da propriedade identificou a presença ou não de resíduos sólidos nas proximidades do poço de abastecimento, principalmente esterco animais.

TABELA 5.7 - PARTE DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO APLICADO NAS COMUNIDADES RURAIS RELATIVA AOS RESÍDUOS SÓLIDOS.

Qual destinação dada ao lixo comum produzido na propriedade?	
Separa/Recicla e destina para coleta pública	Queima
Destina para coleta pública	Joga em terreno/rio
Enterra	Outros

Qual destinação dada ao lixo orgânico produzido na propriedade?				
Queima	Recicla (enterra na hora, faz compostagem, etc.)			
Destina para coleta pública	Joga em terreno/rio			
Enterra	Outros			
Estercos Animais				
Bovinos	Equinos	Suínos	Ovinos	Aves
Tratamento do esterco				
Biodigestor	Esterqueira	Compostagem	Não trata	Outros
Destino Final do esterco (tratado ou não)				
Solo		Curso d'água	Outros	
Destino final de embalagens de agrotóxico				
Devolve	Reutiliza	Estoque	Queima	Enterra

5.3.4 Doenças de Veiculação Hídrica

Para detalhamento das condições sanitárias, foram coletados dados relativos a doenças do trato intestinal e outras possíveis enfermidades veiculadas pelo meio hídrico. Tais informações foram fornecidas pela Vigilância Sanitária de cada município, procurando obter dados sazonais, quando disponíveis.

As Vigilâncias Sanitárias dos Municípios de Campo Largo e Araucária levantaram os dados a partir do histórico de postos de saúde da região, segundo cadastro de pacientes.

Com relação a Campo Magro, a parcela referente a Bacia do Rio Verde não é de característica rural, portanto o diagnóstico da região não compete a este subprojeto.

5.4 ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAÇÃO DA POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO

Por fim, o projeto propôs alternativas viáveis ao tratamento e disposição final dos efluentes e resíduos sólidos, que geram menor impacto ambiental no meio hídrico e a saúde pública, bem como na melhoria da qualidade da água dos

sistemas comunitários e dispersos, apoiando-se na revisão bibliográfica e experiência da equipe envolvida.

As alternativas foram traçadas a partir dos resultados das análises de água e pelas visitas feitas aos produtores rurais pela equipe, bem como na aplicação do questionário estruturado.

Foi proposto pela coordenação do projeto um Plano de Ação na Bacia do Rio Verde, com base nos dados que foram coletados nos dois anos e meio de pesquisa. Este plano de ação contém objetivos, atividades, indicadores, metas, prazos, instituições participantes e orçamento. É importante ressaltar que, para o saneamento rural e outros projetos que trabalharam as questões sociais e econômicas na bacia, a participação do poder público é essencial para o desenvolvimento das atividades. No caso específico do saneamento rural, o projeto conta com a participação das vigilâncias sanitárias e secretarias de meio ambiente de Campo Largo e Araucária, bem como a SANEPAR.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO

O Diagnóstico Rural Participativo, DRP, foi aplicado nas Comunidades Figueiredo e Colônia Cristina, por sua influência na bacia do Rio Verde e por se tratarem de regiões estrategicamente localizadas, facilitando o acesso de moradores de comunidades vizinhas. Houve duas tentativas de trabalho participativo em Campo Magro, na comunidade Lagoa da Pedra, porém, além de não se tratar de uma região rural, mas bastante urbanizada, não houve participação da comunidade, descartando-se a aplicação do DRP neste Município.

O público das comunidades eleitas é representativo dentro da bacia, formado por moradores de diversas faixas etárias, homens e mulheres e com as mais diversas atividades econômicas e laborais. Para início das atividades houve convocação dos moradores por meio de convite da EMATER local nas comunidades. A abrangência de participantes é garantida tanto pelo interesse que as reuniões chamadas pela EMATER despertam, quanto na difusão da informação entre os próprios vizinhos.

Também foram feitas reuniões junto à Prefeitura Municipal e Secretarias de Meio Ambiente e Agricultura de Araucária para comunicar a presença dos pesquisadores na região e contar com a participação de representantes destes órgãos nas reuniões participativas. Em Campo Largo não foram feitas reuniões específicas para tal comunicado, mas representantes da Prefeitura Municipal e Secretaria de Meio Ambiente estiveram presentes nas reuniões do DRP em Figueiredo.

6.1.1 Comunidade Colônia Figueiredo – Campo Largo, PR

Na colônia Figueiredo (figura 6.1), foram feitas três reuniões (tabela 6.1) para aplicação de metodologia participativa, utilizando o espaço físico do Salão Paroquial da Igreja Figueiredo. O horário utilizado foi o diurno, a partir das 14:00h, passando, nas reuniões seguintes, para o noturno, por volta das 19:00h, considerando a disponibilidade dos ruralistas. A convocação da Comunidade se deu por meio da EMATER local, que distribuiu convites para os agricultores da região.



Figura 6.1: Primeira reunião do DRP na Colônia Figueiredo (05/03/2009)

TABELA 6.1 - COLÔNIA FIGUEIREDO - REUNIÕES REALIZADAS

DATA	ATIVIDADE	Nº DE PARTICIPANTES
05/03/09	Apresentação do Projeto	44
11/03/09	Elaboração de mapas históricos	49
18/03/09	Eleição de problemas e potencialidades, Ranqueamento e Diagrama de Venn	29

Apesar de poucos, os encontros dos pesquisadores com a comunidade foram desgastantes para ambos, visto que a equipe, formada pelos pesquisadores do núcleo, não tinha experiência em trabalhos participativos, e nem conhecimento sobre a cultura da comunidade, tendo que se adaptar ao diálogo predominante entre os produtores. Além da dificuldade dos pesquisadores, o projeto em questão foi mal interpretado pela Comunidade, que o relacionou com antigas reuniões sobre restrições da APA do Rio Verde. Nesse sentido foram explanados os detalhes de cada subprojeto e sanadas todas as dúvidas dos participantes nas duas primeiras reuniões.

A primeira fase do trabalho participativo seria a tipificação com aplicação de questionários, mas a Comunidade sugeriu que os questionários fossem levados e

preenchidos em suas residências. Na segunda reunião os moradores retornaram com inúmeras dúvidas relativas ao preenchimento do questionário e foi descartada a continuidade desta atividade, nesse momento.

O trabalho recomeçou na segunda reunião, com a elaboração dos mapas históricos relativos a Comunidade. Foi previamente fornecido, pelos integrantes da equipe, material como papel (formato de 50 x 200 cm), lápis e canetas coloridas. Os presentes foram divididos em 3 grupos para expressar, em desenhos, o passado, presente e futuro da Comunidade, segundo suas experiências e expectativas. Além desses grupos, alguns jovens foram reunidos para desenhar outro mapa do futuro nas perspectivas deles, na expectativa de uma visão diferenciada dos demais. Ao final da atividade, após cerca de uma hora, os mapas foram apresentados a plenária, por um representante de cada grupo (figura 6.2). Ao término das atividades de cada reunião o Núcleo forneceu um lanche para os presentes, procedimento comum em todas as reuniões com a Comunidade.

Pela análise dos mapas históricos feita pelo Núcleo, percebeu-se a insatisfação da comunidade com loteamentos irregulares presentes no município, que seriam os reais poluidores do meio ambiente local segundo os moradores da colônia. O futuro relatado é bastante otimista, dando ênfase ao meio ambiente saudável.

O Núcleo também levantou os principais problemas que a comunidade enfrenta através do diagnóstico dos mapas históricos e anotações. Os problemas descritos foram: a) assistência da Prefeitura Municipal precária; b) saída-(evasão) dos jovens do campo; c) falta de estrutura como correio, estradas, telecomunicação e coleta de lixo; d) condomínios e loteamentos; e) falta de informação sobre o destino dos esgoto sanitários dos condomínios residenciais que proliferam na região; f) assistência técnica rural ruim; g) falta de segurança; h) falta de posto de saúde; i) falta de área de lazer; j) falta de incentivo financeiro para produção rural (insumos); k) água do Rio Verde poluída por Campo Magro, Município situado a montante; l) falta de informação sobre a APA; m) aumento populacional nas regiões periurbanas próximas; h) falta de informações gerais sobre futuras intervenções na região; o) falta de informações sobre destino final das embalagens de agrotóxicos; p) atendimento de má qualidade nos postos de saúde; q) transporte público deficitário; r) falta de diversificação na produção; s) assistência para a educação dos jovens que permanecem no campo; t) cachorros abandonados que causam desconforto à

população; u) resíduos sólidos provenientes de outros municípios que não são coletados.



Figura 6.2: Elaboração de mapas históricos na Colônia Figueiredo (11/03/2009)

Na mesma linha, foram descritas também as potencialidades da comunidade: a) práticas de preservação do Rio; b) jovens permanecendo no campo; c) manutenção e diversificação agrícola; d) aumento da diversidade piscícola com o rio limpo; e) preservação com retorno financeiro; f) melhoria das estradas melhoraria a renda; g) turismo rural; h) formação de uma cooperativa/associação.

Na terceira e última reunião, para finalização do DRP, foi feita a hierarquização dos problemas e potencialidades levantados na reunião anterior. O processo foi feito através de votação, onde cada uma das 49 pessoas presentes escolheria 5 opções das apresentadas. Os resultados estão inseridos na tabela 6.2.

Na mesma reunião ainda foi feito o Diagrama de Venn (figura 6.3), que define a interação entre a comunidade e outras instituições e órgãos públicos. Foram listadas instituições indicadas pela equipe e pela comunidade: SANEPAR, Petrobras, Universidades, Igreja, Comitê de Bacias, IAP, Prefeitura, Cooperativa, COCEL, EMATER, Sindicato, Escolas, Conselhos Municipais, Empresa de Insumos

Agrícolas, Associação de Produtores, Associação Comunitária e Associação de Turismo.

TABELA 6.2 - HIERARQUIZAÇÃO (RANQUEAMENTO) DOS PROBLEMAS E POTENCIALIDADES PRESENTES NA COLÔNIA FIGUEIREDO.

PROBLEMA	VOTOS	POTENCIALIDADE	VOTOS
Falta de estrutura como correio, estradas, telecomunicação e coleta de lixo.	19	Preservação com retorno financeiro.	18
Assistência técnica rural ruim.	19	Práticas de preservação do rio.	15
Assistência da Prefeitura.	13	Jovens permanecendo no campo.	12
Saída dos jovens do campo.	10	Manutenção e diversificação agrícola.	11
Condomínios e Loteamentos.	10	Aumento da Biodiversidade com o rio limpo.	11
-	-	Melhoria das estradas melhorando a renda.	11

Pode-se perceber que algumas instituições têm forte relação com a comunidade, ressaltando a cultura da população rural nas ligações entre comunidade/Igreja e comunidade/Escola.

Relativamente ao saneamento rural não se observou preocupação quanto ao abastecimento de água potável, em aspectos relativos a quantidade e qualidade. Igualmente não se manifestaram preocupações quanto ao destino dos esgotos sanitários e suas implicações. No entanto, foram evidenciados problemas quanto a coleta do lixo e destino final das embalagens de agrotóxicos, esta última não destacadas na Tabela 6.2, entre os cinco problemas mais importantes. Assim, o mesmo se refletiu no Diagrama de Venn onde não existem ligações de interação com SANEPAR, e nem citação da Vigilância Sanitária. Portanto, a comunidade demonstra que está satisfeita com a qualidade e disponibilidade de água na Comunidade, porém a população rural não tem informações sobre o saneamento como: construção e operação de fossas sépticas, sumidouros, distâncias entre poço

e fossa, entre outros cuidados necessários para garantir a potabilidade da água de consumo humano.

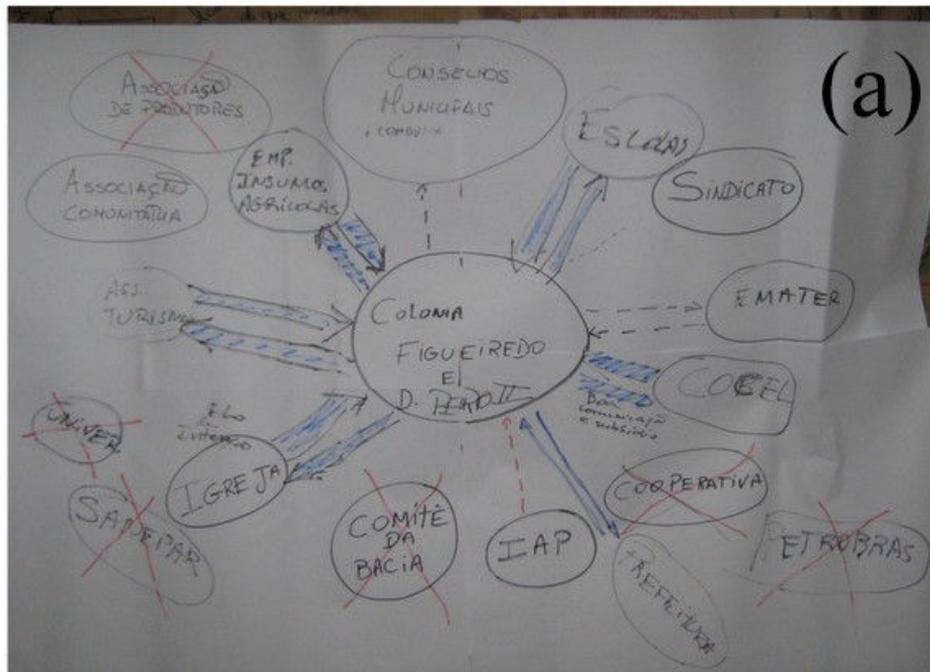


Figura 6.3: Diagrama de Venn da Colônia Figueiredo. (a) original; (b) reformatado.

Os questionários foram a última etapa do DRP, sendo aplicados em campo, juntamente com a coleta de água e solo (ver item 6.3.5).

6.1.2 Comunidade Colônia Cristina – Araucária, PR

Em Colônia Cristina (figura 6.4) as reuniões (tabela 6.3) ocorreram no salão da Sociedade São Casemiro, no centro da Comunidade, e tiveram início às 19:00h. A convocação dos ruralistas foi feita pela EMATER local com distribuição de convites, como aconteceu em Figueiredo. Cada reunião teve duração máxima de 3 horas e foi finalizada com um lanche oferecido pelo Núcleo.



Figura 6.4: Reunião de apresentação e tipificação na Colônia Cristina (12/03/09).

A Comunidade, aparentemente mais unida, sofreu intervenções políticas na década de 1970 com limitações de uso do Rio Verde quando construída a barragem deste Rio, além dos mesmos problemas enfrentados por Figueiredo com as audiências públicas sobre a implantação da APA na região. Por tais motivos, Colônia Cristina necessitou de mais tempo de convencimento para participação na pesquisa com os trabalhos do DRP. A Comunidade questionou e demonstrou suas angústias, estabelecendo relação com os pesquisadores, acatando algumas exigências dos moradores quanto a contatos, dados, retorno e cronograma para reuniões. Do dia 06

até o dia 26 de março de 2009 foram feitas 3 reuniões com o objetivo de apresentar o projeto e ouvir os moradores presentes.

A participação nas reuniões iniciais foi muito intensa, contando com a presença de aproximadamente 100 pessoas. Entretanto, nas reuniões onde o trabalho recomeçou com a elaboração dos mapas históricos, a presença diminuiu para 30 pessoas. Neste encontro foram desenvolvidos os mapas do passado, presente e futuro, com a divisão dos participantes em 3 grupos e distribuição de cartolinas e canetas coloridas. A atividade durou cerca de uma hora e uma rápida apresentação foi feita por um representante de cada grupo. Novamente, assim como em Figueiredo, houve grande diferença entre os mapas, apresentando o presente caótico e o futuro otimista.

TABELA 6.3 - COLÔNIA CRISTINA - REUNIÕES REALIZADAS.

DATA	ATIVIDADE	Nº DE PARTICIPANTES
06/03/09	Apresentação do Projeto	101
12/03/09	Apresentação do Projeto	96
26/03/09	Adesão da comunidade ao Projeto	62
30/04/09	Elaboração de Mapas Históricos	30
21/05/09	Eleição de Problemas e Potencialidades e Ranqueamento	17
18/06/09	Diagrama de Venn e Aplicação de Questionário	19

Os problemas e potencialidades levantados e visualizados nos mapas foram levados à comunidade para eleição e ranqueamento. Desta vez não houve votação direta, mas uma plenária, onde todos tiveram direito de concordar e discordar. Os problemas mais discutidos foram (em ordem decrescente): a) insegurança na produção de alimentos e restrições na utilização da propriedade; b) disponibilidade de água para o futuro; c) falta de segurança; d) possível inundação de terras pela Petrobras para aumento da Barragem do Rio Verde; e) coleta precária de resíduos sólidos urbanos; f) falta de apoio da Petrobras para o agricultor que mantém o Rio Verde preservado; g) área devastada do Morro Vermelho. Da mesma forma as potencialidades: a) vida e identidade comunitária forte; b) qualificação técnica dos agricultores; c) diversidade produtiva; d) técnicas de produção menos agressivas ao meio ambiente; e) infra-estrutura presente na Comunidade; f) consciência ecológica.

A questão da disponibilidade de água foi gerada a partir de informações de que a Petrobras iria aumentar a altura da barragem do Rio Verde e o Município de Campo Largo teria interesse no Rio para abastecimento público urbano. Essas informações não foram confirmadas pelo Projeto, mas sabe-se que é grande o desconforto da população local pela falta de conhecimento das ações e planejamentos quanto ao Rio e a barragem.

Os resíduos sólidos urbanos, citados entre os problemas, são gerados a partir do turismo, especialmente próximo ao reservatório em feriados e finais de semana por pessoas vindas da região urbana de Araucária, Campo Largo e Curitiba.

O diagrama de relacionamentos (figura 6.5) com entidades demonstrou grande interação da comunidade com a Igreja, EMATER, Sociedade São Casemiro, Prefeitura e diversas tentativas de interação com a Petrobras. Como em Figueiredo, não existe interação com a SANEPAR e não foi citada a Vigilância Sanitária, mesmo sendo a quantidade de água disponível um fator ressaltado na eleição de problemas.

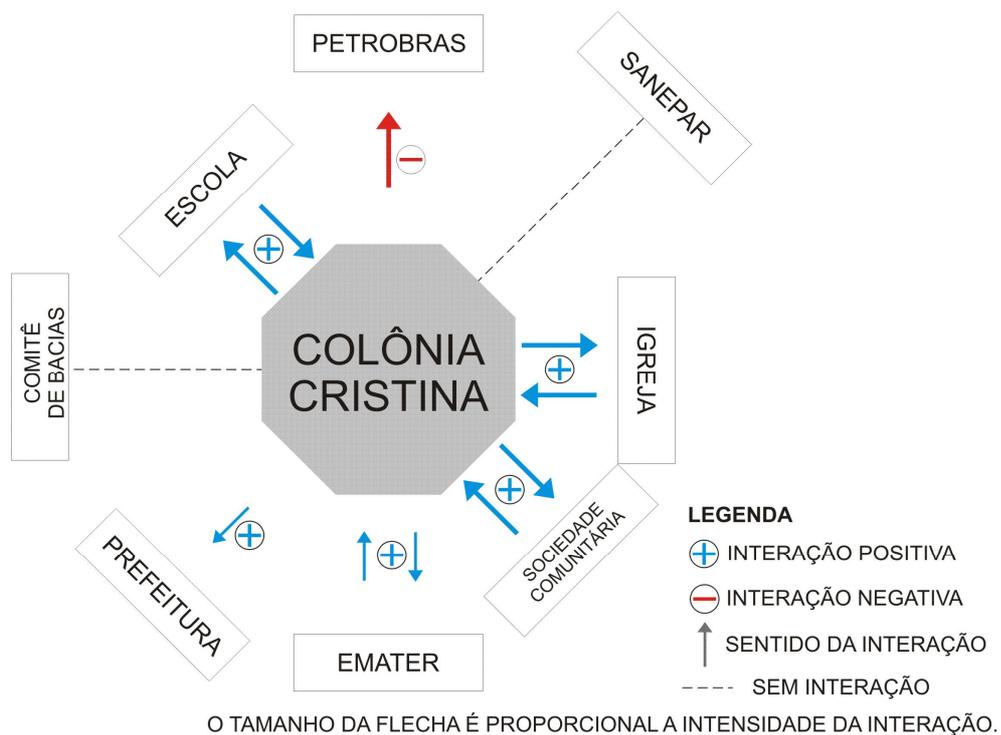


Figura 6.5: Diagrama de Venn da Colônia Cristina.

Na mesma reunião para definição do diagrama foram aplicados questionários, porém a presença foi muito baixa neste dia. Da mesma forma que foi feito em Figueiredo, onde os questionários não aplicados seriam preenchidos posteriormente na atividade de campo, foi proposto para Colônia Cristina.

6.2 ANÁLISE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA COLETIVOS

6.2.1 Identificação e Descrição

Foram identificados, através de dados da Assessoria de Saneamento Rural (ASR) da SANEPAR e das Prefeituras Municipais, três sistemas de abastecimento de água inseridos na bacia de contribuição ao reservatório do Rio Verde, destacados na figura 6.6: Colônia Cristina, em Araucária, Colônia Antônio Rebouças e Colônia Dom Pedro II, em Campo Largo.

Os sistemas de abastecimento de água (SAA) na bacia do Rio Verde foram construídos pela SANEPAR através do Programa de Saneamento Rural na década de 90. Tal programa tem como objetivo melhorar as condições de vida da população rural. Os SAA construídos pela SANEPAR no meio rural são constituídos de: captação (poço)/tratamento, adutora, reservação, rede de distribuição e ligações domiciliares individuais. Além da construção, a SANEPAR também opera um dos sistemas, tratando e monitorando periodicamente a qualidade da água. Em alguns casos, quando a SANEPAR não opera o sistema, existe treinamento realizado por instrutores da própria companhia de saneamento para capacitar moradores da comunidade a operar os equipamentos, realizar manutenção do sistema e tratar a água dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 518/04 do Ministério da Saúde (SANEPAR¹, Sd).

Na obtenção de informações, houve muita receptividade por parte da ASR da SANEPAR, no fornecimento de dados referentes aos SAA (tabela 6.4) nos municípios que formam a bacia, na ocasião sem todos os dados dos SAA de Antônio Rebouças, e da Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura de Araucária, onde foi identificado o SAA: Colônia Cristina (Figura 6.7). Em Campo Largo encontram-se: Colônia Antônio Rebouças, operado pela SANEPAR, e Colônia Dom Pedro II (figura 6.7), operado pela Prefeitura. Em Campo Magro não foi identificado nenhum sistema de abastecimento de água para a comunidade rural.

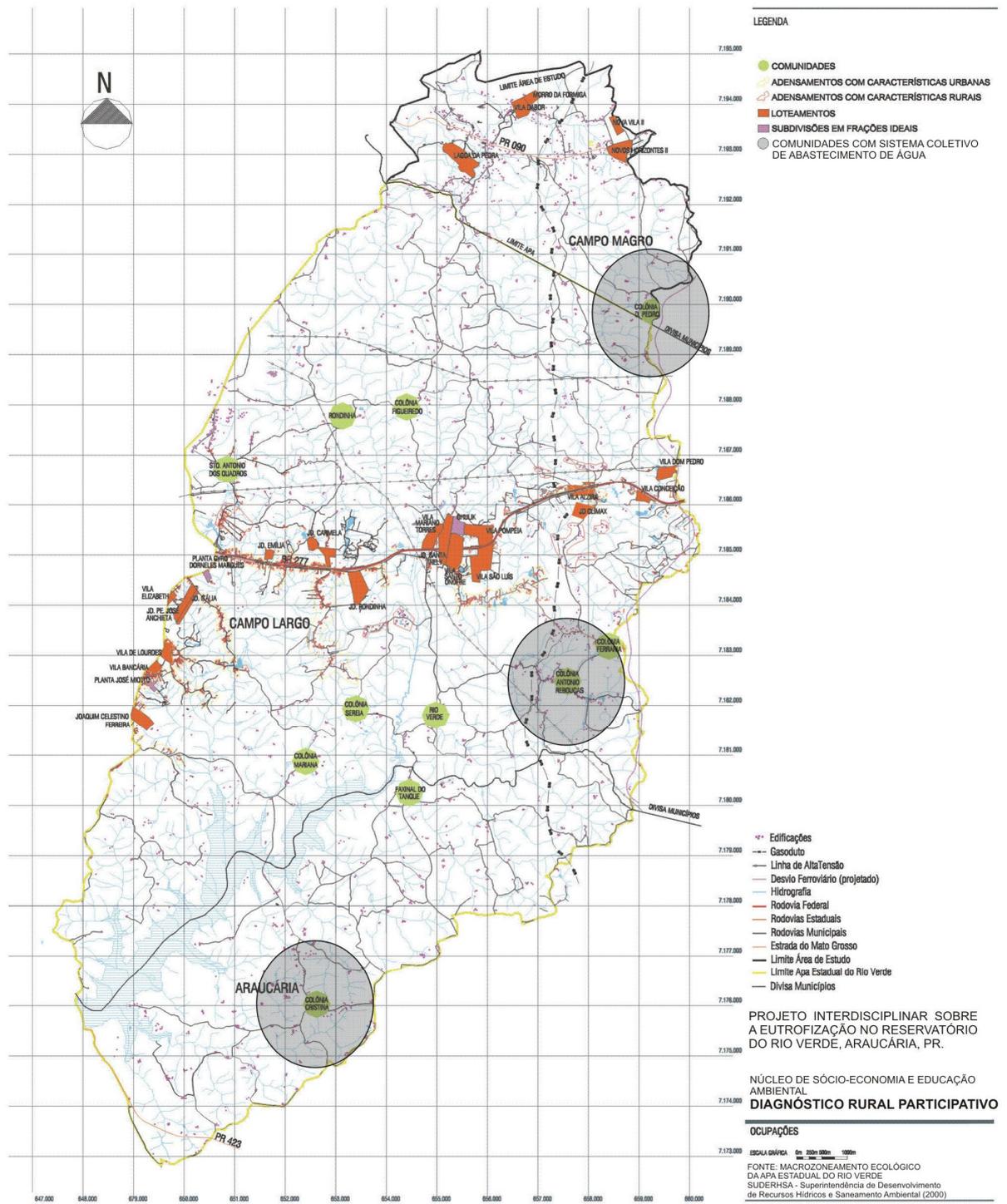


Figura 6.6: Mapa da área estudada apontando os sistemas de abastecimento de água coletivos.
 FONTE: Adaptado de COMEC, 2002.

TABELA 6.4 - SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS MUNICÍPIOS DE ARAUCÁRIA E CAMPO LARGO NA BACIA DO RIO VERDE.

LOCAL	OPERAÇÃO	FONTE	Q ⁽¹⁾ (m ³ /h)	RES. ⁽²⁾	VOL ⁽³⁾ (m ³)	REDE (m)	Nº LIG. ⁽⁴⁾
Colônia Cristina	Prefeitura	Poço Profundo	4,00	REL ⁽⁵⁾	20	9114	54
Antônio Rebouças	SANEPAR	-	-	-	-	-	106
Dom Pedro II	Prefeitura	Poço Profundo	4,40	REL	30	2190	14

FONTE: ASR – SANEPAR (2008).

NOTA: ⁽¹⁾ Vazão; ⁽²⁾ Reservatório; ⁽³⁾ Volume; ⁽⁴⁾ Ligações; ⁽⁵⁾ Reservatório Elevado

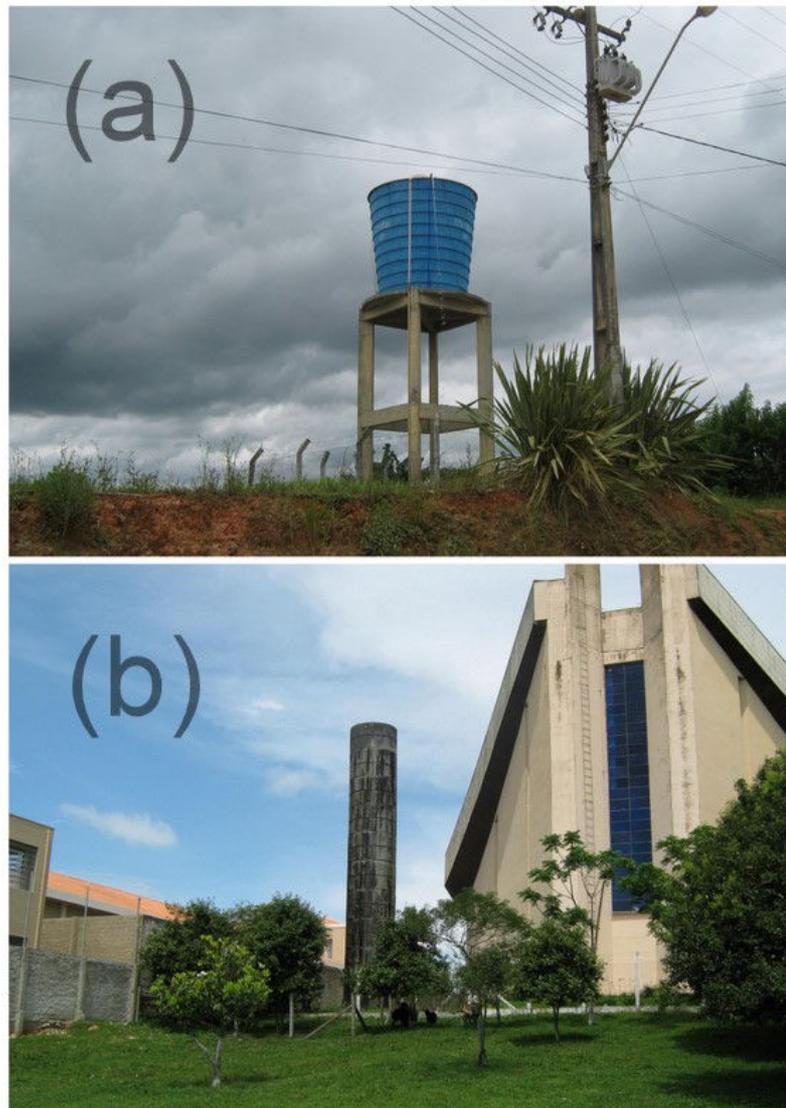


Figura 6.7: Sistemas de Abastecimento de Água da Bacia do Rio Verde: (a) Colônia Cristina; (b) Colônia Dom Pedro II.

Os dados dos sistemas indicam que o atendimento é maior na Colônia Antônio Rebouças, com 106 ligações, e menor na Colônia Dom Pedro II, com apenas 14 ligações.

6.2.2 Qualidade da Água

Foram obtidos dados de qualidade de água dos sistemas existentes em Araucária, fornecidos pela Vigilância Sanitária. Em Campo Largo, ASR da SANEPAR forneceu dados de qualidade do sistema A. Rebouças, e a Vigilância Sanitária de Campo Largo forneceu dados de qualidade d'água na rede de Dom Pedro II. Em Araucária, no poço de Colônia Cristina, a Vigilância Sanitária forneceu os dados.

As análises da SANEPAR são feitas logo após desinfecção, havendo, também, análise da água na rede. Nos resultados (laudos das coletas logo após desinfecção) demonstrados na tabela 6.5, todos os valores estão dentro dos padrões de potabilidade.

Nos laudos fornecidos pela SANEPAR, o cloro não aparece entre os parâmetros analisados, porém a água do poço é clorada e os resultados estão conforme os padrões de potabilidade. As análises microbiológicas e de cloro são feitas pela Estação de Tratamento de Água Itaquí, localizada em Campo Largo. O cloro residual neste sistema é mantido igual ou acima de 1 mg/L, não passando de 2 mg/L.

O flúor não está relacionado nos laudos entre os parâmetros analisados, por este motivo a tabela 6.5 aponta valores para o fluoreto, que é a forma mais comum como o flúor é encontrado na natureza. Os resultados apresentados apontam a presença do flúor na água de abastecimento, de acordo com o especificado na Portaria 518/04, não ultrapassando 1,5 mg/L.

Pelo alto número de parâmetros utilizados pela SANEPAR, os demais resultados se encontram no Anexo C.

Em Campo Largo (tabela 6.6) não foram feitas análises, de água no poço ou na rede, em 2007 e 2008, retomando as análises no início de 2009, sendo a análise seguinte feita apenas em maio de 2010. Outro fator a ser ressaltado é a baixa quantidade de parâmetros analisados, que em 2010 foram apenas dois, impossibilitando um diagnóstico mais concreto sobre a qualidade da água fornecida.

TABELA 6.5 - DADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA DO SAA DE COLÔNIA ANTÔNIO REBOUÇAS.

DATA	COLIFORMES TOTAIS NMP/100mL	<i>E. coli</i> NMP/100mL	pH	COLORO mg/L	TURBIDEZ UT	FLUORETO mg/L
Jan/08	Ausente	Ausente	6,9	-	< 0,2	0,82
Jul/08	Ausente	Ausente	6,9	-	0,3	0,89
Jan/09	Ausente	Ausente	6,8	-	< 0,2	1,00
Jul/09	Ausente	Ausente	6,8	-	0,24	0,80
Jan/10	Ausente	Ausente	6,9	-	0,31	0,60
Jul/10	Ausente	Ausente	7,3	-	< 0,2	0,60

Fonte: ASR – SANEPAR (2008, 2009 e 2010).

TABELA 6.6 - DADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA DO SAA DE COLÔNIA DOM PEDRO II.

DATA	COLIFORMES TOTAIS NMP/100mL	<i>E. coli</i> NMP/100mL	pH	COLORO mg/L	TURBIDEZ UT	FLUORETO mg/L
Fev/09	Ausente	Ausente	-	0,5	0,21	0,23
Mai/10	Ausente	Ausente	-	-	-	-
Mai/10	Ausente	Ausente	-	-	-	-

FONTE: Vigilância Sanitária de Campo Largo (2009 e 2010).

Os resultados apresentados estão de acordo com os padrões de potabilidade da Portaria 518/04, apontando ausência de coliformes totais e *Escherichia coli*. Na coleta de água realizada em fevereiro de 2009, também foram analisados cloro, turbidez e flúor, cujos resultados também estão de acordo com os padrões de potabilidade. Mesmo com os parâmetros analisados apresentando resultados dentro dos padrões de potabilidade, a quantidade de parâmetros analisados e a frequência de amostragem é mínima, muito aquém do que estabelece a legislação vigente.

Em Araucária, a vigilância sanitária do município faz frequentes análises da qualidade de água de abastecimento em Colônia Cristina em vários pontos da rede. Os resultados (tabela 6.7) indicam que o poço não recebe cloração contínua, tendo

sua concentração de cloro nula em várias análises. O mesmo acontece com o Flúor, que não é adicionado a água ou nem mesmo aparece entre os parâmetros de análise desde 2007. A Portaria 518/04 do MS recomenda um teor mínimo de 0,5 mg/L de cloro residual livre, após a desinfecção, e de 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede. Nos demais parâmetros, ressalta-se a presença de coliformes totais em duas análises feitas em 2010 em pontos de rede distintos, em ambos os casos não existe presença de cloro residual.

TABELA 6.7 - DADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA DO SAA DE COLÔNIA CRISTINA.

DATA	COLIFORMES TOTAIS NMP/100mL	<i>E. coli</i> NMP/100mL	PH	COLORO mg/L	TURBIDEZ UT	FLÚOR mg/L
Mar/08	Ausente	Ausente	6,9	-	-	-
Mai/08	Ausente	Ausente	6,5	0	0,5	-
Ago/08	Ausente	Ausente	6,5	0	2,8	0
Abr/09	Ausente	Ausente	6,0	0	1,3	-
Abr/09	Ausente	Ausente	6,7	0	1,1	-
Abr/09	Ausente	Ausente	6,8	0	1,3	-
Ago/09	Ausente	Ausente	6,0	0,2	1,1	-
Fev/10	25	Ausente	5,5	0	0,2	0
Fev/10	Ausente	Ausente	6,0	0	0,3	0
Fev/10	Ausente	Ausente	6,5	0,2	0,2	0
Fev/10	Ausente	Ausente	6,5	0,2	0,3	0
Mar/10	Ausente	Ausente	6,9	0	0,4	0
Mar/10	Ausente	Ausente	6,8	0	0,3	0
Mar/10	Ausente	Ausente	6,9	0	0,3	0
Mar/10	168	Ausente	6,8	0	0,2	0

FONTE: Vigilância Sanitária de Araucária (2008, 2009 e 2010).

Considerando a grande quantidade de parâmetros analisados pela SANEPAR, o projeto fez análises de metais pesados e pesticidas (tabela 6.8), além de alguns parâmetros físico-químicos nos sistemas coletivos de Colônia Cristina e Dom Pedro II, como explicado no capítulo Materiais e Métodos. A coleta foi feita em maio de 2010. Na mesma tabela estão inseridos valores da última análise feita pela SANEPAR para o SAA de Rebouças, como base para comparação.

TABELA 6.8 - DADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA DOS SAA DE COLÔNIA CRISTINA, DOM PEDRO II E ANTÔNIO REBOUÇAS.

PARÂMETROS FÍSICOS	COLÔNIA CRISTINA ⁽¹⁾	DOM PEDRO II ⁽²⁾	ANTÔNIO REBOUÇAS ⁽³⁾	PORTARIA 518/04 – Valor Máximo
Aspecto “in natura”	Límpido	Límpido	-	-
Cor Aparente (uH)	1,0	<1,0	2,5	15
Odor	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável	Não Objetável
pH	6,1	6,8	7,3	6,0 – 9,5
Turbidez (UT)	1,0	< 1,0	< 0,2	5,0
Condutividade elétrica (µS/cm)	71,9	282	-	-
Parâmetros Químicos				
Cloretos (mg/L)	7,0	13,0	3,4	250
Fluoretos (mg/L)	0,71	<0,1	0,6	1,5
Nitratos (mg/L)	0,10	3,6	1,07	10
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	65	189	129	1000
Arsênio (mg/L)	< 0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cádmio (mg/L)	0,002	0,002	<0,001	0,005
Chumbo (mg/L)	< 0,005	<0,005	<0,005	0,01
Ferro (mg/L)	0,10	<0,05	0,022	0,3

NOTA: ⁽¹⁾ Água coletada em 08/04/2010; ⁽²⁾ Água coletada em 07/04/2010; ⁽³⁾ SANEPAR (2010).

Apesar de todos os parâmetros corresponderem com o sugerido em legislação, em Colônia Cristina a população rural reclama muito do sabor e da cor da

água, por isso opta pelo sistema individual, mesmo tendo acesso ao sistema coletivo tratado. Os ruralistas creditam essas características da água à adição de cloro, porém, este é incolor e a coloração esbranquiçada da água é causada pela formação de microbolhas de ar na saída da tubulação, segundo a Secretaria de Meio Ambiente de Araucária.

Ainda em relação às análises, não foi detectada presença de pesticidas nos sistemas coletivos. Cabe ressaltar que o projeto não dispôs de verba para análises tão abrangentes em sistemas individuais, porém, existem casos isolados em que a análise deve conter parâmetros além dos biológicos e físicos, pois não existe informação disponível ao ruralista sobre as propriedades químicas da água e o que pode prejudicar a saúde dos consumidores de tal recurso. Portanto, é aconselhável que a comunidade rural que tem acesso à rede de distribuição de água utilize esta e procure, com a vigilância sanitária, os resultados das análises dos sistemas coletivos.

Segundo a Portaria 518/04 do MS, existem frequências recomendadas (tabela 6.9) para alguns parâmetros analisados na água de abastecimento em sistemas alternativos.

TABELA 6.9 - NÚMERO MÍNIMO DE AMOSTRAS E FREQUÊNCIA MÍNIMA DE AMOSTRAGEM PARA CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE SOLUÇÃO ALTERNATIVA.

PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	AMOSTRAS DA SAÍDA DO TRATAMENTO	AMOSTRAS DO PONTO DE CONSUMO ⁽¹⁾ ₍₂₎	FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM
Cor, turbidez, pH e coliformes totais.	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
Cloro Residual Livre	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

FONTE: BRASIL (2004).

NOTA: ⁽¹⁾ Para cada 500 habitantes; ⁽²⁾ Devem ser retiradas amostras em, no mínimo, 3 pontos de consumo de água

Analisando a frequência sugerida pelo Ministério da Saúde, observa-se que apenas o SAA de responsabilidade da SANEPAR obedece à legislação nesse

sentido. Apesar da boa qualidade da água descrita nos laudos, o número de amostras ainda é muito baixo comparando-se com o proposto em Portaria. Isso significa que os dados de qualidade de água podem ser discutíveis, ainda mais onde alguns parâmetros não são analisados.

6.3 DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO RURAL

6.3.1 Água de Abastecimento

6.3.1.1 Qualidade

Os sistemas isolados são constituídos essencialmente de poços escavados para consumo próprio, especialmente para consumo primário e eventualmente utilizados apenas para limpeza, irrigação, consumo animal e pulverização. A figura 6.9 expõe o mapa com as propriedades pesquisadas e a área abrangida.

Os poços são escavados em solo e revestidos em tijolo e concreto (figura 6.8), não possuindo mais em 1,5 m de diâmetro, com média de 16 metros de profundidade (tabela 6.10). Com exceção de um caso, onde o poço ainda não é utilizado, todos os outros possuem bomba elétrica para a retirada de água e mais de 10 anos de construção.

Foram encontradas duas nascentes utilizadas para consumo, ambas estavam bem protegidas e com mais de 100 metros de distância do ponto de coleta, onde é feito o abastecimento na residência.

Apesar da comprovada boa qualidade da água do sistema coletivo, há receio da população rural em consumir água clorada, com alegação de que existe gosto e coloração. A preferência é dada aos poços próprios, porém raramente é feita desinfecção e não existe controle da qualidade com análises contínuas.

Nenhum poço foi encontrado devidamente protegido, inclusive muitos animais ficam nas proximidades do sistema, sendo potenciais causadores da baixa qualidade da água em tais poços.

A água foi coletada nas propriedades (figura 6.9) que se dispuseram a receber os pesquisadores do projeto. Foram 39 poços e 2 nascentes analisados em 31 propriedades. Os resultados demonstrados na tabela 6.10 revelaram a baixa

qualidade da água em grande parte dos poços, alguns com valores elevados de coliformes totais e *Escherichia coli*.



Figura 6.8: Bacia do Rio Verde - Poços para abastecimento encontrados nas comunidades rurais.

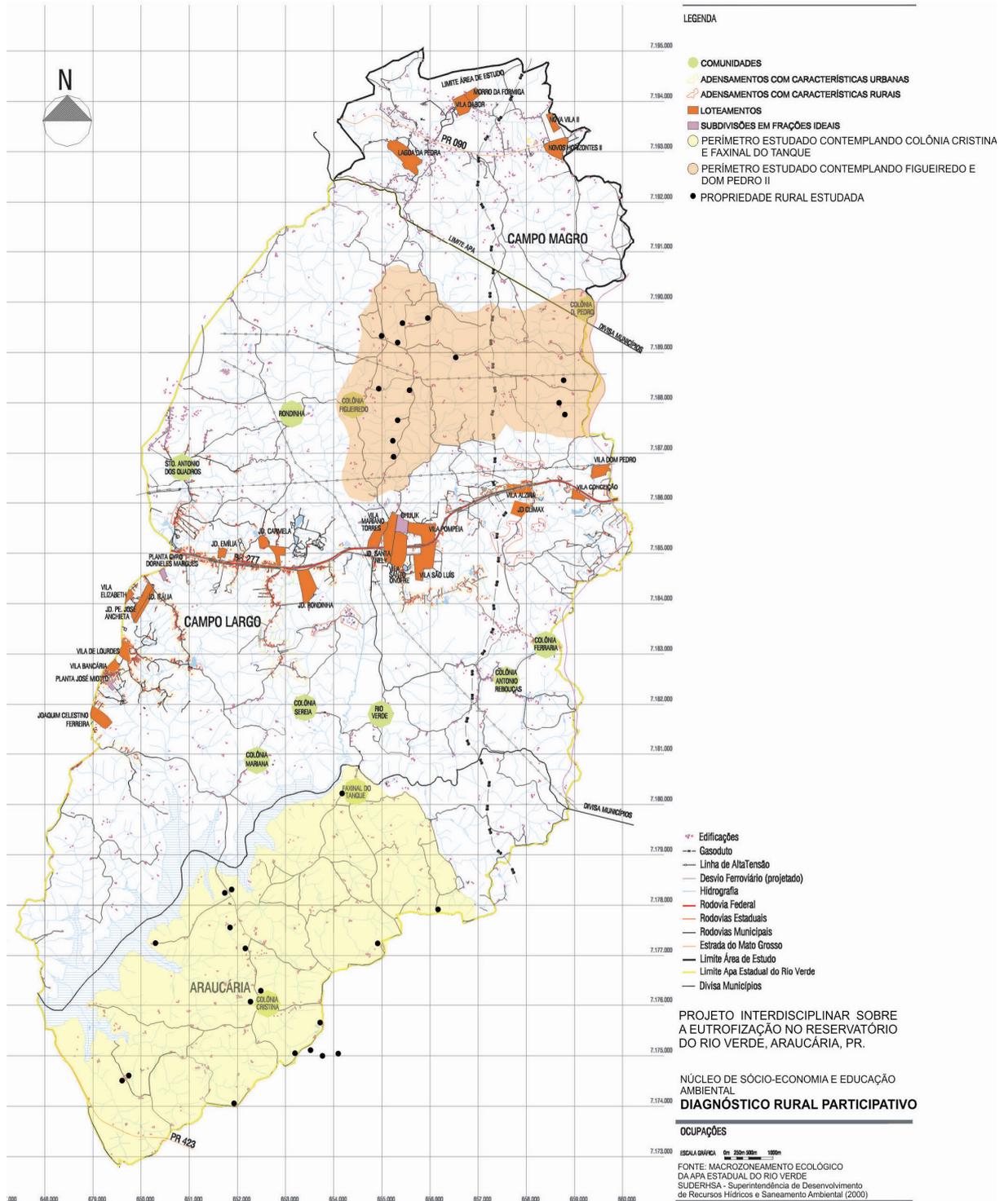


Figura 6.9: Propriedades Pesquisadas e Áreas Abrangidas pelo DRP.
 FONTE: Adaptado de COMEC (2002).

TABELA 6.10 – BACIA DO RIO VERDE - RESULTADOS DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA E PROFUNDIDADE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO INDIVIDUAL.

PONTO DE COLETA (Continua)	DATA	COLIFORMES TOTAIS NMP/100mL	<i>E. coli</i> NMP/100mL	PROFUNDIDADE (m)
CC1a	Set/09	1	Ausente	18
CC1b	Set/09	135	Ausente	8
CC2a	Set/09	> 2419	53	6
CC2b	Set/09	816	11	18
CC3a	Set/09	85	1	12
CC3b	Set/09	770	180	4,5
CC4a	Set/09	345	2	22
CC4b	Set/09	345	Ausente	17
CC5a	Out/09	70	Ausente	6
CC5b	Out/09	1553	58	12
CC6	Out/09	> 2419	6	8
CC7	Out/09	1300	5	16
CC8	Nov/09	> 2419	1733	7
CC9	Nov/09	> 2419	1	23
CC10	Nov/09	649	29	35
CC11	Nov/09	53	Ausente	17
CC12	Nov/09	1120	34	6
CC13a	Nov/09	13	Ausente	25
CC13b	Nov/09	1553	Ausente	3
CC14	Dez/09	1203	231	15
CC15	Dez/09	236	Ausente	14
CC16	Fev/10	2419	1	10
CC17	Fev/10	> 2419	83	6
CC18a	Fev/10	816	2	9
CC18b	Fev/10	2419	Ausente	4
F1	Mar/10	>23	>23	21
F2	Mar/10	9	1,1	20
F3	Mar/10	Ausente	Ausente	12

PONTO DE COLETA (Conclusão)	DATA	COLIFORMES TOTAIS NMP/100mL	<i>E. coli</i> NMP/100mL	PROFUNDIDADE (m)
F4	Mar/10	9	7	Nascente
F5a	Abr/10	187	1	22
F5b	Abr/10	2420	99	15
F6a	Abr/10	17	Ausente	25
F6b	Abr/10	9	Ausente	4
F7	Abr/10	291	4	16
F8	Abr/10	> 23	> 23	14
F9	Abr/10	435	29	100
F10	Abr/10	2	Ausente	Nascente
F11a	Abr/10	1	Ausente	14
F11b	Abr/10	1300	21	10
F12	Abr/10	>2419	Ausente	15
F13	Abr/10	687	1	14

NOTA: CC = Colônia Cristina; F = Figueiredo.

A presença de coliformes comprova o que foi observado em campo, ou seja, as fontes não estão sendo protegidas e a água está sendo significativamente contaminada. Valores de *E. coli* (figura 6.10), como os apresentados, podem acarretar em problemas de saúde pública, pois indicam presença de fezes na água, fontes de contaminação para o homem. Esses dados podem ser correlacionados com informações sobre doenças, como a diarreia, para avaliação das reais condições sanitárias na região rural da Bacia (ver item 6.3.4).

Em uma avaliação geral da situação da água dos Sistemas Alternativos Individuais na Bacia, pode-se perceber que apenas poço F3 atende aos padrões de potabilidade quanto às análises microbiológicas. Os demais poços necessitam de tratamento e desinfecção para atenderem aos padrões, ou seja, ausência dos coliformes.

Foram feitas análises físico-químicas, grande parte dos resultados (tabela 6.11) está de acordo com o estabelecido pela portaria 518/04 no referente a pH e Turbidez. Os parâmetros de temperatura e condutividade não são citados nos

padrões de potabilidade, porém servem de base para avaliar a presença de poluentes.

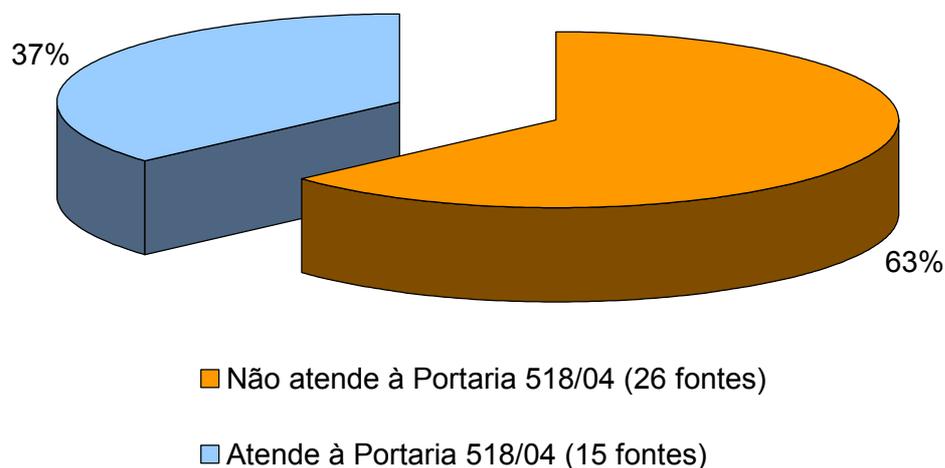


Figura 6.10: Bacia do Rio Verde - Resultados das análises de *Escherichia coli* em Sistemas Alternativos Individuais.

TABELA 6.11 - RESULTADOS DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO INDIVIDUAL.

PONTO DE COLETA (Continua)	DATA	TURBIDEZ (NTU)	PH	T (°C)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)
CC1a	Set/09	0,8	6,0	19,4	301
CC1b	Set/09	1,35	6,8	19	49
CC2a	Set/09	10,8	6,8	19	139
CC2b	Set/09	0,69	7,0	22	60
CC3a	Set/09	0,74	6,0	19	148
CC3b	Set/09	0,58	6,0	19	95
CC4a	Set/09	0,47	6,3	19	346
CC4b	Set/09	0,38	6,0	18,5	12
CC5a	Out/09	0,7	6,1	18,6	81,5
CC5b	Out/09	0,79	6,1	18,5	343
CC6	Out/09	1,19	6,6	19	170
CC7	Out/09	0,64	6,2	18,5	41,8
CC8	Nov/09	102	8,0	20	70

PONTO DE COLETA (Conclusão)	DATA	TURBIDEZ (NTU)	PH	T (°C)	CONDUTIVIDADE (µS/cm)
CC9	Nov/09	0,68	7,3	20,6	142
CC10	Nov/09	0,62	7,3	19	316
CC11	Nov/09	0,64	8,0	21,7	107,2
CC12	Nov/09	6,15	7,5	21,5	110,6
CC13a	Nov/09	1,0	7,6	21,4	45,2
CC13b	Nov/09	0,67	6,8	21,8	144,8
CC14	Dez/09	1,27	6,5	21,4	316
CC15	Dez/09	0,47	8,0	21,4	312
CC16	Fev/10	0,6	8,0	22,5	29
CC17	Fev/10	7,1	8,2	25	126
CC18a	Fev/10	4,48	8,1	22	220
CC18b	Fev/10	1,69	8,2	23	65,2
F1	Mar/10	0,52	8,0	21	76
F2	Mar/10	1,86	6,8	21	26
F3	Mar/10	1,22	7,1	21	181,4
F4	Mar/10	5,2	7,5	21	178
F5a	Abr/10	0,83	8,0	20	202
F5b	Abr/10	2,3	8,2	21	164,8
F6a	Abr/10	0,7	6,8	21	561
F6b	Abr/10	0,72	7,0	20	228
F7	Abr/10	0,79	7,9	20	202
F8	Abr/10	0,74	8,0	21	88,7
F9	Abr/10	0,62	7,4	21	81
F10	Abr/10	0,72	7,5	21	220
F11a	Abr/10	1,16	7,9	21	91
F11b	Abr/10	0,66	7,8	22	223
F12	Abr/10	2,71	7,6	21	50
F13	Abr/10	0,69	7,0	20	113

Observa-se que os valores encontrados para turbidez estão, em sua maioria, dentro do sugerido pela Portaria 518/04, bem como o pH, o qual não teve grandes

variações de um local para outro. O poço CC8 não é utilizado desde que o sistema coletivo foi implantado em Colônia Cristina, por isso os resultados elevados para turbidez, coliformes totais e *E. coli*.

Quando foram registrados valores mais elevados para a condutividade, os produtores confirmaram que a água era salobra, provavelmente pelas características rochosas do aquífero, diferenciando dos demais poços pelo gosto que possuía.

6.3.1.2 Questionários

Os sistemas individuais são maioria na área estudada, compondo 61% do total de fontes utilizadas. Mesmo com a baixa qualidade da água destes sistemas, são poucos os produtores que utilizam apenas a rede pública de abastecimento, como demonstra a figura 6.11.

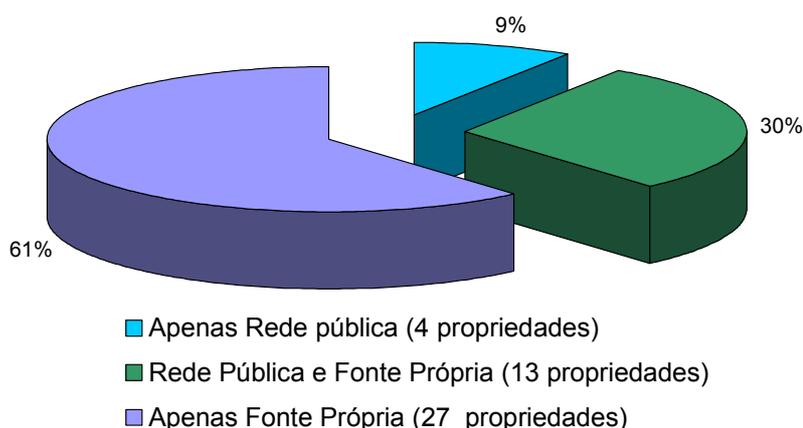


Figura 6.11: Abastecimento de água utilizado na casa onde reside a família

Nas demais questões levantadas no questionário estruturado, foi constatado que a população rural considera a água que consome de boa ou ótima qualidade, com disponibilidade alta ou suficiente para uso residencial e agrícola, em sua maioria. Quando o abastecimento se dá por fonte própria, a desinfecção é feita em 25% das propriedades, geralmente com hipoclorito ou cloro no poço.

Nota-se que a porcentagem de produtores que não fazem desinfecção da água que consomem (75%) se aproxima da porcentagem de análises que acusaram *E. coli* (62%) na água. Esse é um dos fatores que contribuem para a baixa qualidade dos sistemas individuais, entretanto, esta parcela da população descarta a utilização de cloro.

Os resultados podem ser comparados a outras pesquisas que também avaliaram as condições sanitárias em outras bacias hidrográficas. Apesar da grande quantidade de fontes contaminadas na Bacia contribuinte ao Reservatório do Rio Verde, trabalhos anteriores, como PILATTI e HINSCHING (2008); BARCELLOS *et al.* (2006) e GONZALEZ *et al.* (1982), apontaram que, na área rural, é comum encontrar a água de abastecimento contaminada por agentes microbiológicos. Entretanto, isso só demonstra a deficiência das políticas públicas voltadas ao setor de saneamento em atingir as regiões rurais com melhoria das condições sanitárias. Em todos os trabalhos citados foi salientada a importância do saneamento para promover a saúde pública, portanto, intervenções neste setor, especialmente com informações concisas e procurando participação da população, devem ser feitas.

6.3.2 Esgoto

Na área estudada, o esgoto provindo das residências rurais é constituído de águas cinza e negra, quando o sanitário é dentro da residência, como em 95% das propriedades pesquisadas.

A fossa séptica, sistema comumente utilizado em regiões menos densas, foi o principal sistema de tratamento do esgoto doméstico encontrado na extensão rural estudada. Entretanto, existe dificuldade da população local em diferenciar fossa séptica e fossa negra (poço morto), essa alternativa, por sua vez, é constituída de uma escavação no solo revestido de concreto e fechado, onde todo o esgoto gerado é lançado. Em algumas propriedades existem dois poços, onde um recebe água cinza e outro a água negra. A figura 6.12 expõe graficamente o destino do esgoto, essencialmente doméstico provindo da residência da família pesquisada.

A limpeza do poço/fossa cheio é feita por um caminhão limpa-fossa, mas não existe controle ou periodicidade, na maioria dos casos conclui-se que o poço encheu quando o esgoto transborda a superfície de concreto.

Em um caso foi relatada a ausência de tratamento, onde o esgoto é lançado no solo distante da residência. Foi um caso isolado que não caracteriza a população local, que demonstrou ser muito consciente na questão do esgoto, porém, possuindo poucas informações sobre as alternativas de tratamento.

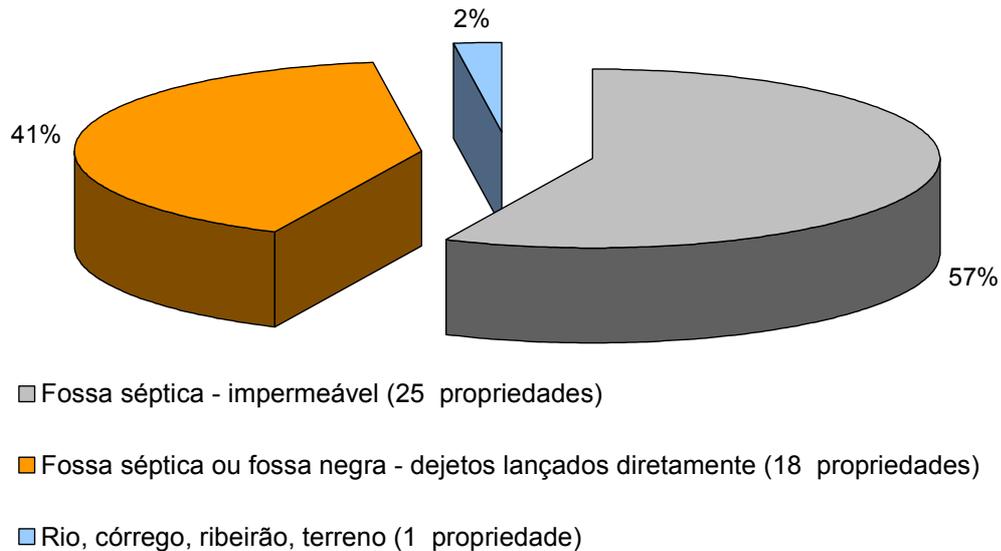


Figura 6.12: Destino dos dejetos (esgotos) da casa onde reside a família

A distância das fossas para os poços de água variou para cada propriedade, mas, de modo geral, havia 10 metros, no mínimo, os separando. De qualquer forma, o esgoto não pode ser descartado como possível poluidor dos poços de água para consumo, dada a presença de *E. coli* em grande parte das amostras.

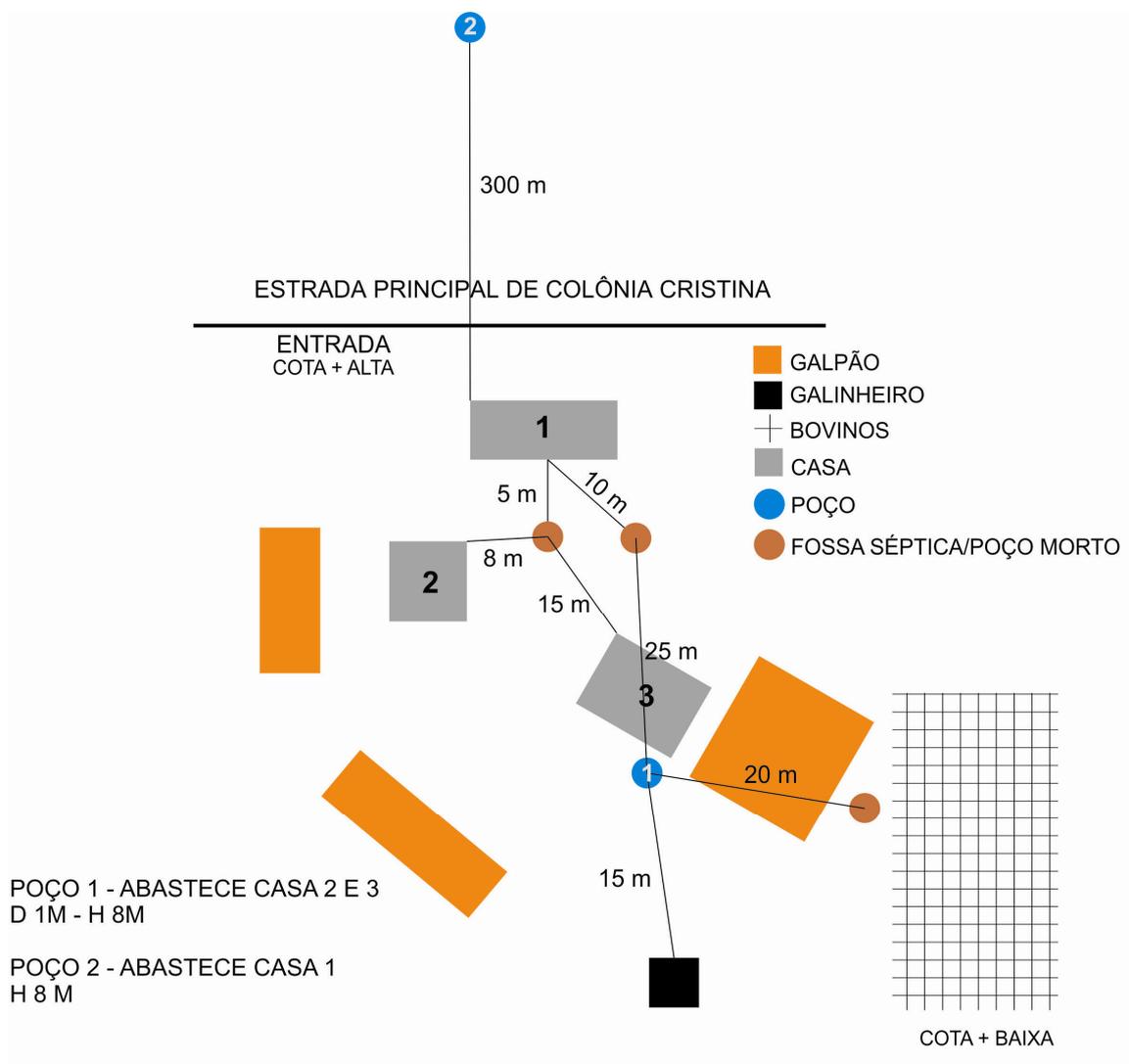
Foram feitos croquis em todas as propriedades visitadas, porém, os apresentados nas figuras 6.13 e 6.14 são representativos quanto ao encontrado na região estudada, apontando distâncias entre fossas sépticas ou negras e animais do poço ou fonte de abastecimento.

Na propriedade CC1 (Colônia Cristina) os dados de qualidade de água demonstram que, mesmo com duas fossas construídas em cotas mais altas que o poço 1, elas não alteram a qualidade da água, visto que existem algumas recomendações, quanto a distâncias entre fossas e poços de água, que estão sendo seguidas em ambas as propriedades, esse fator colabora para que a presença de *E. coli* seja nula nos dois poços a propriedade CC1 e na nascente da propriedade F11 (Figueiredo).

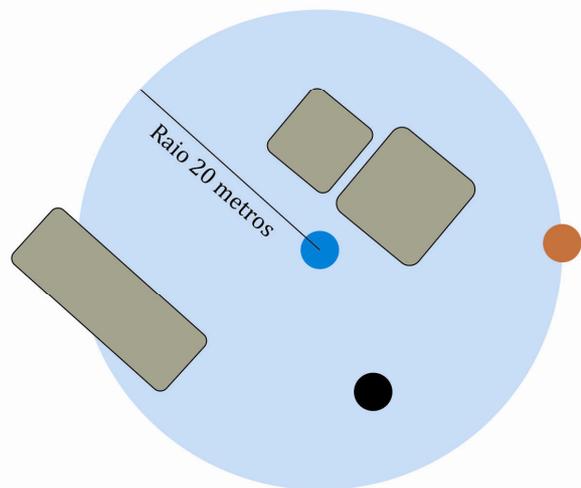
A propriedade F11 apresentou ausência de *E. coli* em uma faz fontes, enquanto a outra apontou presença, com valores acima de 20 NMP/100mL.

Como cita PILATTI e HINSCHING (2008), o grande problema da utilização de fossas na terra é que o nível do lençol freático, em grande parte das propriedades rurais que utilizam poços rasos para abastecimento de água, é alto, aliando isto a

distâncias e cotas muito próximas da fonte de água, a contaminação do recurso hídrico, observada no item 6.3.1, tende a aumentar.

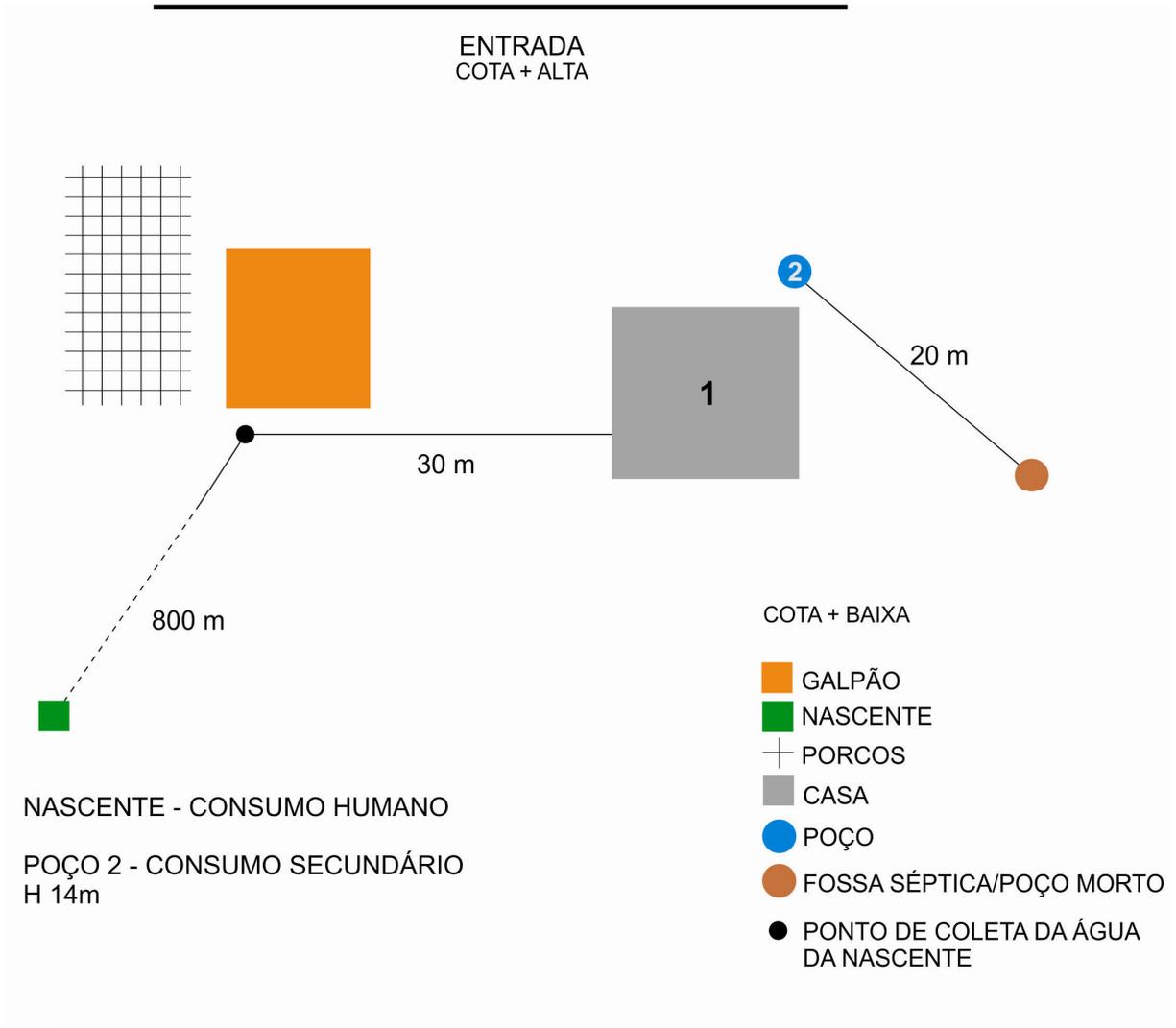


Influências potenciais na qualidade da água em um raio de 20 metros



CROQUI
Propriedade Rural CC1

Figura 6.13: Croqui da propriedade CC1.



Influências potenciais na qualidade da água em um raio de 20 metros

CROQUI
Propriedade Rural F11

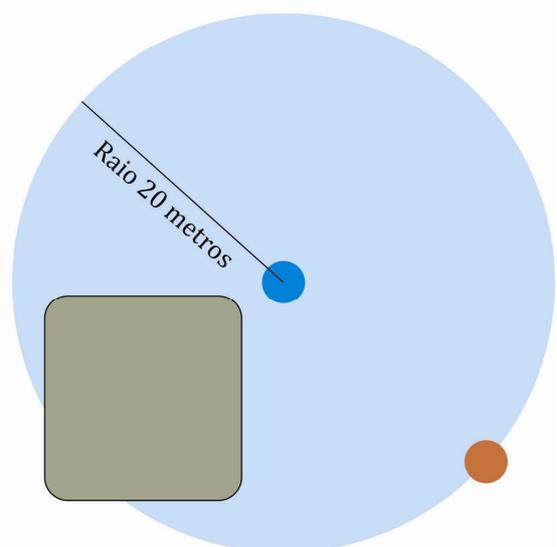


Figura 6.14: Croqui da propriedade F11.

Diferentemente da Bacia estudada por PILATTI e HINSCHING (2008), onde 15% das propriedades estudadas dispõem o esgoto doméstico em valas a céu aberto, na Bacia do Rio Verde a população rural possui melhores informações técnicas, ainda que não contem com apoio nesse sentido. Ainda assim, é grande a quantidade de produtores que utilizam fossas negras, quando seria melhor a utilização de fossas sépticas seguidas de sumidouros ou filtros anaeróbios.

Os resultados obtidos em campo podem ser comparados também à tabela 3.1, que apresenta dados sobre o saneamento rural nas regiões brasileiras. A situação encontrada na bacia do Rio Verde é condizente com as informações do IBGE quanto ao saneamento no Sul do Brasil, que apresenta melhores condições nesse setor comparando-se com outras regiões do país. A adoção de tecnologias para o esgotamento sanitário é alta, especialmente a utilização de fossas, espelho do que acontece na região sul e centro-oeste do Brasil.

6.3.3 Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos gerados nas residências onde moram as famílias pesquisadas são divididos em comuns, ou seja, não orgânicos, e orgânicos.

Na região pesquisada, a coleta pública de resíduos recicláveis é feita sem regularidade em alguns pontos. Aproximadamente 84% da população pesquisada entrega seus resíduos comuns para a coleta pública, enquanto o restante da população queima ou enterra tal material. Parte dos agricultores que queimam ou enterram seus resíduos comuns creditam isso à falta de regularidade no sistema de coleta (figura 6.15)

Os resíduos orgânicos são utilizados em pequenas hortas ou é feita a compostagem, na maioria das propriedades pesquisadas. Nos demais casos são enterrados ou entregues para coleta pública (figura 6.16).

Na propriedade rural ainda são gerados esterco animais e embalagens de agrotóxicos. Os esterco animais são divididos em bovinos, equinos, suínos, ovinos e aves (figura 6.17), sendo que poucas propriedades não possuem animais. Em 45% das propriedades os esterco não são tratados, mas deixados ou lançados no solo, sendo este o principal destino do resíduo animal. Boa parte das propriedades estudadas fazem compostagem ou utilizam esterqueiras, mas nenhum biodigestor

foi encontrado. Dados do tratamento e destino dos esterco animais podem ser visualizados nos gráficos da figura 6.18.

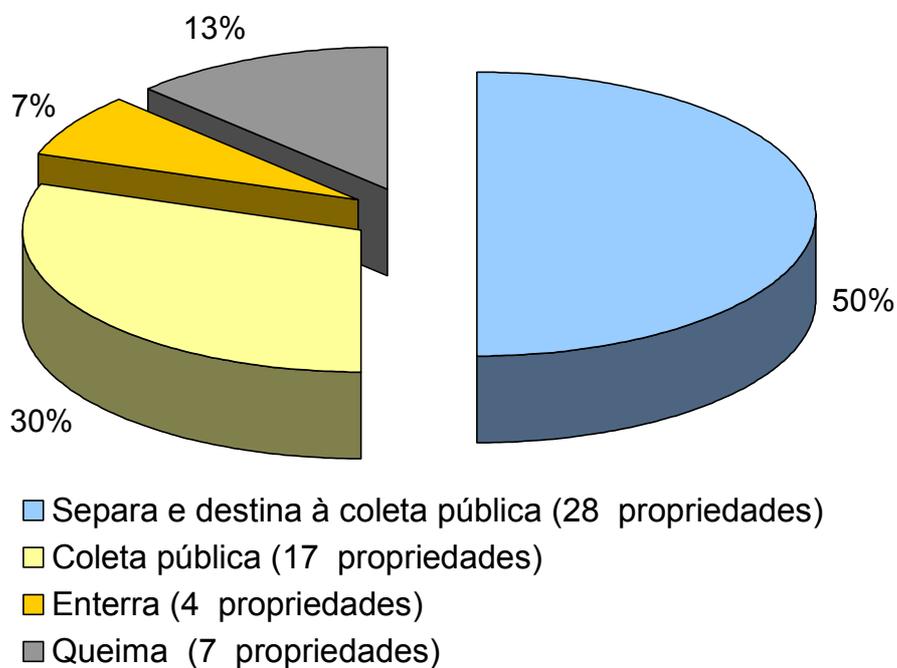


Figura 6.15: Destinação dada ao lixo comum produzido na propriedade

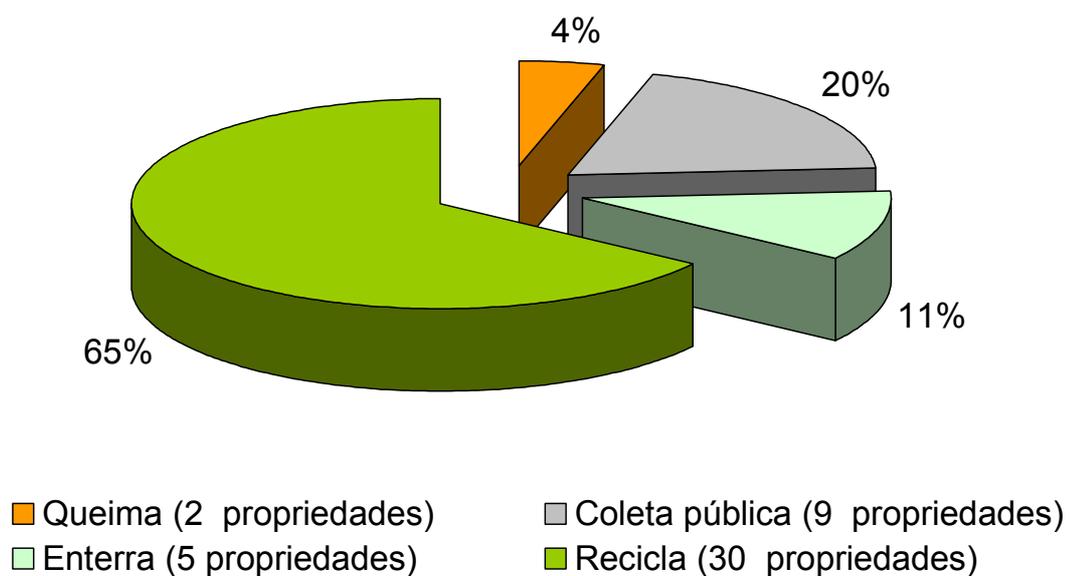


Figura 6.16: Destinação dada ao lixo orgânico produzido na propriedade.

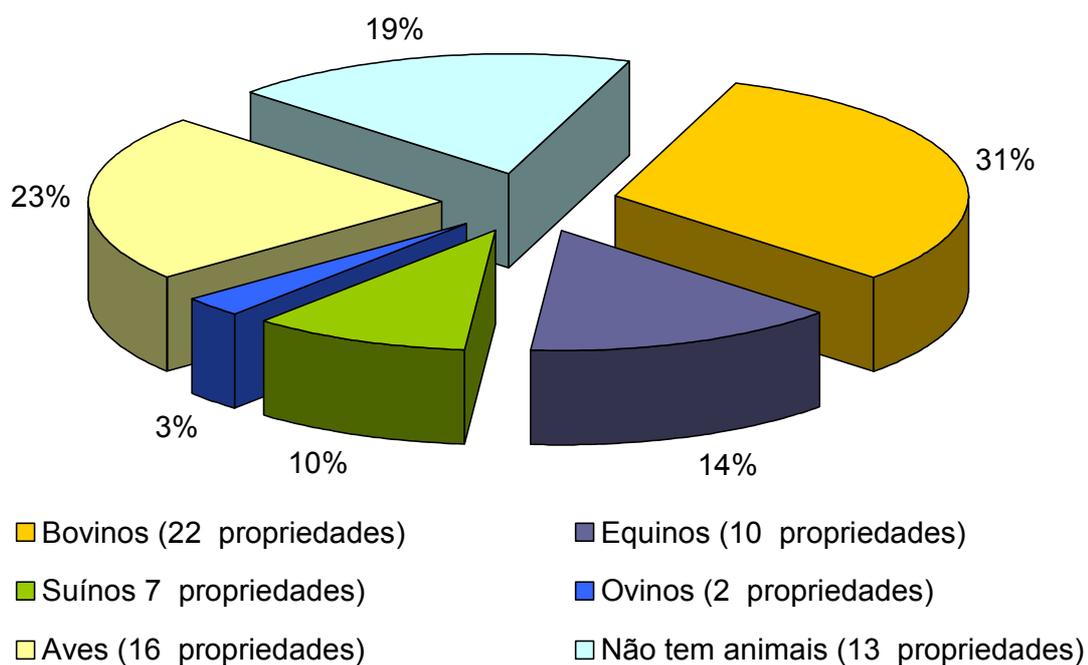


Figura 6.17: Classificação dos esterco animais

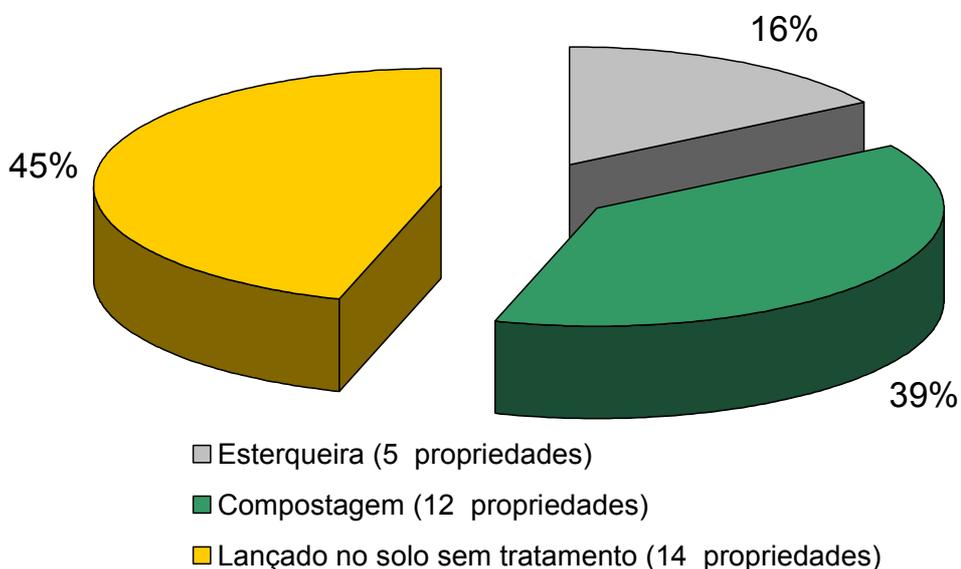


Figura 6.18: Tratamento e destino final dos esterco gerados

As embalagens de agrotóxicos, quando utilizado, são sempre devolvidas para o estabelecimento comercial em que o produto foi adquirido. Isso acontece desde que entrou em vigor o Decreto nº. 4.074 em 2002, observando as instruções no rótulo do produto. Os agricultores que utilizam agrotóxicos seguem as

recomendações e afirmam que existe fiscalização quanto às embalagens. Apesar de não atribuírem a contaminação do Rio Verde à utilização de agrotóxicos, os agricultores entrevistados garantem que estão conscientes de que o uso excessivo destes produtos pode prejudicar o meio ambiente, inclusive a água que bebem.

6.3.4 Doenças de Veiculação e Transmissão Hídrica

Considerando o saneamento como requisito básico para qualidade de vida da população, uma nova abordagem está sendo proposta com base em dados das Vigilâncias Sanitárias dos municípios envolvidos.

Com relação à água, os riscos para a saúde podem ser divididos em duas categorias (FUNASA, 2006):

1) riscos relacionados com a ingestão de água contaminada por agentes biológicos, pelo contato direto, ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico;

2) riscos derivados de poluentes agroquímicos e radioativos, geralmente efluentes de esgotos industriais, ou causados por acidentes ambientais.

No âmbito rural, mesmo com a utilização de agroquímicos, os problemas causados pela ingestão de água contaminada por agentes biológicos são mais comuns, considerando os meios alternativos e nem sempre eficientes utilizados no saneamento rural. Portanto, é possível que informações sobre a saúde pública, especialmente doenças diarréicas, sejam ponto de partida para melhoria das condições sanitárias no meio estudado.

Pode-se analisar a qualidade da infra-estrutura sanitária através de dados (estatísticos) relacionados aos riscos citados e utilizar tal abordagem para concentrar esforços e capital na análise mais detalhada da água de abastecimento e outras ações nos locais mais afetados.

No município de Araucária (tabela 6.12), dentro da Bacia de contribuição, paradoxalmente percebe-se maior porcentagem de casos de diarreia em Colônia Cristina, comparada a Faxinal, que segundo o cadastro do Projeto, não possui sistema coletivo, indicando que a qualidade da água consumida é de menor qualidade. Isso se deve ao fato da população rural residente em Colônia Cristina consumir água de poços próprios, na maioria das vezes sem desinfecção e ignorar o sistema coletivo que possui água conforme os padrões de potabilidade.

TABELA 6.12 - CASOS DE DIARRÉIA NAS COMUNIDADES DENTRO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO EM ARAUCÁRIA, PR.

COMUNIDADE	ANO	POPULAÇÃO	CASOS DE DIARRÉIA	%
Colônia Cristina	2008	428	33	7,71
Colônia Cristina	2009	487	19	3,90
Faxinal do Tanque	2008	64	2	3,12
Faxinal do Tanque	2009	66	1	1,52

FONTE: Vigilância Sanitária de Araucária (2010).

Em Campo Largo (tabela 6.13) a falta de dados quanto à população impede uma discussão mais embasada, porém, percebe-se que na Comunidade Figueiredo não houve casos de diarreia no ano de 2009, ao contrário das Comunidades que possuem sistemas coletivos de abastecimento de água clorados. A Colônia Dom Pedro II aumentou consideravelmente os casos de diarreia de 2008 para 2009, número que já era alto. Ressalta-se que a metodologia para levantamento de tais dados não é de conhecimento do projeto, e situações em que os casos de diarreia são ausentes podem ser discutíveis, pois mesmo que os dados fornecidos pelos postos de saúde da região indiquem a ausência da doença, muitos casos não chegam ao conhecimento da vigilância sanitária, pois não são tratados pelo sistema de saúde.

TABELA 6.13 - CASOS DE DIARRÉIA NAS COMUNIDADE DENTRO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO EM CAMPO LARGO.

COMUNIDADE	ANO	CASOS DE DIARRÉIA
Colônia Figueiredo	2008	52
Colônia Figueiredo	2009	0
Colônia A. Rebouças	2008	0
Colônia A. Rebouças	2009	25
Colônia Dom Pedro II	2008	67
Colônia Dom Pedro II	2009	155

FONTE: Vigilância Sanitária de Campo Largo (2010).

Esses dados formam uma importante ferramenta para as Vigilâncias Sanitárias dos Municípios trabalharem na melhoria do saneamento das comunidades mais frágeis, ou seja, que não possuem sistemas coletivos e

apresentam elevados números de casos de diarreia, bem como na educação da população que tem acesso à rede de abastecimento e não utiliza.

6.3.5 Aplicação de Questionário Estruturado

Nas duas comunidades estudadas, a aplicação inicial do questionário, com resultados significativos, foi impossibilitada pelo não entendimento de muitas perguntas formuladas, quando entregue a população para preenchimento em suas residências. Também foi devido a baixa presença dos moradores, quando aplicado em reunião.

Como o projeto ainda propôs coleta de água e solo nas propriedades, o questionário seria aplicado nesse momento, aproveitando o acesso ao produtor rural. Foram aplicados 22 questionários na região de Colônia Cristina e Faxinal do Tanque, em Araucária, e 22 questionários na região de Figueiredo e Dom Pedro II, em Campo Largo, totalizando 44 questionários na bacia.

Cada questionário representa uma unidade de produção, geralmente composta por mais de uma família, com número médio de 8 pessoas por unidade, ou seja, 352 pessoas foram contatadas, direta ou indiretamente, em um universo de 259 propriedades em toda a bacia, ou 2072 pessoas na área rural, segundo dados do Macrozoneamento da APA do Rio Verde, feito em 2002.

Para verificação da significância do tamanho da amostra, calculou-se o erro máximo permitido, através da equação 5.1.

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N-1) + \sigma^2 \cdot p \cdot q} \quad (\text{Equação 5.1})$$

Onde:

n = 352 pessoas pesquisadas (44 propriedades com 8 habitantes cada);

σ^2 = 4 (2 desvios-padrão ou 95,5% de confiança);

p = ver tabela 6.14;

q = ver tabela 6.14;

N = 2072 pessoas que habitam a área rural da bacia (adotando 8 pessoas por propriedade).

Assim, estabeleceram-se dois cenários a partir da determinação das variáveis p (percentagem em que se verifica o fenômeno) e q (percentagem complementar). O primeiro admitindo que 50% da população teria saneamento adequado (p) e o

segundo que apenas 15% o teria (p). A Tabela 6.14 resume o erro calculado para os dois cenários propostos.

TABELA 6.14 - DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO - ANÁLISE DO ERRO (E) RELATIVO AO TAMANHO DA AMOSTRA

p (%)	q (%)	e (%)	COMENTÁRIO (e)
50	50	4,86	< 5,0 %
15	85	3,47	< 5,0 %

Como usualmente o erro máximo permitido deve estar entre 3 e 5% (GIL, 1995), o tamanho da amostra mostrou-se significativo. Cumpre citar que o tamanho da amostra resultou da adesão voluntária dos moradores ao preenchimento do questionário.

Outras localidades dentro da bacia do Rio Verde não tinham essência comunitária ou não foram consideradas rurais, especialmente em Campo Magro e na região de Campo Largo abaixo da rodovia BR 277, que é formada, em grande parte, por chácaras e condomínios sem características rurais. Do lado leste do reservatório não houve tentativa de aproximação, pois as propriedades são muito dispersas e não há uma comunidade específica para o trabalho participativo.

6.4 PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAÇÃO DA POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO

6.4.1. Soluções Alternativas Individuais para Abastecimento de Água

Partindo dos resultados de análise de água de abastecimento dos sistemas isolados, também conhecidos como soluções alternativas individuais, demonstrando, em geral, a contaminação bacteriana destes, as proposições podem ser generalizadas para o meio rural, independente da região ou comunidade estudada, não havendo medidas específicas para cada caso.

Caso não exista solução alternativa coletiva, como acontece em Figueiredo, o cuidado do poço deve ser ainda maior. Meios rudimentares e comuns na área rural costumam ser adotados, segundo COLETTI (1989):

- A utilização de filtros domésticos retém bactérias, poeiras e outras substâncias em sua vela porosa;

- ferver a água entre 15 e 20 minutos destrói organismos patogênicos;
- pingar uma gota de hipoclorito de sódio líquido (água sanitária) a 2,5% em cada litro de água. Depois agitar para misturar bem e esperar 15 minutos antes do consumo (figura 6.19);
- manter as vasilhas sempre limpas e bem fechadas.

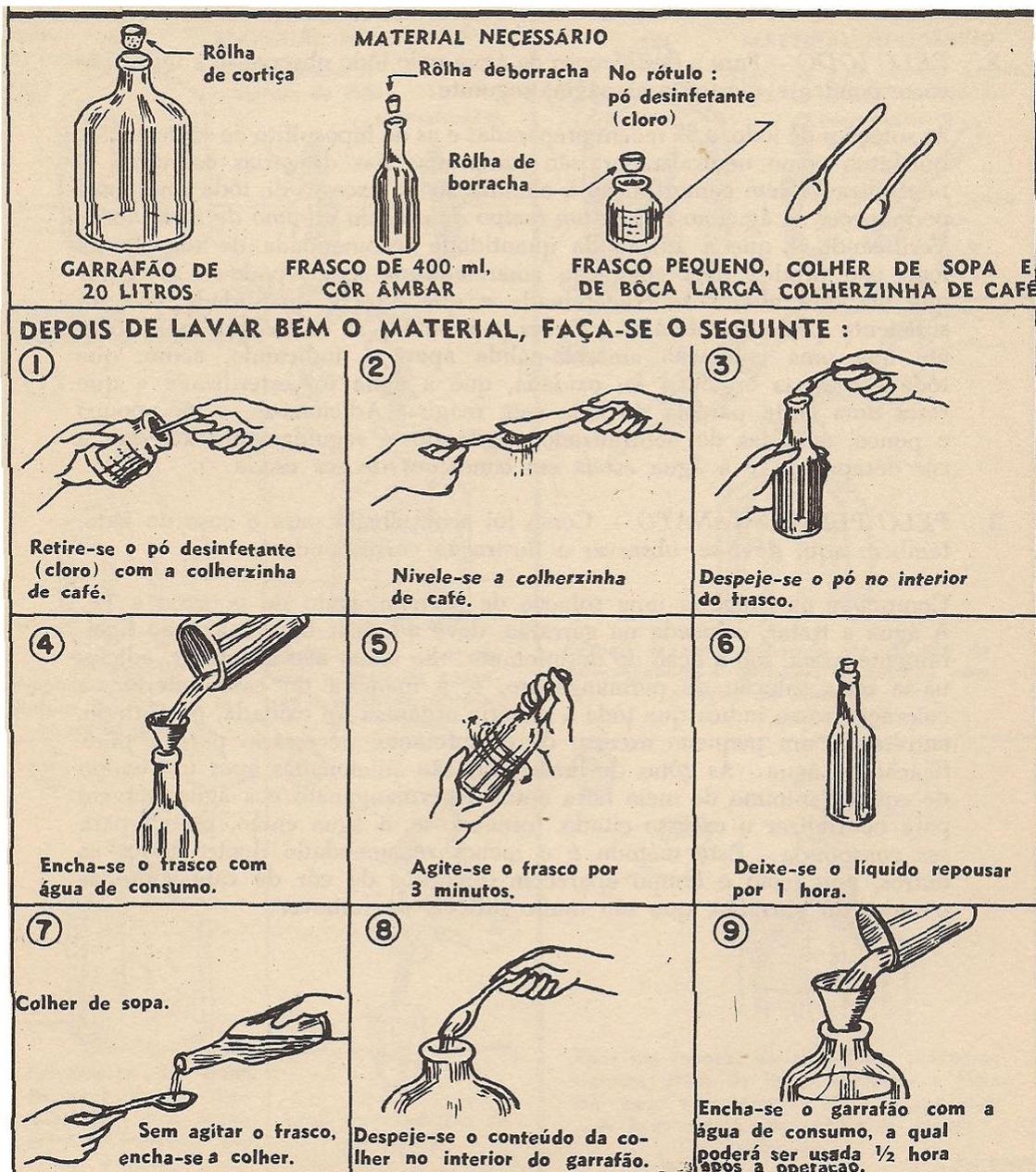


Figura 6.19: Tratamento doméstico da água de consumo através de adição de hipoclorito
 FONTE: COLETTI (1989).

No meio rural alguns processos de tratamento são pouco usuais comparando-se com estações de tratamento para distribuição no meio urbano. A

filtração é um dos processos recomendados para este meio, usado para maior clarificação da água. Os filtros mais comuns no meio rural são constituídos de cascalho e areia.

No Brasil, uma das alternativas relacionadas a filtração é a utilização de filtros cerâmicos domésticos (figura 6.20), comumente utilizados em habitações isoladas em zonas rurais, onde não existe sistema coletivo de abastecimento de água. Tais filtros podem funcionar por gravidade, necessitando de um reservatório cilíndrico superior, onde é instalado o elemento filtrante e um reservatório inferior onde é armazenada a água filtrada. Filtros cerâmicos também funcionam por pressão, ligados diretamente à canalização de água da residência, operados com funcionamento contínuo ou descontínuo (GUSMÃO *et al.* 2010).



Figura 6.20: Filtros do tipo gravidade – reservatórios e elementos filtrantes (vela)
FONTE: GUSMÃO *et al.* (2010).

Além da filtração, o processo de cloração é recomendado para sistemas de abastecimento de água. Na Bacia do Rio Verde todos os sistemas coletivos utilizam o cloro como desinfetante, porém a população, mesmo com acesso a tal rede de

distribuição, opta por consumir a água dos sistemas individuais, que, na maioria dos casos, não possui qualquer tipo de desinfecção. A recomendação é que a população consuma a água provinda dos sistemas coletivos, quando possível, considerando a boa qualidade da água destes. Caso não haja acesso à rede, a desinfecção pode ser feita de maneira simples, como explicado anteriormente.

Na questão dos sistemas individuais, cabe a Vigilância Sanitária do Município fornecer informações para os ruralistas, especialmente aqueles que não tem acesso ao sistema coletivo, como acontece em Figueiredo. Esse processo pode ser feito através da elaboração de um manual de tratamento e desinfecção da água, como uma cartilha, alertando o agricultor dos problemas causados pela água contaminada e como se precaver (SANEPAR², Sd).

6.4.2. Soluções Alternativas Individuais para Coleta e Tratamento de Esgotos

Não foi feita análise específica de cada sistema de tratamento e/ou disposição final de esgoto, principalmente pela falta de acesso, informação e conhecimento dos proprietários sobre fossas sépticas e negras. Porém, é recomendável a melhor avaliação do proprietário sobre seu sistema, mantendo-o a 15 metros de distância do poço e em terreno mais baixo, não sujeito às enxurradas. Pode-se, também, fazer um montículo de terra ao redor, desviando água da chuva. Pode-se citar ainda o plantio de árvores ao redor da área cercada do poço para evitar erosão, bem como construir uma caixa de tijolos de barro, com massa de cimento ao redor do poço, para mantê-lo protegido.

As fossas sépticas devem ser projetadas e construídas de acordo com a NBR 7229/93 e após terem um destino final, geralmente no solo. A Norma NBR 13969/97 auxilia o dimensionamento das alternativas de disposição final.

O processo de orientação deve ser feito pelas Vigilâncias Sanitárias dos Municípios, evitando futuros problemas com a água de abastecimento e indicando a melhor solução para tratamento e disposição de esgotos. A SANEPAR disponibiliza uma cartilha técnica onde ajuda a entender os processos utilizados para tratamento do esgoto doméstico no meio rural. Um informativo seria importante para o produtor entender as diferentes formas de tratar seu esgoto, pois atualmente existem dúvidas sobre as opções e o manejo correto destas. Um exemplo de sistema de tratamento de esgoto doméstico pode ser visto na figura 6.21.

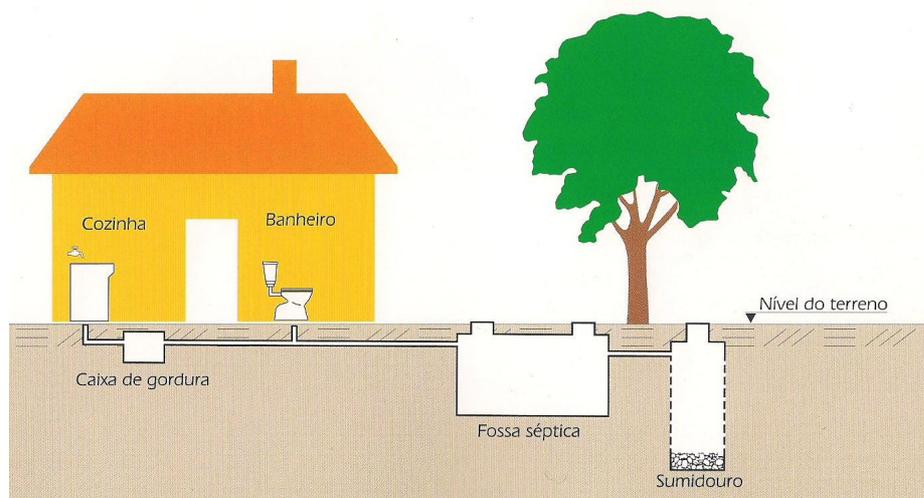


Figura 6.21: Exemplo de um sistema simplificado de tratamento de esgoto doméstico para zona rural.

FONTE: Sanepar¹ (Sd)

6.4.3. Soluções Alternativas Individuais para Resíduos Sólidos

Os esterco animais coletados podem ser utilizados depois de feita compostagem ou digestão em biodigestores e até mesmo esterqueiras, desde que distantes do poço de abastecimento.

Pelo observado em campo, cuidados maiores com esterco animais e a própria presença de galinhas e cachorros próximos ao poço de abastecimento pode ser considerada uma forma de minimizar a contaminação da água de consumo. Para proteção dos poços nesse sentido, recomenda-se cercamento de animais a, no mínimo, 30 metros de distância do poço, ou cercar o poço evitando a aproximação de animais (figura 6.22).

Os esterco animais podem ser utilizados no solo, como já citado, e ações nesse sentido podem ser lideradas pela EMATER local, com auxílio da Secretaria de Agricultura do Município, aproveitando que existe boa interação com os produtores.

No caso dos resíduos sólidos urbanos, a Prefeitura Municipal deve ter um programa de coleta que abranja a área rural, considerando a boa aceitação dos produtores para com a coleta seletiva e evitando que estes resíduos sejam enterrados ou queimados.

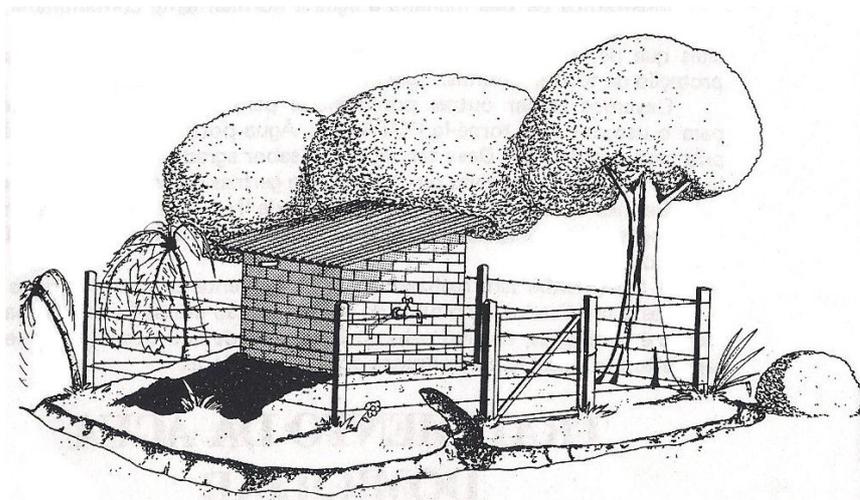


Figura 6.22: Exemplo de medida de prevenção contra a aproximação de animais no poço de abastecimento.

FONTE: COLETTI (1989)

6.4.4 Plano de Ação Preventivo da Bacia do Rio Verde

O programa de pesquisa proposto e iniciado em 2008 possui vários diferenciais, em destaque a capacidade de intervenção prática, influenciando a definição de políticas públicas que permite a imediata aplicação dos resultados obtidos nas pesquisas, na melhoria das condições ambientais e sociais da bacia. Um dos produtos oriundos deste diferencial é o plano de ação preventivo para a bacia do Rio Verde.

No saneamento algumas instituições e órgãos públicos se sobressaem como responsáveis. No âmbito municipal, as Prefeituras, representadas pelas vigilâncias sanitárias são responsáveis pela qualidade da água nos Sistemas de Abastecimento coletivos em Colônia Cristina, localizada em Araucária, e Colônia Dom Pedro II, em Campo Largo. Da mesma forma, a SANEPAR, representada pela Unidade de Serviços, Projetos e Operação – Curitiba, Região Metropolitana e Litoral (USPO-CT), é responsável pela operação do SAA de Colônia Antônio Rebouças, em Campo Largo.

A Prefeitura Municipal também poderá atuar na assistência ao produtor rural no que diz respeito ao tratamento e disposição final de esgotos domésticos, orientando no projeto e na revisão dos atuais sistemas de esgotamento, para que este não impacte a qualidade da água abastecida.

Pela proximidade com o produtor rural, medidas quanto a utilização de esterco animal no solo poderão ser lideradas pela EMATER local, com auxílio das Secretarias de Agricultura de cada Município.

Cumprir citar que os responsáveis pela pesquisa acerca do diagnóstico do saneamento rural na Bacia do Rio Verde poderão participar das iniciativas para cumprimento das metas estabelecidas, considerando a experiência dos pesquisadores.

A tabela 6.15 expõe o Plano de Ação Preventivo para a Bacia do Rio Verde quanto ao saneamento rural.

TABELA 6.15 - PLANO DE AÇÃO PREVENTIVO DA BACIA DO RIO VERDE – SANEAMENTO RURAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ATIVIDADE	INDICADOR	META	PRAZO	INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL	OBSERVAÇÕES
Sistemas de Abastecimento de Água (SAA)	Controle da Qualidade da água no SAA de Colônia Dom Pedro II	Frequência de amostragem	Atender a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde	1º semestre de 2011	Prefeitura Municipal de Campo Largo (e comunidade)	
		Parâmetros de amostragem				
	Controle da Qualidade da água no SAA de Colônia Cristina	Frequência de amostragem	Atender a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde	1º semestre de 2011	Prefeitura Municipal de Araucária (e comunidade)	Em andamento.
		Parâmetros de amostragem				
	Implantação de SAA na Colônia Figueiredo	SAA na Colônia Figueiredo	Projeto	-	A determinar	Projeto Rio Verde
			Construção	-	SANEPAR	Projeto Rio Verde
Operação			-	Prefeitura Municipal de Campo Largo	-	
Fluoretação nos SAA	Flúor (mg/L)	Atender a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde	-	-	Dificuldade na Operação; Sugestão de abordagem alternativa.	
Abastecimento de Água Individual, Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos	Educação Ambiental	Participação das Comunidades de Colônia Cristina, Figueiredo e Dom Pedro II	Elaboração de Instrumentos para Sensibilização e Instrução (Cartilha)	1º Semestre de 2011	Prefeituras Municipais; Projeto Rio Verde.	
			Aplicação dos	2º Semestre de		

			Instrumentos para Sensibilização e Instrução (Cartilha)	2011		
Abastecimento de Água Individual	Controle da Qualidade da Água dos Sistemas Individuais	Ausência de Coliformes Termotolerantes	Cloração da água e outras práticas.	1º Semestre de 2012 a 2014	Prefeituras Municipais	Projeto Rio Verde
Esgotamento Sanitário	Projeto Fossa Séptica e Tratamento Complementar	Projeto Padrão	Revisão das Fossas Sépticas e Tratamentos Complementares	2º Semestre 2011	Prefeituras Municipais	Projeto Rio Verde
			Financiamento	2º Semestre 2012	Prefeituras Municipais	
		Construção	Construção	2013	Prefeituras Municipais	Projeto Rio Verde
		Operação	Limpeza anual das fossas sépticas	A partir de 2014	Prefeituras Municipais	Projeto Rio Verde
Resíduos Sólidos	Produção, Estabilização e Uso de Esterços	Produção de Esterços Animais	Levantamento de Campo	2º Semestre 2011	Prefeituras Municipais	Projeto Rio Verde; EMATER PR
		Estabilização de Esterços Animais	Unidade Demonstração	2012	Prefeituras Municipais	Projeto Rio Verde; EMATER PR
		Uso do Esterco Animal	Unidade Demonstração	2012	Prefeituras Municipais	Projeto Rio Verde; EMATER PR

	Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos	Coleta Seletiva	Coleta e Destinação Final	2011	Prefeituras Municipais	Em atividade e ampliação
	Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos	Coleta Convencional	Coleta Convencional	2011	Prefeituras Municipais	Em atividade

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Objetivo Geral deste trabalho foi o estudo do saneamento rural da bacia a montante da Barragem do Rio Verde – RMC, inclusive sua interferência na utilização das águas para abastecimento em grande ou pequena escala, por fontes superficiais ou sub-superficiais, gerando o diagnóstico detalhado da situação sanitária na Bacia.

Logrou-se a aplicação do Diagnóstico Rural Participativo (DRP), porém, a adaptação da metodologia às Comunidades de Colônia Cristina, em Araucária, e Colônia Figueiredo, em Campo Largo, se fez necessária, pois existem peculiaridades em cada uma, relativas a aspectos culturais, econômicos e sociais. Além disso, a aproximação deve ser aprimorada, já antevendo dificuldades na obtenção de informações. O tempo foi mais dilatado do que o inicialmente esperado, pois as reuniões dependeram da disponibilidade dos atores, pesquisadores e moradores da comunidade. O calendário escolar, o da empresa pública (EMATER) e das atividades de plantio e colheita (comunidade) foram conciliados. Mesmo utilizando o DRP, a aproximação inicial foi dificultada pelo desconhecimento da população rural quanto às intenções do projeto, lembrando que existem descontentamentos anteriores quanto ao zoneamento proposto pela regulamentação da APA do Rio Verde.

O Diagnóstico Rural Participativo foi desenvolvido e aplicado na obtenção de dados pertinentes à área sócio-econômica e ambiental do projeto, podendo servir de base para intervenções em outras bacias, considerando as observações feitas no presente trabalho.

Com base no trabalho realizado, conclui-se que os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) são constituídos de captação através de poço, tratamento/desinfecção, adução, reservação, rede de distribuição e ligações domiciliares individuais. A administração/operação dos SAA é feita pela SANEPAR no poço da Colônia Antônio Rebouças, em Campo Largo, enquanto outros dois poços localizados em Colônia Dom Pedro II, também em Campo Largo, e Colônia Cristina, em Araucária, são de responsabilidade das Prefeituras Municipais, especificamente da Vigilância Sanitária. As análises de qualidade da água de abastecimento, durante o período de 2008 a 2010, revelaram em geral o não atendimento a alguns parâmetros da Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, bem

como descontinuidade do monitoramento em Dom Pedro II, a utilização de poucos parâmetros por Campo Largo e Araucária comparando com os utilizados pela SANEPAR e o não atendimento aos padrões de amostragem exigidos pelo Ministério da Saúde pelos SAA operados pelas Prefeituras Municipais.

O diagnóstico do saneamento rural se deu com a interação de informações coletadas pelo DRP e nas visitas às propriedades rurais. De acordo com o macrozoneamento da APA do Rio Verde, produzido em 2002, o número de propriedades rurais na Bacia é de 259. Considerando tal dado, pôde-se concluir que houve representatividade quando estudadas 44 famílias diretamente, com aplicação de questionário. O erro obtido em simulações com valores extremos resultou em menos de 5%, valor sugerido por GIL (1995) quando calculado o tamanho da amostra.

A água foi coletada em 31 propriedades, algumas com mais de uma fonte de abastecimento, totalizando 41 amostras de água. Conclui-se que em a água dos sistemas individuais está contaminada, pois apresentou *E. coli* em 62% dos casos estudados, potencializando o risco a saúde dos ruralistas que consomem esta água. Além disso, existe grande rejeição da população quanto ao cloro, e mesmo os que são abastecidos pela rede preferem consumir a água dos seus poços, sem tratamento ou desinfecção adequados.

De modo geral o esgoto doméstico tem destinação final teoricamente adequada, porém não foi feito um estudo específico para avaliar o tratamento em cada propriedade. Sabe-se que 98% dos produtores utilizam fossas (sépticas ou negras) como destino final de seus esgotos, mas que o cuidado com a localização e o próprio projeto de tais fossas ainda é mínimo.

A água dos sistemas individuais é comprometida pela má gestão dos resíduos sólidos, especialmente esterco animais, sempre próximos aos poços, os quais não possuem nenhuma proteção em seu entorno. Não existe informação técnica e precisa sobre a distância da fossa, sistema de tratamento de esgoto mais encontrado, para com o poço, sendo que os ruralistas constroem suas fossas utilizando o bom senso, deixando-as distantes dos poços de abastecimento.

Por fim, o trabalho propôs alternativas para melhoria das condições sanitárias e conseqüentemente da saúde pública. Estas alternativas foram levantadas pelo estudo bibliográfico e, especialmente, pelo trabalho participativo e de campo.

Percebeu-se que a população rural estudada necessita de informações mais concisas e técnicas, o que pode acontecer com suporte dos órgãos públicos. Neste caso cita-se a participação da Vigilância Sanitária e SANEPAR, que devem participar, junto à população rural, dos planos e ações para melhoria da condição sanitária da região. Sabendo-se que os pesquisadores são atores passageiros na região de estudo, cabe ao poder público intervir com tais ações, lembrando que é imprescindível a inter-relação dos órgãos públicos com a comunidade, devendo esta ser sempre ouvida.

Em intervenções futuras na área estudada, a devolutiva de todos os dados gerados e a proposição de alternativas para melhoria das condições sanitárias serão essenciais para que as Comunidades sejam beneficiadas pela pesquisa. A devolutiva deverá acontecer com a participação efetiva da Prefeitura Municipal, através da Vigilância Sanitária e Secretarias de Meio Ambiente e Agricultura, para que haja interação entre a população rural e tais órgãos e que as informações continuem a ser geradas através de trabalhos participativos entre o poder público e as Comunidades rurais.

Em termos de planejamento, recomenda-se que seja dada atenção especial ao questionário estruturado, especialmente se as questões nele contidas englobem diversas áreas. O linguajar deve ser acessível à população que está sendo pesquisada e o acompanhamento dos pesquisadores deve ser contínuo, evitando discussões desnecessárias acerca do que foi perguntado. Questões abertas também podem ser utilizadas para evitar que as perguntas e opções concedidas pelos pesquisadores induzam os pesquisados.

O DRP se mostrou uma ferramenta útil na obtenção de dados, porém é essencial que sejam feitos planejamentos e treinamentos para a aplicação das etapas propostas. É importante conhecer a cultura da comunidade e seus líderes ou interlocutores, para que não haja conflitos na etapa de nivelamento de informações e a população rural se sinta segura com a presença dos pesquisadores, agregando maior número de famílias ao projeto.

Por fim, recomenda-se que o Plano de Ação Preventivo seja, de fato, realizado, bem como faça parte de qualquer pesquisa que englobe a bacia hidrográfica e seus moradores. Já existe movimentação por parte dos órgãos públicos envolvidos e dos pesquisadores a fim de utilizar os dados desta pesquisa

para melhoria das condições sociais e econômicas da população e ambientais da Bacia do Rio Verde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229**: Projetos, Construção e operação de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13969**: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

AISSE, Miguel Mansur; OBLADEN, Nicolau Leopoldo. **Tratamento de Esgotos por Biodigestão Anaeróbia**. Curitiba: CNPq, ITAH/IPPUC, PUCPR, 1982.

AISSE, M. M. **Sistemas Econômicos de Tratamento de Esgotos Sanitários**. Rio de Janeiro: ABES, 2000.

AISSE, M. M.; LOBATO, M. B.; JÜRGENSEN, D. Desinfecção de Efluentes Utilizando Hipoclorito Gerado "in-loco". In: 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005, Campo Grande. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2005. p. 1-13.

ALVAREZ, V. M. P. **A Companhia de Saneamento do Paraná: Estratégias Empresariais, Políticas Públicas e Mudanças Organizacionais**. UFPR, Sd.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20 ed. Washington: APHA, 1998.

ARAUCÁRIA, Prefeitura Municipal. **Dados do Município**. Disponível em: <<http://www.atontecnologia.com.br/clientes/araucaria>> em 05/2009.

ANDREOLI, C. V.; CARNEIRO, C. (Ed.). **Gestão Integrada de Mananciais de Abastecimento Eutrofizados**. Curitiba: SANEPAR, FINEP, 2005.

ANDREOLI, C. V. (Ed.). **Mananciais de Abastecimento: Planejamento e Gestão: Estudo de Caso do Altíssimo Iguaçu**. Curitiba: SANEPAR, FINEP, 2003.

ASR. **Comunicação pessoal**. Curitiba, SANEPAR, 2008.

BARCELLOS, C. M.; ROCHA, M.; RODRIGUES, L. S.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, P. B.; SILVA, I. J.; JESUS, E. F. M.; ROLIM, R. G. Avaliação da Qualidade da Água e Percepção Higiênico-Sanitária na Área Rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 9, p. 1967-1978, set. 2006.

BASTOS, R. K. X.; OLIVEIRA, D. C.; NASCIMENTO, L. E.; REIS, R. V.; BEZERRA, N. R. Avaliação dos Custos de Controle de Qualidade da Água para Consumo Humano em Serviços Municipais de Saneamento: Subsídios Iniciais para uma Avaliação Crítica da Portaria MS Nº 518/2004. In: 24º Congresso Brasileiro de

Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2007. p. 1-10.

BARRETO, G. B. **Noções de Saneamento Rural**. 2ª ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984.

BELCHER, J. C. Normas de Saneamiento en Zonas Rurales: Comparacion Transcultural. **Boletin de la Oficina Sanitaria Panamericana, Athens**, v. 84, n. 4, p. 344-356, 1978.

BRASIL. Decreto nº. 4.074, de 4 de janeiro de 2002. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, de 08 de janeiro de 2002. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 518. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil** n. 59, de 26 de março de 2004. Seção 1, p. 266-270.

CAMPO LARGO, Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Campo Largo – Paraná**. Campo Largo: FUNPAR, 2004.

CAMPO MAGRO, Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Campo Magro – PR**. Campo Magro: Ambientec – Consultoria Ambiental Ltda, 2005.

CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores Anaeróbios. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias**. Volume 5. 2ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2007.

CLASEN, T. F.; BROWN, J.; COLLIN, S.; SUNTURA, O.; CAIRNCROSS, S. Reducing diarrhea through the use of household-based ceramic water filters: a randomized controlled trial in rural Bolivia. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 70, n. 6, p. 651-657, 2004.

COLETTO, L. M. M. **A Qualidade da Água e sua Importância para a Vida**. Curitiba: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do Estado do Paraná – Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente. 1989.

COMEC. **Macrozoneamento Ecológico-Econômico da APA Estadual do Rio Verde**. Curitiba, CONSILIU: 2002.

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. **Plano Diretor Integrado - PDI**. COMEC, 2002.

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. **Municípios da Região Metropolitana de Curitiba**. COMEC, 2009.

DANIEL, L. A. **Processos de Desinfecção e Desinfetantes Alternativos na Produção de Água Potável**. São Carlos: PROSAB, 2001.

DEGANUTTI, R.; PALHACI, M. C. J. P.; ROSSI, M.; TAVARES, R.; SANTOS, C. Biodigestores Rurais: Modelo Indiano, Chinês e Batelada. In: 9ª Reunião da Sociedade Brasileira de Pesquisadores Nikkeis, 2001, Bauru. **Anais...** Bauru, 2001.

DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A. D. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água**. v.1. São Carlos, RiMa, 2005.

DORIGON, E. B.; STOLBERG, J.; PERDOMO, C.C. Qualidade da Água em uma Microbacia de uso Agrícola e Urbano em Xanxerê – SC. **Revista Ciências Ambientais**, Canoas, v. 2, n. 2, p. 105 -120. 2008.

EMATER. **MEXPAR – Metodologia Participativa de Extensão Rural para o Desenvolvimento Sustentável**. Belo Horizonte: EMATER MG, 2006.

FERNANDES, F.; SILVA, S. M. C. P. **Manual Prático para Compostagem de Biossólidos**. Edição FINEP – PROSAB, Rio de Janeiro, 1999.

FUNASA. **Manual de Saneamento**. Brasília: FUNASA, 2006.

GASPAR, R. M. B. L. **Utilização de Biodigestores em Pequenas e Médias Propriedades Rurais, com Ênfase na Agregação de Valor: Um Estudo de Caso na Região de Toledo – PR**. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GOUVEIA, N. Saúde e Meio Ambiente nas Cidades: os Desafios da Saúde Ambiental. **Saúde e Sociedade**, v. 8, n. 1, p. 49-61, 1999.

GUSMÃO, P. T. R.; OLIVEIRA, J. W. S.; SANTOS, D. L. S. Filtros Domésticos: Avaliação de Eficácia e Eficiência na Redução de Agentes Patogênicos. **3º Caderno de pesquisa de engenharia de saúde pública / Fundação Nacional de Saúde**, Brasília, p. 89-120. 2010.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1995.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GÖHRINGER, S. S. **Uso Urbano Não Potável de Efluentes de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário. Estudo de Caso: Município de Campo Largo – PR**. 238 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) - Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006.

GONZÁLEZ, R. G; TAYLOR, M. L; ALFARO, G. Estudio Bacteriologico del Agua de Consumo en una Comunidad Mexicana. **Bol Of Sanit Panam**, v. 93, n. 2, p. 127-141, 1982.

HACON S. S. Avaliação e Gestão do Risco Ecotoxicológico à Saúde Humana. In: AZEVEDO, F. A; CHASIN, A. A. M. (Coordenadores) **As Bases Toxicológicas da Ecotoxicologia**. São Paulo: Rima, 2004. p. 245-322.

HELLER, L. **Saneamento e Saúde**. Brasília: OPAS/OMS, 1997.

HIDROGERON DO BRASIL. Tecnologias Avançadas em Tratamento de Água e Efluente. **Gerador de Cloro Estático**. Disponível em <<http://www.hidrogerondobrasil.com.br/>> Acessado em: 10/2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000**. IBGE: Rio de Janeiro.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais - Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Séries Históricas e Séries Estatísticas – Características Gerais dos Domicílios**. 2007.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Informações Municipais**. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. 2009.

ISHIBA, S.; SILVEIRA, J. L.; RODRIGUEZ, C. C. **Estudo de construção de biodigestores tipo indiano por adaptação de caixa de água inox**. 4 f. Trabalho de Iniciação Científica - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP. 2009.

KUNZ, A.; HIGARASHI, M. M.; OLIVEIRA, P. A. Tecnologias de Manejo e Tratamento de Dejetos de Suínos Estudadas no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 3. p. 651-65. 2005.

MACHADO, E. S. Introdução à História da Gestão de Recursos Hídricos no Estado do Paraná. In: Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos, Gramado, 1998. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 1998.

MARQUES, P. M.; CALZAVARA, O.; GUIMARÃES, M. F. O Projeto “Paraná 12 Meses” em um Contexto de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 1, p. 257-261, 2001.

MILDER, L. I. D. **Análise do Processo de Participação Popular para a Elaboração do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental Estadual do Rio Verde – Paraná**. 2004. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

Ministério da Saúde. **De olho nas Metas do Milênio**. Disponível em <<http://portal.saude.gov.br/>> Acessado 07/2009.

OLIVEIRA, A. L. S.; FERNANDEZ, J. C. Análise da Eficiência do Setor de Saneamento Básico no Brasil. In: Fórum Banco do Nordeste de Desenvolvimento – IX Encontro Regional de Economia da ANPEC, João Pessoa, 2004. **Anais...** Niterói: ANPEC, 2004.

PARANÁ. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. **Diário Oficial do Estado do Paraná**. n. 5430 de 05 de fevereiro de 1999.

PATERNIANI, J. E. S.; CONCEIÇÃO, C. H. Z. **Eficiência da Pré-Filtração e Filtração Lenta no Tratamento de Água para Pequenas Comunidades**. Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1, p. 017-024, jan./dez., 2004.

PERAZZO, G. M. **Saneamento Urbano e Qualidade das Águas de Pequenas Obras Hídricas na Área de Xingó**. 241 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

PHILIPPI, L. S. Saneamento Descentralizado: Instrumento para o Desenvolvimento Sustentável. In: IX SILUBESA – Simpósio Luso-brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000, Porto Seguro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES. 2000. p. 1833-1841.

PILATTI, F.; HINSCHING, M. A. O. **Saneamento Básico Rural na Bacia Hidrográfica do Manancial Alagados**. Ponta Grossa, PR: UEPG/SANEPAR. 2008.

REICH, F. P. **A Importância da Gestão em Saneamento no Município de São José dos Pinhais: Saúde, Qualidade Ambiental e Qualidade de Vida**. 190 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2009.

REZENDE, S. C. Consequências das Migrações Internas nas Políticas de Saneamento no Brasil: uma Avaliação Crítica do PLANASA. In: XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2002, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: ABEP, 2002.

SANEPAR¹. **Saneamento Rural. Programa de Atuação Social**. SANEPAR, USPO. Sd.

SANEPAR². **Projeto Unifamiliar – Construção, Operação e Manutenção das Fossas Sépticas**. SANEPAR, Sd.

SANEPAR. **Histórico e Administração da Empresa**. Disponível em <www.sanepar.com.br>. Acessado em 09/2009.

SANTOS, L. A. C. O Pensamento Sanitarista na Primeira República: Uma Ideologia de Construção da Nacionalidade. **Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 28, p 123-210, 1985.

SANTOS, M. A. A.; SCHMIDT, V. C. B.; MAROSO, M. T. D. Esterqueiras: Avaliação Físico-Química e Microbiológica do Dejeito Suíno Armazenado. In: V Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. Eng. Agric., Jaboticabal, 2007. **Anais...** Jaboticabal: ARS Veterinária. 2007. p. 537-543.

SANTOS, R. K. X.; OLIVEIRA, D. C.; NASCIMENTO, L. E.; REIS, R. V.; BEZERRA, N. R. Avaliação dos Custos de Controle de Qualidade da Água para Consumo

Humano em Serviços Municipais de Saneamento: Subsídios Iniciais para uma Avaliação Crítica da Portaria MS Nº 518/2004. In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2007. p. 1-10.

SEAB – SECRETARIA ESTADUAL DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO PARANÁ. **Sistema de Monitoramento e Execução do Projeto Paraná 12 meses.** Disponível em <<http://www.simep.seab.pr.gov.br/pr12meses/index.html>>

SECRETARIA DE SANEAMENTO E ASSISTÊNCIA. **Cartilha de Saneamento – Água.** México D. F.: Divisão de Engenharia Sanitária, 1961.

SOBSEY, M. D. **Managing water in home:** accelerated health gains from improved water supply. Geneva: World Health Organization, 2002.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico Rural Participativo: Guia Prático DRP.** Brasília: MDA / Secretaria da Agricultura Familiar. 2006.

VERTRAG PLANEJAMENTO LTDA. **Plano Diretor de Araucária.** Prefeitura do Município de Araucária. Estado do Paraná. 2007.

Vigilância Sanitária. **Comunicação Pessoal.** P. M. de Araucária. 2009.

Vigilância Sanitária. **Comunicação Pessoal.** P. M. de Araucária. 2010.

Vigilância Sanitária. **Comunicação Pessoal.** P. M. de Campo Largo. 2009.

Vigilância Sanitária. **Comunicação Pessoal.** P. M. de Campo Largo. 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO APLICADO NAS VISITAS DE
CAMPO E NAS REUNIÕES DO DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO



PROJETO INTERDISCIPLINAR SOBRE EUTROFIZAÇÃO NA BACIA DO RIO VERDE

Contato com os Membros da Pesquisa:

Subgrupo de Saneamento Rural: Professor Miguel Aisse (UFPR)

Email: miguel.dhs@ufpr.br; Tel: (041)3361 3144

Subgrupo Percepções do Risco Ambiental: Professor José Edmilson de Souza Lima (UFPR/FAE)

Email: edmilson@ufpr.br

Subgrupo Atividades Agropecuárias da Bacia: Benno Doetzer (Emater)

Email: benno@emater.pr.gov.br

Subgrupo Perfil Socioeconômico da Bacia: Professor Fabiano A. S. Dalto (UFPR)

Email: dalto@ufpr.br; Tel: (041)3360 4401

Subgrupo Educação Ambiental: Professora Lucia Izabel Czerwonka Sermann (Universidade Positivo)

Email: luciaicsermann@gmail.com

Endereço eletrônico do projeto: www.projektorioverde.org.br

Nome (opcional)	SEXO (M/F)	IDADE COMPLETA	INSTRUÇÃO		RENDA NÃO AGRÍCOLA MENSAL
			Nível atingido	Situação atual	
					() sim
					() não
					Quais (opcional)
					Valor:
					Total:

2. MÃO DE OBRA EXTRA-FAMILIAR (TEMPORÁRIA e PERMANENTE)

ATIVIDADE / OPERAÇÃO	No. de Pessoas	No. de Dias

2.1 QUANTIFICAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA FAMILIAR

SEXO e IDADE	Número
Crianças menores de 7 anos	
Estudantes 7 a 13 anos	
Estudantes 14 a 17 anos	
Estudantes 18 a 24 anos	
Não Estudantes 7 a 13 anos	
Não Estudantes 14 a 17 anos	
Não Estudantes 18 a 24 anos	
Homens 25 a 59 anos	
Homens > 60 anos	
Mulheres 25 a 59 anos	
Mulheres > 60 anos	
TOTAL	

3. INVENTÁRIO

3.1. Identificação dos Imóveis Rurais

No.	Área (un)	Domínio Legal	Unidade
1		Própria	
2		Arrendada DE terceiros	
3		Parceria	
4		Ocupação	
5		Cedida PARA terceiros	
TOTAL			

3.2. Uso Atual da Área

Área	Exploração	Unidade
	Área de Olerícolas	
	Lavouras Anuais	
	Lavouras Permanentes	
	Pastagens Cultivadas	
	Pastagens Naturais	
	Capineiras	
	Área de Preservação permanente	
	Matas e Florestas (naturais)	
	Matas Plantedas (reflorestamento)	
	Pousio	

3.5. Máquinas, Equipamentos e Animais de Tração

Descrição	Anos

4. COMPOSIÇÃO ANNUAL DAS RECEITAS**4.1 Receita Bruta da Produção Realizada na Última Safra (vegetal/animal)**

Produto	Unidade	Quantidade

4.2. Outras Rendas Anuais

Valor	
Total	

5. QUALIDADE DE VIDA

5.1. Moradia (somente moradia principal, dentro ou fora do estabelecimento rural)

Área (m2)	Ano de construção		
Material predominante		Estado de Conservação	
	Alvenaria		Excelente (novo ou em estado de novo)
	Madeira		Bom (com pouco desgaste ou totalmente utilizável)
	Metálico		Regular (desgastado, mas ainda utilizável)
	Misto (madeira/alvenaria)		Razoável (com alguns problemas)
			Sofrível (com muitos problemas)
			Péssimo (não utilizável)

5.2. Abastecimento d'água utilizado na casa onde reside a família

	Rede Pública		Mina d'água, fonte, córrego, rio, açude - Op. manual
	Poço Artesiano c/ bomba elétrica		Mina d'água, fonte, córrego, rio, açude - Op. mecânica
	Poço comum c/ bomba elétrica		outros
	Poço comum c/ operação manual		

5.3. Qual o tipo de sanitário utilizado na casa onde reside a família?

	Sanitário dentro da residência		outros
	Sanitário externo, anexo à residência		
	Sanitário externo - tipo "casinha"		

5.4. Qual os destinos dos dejetos (esgoto) da casa onde reside a família?

	Rede Pública		Encanado/jogado/canalizado para o rio/córrego/ribeirão
	Fossa séptica – tanque fechado e impermeável		outros
	Fossa séptica ou negra - dejetos lançados diretamente		

5.5. Qual a origem da iluminação utilizada na casa onde reside a família?

	Luz elétrica - Rede Pública		Lampião a gás ou querosene
--	-----------------------------	--	----------------------------

	luz elétrica - gerador próprio		Outros
--	--------------------------------	--	--------

5.6. Qual a destinação dada ao lixo comum produzido na propriedade?

	Recicla e destina para coleta pública		Queima
	Coleta pública		Joga em terreno/rio
	Enterra		outros

5.7. Qual a destinação dada ao lixo orgânico produzido na propriedade?

	Queima		Recicla (enterra na horta, faz compostagem, etc.)
	Destina para a coleta pública		Joga em terreno/rio
	Enterra		outros

5.8 Como se dá o acesso da família aos seguintes serviços?

	Sem Acesso	Natureza do Serviço Utilizado			Localização do Serviço Utilizado (Comunidade; Sede do Município; Outros)
		Público	Privado	Público/Privado	
Atendimento Médico					
Atendimento Odontológico					
Educação					
Transporte Público					

5.9. Quais os meios de transporte que a família dispõe?

	Mais de um veículo (passeio, transp.)		Bicicleta
	Um veículo (passeio/transp. de merc.)		Carroça/Cavalo
	Motos e assemelhados		Sem meio de locomoção próprio

5.10. Quais os equipamentos que a família dispõe?

	Fogão a gás		Aparelho de som
	Fogão a lenha		Computador
	Geladeira		Televisão
	Freezer		Telefone Fixo
	Batedeira		Telefone Celular
	Liquidificador		outros
	Rádio		

5.11. Atividades de lazer

Quais os dias de descanso da família?	
Quais as 3 principais atividades nestes dias?	
Qual a periodicidade de descansos prolongados da Família?	
1 vez por ano - 30 dias de descanso	Uma vez a cada 3 anos
1 vez por ano - 7 dias de descanso	Esporadicamente/Aleatoriamente - s/ padrão
Uma vez a cada 2 anos	Não tira férias

Qual foi o último ano em que a família tirou férias?	Número de dias/duração das férias
Quais as 3 principais atividades quando em período de férias?	

5.12. Integração Social

5.12. Integração Social				Exerce alguma função		
O Produtor participa/ Frequenta	Sim	Não	Quais?	Sim	Não	Quais?
Igreja						
Cooperativa						
Sindicato						
Associação de Produtores						
Associação Comunitária						
Conselhos Municipais						
Outras cidades						

6. SUCESSÃO FAMILIAR**Qual é a expectativa para o futuro de seus filhos? (somente aquele(s) que ainda está(ão) na propriedade)**

Continuar trabalhando na propriedade com ativ. agrícolas		Deixar a propriedade e continuar no campo	
Continuar na propriedade e trabalhar fora com outras ativ.		Deixar a propriedade e ir para a cidade	
Continuar na propriedade e trabalhar fora com ativ. agrícolas		Filhos já desligados das atividades da propriedade	
Outras (descreva)			

7. Saneamento Rural

Qual a qualidade da água?	Ótima	Boa	Razoável	Ruim	Péssima
Quais os usos da água ?	Residencial	Agrícola	Industrial	Outros	
Qual a disponibilidade da água?	Alta	Suficiente	Média	Baixa	
É feita a desinfecção da água antes do uso?	Sim	Como?			Não
Caracterização do esgoto	Sanitário		Animal		Industrial
Estercos animais	Bovinos	Equinos	Suínos	Ovinos	Aves
Tratamento do Esterco	Biodigestor	Esterqueira	Compostagem	Outros	
Destino final do Esterco (tratado ou não)	Solo		Curso d'água		Outros

Destino final de Embalagens de Agrotóxico	Devolve	Reutiliza	Estoque	Queima	Enterra
---	---------	-----------	---------	--------	---------

8. PERFIL SÓCIO-ECONOMICO

Qual a importância do Rio Verde às suas atividades produtivas?	Essencial	Importante	Não importante		
Qual a importância do Rio Verde às outras atividades suas (lazer, uso doméstico, etc)?	Essencial	Importante	Não importante		
Conhece as condições de uso (incentivos, proibições, regulamentos, etc.) dos recursos naturais estabelecidas pela APA do Rio Verde?	Conheço Plenamente	Conheço Parcialmente	Não Conheço		
Concorda com as condições de uso (incentivos, proibições, regulamentos, etc.) dos recursos naturais estabelecidas pela APA do Rio Verde?	Concordo Plenamente	Concordo Parcialmente	Indiferente	Discordo	Desconheço
Você participou das reuniões que definiram as condições de uso (incentivos, proibições, regulamentos, etc.) dos recursos naturais estabelecidas pela APA do Rio Verde?	Plenamente	Parcialmente	Não Participei		

9. PERCEÇÃO DE RISCO AMBIENTAL

Você acredita quando dizem que a Bacia do Rio Verde está sendo poluída? Por quê?

--

Quem para você seria(m) o(s) responsável(is) por esta degradação?

--

Usa algum tipo de agrotóxico?	
-------------------------------	--

Você acha que existe algum risco em usar agrotóxicos?	
---	--

Quais?

APÊNDICE B – FICHA UTILIZADA NA COLETA DE ÁGUA DOS SISTEMAS DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA INDIVIDUAIS



**PROJETO INTERDISCIPLINAR SOBRE A EUTROFIZAÇÃO NO RESERVATÓRIO
DO RIO VERDE, ARAUCÁRIA, PR.
SANEAMENTO RURAL – FICHA DE COLETA DE ÁGUA**

IDENTIFICAÇÃO

NOME

ENDEREÇO

COMUNIDADE / MUNICÍPIO

TELEFONE (OPCIONAL)

COORDENADAS GPS

COLETA

DATA

HORÁRIO

TEMPO NA COLETA

TEMPO NAS ÚLTIMAS 24 HORAS

TÉCNICO

ASPECTO:

PARÂMETROS

Coliformes totais
FRASCO ESTERILIZADO

LAUDO PUC-PR/CEPPA

Coliformes termotolerantes
FRASCO ESTERILIZADO

LAUDO PUC-PR/CEPPA

Turbidez
MEDIÇÃO "IN LOCO"

RESULTADO

pH
MEDIÇÃO "IN LOCO"

RESULTADO

Temperatura
MEDIÇÃO "IN LOCO"

RESULTADO

Condutividade
MEDIÇÃO "IN LOCO"

RESULTADO

CROQUI DA PROPRIEDADE

DESENHAR: POÇO DE ÁGUA, NASCENTE, FOSSA, LATRINA, ESTERQUEIRA, DEPOSITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, CASAS E DEMAIS INSTALAÇÕES PERTINENTES, COM DISTÂNCIAS ESTIMADAS.

OBSERVAÇÕES:

ANEXOS

ANEXO A – PARTE DA PORTARIA 518 DE 2004 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE QUE
SERVIU DE BASE PARA A DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES DE
ÁGUA

Capítulo IV DO PADRÃO DE POTABILIDADE

Art.11. A água potável deve estar em conformidade com o padrão microbiológico conforme Tabela 1, a seguir:

Tabela 1

Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano

PARÂMETRO	VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano ⁽²⁾	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês; Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml

NOTAS:

(1) Valor Máximo Permitido.

(2) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.

(3) a detecção de Escherichia coli deve ser preferencialmente adotada.

§ 1º No controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que as novas amostras revelem resultado satisfatório.

§ 2º Nos sistemas de distribuição, a recoleta deve incluir, no mínimo, três amostras simultâneas, sendo uma no mesmo ponto e duas outras localizadas a montante e a jusante.

§ 3º Amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para Escherichia coli e, ou, coliformes termotolerantes, devendo, neste caso, ser efetuada a verificação e confirmação dos resultados positivos.

§ 4º O percentual de amostras com resultado positivo de coliformes totais em relação ao total de amostras coletadas nos sistemas de distribuição deve ser calculado mensalmente, excluindo as amostras extras (recoleta).

§ 5º O resultado negativo para coliformes totais das amostras extras (recoletas) não anula o resultado originalmente positivo no cálculo dos percentuais de amostras com resultado positivo.

§ 6º Na proporção de amostras com resultado positivo admitidas mensalmente para coliformes totais no sistema de distribuição, expressa na

Tabela 1, não são tolerados resultados positivos que ocorram em coleta, nos termos do § 1º deste artigo.

§ 7º Em 20% das amostras mensais para análise de coliformes totais nos sistemas de distribuição, deve ser efetuada a contagem de bactérias heterotróficas e, uma vez excedidas 500 unidades formadoras de colônia (UFC) por ml, devem ser providenciadas imediata coleta, inspeção local e, se constatada irregularidade, outras providências cabíveis.

§ 8º Em complementação, recomenda-se a inclusão de pesquisa de organismos patogênicos, com o objetivo de atingir, como meta, um padrão de ausência, dentre outros, de enterovírus, cistos de *Giardia* spp e oocistos de *Cryptosporidium* sp.

§ 9º Em amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada, tolera-se a presença de coliformes totais, na ausência de *Escherichia coli* e, ou, coliformes termotolerantes, nesta situação devendo ser investigada a origem da ocorrência, tomadas providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizada nova análise de coliformes.

Art. 12. Para a garantia da qualidade microbiológica da água, em complementação às exigências relativas aos indicadores microbiológicos, deve ser observado o padrão de turbidez expresso na Tabela 2, abaixo:

Tabela 2

Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção

TRATAMENTO DA ÁGUA	VMP ⁽¹⁾
Desinfecção (água subterrânea)	1,0 UT ⁽²⁾ em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	1,0 UT ⁽²⁾
Filtração lenta	2,0 UT ⁽²⁾ em 95% das amostras

NOTAS:

(1) Valor máximo permitido.

(2) Unidade de turbidez.

§ 1º Entre os 5% dos valores permitidos de turbidez superiores aos VMP estabelecidos na Tabela 2, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 UT, assegurado, simultaneamente, o atendimento ao VMP de 5,0 UT em qualquer ponto da rede no sistema de distribuição.

§ 2º Com vistas a assegurar a adequada eficiência de remoção de enterovírus, cistos de *Giardia* spp e oocistos de *Cryptosporidium* sp., recomenda-se, enfaticamente, que, para a filtração rápida, se estabeleça como meta a obtenção de efluente filtrado com valores de turbidez inferiores a 0,5 UT em 95% dos dados mensais e nunca superiores a 5,0 UT.

§ 3º O atendimento ao percentual de aceitação do limite de turbidez, expresso na Tabela 2, deve ser verificado, mensalmente, com base em amostras no mínimo diárias para desinfecção ou filtração lenta e a cada quatro horas para

filtração rápida, preferivelmente, em qualquer caso, no efluente individual de cada unidade de filtração.

Art. 13. Após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição, recomendando-se que a cloração seja realizada em pH inferior a 8,0 e tempo de contato mínimo de 30 minutos.

Parágrafo único. Admite-se a utilização de outro agente desinfetante ou outra condição de operação do processo de desinfecção, desde que fique demonstrado pelo responsável pelo sistema de tratamento uma eficiência de inativação microbiológica equivalente à obtida com a condição definida neste artigo.

Art. 14. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam risco para a saúde expresso na Tabela 3, a seguir:

Tabela 3

Padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP ⁽¹⁾
INORGÂNICAS		
Antimônio	mg/L	0,005
Arsênio	mg/L	0,01
Bário	mg/L	0,7
Cádmio	mg/L	0,005
Cianeto	mg/L	0,07
Chumbo	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	2
Cromo	mg/L	0,05
Fluoreto ⁽²⁾	mg/L	1,5
Mercúrio	mg/L	0,001
Nitrato (como N)	mg/L	10
Nitrito (como N)	mg/L	1
Selênio	mg/L	0,01
ORGÂNICAS		
Acrilamida	µg/L	0,5
Benzeno	µg/L	5
Benzo[a]pireno	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	µg/L	5
1,2 Dicloroetano	µg/L	10
1,1 Dicloroetano	µg/L	30
Diclorometano	µg/L	20
Estireno	µg/L	20
Tetracloroeto de Carbono	µg/L	2
Tetracloroetano	µg/L	40
Triclorobenzenos	µg/L	20
Tricloroetano	µg/L	70
AGROTÓXICOS		
Alaclor	µg/L	20,0
Aldrin e Dieldrin	µg/L	0,03
Atrazina	µg/L	2
Bentazona	µg/L	300
Clordano (isômeros)	µg/L	0,2
2,4 D	µg/L	30
DDT (isômeros)	µg/L	2

Endossulfan	µg/L	20
Endrin	µg/L	0,6
Glifosato	µg/L	500
Heptacloro e Heptacloro epóxido	µg/L	0,03
Hexaclorobenzeno	µg/L	1
Lindano (g-BHC)	µg/L	2
Metolacloro	µg/L	10
Metoxicloro	µg/L	20
Molinato	µg/L	6
Pendimetalina	µg/L	20
Pentaclorofenol	µg/L	9
Permetrina	µg/L	20
Propanil	µg/L	20
Simazina	µg/L	2
Trifluralina	µg/L	20
CIANOTOXINAS		
Microcistinas ⁽³⁾	µg/L	1,0
DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO		
Bromato	mg/L	0,025
Clorito	mg/L	0,2
Cloro livre ⁽⁴⁾	mg/L	5
Monocloramina	mg/L	3
2,4,6 Triclorofenol	mg/L	0,2
Trihalometanos	mg/L	0,1
Total		

NOTAS:**(1) Valor Máximo Permitido.**

(2) Os valores recomendados para a concentração de íon fluoreto devem observar à legislação específica vigente relativa à fluoretação da água, em qualquer caso devendo ser respeitado o VMP desta Tabela.

(3) É aceitável a concentração de até 10 µg/L de microcistinas em até 3 (três) amostras, consecutivas ou não, nas análises realizadas nos últimos 12 (doze) meses.

(4) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.

§ 1º Recomenda-se que as análises para cianotoxinas incluam a determinação de cilindrospermopsina e saxitoxinas (STX), observando, respectivamente, os valores limites de 15,0 µg/L e 3,0 µg/L de equivalentes STX/L.

§ 2º Para avaliar a presença dos inseticidas organofosforados e carbamatos na água, recomenda-se a determinação da atividade da enzima acetilcolinesterase, observando os limites máximos de 15% ou 20% de inibição enzimática, quando a enzima utilizada for proveniente de insetos ou mamíferos, respectivamente.

Art. 16. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo expresso na Tabela 5, a seguir:

Tabela 5

Padrão de aceitação para consumo humano

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP ⁽¹⁾
Alumínio	mg/L	0,2

Amônia (como NH ₃)	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH ⁽²⁾	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor	-	Não objetável ⁽³⁾
Gosto	-	Não objetável ⁽³⁾
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Turbidez	UT ⁽⁴⁾	5
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

NOTAS:

- (1) Valor máximo permitido.
 (2) Unidade Hazen (mg Pt–Co/L).
 (3) critério de referência
 (4) Unidade de turbidez.

§ 1º Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

§ 2º Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre, em qualquer ponto do sistema de abastecimento, seja de 2,0 mg/L.

§ 3º Recomenda-se a realização de testes para detecção de odor e gosto em amostras de água coletadas na saída do tratamento e na rede de distribuição de acordo com o plano mínimo de amostragem estabelecido para cor e turbidez nas Tabelas 6 e 7.

Art. 17. As metodologias analíticas para determinação dos parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e de radioatividade devem atender às especificações das normas nacionais que disciplinem a matéria, da edição mais recente da publicação Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Environment Federation (WEF), ou das normas publicadas pela ISO (International Standardization Organization).

§ 1º Para análise de cianobactérias e cianotoxinas e comprovação de toxicidade por bioensaios em camundongos, até o estabelecimento de especificações em normas nacionais ou internacionais que disciplinem a matéria, devem ser adotadas as metodologias propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em sua publicação Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management.

§ 2º Metodologias não contempladas nas referências citadas no § 1º e “caput” deste artigo, aplicáveis aos parâmetros estabelecidos nesta Norma, devem, para ter validade, receber aprovação e registro pelo Ministério da Saúde.

§ 3º As análises laboratoriais para o controle e a vigilância da qualidade da água podem ser realizadas em laboratório próprio ou não que, em qualquer caso,

deve manter programa de controle de qualidade interna ou externa ou ainda ser acreditado ou certificado por órgãos competentes para esse fim.

Capítulo V DOS PLANOS DE AMOSTRAGEM

Art. 18. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água devem elaborar e aprovar, junto à autoridade de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema, respeitando os planos mínimos de amostragem expressos nas Tabelas 6, 7, 8 e 9.

Tabela 6

Número mínimo de amostras para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial

PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO (NÚMERO DE AMOSTRAS POR UNIDADE DE TRATAMENTO)	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (RESERVATÓRIOS E REDE)		
			População abastecida		
			< 50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Cor Turbidez pH	Superficial	1	10	1 para cada 5.000 hab.	40 + (1 para cada 25.000 hab.)
	Subterrâneo	1	5	1 para cada 10.000 hab.	20 + (1 para cada 50.000 hab.)
CRL ⁽¹⁾	Superficial	1	(Conforme § 3º do artigo 18).		
	Subterrâneo	1			
Fluoreto	Superficial ou Subterrâneo	1	5	1 para cada 10.000 hab.	20 + (1 para cada 50.000 hab.)
Cianotoxinas	Superficial	1 (Conforme § 5º do artigo 18)	-	-	-
Trihalometanos	Superficial	1	1 ⁽²⁾	4 ⁽²⁾	4 ⁽²⁾
	Subterrâneo	-	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾
Demais parâmetros ⁽³⁾	Superficial ou Subterrâneo	1	1 ⁽⁴⁾	1 ⁽⁴⁾	1 ⁽⁴⁾

NOTAS:

(1) Cloro residual livre.

(2) As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição.

(3) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.

(4) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

Tabela 7

Frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial.

PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO (FREQUÊNCIA POR UNIDADE DE TRATAMENTO)	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (RESERVATÓRIOS E REDE)		
			População abastecida		
			<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Cor Turbidez pH Fluoreto	Superficial	A cada 2 horas	Mensal	Mensal	Mensal
	Subterrâneo	Diária			
CRL ⁽¹⁾	Superficial	A cada 2 horas	(Conforme § 3º do artigo 18).		
	Subterrâneo	Diária			
Cianotoxinas	Superficial	Semanal (Conforme § 5º do artigo 18)	-	-	-
Trihalometanos	Superficial	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral
	Subterrâneo	-	Anual	Semestral	Semestral
Demais parâmetros ⁽²⁾	Superficial ou Subterrâneo	Semestral	Semestral ⁽³⁾	Semestral ⁽³⁾	Semestral ⁽³⁾

NOTAS:

(1) Cloro residual livre.

(2) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.

(3) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

Tabela 8

Número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises microbiológicas, em função da população abastecida.

PARÂMETRO	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (RESERVATÓRIOS E REDE)			
	População abastecida			
	< 5.000 hab.	5.000 a 20.000 hab.	20.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Coliformes totais	10	1 para cada 500 hab.	30 + (1 para cada 2.000 hab.)	105 + (1 para cada 5.000 hab.) Máximo de 1.000

NOTA: na saída de cada unidade de tratamento devem ser coletadas, no mínimo, 2 (duas) amostra semanais, recomendando-se a coleta de, pelo menos, 4 (quatro) amostras semanais.

Tabela 9

Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem.

PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO (para água canalizada)	NÚMERO DE AMOSTRAS RETIRADAS NO PONTO DE CONSUMO ⁽¹⁾ (para cada 500 hab.)	FREQÜÊNCIA DE AMOSTRAGEM
Cor, turbidez, pH e coliformes totais ⁽²⁾	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
CRL ^{(2) (3)}	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

NOTAS:

- (1) Devem ser retiradas amostras em, no mínimo, 3 pontos de consumo de água.
 (2) Para veículos transportadores de água para consumo humano, deve ser realizada 1 (uma) análise de CRL em cada carga e 1 (uma) análise, na fonte de fornecimento, de cor, turbidez, PH e coliformes totais com frequência mensal, ou outra amostragem determinada pela autoridade de saúde pública.
 (3) Cloro residual livre.

§ 1º A amostragem deve obedecer aos seguintes requisitos:

- I - distribuição uniforme das coletas ao longo do período; e
 II - representatividade dos pontos de coleta no sistema de distribuição (reservatórios e rede), combinando critérios de abrangência espacial e pontos estratégicos, entendidos como aqueles próximos a grande circulação de pessoas (terminais rodoviários, terminais ferroviários, etc.) ou edifícios que alberguem grupos populacionais de risco (hospitais, creches, asilos, etc.), aqueles localizados em trechos vulneráveis do sistema de distribuição (pontas de rede, pontos de queda de pressão, locais afetados por manobras, sujeitos à intermitência de abastecimento, reservatórios, etc.) e locais com sistemáticas notificações de agravos à saúde tendo como possíveis causas agentes de veiculação hídrica.

§ 2º No número mínimo de amostras coletadas na rede de distribuição, previsto na Tabela 8, não se incluem as amostras extras (recoletas).

§ 3º Em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas deve ser efetuada, no momento da coleta, medição de cloro residual livre ou de outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro.

§ 4º Para uma melhor avaliação da qualidade da água distribuída, recomenda-se que, em todas as amostras referidas no § 3º deste artigo, seja efetuada a determinação de turbidez.

§ 5º Sempre que o número de cianobactérias na água do manancial, no ponto de captação, exceder 20.000 células/ml ($2\text{mm}^3/\text{L}$ de biovolume), durante o monitoramento que trata o § 1º do artigo 19, será exigida a análise semanal de cianotoxinas na água na saída do tratamento e nas entradas (hidrômetros) das clínicas de hemodiálise e indústrias de injetáveis, sendo que esta análise pode ser dispensada quando não houver comprovação de toxicidade na água bruta por meio da realização semanal de bioensaios em camundongos.

Art. 19. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas e de soluções alternativas de abastecimento supridos por manancial superficial devem coletar amostras semestrais da água bruta, junto do ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos na legislação vigente de classificação e enquadramento de águas superficiais, avaliando a compatibilidade entre as características da água bruta e o tipo de tratamento existente.

§ 1º O monitoramento de cianobactérias na água do manancial, no ponto de captação, deve obedecer frequência mensal, quando o número de cianobactérias não exceder 10.000 células/ml (ou $1\text{mm}^3/\text{L}$ de biovolume), e semanal, quando o número de cianobactérias exceder este valor.

§ 2º É vedado o uso de algicidas para o controle do crescimento de cianobactérias ou qualquer intervenção no manancial que provoque a lise das células desses microrganismos, quando a densidade das cianobactérias exceder 20.000 células/ml (ou $2\text{mm}^3/\text{L}$ de biovolume), sob pena de comprometimento da avaliação de riscos à saúde associados às cianotoxinas.

Art. 20. A autoridade de saúde pública, no exercício das atividades de vigilância da qualidade da água, deve implementar um plano próprio de amostragem, consoante diretrizes específicas elaboradas no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS.

Capítulo VI DAS EXIGÊNCIAS APLICÁVEIS AOS SISTEMAS E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Art. 21. O sistema de abastecimento de água deve contar com responsável técnico, profissionalmente habilitado.

Art. 22. Toda água fornecida coletivamente deve ser submetida a processo de desinfecção, concebido e operado de forma a garantir o atendimento ao padrão microbiológico desta Norma.

Art. 23. Toda água para consumo humano suprida por manancial superficial e distribuída por meio de canalização deve incluir tratamento por filtração.

Art. 24. Em todos os momentos e em toda sua extensão, a rede de distribuição de água deve ser operada com pressão superior à atmosférica.

§ 1º Caso esta situação não seja observada, fica o responsável pela operação do serviço de abastecimento de água obrigado a notificar a autoridade

de saúde pública e informar à população, identificando períodos e locais de ocorrência de pressão inferior à atmosférica.

§ 2º Excepcionalmente, caso o serviço de abastecimento de água necessite realizar programa de manobras na rede de distribuição, que possa submeter trechos a pressão inferior à atmosférica, o referido programa deve ser previamente comunicado à autoridade de saúde pública.

Art. 25. O responsável pelo fornecimento de água por meio de veículos deve:

- I - garantir o uso exclusivo do veículo para este fim;
- II - manter registro com dados atualizados sobre o fornecedor e, ou, sobre a fonte de água; e
- III - manter registro atualizado das análises de controle da qualidade da água.

§ 1º A água fornecida para consumo humano por meio de veículos deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L.

§ 2º O veículo utilizado para fornecimento de água deve conter, de forma visível, em sua carroceria, a inscrição: “ÁGUA POTÁVEL”.

ANEXO B – NÚCLEOS TEMÁTICOS, SUBPROJETOS, COORDENADORES E INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DO ESTUDO INTERDISCIPLINAR SOBRE A EUTROFIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO DO RIO VERDE, ARAUCÁRIA, PR.

PESQUISA	OBJETIVOS	APLICABILIDADE	INSTITUIÇÃO
COORDENAÇÃO			
Gestão do Projeto	Compra e manutenção de estrutura e equipamentos para a gestão do projeto.	Execução e aplicabilidade do projeto.	FUNPAR (executora)
Infra-estrutura e apoio à execução e integração do conjunto dos projetos	Gestão global do projeto; Disponibilizar o projeto na Internet por meio de um banco de dados; Elaboração de seminários, reuniões técnicas e palestras; Elaboração do livro e publicação de artigos; e Divulgação em congressos.	Garantia de aplicabilidade dos resultados das pesquisas; e Disponibilização de informações ao público.	
Consultoria externa	Consultoria na elaboração de propostas e avaliação do projeto.	Melhoria da qualidade dos resultados do projeto	Consultores
DINÂMICA DE NUTRIENTES E QUALIDADE DA ÁGUA			
Monitoramento da influência dos padrões de ocupação do solo na qualidade das águas dos tributários da represa da PETROBRAS	Localizar, identificar e analisar os padrões de uso e ocupação do solo na área de drenagem contribuinte ao reservatório da PETROBRAS como subsídio ao planejamento urbano e regional.	Subsídios técnicos para planos de ocupação da área de drenagem contribuinte ao reservatório da PETROBRAS; Formulação de cenários de qualidade da infraestrutura urbana e de vida das populações para atingir determinados níveis de qualidade das águas, e Participação da comunidade na conservação e preservação da qualidade das águas afluentes ao reservatório da REPAR/PETROBRAS.	PUC Harry A. Bollmann
Avaliação do aporte de cargas	Definir e quantificar as cargas de nutrientes, que aportam no reservatório,	Subsidiar ações concretas para diminuir o aporte de cargas e de	SANEPAR Charles Carneiro

organo-minerais ao Reservatório Rio Verde e da Qualidade Físico-química do sedimento	por meio de seus rios tributários e correlacioná-las com a composição do sedimento de fundo e coluna d'água. Avaliar a contaminação por agrotóxicos na bacia e no reservatório	sedimento no reservatório; Correlacionar os índices obtidos com a taxa de crescimento algal, especificamente as de cianobactérias; Obter a especificação química de N e do P; Quantificar a concentração acumulativa de N e P no sedimentado no reservatório; e Obtenção de curvas-chave precisas de vazão dos contribuintes, em função dos índices pluviométricos. Determinar se há contaminação química na água proveniente da utilização de agrotóxicos	
Influência geoquímica sobre a qualidade da água	Avaliar a influência do padrão geológico na bacia sobre as características limnológicas da água.	Definir se além das contribuições antrópicas e de uso e ocupação do solo, as características geológicas da bacia também afetam as características químicas da água.	UFPR André Virmond Lima Bittencourt / Ricardo H. M. Godoi
MEIO FÍSICO E MODELAGEM AMBIENTAL			
Desenvolvimento de uma base de cartográfica de dados georeferenciados	Elaboração de Mapas Síntese	Subsidiar os sub-projetos com dados cartográficos georeferenciados	UFPR Sony Caneparo
Adequação dos planos diretores	Estudos de adequação dos zoneamentos municipais ao da APA do Rio Verde com base nos resultados obtidos	Formulação de Cenários com vista a ajustes e adequação dos planos diretores	UFPR Eduardo Gobbi
Identificação da fragilidade e emergente do solo	Desenvolver um sistema de classificação técnica das diferentes fragilidades encontradas na área de contribuição da	Estabelecimento de um sistema de classificação para propor ações controladoras e/ou preventivas no	UFPR Afonso Araújo / Everton Passos

	represa da PETROBRAS.	entorno; Visão mais detalhada e localizada de fontes de contribuição de fósforo e matéria orgânica na água das bacias contribuintes do reservatório da PETROBRAS; e Subsidiar o estabelecimento de medidas conservacionistas no que se refere ao uso agrícola e no estabelecimento de loteamentos devido à expansão urbana.	
Mapeamento, caracterização e diagnóstico da cobertura vegetal na bacia contribuinte do reservatório do Rio Verde.	Realizar o levantamento fitossociológico das bacias contribuintes do reservatório REPAR/PETROBRAS; Estabelecer as áreas prioritárias para a revegetação das margens, conforme o Cód. Florestal (4.771/65).	Coquetel de espécie que compõem a vegetação nativa das florestas ciliares das bacias contribuintes do reservatório da PETROBRAS; e Mapa ilustrativo(IKONOS) com as determinações das áreas prioritária de reflorestamento da bacias abrangentes ao reservatório da REPAR/PETROBRAS.	UFPR Carlos Vellozo Roderjan
Determinação contínua das cotas e vazões dos afluentes do reservatório Rio Verde	Determinar as vazões afluentes Determinação de método padrão para monitoramento de pequenas bacias.	Obter informações sobre as vazões afluentes ao reservatório em tempo real Criação de metodologia padrão para monitoramento de pequenas bacias.	SUDERHSA Osneri Andreoli
Modelagem da hidrodinâmica e da qualidade da água do Reservatório Rio Verde	Desenvolvimento de ferramenta computacional de modelagem da qualidade da água do reservatório da PETROBRAS que permita fazer simulações/previsão/estudos de eutrofização relacionando dados biológicos e de qualidade de água.	Suporte à tomada de decisão no que concerne a qualidade e distribuição da água e a operação do reservatório da REPAR/PETROBRAS; Verificar prever o potencial de eutrofização e viabilidade de um reservatório antes de sua construção; Verificar a	UFPR Cynara Cunha

eficácia de medidas de mitigação de problemas de eutrofização em reservatórios; Verificar regiões do reservatórios onde ocorre maior concentração de algas; e Avaliar o potencial impacto de mudanças climáticas/hidrológicas no crescimento de algas no reservatório.

CIANOACTÉRIAS, ICTIOFAUNA E ZOOPLÂNCTON

Aspectos limnológicos do reservatório Rio Verde			IAP Christine da Fonseca Xavier
Efeitos de eventos meteorológicos de curta duração sobre as florações de cianobactérias e fitoplâncton no reservatório Rio Verde e avaliação de cianotoxinas na água "in natura do reservatório Rio Verde.	Detectar os eventos meteorológicos de curta duração que afetam o crescimento das cianobactérias; Estudar como a distribuição horizontal e vertical das cianobactérias, e relações com eventos meteorológicos de curta duração predominantes na região; e subsídios para a rápida tomada de decisão dos gerenciadores do reservatório PETROBRAS quando da ocorrência de florações de cianobactérias.	Identificação dos principais efeitos dos eventos meteorológicos de curta duração sobre a distribuição horizontal das cianobactérias; Determinação dos gatilhos meteorológicos que iniciam, mantêm e provocam a senescência da floração de cianobactérias; Gerar subsídios para a rápida tomada de decisão dos gerenciadores do Reservatório; e Conhecer a altura adequada para a captação da água.	SANEPAR Patrícia E. D. Lagos
Ecologia de zooplâncton			Moacyr Serafim Jr.
Ictiofauna do reservatório Rio Verde: avaliação ictiosanitária-histopatológica da	Avaliar macroscopicamente a prevalência de lesões proliferativas externas e internas de órgãos e tecidos, indicando o grau de higidez de espécies selecionadas; Avaliar alterações histopatológicas em relação ao	Procedimentos mais adequados à compreensão de critérios que melhor quantificam os fenômenos envolvidos com impactos ambientais sobre a ictiofauna; Elaboração e a	Museu de Historia Natural Capão da Imbuia/PMC

comunidade e de cianotoxinas nos peixes.	estado de saúde das espécies; Propor medidas apropriadas de manejo da ictiofauna no lago, visando o equilíbrio do ecossistema; Verificar o nível de acumulação e concentração de cianotoxinas nos peixes; e Subsidiar programas e políticas de pesca no reservatório.	implantação de estratégias para o manejo da comunidade e do ecossistema em questão; e Contribuir para a elaboração e adoção de planos de recuperação do ambiente.	Vinícius Abilhoa
TRATAMENTO DE ÁGUA			
Estudo da potencialidade de processos oxidativos avançados na degradação de toxinas produzidas por algas e cianobactérias	Estudo da potencialidade dos processos oxidativos avançados na degradação de toxinas produzidas por algas e cianobactérias, visando o estabelecimento de procedimentos viáveis para a remediação de águas contaminadas	Tratamento de águas contaminadas; Redução de algas e cianotoxinas durante o processo de tratamento da água; e Proposta de um sistema contínuo, em grande escala.	UFPR Patricio Guillermo Peralta Zamora
SÓCIO-ECONOMIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL			
Atividades Agropecuárias da bacia contribuinte do Rio Verde	Realizar um levantamento das atividades pecuaristas nas regiões das bacias contribuintes e no reservatório; e Identificar as formas de tratamento dos efluentes utilizados pelos produtores pecuaristas da região.	Caracterizar o perfil dos sistemas de tratamento de efluentes utilizados nas produções pecuárias da região de estudo.	EMATER Benno Doetzer
Percepção de risco de habitantes da bacia hidrográfica e desenvolvimento local	Identificar as causas de degradação que põe em risco a bacia hidrográfica Identificar a percepção de risco dos habitantes Identificar a percepção acerca do desenvolvimento local dos habitantes da bacia hidrográfica	Estudos sobre “percepção” podem ter validade imensurável nos contextos de concepção, elaboração e implementação de políticas públicas com pretensões sustentáveis em termos socioeconômicos e ambientais.	FAE José Edmilson de Souza Lima
Saneamento rural	Analisar a qualidade química, física e	Verificar a existência ou não de	UFPR

	bacteriológica da água. Elencar fatores de poluição e ou contaminação; Levantar informações sobre os processos de tratamento de efluentes utilizados pelos moradores; Realizar diagnóstico sobre as técnicas utilizadas e sua eficiência; Propor alternativas que gerem menor impacto ambiental no meio hídrico do manancial	contaminação de lençol freático e da água utilizada pelos moradores. Indicação de alternativas técnico-científicas pra o adequado gerenciamento dos resíduos Incorporação de novos hábitos junto aos moradores	Miguel Aisse
Perfil Sócio-econômico da população da bacia	Estudar o perfil socioeconômico da população da bacia. Identificar e relacionar as principais atividades produtivas locais e os serviços de infra-estrutura . Realizar levantamento da densidade populacional; densidade da infraestrutura urbana; incidência de doenças	Elaboração de cenários e formulação de políticas de desenvolvimento local identificação dos interesses e expectativas da população - Índice de contentamento (interface Proj Edmilsom)	UFPR Fabiano Dalto
Educação Ambiental na bacia do Rio Verde			POSITIVO Lucia Sermann

ANEXO C – LAUDOS DE QUALIDADE DE ÁGUA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COMUNIDADE ANTÔNIO REBOUÇAS, CAMPO LARGO, PR, FORNECIDOS PELA SANEPAR.

Sanepar - USAV

Relatório de Ensaio

1/5

Laboratório: SANEPAR
Amostra: 3623 **Versão:** 0 **Origem da Amostra:** Programada
Unidade: USPD - 240 **Localidade:** 012 - Campo Largo USPD
Endereço: CODSIA 17 Cod. USHG 01 **Bairro:** Col. Antônio Rebouças
Ponto: P 003 **Coletor:** Iara Borowsky de Borba
Elemento: Produzida **Componente:** Poço Campo Largo
Cód. UT: 0121
Data da Coleta: 16/01/2008 **Hora da Coleta:** 16:20 **Data do recebimento:** 09/01/2008

Análise	Obs	Data	Resultado	Unidade	Método	Área
Amônia	-	22/01/08	0,065	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Cianeto Total	-	29/01/08	< 0,002	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Cloreto	-	22/01/08	5,0	mg/L	Titulométrico	CWB-FQA
Cor Aparente	-	22/01/08	7,5	uH	Colorimétrico	CWB-FQA
Dureza Total	-	22/01/08	79,9	mg/L	Titulométrico	CWB-FQA
Fluoreto	-	22/01/08	0,82	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Nitrato	-	22/01/08	1,06	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Nitrito	-	22/01/08	< 0,005	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
pH	-	22/01/08	6,90		Potenciométrico	CWB-FQA
Sólidos Dissolvidos Totais	-	23/01/08	152,0	mg/L	Gravimétrico	CWB-FQA
Sólidos Suspensos Totais	-	23/01/08	4	mg/L	Gravimétrico	CWB-FQA
Sólidos Totais	-	23/01/08	156	mg/L	Gravimétrico	CWB-FQA
Sulfato Total	-	22/01/08	< 10	mg/L	Turbidimétrico	CWB-FQA
Sulfeto de Hidrogênio	-	22/01/08	< 0,005	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Surfactantes	-	22/01/08	< 0,05	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Turbidez	-	22/01/08	< 0,2	ntu	Turbidimétrico	CWB-FQA
Alaclor	-	24/01/08	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Aldrin+Dieldrin	-	24/01/08	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Atrazina	-	24/01/08	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Bentazona	-	24/01/08	< 0,2	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Benzeno	-	18/01/08	< 0,5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS

Data 25/11/2008

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.

Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

2/5

Laboratório: SANEPAR
Amostra: 3623 **Versão:** 0 **Origem da Amostra:** Programada
Unidade: USPD - 240 **Localidade:** 012 - Campo Largo USPD
Endereço: CODSIA 17 Cod. USHG 01 **Bairro:** Col. Antônio Rebouças
Ponto: P 003 **Coletor:** Iara Borowsky de Borba
Elemento: Produzida **Componente:** Poço Campo Largo
Cód. UT: 0121
Data da Coleta: 16/01/2008 **Hora da Coleta:** 16:20 **Data do recebimento:** 09/01/2008

Benzo(a)pireno	-	24/01/08	< 0,1	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Clordano (isômeros)	-	24/01/08	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Cloroto de Vinila	-	18/01/08	< 0,5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
DDT (isômeros)	-	24/01/08	< 0,1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Diclorometano	-	18/01/08	< 5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Endossulfan (I+II+Sulfato)	-	24/01/08	< 0,01	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Endrin	-	24/01/08	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Estireno	-	18/01/08	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Etilbenzeno	-	18/01/08	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Heptacloro+Heptacloroepóxido	-	24/01/08	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Hexaclorobenzeno	-	24/01/08	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Lindano (g-BHC)	-	24/01/08	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Metolacoloro	-	24/01/08	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	CWB-GCMS
Metoxicloro	-	21/02/08	0,026	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Molinato	-	24/01/08	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	CWB-GCMS

Data 25/11/2008

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.

Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

3/5

Laboratório: SANEPAR
Amostra: 3823 **Versão:** 0 **Origem da Amostra:** Programada
Unidade: USPD - 240 **Localidade:** 012 - Campo Largo USPD
Endereço: CODSIA 17 Cod. USHG 01 **Bairro:** Col. Antônio Rebouças
Ponto: P 003 **Coletor:** Iara Borowsky de Borba
Elemento: Produzida **Componente:** Poço Campo Largo
Cód. UT: 0121
Data da Coleta: 16/01/2008 **Hora da Coleta:** 16:20 **Data do recebimento:** 09/01/2008

Monoclorobenzeno	-	18/01/08	< 10	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Pendimetalina	-	24/01/08	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	CWB-GCMS
Pentaclorofenol	-	24/01/08	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Permetrina	-	24/01/08	< 0,1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Propanil	-	24/01/08	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	CWB-GCMS
Simazina	-	24/01/08	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Tetracloroeto de Carbono	-	18/01/08	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Tetracloroetano	-	18/01/08	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Tolueno	-	18/01/08	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Triclorobenzenos	-	18/01/08	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Tricloroetano	-	18/01/08	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Trifluralina	-	24/01/08	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	CWB-GCMS
Xilenos Totais Isômeros	-	18/01/08	< 10	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
1,1 Dicloroetano	-	18/01/08	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
1,2 Dicloroetano	-	18/01/08	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS

Data 25/11/2008

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.

Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

4/5

Laboratório: SANEPAR
Amostra: 3623 **Versão:** 0 **Origem da Amostra:** Programada
Unidade: USPD - 240 **Localidade:** 012 - Campo Largo USPD
Endereço: CODSIA 17 Cod. USHG 01 **Bairro:** Col. Antônio Rebouças
Ponto: P 003 **Coletor:** Iara Borowsky de Borba
Elemento: Produzida **Componente:** Poço Campo Largo
Cód. UT: 0121
Data da Coleta: 16/01/2008 **Hora da Coleta:** 16:20 **Data do recebimento:** 09/01/2008

2,4-D	-	24/01/08	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
2,4,6-Triclorofenol	-	24/01/08	< 0,05	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Glifosato	-	24/01/08	< 65	ug/L	HPLC - ISO 21458	CWB-HPLC
Alumínio Total	-	24/01/08	< 0,025	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Antimônio Total	-	24/01/08	< 0,005	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Arsênio Total	-	24/01/08	< 0,01	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Bário Total	-	24/01/08	0,063	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Cádmio Total	-	24/01/08	< 0,001	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Chumbo Total	-	24/01/08	< 0,005	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Cobre Total	-	24/01/08	< 0,008	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Cromo Total	-	24/01/08	< 0,008	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Ferro Total	-	24/01/08	0,020	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Manganês Total	-	24/01/08	< 0,01	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Mercurio Total	-	24/01/08	< 0,0002	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Selênio Total	-	24/01/08	< 0,01	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Sódio Total	-	24/01/08	6,75	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Zinco Total	-	24/01/08	< 0,01	mg/L	ICP-OES	CWB-MET

Endereço das Salas de Ensaios

Curitiba - Tarumã - Rua Engenheiro Antonio Batista Ribas nº 151 CEP: 82800-130 tel.: (41)3330-7151
 CWB-FQA - Curitiba - Físico-Químico de Água
 CWB-GCMS - Curitiba - Cromatografia GCMS
 CWB-HPLC - Curitiba - Cromatografia HPLC
 CWB-MET - Curitiba - Metais

Legendas / Informações

Data 25/11/2008

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.

Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

5/5

Laboratório: SANEPAR
Amostra: 3623 **Versão:** 0 **Origem da Amostra:** Programada
Unidade: USPD - 240 **Localidade:** 012 - Campo Largo USPD
Endereço: CODSIA 17 Cod. USHG 01 **Bairro:** Col. Antônio Rebouças
Ponto: P 003 **Coletor:** Iara Borowsky de Borba
Elemento: Produzida **Componente:** Poço Campo Largo
Cód. UT: 0121
Data da Coleta: 16/01/2008 **Hora da Coleta:** 16:20 **Data do recebimento:** 09/01/2008

LEGENDAS:

LQ - Limite de Quantificação do Método / LIOR - Limite Inferior do Órgão Regulamentador / LSOR - Limite Superior do Órgão Regulamentador

Inc. - Incerteza de Medição / Data - Data do Ensaio

INFORMAÇÕES:

- Os resultados apresentados referem-se a amostras entregues no laboratório.
- Heterotróficas: Método Spread Plate; 48h; 35°; meio PCA; 0,5 mL de amostra; resultado expresso em Unidade Formadora de Colônia por 1 mL (UFC/mL).

Data 25/11/2008

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.

Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

1/5

Laboratório: SANEPAR
Amostra: 31971 **Versão:** 0 **Origem da Amostra:** Programada
Unidade: USPD - 240 **Localidade:** 012 - Campo Largo USPD
Endereço: CODSIA 17 Cod. USHG 01 **Bairro:** Col. Antônio Rebouças
Ponto: P 003 **Coletor:** Ulisses Batista de Oliveira
Elemento: Produzida **Componente:** Poço Campo Largo
Cód. UT: 0121
Data da Coleta: 02/07/2008 **Hora da Coleta:** 09:45 **Data do recebimento:** 02/07/2008

Análise	Obs	Data	Resultado	Unidade	Método	Área
Amônia	-	07/07/08	0,081	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Cianeto Total	-	08/07/08	< 0,002	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Clorato	-	15/07/08	3,1	mg/L	Titulométrico	CWB-FQA
Cor Aparente	-	03/07/08	2,5	uH	Colorimétrico	CWB-FQA
Dureza Total	-	03/07/08	86,1	mg/L	Titulométrico	CWB-FQA
Fluoreto	-	03/07/08	0,89	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Nitrato (como N)	-	03/07/08	1,10	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Nitrito (como N)	-	03/07/08	< 0,005	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
pH	-	03/07/08	6,89		Potenciométrico	CWB-FQA
Sólidos Dissolvidos Totais	-	08/07/08	138,0	mg/L	Gravimétrico	CWB-FQA
Sólidos Suspensos Totais	-	08/07/08	3	mg/L	Gravimétrico	CWB-FQA
Sólidos Totais	-	08/07/08	141	mg/L	Gravimétrico	CWB-FQA
Sulfato Total	-	07/07/08	< 10	mg/L	Turbidimétrico	CWB-FQA
Sulfeto de Hidrogênio	-	07/07/08	0,008	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Surfactantes	-	07/07/08	0,079	mg/L	Colorimétrico	CWB-FQA
Turbidez	-	03/07/08	0,30	ntu	Turbidimétrico	CWB-FQA
Alaclor	-	21/07/08	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Aldrin+Dieldrin	-	21/07/08	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Atrazina	-	21/07/08	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Bentazona	-	21/07/08	< 0,2	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Benzeno	-	21/07/08	< 0,5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS

Data 18/11/2008

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.

Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

2/5

Laboratório: SANEPAR
Amostra: 31971 **Versão:** 0 **Origem da Amostra:** Programada
Unidade: USPD - 240 **Localidade:** 012 - Campo Largo USPD
Endereço: CODSIA 17 Cod. USHG 01 **Bairro:** Col. Antônio Rebouças
Ponto: P 003 **Coletor:** Ulisses Batista de Oliveira
Elemento: Produzida **Componente:** Poço Campo Largo
Cód. UT: 0121
Data da Coleta: 02/07/2008 **Hora da Coleta:** 09:45 **Data do recebimento:** 02/07/2008

Benzo(a)pireno	-	21/07/08	< 0,1	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Clordano (isômeros)	-	21/07/08	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Cloroto de Vinila	-	21/07/08	< 0,5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
DDT (isômeros)	-	21/07/08	< 0,1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Diclorometano	-	21/07/08	< 5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Endossulfan (I+II+Sulfato)	-	21/07/08	< 0,01	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Endrin	-	21/07/08	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Estireno	-	21/07/08	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Etilbenzeno	-	21/07/08	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Heptacloro+Heptacloroepóxido	-	21/07/08	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Hexaclorobenzeno	-	21/07/08	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Lindano (g-BHC)	-	21/07/08	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Metolacoloro	-	21/07/08	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	CWB-GCMS
Metoxicloro	-	21/07/08	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Molinato	-	21/07/08	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	CWB-GCMS

Data 18/11/2008

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.

Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

3/5

Laboratório: SANEPAR
Amostra: 31971 **Versão:** 0 **Origem da Amostra:** Programada
Unidade: USPD - 240 **Localidade:** 012 - Campo Largo USPD
Endereço: CODSIA 17 Cod. USHG 01 **Bairro:** Col. Antônio Rebouças
Ponto: P 003 **Coletor:** Ulisses Batista de Oliveira
Elemento: Produzida **Componente:** Poço Campo Largo
Cód. UT: 0121
Data da Coleta: 02/07/2008 **Hora da Coleta:** 09:45 **Data do recebimento:** 02/07/2008

Monoclorobenzeno	-	21/07/08	< 10	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Pendimetalina	-	21/07/08	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	CWB-GCMS
Pentaclorofenol	-	21/07/08	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Permetrina	-	21/07/08	< 0,1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Propanil	-	21/07/08	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	CWB-GCMS
Simazina	-	21/07/08	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Tetracloreto de Carbono	-	21/07/08	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Tetracloretoeno	-	21/07/08	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Tolueno	-	21/07/08	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Triclorobenzenos	-	21/07/08	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Tricloroeteno	-	21/07/08	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
Trifluralina	-	21/07/08	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	CWB-GCMS
Xilenos Totais Isômeros	-	21/07/08	< 10	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
1,1 Dicloroeteno	-	21/07/08	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS
1,2 Dicloroetano	-	21/07/08	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	CWB-GCMS

Data 18/11/2008

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.

Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

4/5

Laboratório: SANEPAR
Amostra: 31971 **Versão:** 0 **Origem da Amostra:** Programada
Unidade: USPD - 240 **Localidade:** 012 - Campo Largo USPD
Endereço: CODSIA 17 Cod. USHG 01 **Bairro:** Col. Antônio Rebouças
Ponto: P 003 **Coletor:** Ulisses Batista de Oliveira
Elemento: Produzida **Componente:** Poço Campo Largo
Cód. UT: 0121
Data da Coleta: 02/07/2008 **Hora da Coleta:** 09:45 **Data do recebimento:** 02/07/2008

2,4-D	-	21/07/08	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
2,4,6-Triclorofenol	-	21/07/08	< 0,05	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	CWB-GCMS
Glifosato	-	04/07/08	< 65	ug/L	HPLC - ISO 21458	CWB-HPLC
Alumínio Total	-	10/07/08	< 0,025	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Antimônio Total	-	10/07/08	< 0,005	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Arsênio Total	-	10/07/08	< 0,01	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Bário Total	-	10/07/08	0,050	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Cádmio Total	-	10/07/08	< 0,001	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Chumbo Total	-	10/07/08	< 0,005	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Cobre Total	-	10/07/08	< 0,008	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Cromo Total	-	10/07/08	< 0,008	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Ferro Total	-	10/07/08	0,054	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Manganês Total	-	10/07/08	< 0,01	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Mercurio Total	-	10/07/08	0,0002	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Selênio Total	-	10/07/08	< 0,01	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Sódio Total	-	10/07/08	6,40	mg/L	ICP-OES	CWB-MET
Zinco Total	-	10/07/08	0,011	mg/L	ICP-OES	CWB-MET

Endereço das Salas de Ensaios

Curitiba - Tarumã - Rua Engenheiro Antonio Batista Ribas nº 151 CEP: 82800-130 tel.: (41)3330-7151

CWB-FQA - Curitiba - Físico-Químico de Água

CWB-GCMS - Curitiba - Cromatografia GCMS

CWB-HPLC - Curitiba - Cromatografia HPLC

CWB-MET - Curitiba - Metais

Legendas / Informações

Data 18/11/2008

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.

Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

5/5

Laboratório: SANEPAR
Amostra: 31971 **Versão:** 0 **Origem da Amostra:** Programada
Unidade: USPD - 240 **Localidade:** 012 - Campo Largo USPD
Endereço: CODSIA 17 Cod. USHG 01 **Bairro:** Col. Antônio Rebouças
Ponto: P 003 **Coletor:** Ulisses Batista de Oliveira
Elemento: Produzida **Componente:** Poço Campo Largo
Cód. UT: 0121
Data da Coleta: 02/07/2008 **Hora da Coleta:** 09:45 **Data do recebimento:** 02/07/2008

LEGENDAS:

LQ - Limite de Quantificação do Método / LIOR - Limite Inferior do Órgão Regulamentador / LSOR - Limite Superior do Órgão Regulamentador

Inc. - Incerteza de Medição / Data - Data do Ensaio

INFORMAÇÕES:

- Os resultados apresentados referem-se a amostras entregues no laboratório.
- Heterotróficas: Método Spread Plate; 48h; 35°; meio PCA; 0,5 mL de amostra; resultado expresso em Unidade Formadora de Colônia por 1 mL (UFC/mL).

Data 18/11/2008

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.



Sanepar - USAV

Relatório de Ensaio

Laboratório:	SANEPAR	Versão: 0	Origem da Amostra: Programada
Amostra:	1631		Localidade: 012 - Campo Largo USPD
Unidade:	USPD - 240		Bairro: Col. Antônio Rebouças
Endereço:	CODSIA 17 USHG 01		Coletor: José Nilton Cruz de Quadros
Ponto:	P 003		Componente: Poço Campo Largo
Elemento:	Produzida		
Cód. UT:	0121		
Data de Coleta:	06/01/2009	Hora da Coleta: 11:20	Data do recebimento: 06/01/2009

Análise	Obs	Data	Resultado	Unidade	Método	LDM	Área
Alaactor	-	14/01/09	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Aldrin+Dieldrin	-	14/01/09	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Alumínio Total	-	13/01/09	< 0,025	mg/L	ICP-OES	0,025	CWB-MET
Amônia	-	19/01/09	< 0,05	mg/L	Colorimétrico	0,05	CWB-FQA
Antimônio Total	-	14/01/09	< 0,005	mg/L	ICP-OES	0,005	CWB-MET
Arsênio Total	-	14/01/09	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	CWB-MET
Atrazina	-	14/01/09	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Bário Total	-	13/01/09	0,059	mg/L	ICP-OES	0,05	CWB-MET
Bentazona	-	14/01/09	< 0,2	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,2	CWB-GCMS
Benzeno	-	14/01/09	< 0,5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	0,5	CWB-GCMS
Benzo(a)pireno	-	14/01/09	< 0,1	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,1	CWB-GCMS
Cádmio Total	-	13/01/09	< 0,001	mg/L	ICP-OES	0,001	CWB-MET
Chumbo Total	-	14/01/09	0,005	mg/L	ICP-OES	0,005	CWB-MET
Cianeto Total	-	12/01/09	< 0,002	mg/L	Colorimétrico	0,002	CWB-FQA
Clordano (isômeros)	-	14/01/09	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Cloroeto	-	12/01/09	4,4	mg/L	Titulométrico	0,5	CWB-FQA
Cloroeto de Vinila	-	14/01/09	< 0,5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	0,5	CWB-GCMS
Cobre Total	-	13/01/09	0,014	mg/L	ICP-OES	0,008	CWB-MET
Cor Aparente	-	12/01/09	2,5	uH	Colorimétrico	2,5	CWB-FQA
Cromo Total	-	13/01/09	< 0,008	mg/L	ICP-OES	0,008	CWB-MET
DDT (isômeros)	-	14/01/09	< 0,1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,1	CWB-GCMS
Diclorometano	-	14/01/09	< 5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	5	CWB-GCMS
Dureza Total	-	12/01/09	74,6	mg/L	Titulométrico	-	CWB-FQA
Endossulfan (I+II+Sulfato)	-	14/01/09	< 0,01	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,01	CWB-GCMS
Endrin	-	14/01/09	< 0,001	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,001	CWB-GCMS
Estireno	-	14/01/09	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	5	CWB-GCMS
Etilbenzeno	-	14/01/09	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	5	CWB-GCMS
Ferro Total	-	13/01/09	0,022	mg/L	ICP-OES	0,02	CWB-MET
Fluoreto	-	12/01/09	1,0	mg/L	Colorimétrico	0,2	CWB-FQA
Glifosato	-	08/01/09	< 65	ug/L	HPLC / S.M. - 6651B	65	CWB-HPLC
Heptacloro+Heptacloroepóxido	-	14/01/09	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Hexaclorobenzeno	-	14/01/09	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Lindano (g-BHC)	-	14/01/09	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Manganês Total	-	13/01/09	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	CWB-MET
Merúrio Total	-	13/01/09	< 0,0002	mg/L	ICP-OES	0,0002	CWB-MET
Metolacoloro	-	14/01/09	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	5	CWB-GCMS

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.



Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

Laboratório:	SANEPAR	Versão:	0
Amostra:	1831	Origem da Amostra:	Programada
Unidade:	USPD - 240	Localidade:	012 - Campo Largo USPD
Endereço:	CODSIA 17 USHG 01	Bairro:	Col. Antônio Rebouças
Ponto:	P 003	Coletor:	José Nilton Cruz de Quadros
Elemento:	Produzida	Componente:	Poço Campo Largo
Cód. UT:	0121		
Data de Coleta:	06/01/2009	Hora da Coleta:	11:20
		Data do recebimento:	06/01/2009

Metoxicloro	-	14/01/09	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Molinate	-	14/01/09	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	0,5	CWB-GCMS
Monoclorobenzeno	-	14/01/09	< 10	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	10	CWB-GCMS
Nitrato (como N)	-	12/01/09	0,99	mg/L	Colorimétrico	0,05	CWB-FQA
Nitrito (como N)	-	12/01/09	< 0,005	mg/L	Colorimétrico	0,005	CWB-FQA
Pendimetalina	-	14/01/09	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	0,5	CWB-GCMS
Pentaclorofenol	-	14/01/09	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,2	CWB-GCMS
Permetrina	-	14/01/09	< 0,1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,1	CWB-GCMS
pH	-	12/01/09	6,8		Potenciométrico	0,1	CWB-FQA
Propanil	-	14/01/09	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	5	CWB-GCMS
Selênio Total	-	14/01/09	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	CWB-MET
Simazina	-	14/01/09	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Sódio Total	-	13/01/09	6,22	mg/L	ICP-OES	0,25	CWB-MET
Sólidos Dissolvidos Totais	-	22/01/09	117,0	mg/L	Gravimétrico	-	CWB-FQA
Sólidos Suspensos Totais	-	22/01/09	1	mg/L	Gravimétrico	-	CWB-FQA
Sólidos Totais	-	22/01/09	118	mg/L	Gravimétrico	-	CWB-FQA
Sulfato Total	-	12/01/09	< 10	mg/L	Turbidimétrico	10	CWB-FQA
Sulfeto de Hidrogênio	-	12/01/09	0,011	mg/L	Colorimétrico	0,005	CWB-FQA
Surfactantes	-	19/01/09	0	mg/L	Colorimétrico	-	CWB-FQA
Tetracloroeto de Carbono	-	14/01/09	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	CWB-GCMS
Tetracloroetano	-	14/01/09	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	CWB-GCMS
Tolueno	-	14/01/09	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,2	CWB-GCMS
Triclorobenzenos	-	14/01/09	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	5	CWB-GCMS
Tricloroetano	-	14/01/09	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	CWB-GCMS
Trifluralina	-	14/01/09	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	0,5	CWB-GCMS
Turbidez	-	12/01/09	< 0,2	ntu	Turbidimétrico	0,2	CWB-FQA
Xilenos Totais Isômeros	-	14/01/09	< 10	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	10	CWB-GCMS
Zinco Total	-	13/01/09	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	CWB-MET
1,1 Dicloroetano	-	14/01/09	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	CWB-GCMS
1,2 Dicloroetano	-	14/01/09	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	CWB-GCMS
2,4-D	-	14/01/09	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,2	CWB-GCMS
2,4,6-Triclorofenol	-	14/01/09	< 0,05	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,05	CWB-GCMS

Endereço das Salas de Ensaio

Curitiba - Tarumã - Rua Engenheiro Antonio Batista Ribas nº 151 CEP: 82800-130 tel.: (41)3330-7151
 CWB-FQA - Curitiba - Físico-Químico de Água
 CWB-GCMS - Curitiba - Cromatografia GCMS



Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

Laboratório:	SANEPAR	Versão:	0
Amostra:	1831	Origem da Amostra:	Programada
Unidade:	USPD - 240	Localidade:	012 - Campo Largo USPD
Endereço:	CODSIA 17 USHG 01	Bairro:	Col. Antônio Rebouças
Ponto:	P 003	Coletor:	José Nilton Cruz de Quadros
Elemento:	Produzida	Componente:	Poço Campo Largo
Cód. UT:	0121		
Data de Coleta:	06/01/2009	Hora da Coleta:	11:20
		Data do recebimento:	06/01/2009

CWB-HPLC - Curitiba - Cromatografia HPLC

CWB-MET - Curitiba - Metais

Legendas / Informações

LEGENDAS:

LDM - Limite de Detecção do Método / LIOR - Limite Inferior do Órgão Regulamentador / LSOR - Limite Superior do Órgão Regulamentador

Data - Data do Ensaio

INFORMAÇÕES:

- Os resultados apresentados referem-se a amostras entregues no laboratório.

Data 16/11/2009



Sanepar - USAV

Relatório de Ensaio

Laboratório:	SANEPAR	Versão:	0	Origem da Amostra:	Programada
Amostra:	24973			Localidade:	012 - Campo Largo USPD
Unidade:	USPD - 240			Bairro:	Col. Antônio Reboças
Endereço:	CODSIA 17 USHG 01			Coletor:	José Nilton Cruz de Quadros
Ponto:	P 003			Componente:	Poço Campo Largo
Elemento:	Produzida				
Cód. UT:	0121				
Data de Coleta:	06/07/2009	Hora da Coleta:	09:00	Data do recebimento:	06/07/2009

Análise	Obs	Data	Resultado	Unidade	Método	LDM	Área
Alaclor	-	22/07/09	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Aldrin+Dieldrin	-	22/07/09	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Alumínio Total	-	17/07/09	< 0,025	mg/L	ICP-OES	0,025	CWB-MET
Amônia	-	10/07/09	< 0,05	mg/L	Colorimétrico	0,05	CWB-FQA
Antimônio Total	-	17/07/09	< 0,005	mg/L	ICP-OES	0,005	CWB-MET
Arsênio Total	-	17/07/09	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	CWB-MET
Atrazina	-	22/07/09	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Bário Total	-	17/07/09	0,065	mg/L	ICP-OES	0,05	CWB-MET
Bentazona	-	22/07/09	< 0,2	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,2	CWB-GCMS
Benzeno	-	22/07/09	< 0,5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	0,5	CWB-GCMS
Benzo(a)pireno	-	22/07/09	< 0,1	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,1	CWB-GCMS
Cádmio Total	-	17/07/09	< 0,001	mg/L	ICP-OES	0,001	CWB-MET
Chumbo Total	-	17/07/09	< 0,005	mg/L	ICP-OES	0,005	CWB-MET
Cianeto Total	-	09/07/09	< 0,002	mg/L	Colorimétrico	0,002	CWB-FQA
Clordano (isômeros)	-	22/07/09	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Cloreto	-	08/07/09	4,1	mg/L	Titulométrico	0,5	CWB-FQA
Cloreto de Vinila	-	22/07/09	< 0,5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	0,5	CWB-GCMS
Cobre Total	-	17/07/09	0,009	mg/L	ICP-OES	0,008	CWB-MET
Cor Aparente	-	07/07/09	5,0	uH	Colorimétrico	2,5	CWB-FQA
Cromo Total	-	17/07/09	< 0,008	mg/L	ICP-OES	0,008	CWB-MET
DDT (isômeros)	-	22/07/09	< 0,1	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,1	CWB-GCMS
Diclorometano	-	22/07/09	< 5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	5	CWB-GCMS
Dureza Total	-	13/07/09	76,1	mg/L	Titulométrico	-	CWB-FQA
Endossulfan (I+II+Sulfato)	-	22/07/09	< 0,01	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,01	CWB-GCMS
Endrin	-	22/07/09	< 0,001	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,001	CWB-GCMS
Estireno	-	22/07/09	< 5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	5	CWB-GCMS
Etilbenzeno	-	22/07/09	< 5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6200B	5	CWB-GCMS
Ferro Total	-	17/07/09	0,022	mg/L	ICP-OES	0,02	CWB-MET
Fluoreto	-	08/07/09	0,8	mg/L	Colorimétrico	0,2	CWB-FQA
Glifosato	-	14/07/09	< 65	ug/l	HPLC / S.M. - 6651B	65	CWB-HPLC
Heptacloro+Heptacloroepóxido	-	22/07/09	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Hexaclorobenzeno	-	22/07/09	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Lindano (g-BHC)	-	22/07/09	< 0,025	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Manganês Total	-	17/07/09	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	CWB-MET
Mercúrio Total	-	17/07/09	< 0,0002	mg/L	ICP-OES	0,0002	CWB-MET
Metolacloro	-	22/07/09	< 5	ug/l	GC-MS / S.M. - 6410 B	5	CWB-GCMS

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.



Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

Laboratório:	SANEPAR	Versão:	0
Amostra:	24973	Origem da Amostra:	Programada
Unidade:	USPD - 240	Localidade:	012 - Campo Largo USPD
Endereço:	CODSIA 17 USHG 01	Bairro:	Col. Antônio Rebouças
Ponto:	P 003	Coletor:	José Nilton Cruz de Quadros
Elemento:	Produzida	Componente:	Poço Campo Largo
Cód. UT:	0121		
Data de Coleta:	06/07/2009	Hora da Coleta:	09:00
		Data do recebimento:	06/07/2009

Metoxicloro	-	22/07/09	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Molinato	-	22/07/09	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	0,5	CWB-GCMS
Monoclorobenzeno	-	22/07/09	< 10	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	10	CWB-GCMS
Nitrato (como N)	-	10/07/09	1,05	mg/L	Colorimétrico	0,05	CWB-FQA
Nitrito (como N)	-	13/07/09	< 0,005	mg/L	Colorimétrico	0,005	CWB-FQA
Pendimetalina	-	22/07/09	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	0,5	CWB-GCMS
Pentaclorofenol	-	22/07/09	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,2	CWB-GCMS
Permetrina	-	22/07/09	< 0,1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,1	CWB-GCMS
pH	-	07/07/09	6,8		Potenciométrico	0,1	CWB-FQA
Propanil	-	22/07/09	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	5	CWB-GCMS
Selênio Total	-	17/07/09	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	CWB-MET
Simazina	-	22/07/09	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	CWB-GCMS
Sódio Total	-	17/07/09	5,87	mg/L	ICP-OES	0,25	CWB-MET
Sólidos Dissolvidos Totais	-	10/07/09	149,0	mg/L	Gravimétrico	-	CWB-FQA
Sólidos Suspensos Totais	-	10/07/09	6	mg/L	Gravimétrico	-	CWB-FQA
Sólidos Totais	-	10/07/09	155	mg/L	Gravimétrico	-	CWB-FQA
Sulfato Total	-	08/07/09	< 10	mg/L	Turbidimétrico	10	CWB-FQA
Sulfeto de Hidrogênio	-	10/07/09	0,011	mg/L	Colorimétrico	0,005	CWB-FQA
Surfactantes	-	13/07/09	0,054	mg/L	Colorimétrico	-	CWB-FQA
Tetracloroeto de Carbono	-	22/07/09	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	CWB-GCMS
Tetracloroetano	-	22/07/09	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	CWB-GCMS
Tolueno	-	22/07/09	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,2	CWB-GCMS
Triclorobenzenos	-	22/07/09	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	5	CWB-GCMS
Tricloroetano	-	22/07/09	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	CWB-GCMS
Trifluralina	-	22/07/09	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	0,5	CWB-GCMS
Turbidez	-	10/07/09	0,24	ntu	Turbidimétrico	0,2	CWB-FQA
Xileno Totais Isômeros	-	22/07/09	< 10	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	10	CWB-GCMS
Zinco Total	-	17/07/09	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	CWB-MET
1,1 Dicloroetano	-	22/07/09	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	CWB-GCMS
1,2 Dicloroetano	-	22/07/09	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	CWB-GCMS
2,4-D	-	22/07/09	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,2	CWB-GCMS
2,4,6-Triclorofenol	-	22/07/09	< 0,05	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,05	CWB-GCMS

Endereço das Salas de Ensaios

Curitiba - Tarumã - Rua Engenheiro Antonio Batista Ribas nº 151 CEP: 82800-130 tel: (41)3330-7151

CWB-FQA - Curitiba - Físico-Químico de Água

CWB-GCMS - Curitiba - Cromatografia GCMS

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.



Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

Laboratório:	SANEPAR	Versão:	0
Amostra:	24973	Origem da Amostra:	Programada
Unidade:	USPD - 240	Localidade:	012 - Campo Largo USPD
Endereço:	CODSIA 17 USHG 01	Bairro:	Col. Antônio Rebouças
Ponto:	P 003	Coletor:	José Nilton Cruz de Quadros
Elemento:	Produzida	Componente:	Poço Campo Largo
Cód. UT:	0121		
Data de Coleta:	06/07/2009	Hora da Coleta:	09:00
		Data do recebimento:	06/07/2009

CWB-HPLC - Curitiba - Cromatografia HPLC

CWB-MET - Curitiba - Metais

Legendas / Informações

LEGENDAS:

LDM - Limite de Detecção do Método / LIOR - Limite Inferior do Órgão Regulamentador / LSOR - Limite Superior do Órgão Regulamentador

Data - Data do Ensaio

INFORMAÇÕES:

- Os resultados apresentados referem-se a amostras entregues no laboratório.

Data 16/11/2009



Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

Laboratório:	SANEPAR		Versão:	0		Origem da Amostra:	Programada			
Amostra:	1287					Localidade:	012 - Campo Largo USPD			
Unidade:	USPD - 240					Bairro:	Col. Antônio Rebouças			
Endereço:	CODSIA 17 USHG 01					Coletor:	Ulisses Batista de Oliveira			
Ponto:	P 003					Componente:	Poço Campo Largo			
Elemento:	Produzida									
Cód. UT:	0121									
Data de Coleta:	04/01/2010		Hora da Coleta:	09:30		Data do recebimento:	04/01/2010			
Órg. Reg:	Ministério da Saúde - Portaria N° 518:2004									
Análise	Obs	Data	Resultado	Unidade	Método	LDM	LIOR	LSOR	Área	
Acrilamida	-	12/01/10	< 0,5	ug/L	HPLC / EPA	0,5	-	0,5	CWB-HPLC	
Alaclor	-	19/01/10	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	-	20	CWB-GCMS	
Aldrin+Dieldrin	-	19/01/10	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	-	0,03	CWB-GCMS	
Alumínio Total	-	13/01/10	< 0,025	mg/L	ICP-OES	0,025	-	0,2	CWB-MET	
Amônia	-	08/01/10	< 0,05	mg/L	Colorimétrico	0,05	-	1,5	CWB-FQA	
Antimônio Total	-	13/01/10	< 0,005	mg/L	ICP-OES	0,005	-	0,005	CWB-MET	
Arsênio Total	-	13/01/10	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	-	0,01	CWB-MET	
Atrazina	-	19/01/10	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	-	2	CWB-GCMS	
Bário Total	-	13/01/10	0,071	mg/L	ICP-OES	0,05	-	0,7	CWB-MET	
Bentazona	-	19/01/10	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,2	-	300	CWB-GCMS	
Benzeno	-	19/01/10	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,5	-	5	CWB-GCMS	
Benzo(a)pireno	-	19/01/10	< 0,1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,1	-	0,7	CWB-GCMS	
Cádmio Total	-	13/01/10	< 0,001	mg/L	ICP-OES	0,001	-	0,005	CWB-MET	
Chumbo Total	-	13/01/10	< 0,005	mg/L	ICP-OES	0,005	-	0,01	CWB-MET	
Cianeto Total	-	08/01/10	< 0,002	mg/L	Colorimétrico	0,002	-	0,07	CWB-FQA	
Clordano (isômeros)	-	19/01/10	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	-	0,2	CWB-GCMS	
Cloreto	-	06/01/10	1,6	mg/L	Titولométrico	0,5	-	250	CWB-FQA	
Cloreto de Viniila	-	19/01/10	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,5	-	5	CWB-GCMS	
Cobre Total	-	13/01/10	< 0,008	mg/L	ICP-OES	0,008	-	2	CWB-MET	
Cor Aparente	-	06/01/10	2,50	uH	Colorimétrico	2,5	-	15	CWB-FQA	
Cromo Total	-	13/01/10	< 0,008	mg/L	ICP-OES	0,008	-	0,05	CWB-MET	
DDT (isômeros)	-	19/01/10	< 0,1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,1	-	2	CWB-GCMS	
Diclorometano	-	19/01/10	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	5	-	20	CWB-GCMS	
Dureza Total	-	06/01/10	75,6	mg/L	Titولométrico	-	-	500	CWB-FQA	
Endossulfan (I+II+Sulfato)	-	19/01/10	< 0,01	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,01	-	-	CWB-GCMS	
Endrin	-	19/01/10	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	-	0,6	CWB-GCMS	
Estireno	-	19/01/10	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	5	-	20	CWB-GCMS	
Etilbenzeno	-	19/01/10	< 0,005	mg/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,005	-	0,2	CWB-GCMS	
Ferro Total	-	13/01/10	0,030	mg/L	ICP-OES	0,02	-	0,3	CWB-MET	
Fluoreto	-	07/01/10	0,6	mg/L	Colorimétrico	0,2	-	1,5	CWB-FQA	
Glifosato	-	12/01/10	< 65	ug/L	HPLC / S.M. - 5551B	65	-	500	CWB-HPLC	
Heptacloro+Heptacloroepóxido	-	19/01/10	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	-	0,03	CWB-GCMS	
Hexaclorobenzeno	-	19/01/10	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	-	1	CWB-GCMS	
Lindano (g-BHC)	-	19/01/10	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	-	2	CWB-GCMS	
Manganês Total	-	13/01/10	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	-	0,1	CWB-MET	
Mercurio Total	-	13/01/10	< 0,0002	mg/L	ICP-OES	0,0002	-	0,001	CWB-MET	

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.



Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

Laboratório:	SANEPAR		
Amostra:	1287	Versão:	0
Unidade:	USPD - 240	Origem da Amostra:	Programada
Endereço:	CODSIA 17 USHG 01	Localidade:	012 - Campo Largo USPD
Ponto:	P 003	Bairro:	Col. Antônio Rebouças
Elemento:	Produzida	Coletor:	Ulisses Batista de Oliveira
Cód. UT:	0121	Componente:	Poço Campo Largo
Data de Coleta:	04/01/2010	Hora da Coleta:	09:30
Órg. Reg:	Ministério da Saúde - Portaria Nº 518:2004	Data do recebimento:	04/01/2010

Metacloro	-	19/01/10	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	5	-	10	CWB-GCMS
Metoxicloro	-	19/01/10	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	-	20	CWB-GCMS
Molinalo	-	19/01/10	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	0,5	-	6	CWB-GCMS
Monoclorobenzeno	-	19/01/10	< 0,01	mg/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,01	-	0,12	CWB-GCMS
Nitrato (como N)	-	06/01/10	1,05	mg/L	Colorimétrico	0,05	-	10	CWB-FQA
Nitrito (como N)	-	06/01/10	< 0,005	mg/L	Colorimétrico	0,005	-	1	CWB-FQA
Pendimetalina	-	19/01/10	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	0,5	-	20	CWB-GCMS
Pentaclorofenol	-	19/01/10	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,2	-	9	CWB-GCMS
Permetrina	-	19/01/10	< 0,1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,1	-	20	CWB-GCMS
pH	-	06/01/10	6,91	-	Potenciométrico	0,1	6	9,5	CWB-FQA
Propanil	-	19/01/10	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	5	-	20	CWB-GCMS
Selênio Total	-	13/01/10	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	-	0,01	CWB-MET
Simazina	-	19/01/10	< 0,025	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,025	-	2	CWB-GCMS
Sódio Total	-	13/01/10	6,41	mg/L	ICP-OES	0,25	-	200	CWB-MET
Sólidos Dissolvidos Totais	-	14/01/10	92,0000	mg/L	Gravimétrico	-	-	1000	CWB-FQA
Sólidos Suspensos Totais	-	14/01/10	63	mg/L	Gravimétrico	-	-	-	CWB-FQA
Sólidos Totais	-	14/01/10	155	mg/L	Gravimétrico	-	-	-	CWB-FQA
Sulfato Total	-	07/01/10	< 10	mg/L	Turbidimétrico	10	-	250	CWB-FQA
Sulfeto de Hidrogênio	-	08/01/10	0,013	mg/L	Colorimétrico	0,005	-	0,05	CWB-FQA
Surfactantes	-	12/01/10	< 0,025	mg/L	Colorimétrico	0,025	-	0,5	CWB-FQA
Tetracloreto de Carbono	-	19/01/10	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	-	2	CWB-GCMS
Tetracloreto	-	19/01/10	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	-	40	CWB-GCMS
Tolueno	-	19/01/10	< 0,0002	mg/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,0002	-	0,17	CWB-GCMS
Triclorobenzenos	-	19/01/10	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	5	-	20	CWB-GCMS
Tricloroetano	-	19/01/10	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	-	70	CWB-GCMS
Trifluralina	-	19/01/10	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410 B	0,5	-	20	CWB-GCMS
Turbidez	-	06/01/10	0,31	NTU	Turbidimétrico	0,2	-	5	CWB-FQA
Xilenos Totais Isômeros	-	19/01/10	< 0,01	mg/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,01	-	0,3	CWB-GCMS
Zinco Total	-	13/01/10	0,063	mg/L	ICP-OES	0,01	-	5	CWB-MET
1,1 Dicloroetano	-	19/01/10	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	-	30	CWB-GCMS
1,2 Dicloroetano	-	19/01/10	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	-	10	CWB-GCMS
2,4-D	-	19/01/10	< 0,2	ug/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,2	-	30	CWB-GCMS
2,4,6-Triclorofenol	-	19/01/10	< 0,00005	mg/L	GC-MS / S.M. - 6410B	0,00005	-	0,2	CWB-GCMS

Endereço das Salas de Ensaio

Curitiba - Tarumã - Rua Engenheiro Antonio Batista Ribas nº 151 CEP: 82800-130 tel.: (41)3330-7151
CWB-FQA - Curitiba - Físico-Químico de Água

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.



Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

Laboratório:	SANEPAR	Versão:	0
Amostra:	1287	Origem da Amostra:	Programada
Unidade:	USPD - 240	Localidade:	012 - Campo Largo USPD
Endereço:	CODSIA 17 USHG 01	Bairro:	Col. Antônio Rebouças
Ponto:	P 003	Coletor:	Ulisses Batista de Oliveira
Elemento:	Produzida	Componente:	Poço Campo Largo
Cód. UT:	0121		
Data de Coleta:	04/01/2010	Hora da Coleta:	09:30
Órg. Reg:	Ministério da Saúde - Portaria N° 518:2004	Data do recebimento:	04/01/2010

CWB-GCMS - Curitiba - Cromatografia GCMS

CWB-HPLC - Curitiba - Cromatografia HPLC

CWB-MET - Curitiba - Metais

Legendas / Informações

LEGENDAS:

LDM - Limite de Detecção do Método / LIOR - Limite Inferior do Órgão Regulamentador / LSOR - Limite Superior do Órgão Regulamentador

Data - Data do Ensaio

INFORMAÇÕES:

- Os resultados apresentados referem-se a amostras entregues no laboratório.

Data 16/07/2010



Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

Laboratório: SANEPAR		Versão: 0		Origem da Amostra: Programada					
Amostra: 27519		Unidade: USPD - 240		Localidade: 012 - Campo Largo USPD					
Endereço: CODSIA 17 USHG 01		Ponto: P 003		Bairro: Col. Antônio Rebouças					
Elemento: Produzida		Cód. UT: 0121		Coletor: Ulisses Batista de Oliveira					
Data de Coleta: 05/07/2010		Hora da Coleta: 09:00		Data do recebimento: 05/07/2010					
Órg. Reg: Ministério da Saúde - Portaria N° 518:2004									
Análise	Obs	Data	Resultado	Unidade	Método	LDM	LIOR	LSOR	Área
Acrilamida	-	13/07/10	< 0,5	ug/L	HPLC / EPA	0,5	-	0,5	CWB-HPLC
Alumínio Total	-	15/07/10	< 0,025	mg/L	ICP-OES	0,025	-	0,2	CWB-MET
Amônia	-	08/07/10	< 0,05	mg/L	Colorimétrico	0,05	-	1,5	CWB-FQA
Antimônio Total	-	15/07/10	< 0,005	mg/L	ICP-OES	0,005	-	0,005	CWB-MET
Arsênio Total	-	15/07/10	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	-	0,01	CWB-MET
Bário Total	-	15/07/10	0,062	mg/L	ICP-OES	0,05	-	0,7	CWB-MET
Benzeno	-	09/07/10	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,5	-	5	CWB-GCMS
Cádmio Total	-	15/07/10	< 0,001	mg/L	ICP-OES	0,001	-	0,005	CWB-MET
Chumbo Total	-	15/07/10	< 0,005	mg/L	ICP-OES	0,005	-	0,01	CWB-MET
Cianeto Total	-	08/07/10	< 0,002	mg/L	Colorimétrico	0,002	-	0,07	CWB-FQA
Cloreto	-	06/07/10	3,4	mg/L	Titulométrico	-	-	250	CWB-FQA
Cloreto de Vinila	-	09/07/10	< 0,5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,5	-	5	CWB-GCMS
Cobre Total	-	15/07/10	< 0,008	mg/L	ICP-OES	0,008	-	2	CWB-MET
Cor Aparente	-	06/07/10	2,50	uH	Colorimétrico	2,5	-	15	CWB-FQA
Cromo Total	-	15/07/10	< 0,008	mg/L	ICP-OES	0,008	-	0,05	CWB-MET
Diclorometano	-	09/07/10	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	5	-	20	CWB-GCMS
Dureza Total	-	06/07/10	77,8	mg/L	Titulométrico	-	-	500	CWB-FQA
Estireno	-	09/07/10	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	5	-	20	CWB-GCMS
Etilbenzeno	-	09/07/10	< 0,005	mg/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,005	-	0,2	CWB-GCMS
Ferro Total	-	15/07/10	0,022	mg/L	ICP-OES	0,02	-	0,3	CWB-MET
Fluoreto	-	07/07/10	0,6	mg/L	Colorimétrico	0,2	-	1,5	CWB-FQA
Glifosato	-	13/07/10	< 65	ug/L	HPLC / S.M. - 6651B	65	-	500	CWB-HPLC
Manganês Total	-	15/07/10	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	-	0,1	CWB-MET
Mercurio Total	-	15/07/10	< 0,0002	mg/L	ICP-OES	0,0002	-	0,001	CWB-MET
Monoclorobenzeno	-	09/07/10	< 0,01	mg/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,01	-	0,12	CWB-GCMS
Nitrato (como N)	-	09/07/10	1,07	mg/L	Colorimétrico	0,05	-	10	CWB-FQA
Nitrito (como N)	-	12/07/10	< 0,005	mg/L	Colorimétrico	0,005	-	1	CWB-FQA
pH	-	06/07/10	7,30	-	Potenciométrico	0,1	6	9,5	CWB-FQA
Selênio Total	-	15/07/10	< 0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	-	0,01	CWB-MET
Sódio Total	-	15/07/10	5,29	mg/L	ICP-OES	0,25	-	200	CWB-MET
Sólidos Dissolvidos Totais	-	12/07/10	129,0000	mg/L	Gravimétrico	-	-	1000	CWB-FQA
Sólidos Suspensos Totais	-	12/07/10	4	mg/L	Gravimétrico	-	-	-	CWB-FQA
Sólidos Totais	-	12/07/10	133	mg/L	Gravimétrico	-	-	-	CWB-FQA
Sulfato Total	-	09/07/10	< 10	mg/L	Turbidimétrico	10	-	250	CWB-FQA
Sulfeto de Hidrogênio	-	07/07/10	0,011	mg/L	Colorimétrico	0,005	-	0,05	CWB-FQA
Surfactantes	-	07/07/10	< 0,025	mg/L	Colorimétrico	0,025	-	0,5	CWB-FQA
Tetracloroeto de Carbono	-	09/07/10	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	-	2	CWB-GCMS

É permitida a reprodução total deste documento. Reprodução parcial somente com a autorização por escrito do emitente.



Sanepar - USAV Relatório de Ensaio

Laboratório: SANEPAR	Versão: 0	Origem da Amostra: Programada
Amostra: 27519		Localidade: 012 - Campo Largo USPD
Unidade: USPD - 240		Bairro: Col. Antônio Rebouças
Endereço: CODSIA 17 USHG 01		Coletor: Ulisses Batista de Oliveira
Ponto: P 003		Componente: Poço Campo Largo
Elemento: Produzida		
Cód. UT: 0121		
Data de Coleta: 05/07/2010	Hora da Coleta: 09:00	Data do recebimento: 05/07/2010
Órg. Reg: Ministério da Saúde - Portaria N° 518:2004		

Tetracloreto	-	09/07/10	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	-	40	CWB-GCMS
Tolueno	-	09/07/10	< 0,0002	mg/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,0002	-	0,17	CWB-GCMS
Triclorobenzenos	-	09/07/10	< 5	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	5	-	20	CWB-GCMS
Tricloroetano	-	09/07/10	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	-	70	CWB-GCMS
Turbidez	-	06/07/10	< 0,2	NTU	Turbidimétrico	0,2	-	5	CWB-FQA
Xilenos Totais Isômeros	-	09/07/10	< 0,01	mg/L	GC-MS / S.M. - 6200B	0,01	-	0,3	CWB-GCMS
Zinco Total	-	15/07/10	0,017	mg/L	ICP-OES	0,01	-	5	CWB-MET
1,1 Dicloroetano	-	09/07/10	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	-	30	CWB-GCMS
1,2 Dicloroetano	-	09/07/10	< 1	ug/L	GC-MS / S.M. - 6200B	1	-	10	CWB-GCMS

Endereço das Salas de Ensaio

Curitiba - Tarumã - Rua Engenheiro Antonio Batista Ribas nº 151 CEP: 82600-130 tel.: (41)3330-7151

CWB-FQA - Curitiba - Físico-Químico de Água

CWB-GCMS - Curitiba - Cromatografia GCMS

CWB-HPLC - Curitiba - Cromatografia HPLC

CWB-MET - Curitiba - Metais

Legendas / Informações

LEGENDAS:

LDM - Limite de Detecção do Método / LIOR - Limite Inferior do Órgão Regulamentador / LSOR - Limite Superior do Órgão Regulamentador

Data - Data do Ensaio

INFORMAÇÕES:

- Os resultados apresentados referem-se a amostras entregues no laboratório.

EXISTEM ANÁLISES NÃO LIBERADAS PARA ESTA AMOSTRA.

Data 16/07/2010