

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL
- PLAGEDER**

NEWTON ACUNHA VIDAL

**QUALIDADE DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ERVAL NOVO -
MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS, RS.**

Três Passos

2011

NEWTON ACUNHA VIDAL

**QUALIDADE DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ERVAL NOVO -
MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS, RS.**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação Tecnológico em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural - PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural .

Orientador: Prof. Dra. Marlise Reinehr Dal Forno

Tutora: Doutoranda Márcia dos Santos Ramos Berreta

Três Passos

2011

NEWTON ACUNHA VIDAL

**QUALIDADE DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ERVAL NOVO -
MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS, RS**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação Tecnológico em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural - PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural.

Aprovado em: ____, ____ de _____ de 2011.

Prof. Dr. *****

UFRGS

Prof. *****

UFRGS

Profa. Dra. *****

PUCRS

Dedico a minha família, esposa Rejane, filha Michelle, mãe Geni, meus irmãos Teresinha e Airton pelo apoio em todos os momentos, a meu falecido pai que onde estiver olhou por mim.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul por trazer ensino até o nosso Município.

Aos educadores desta Universidade que lutam junto com os alunos por dias melhores.

À Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAN) pelos dados fornecidos para este trabalho.

Aos meus parentes e amigos que me acompanharam até o encerramento, principalmente no momento mais difícil.

Aos coordenadores e tutores do Pólo de Três Passos por estarem sempre à disposição dos graduandos na busca por conhecimento.

Às mestras orientadoras, Marlise e Márcia, pela paciência sem limites no trabalho de orientação, não medindo esforços para levar conhecimento aos graduandos.

Em especial à Tutora Raquel Lunardi, que não mediu esforços no momento que mais precisei.

RESUMO

O presente estudo foi realizado na sub-bacia do lajeado Erval Novo, pertencente à Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo, na Região Hidrográfica do Rio Uruguai. Ele tem como objetivo diagnosticar a qualidade das águas da sub-bacia hidrográfica do lajeado Erval Novo através das análises pelos parâmetros estabelecidos pela Resolução nº357/05 do CONAMA, a caracterização dos aspectos socioambientais e da percepção da comunidade, tendo como produto final a definição da qualidade destas águas. Este estudo justifica-se ao chamar atenção da sociedade e do poder público para a questão ambiental rural pesquisada, com o intuito de contribuir para a recuperação das águas dos lajeados da região. Com base nos dados dos resultados das análises laboratoriais, referenciais teóricos, imagens de satélite e trabalho de campo, identificaram-se as possíveis fontes e causas de poluição da bacia hidrográfica em estudo. São elas: Usos do solo, concentração da criação de suínos e uso indiscriminado de produtos químicos nas atividades agrícolas, o que determina a possível relação entre a fonte e o produto final gerado. Estas atividades são as possíveis causas da poluição das águas do lajeado Erval Novo.

Palavras chave: Bacia Hidrográfica, Qualidade das Águas, Gestão Ambiental Rural.

ABSTRACT

The present study was realized in the sub basin of the little stream Erval Novo, belonging to hydrographic basin of Turvo, Santa Rosa and Santo Cristo rivers, in the Rio Uruguai hydrographic zone. It has as objective diagnosticate the quality of the waters of the hydrographic sub basin of the little stream Erval Novo through the analysis by the parameters determinated by CONAMA's Resolution n°357/05, of socio environmental and community sense characterization , having as final product a quality of this waters. This study justify paying attention to the society and public power to the researched rural environmental question, with intention of contribute to the recover of the local little streams's waters. Based in data from laboratory analysis results, theoretical references, satellite images and field work, identify the possible sources and causes of the hydrographic basin in study pollution. They are: solo uses, pig breeding concentration and indiscriminate use chemical products in agricultural activities, which determinates the possible relationship between the source and final product generated. Those activities are the possible causes of the little stream Erval Novo waters pollution.

Key words: Hydrographic basin, Waters Quality, Rural Environmental Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização ponto 1, LEN15,0	18
Figura 2	Localização pontos 2 e 3, LEN4,8 e LEN0,13.....	18
Figura 3	Erosão em sanga afluente do Lajeado.....	20
Figura 4	Mapa da Bacia Hidrográfica do lajeado Erval Novo.....	29
Figura 5	Localização Ponto1 (LEN15,0)	30
Figura 6	Gráfico coliformes do ponto 1, LEN15,0.....	32
Figura 7	Gráfico DBO do ponto 1, LEN15,0.....	33
Figura 8	Gráfico de OD do ponto 1, LEN15,0.....	33
Figura 9	Gráfico de fósforo total do ponto 1, LEN15,0.....	34
Figura 10	Gráfico de turbidez do ponto 1, LEN15,0.....	34
Figura 11	Pontos 1 e 2, LEN15,0 e LEN4,8	35
Figura 12	Ponto 2, LEN4,8, Captação de água pela CORSAN.....	36
Figura 13	Gráfico coliformes do ponto 2, LEN4,8.....	38
Figura 14	Gráfico DBO do ponto 2, LEN4,8.....	39
Figura 15	Gráfico de OD do ponto 2, LEN4,8.....	39
Figura 16	Gráfico fósforo total, ponto 2, LEN4,8.....	40
Figura 17	Gráfico Turbidez do ponto 2, LEN4,8.....	40
Figura 18	Foto do ponto 3, LEN0,13.....	41
Figura 19	Gráfico coliformes do ponto 3, LEN0,13.....	44
Figura 20	Gráfico DBO do ponto 3, LEN0,13.....	44
Figura 21	Gráfico OD do ponto 3, LEN0,13.....	45
Figura 22	Gráfico fósforo total do ponto 3, LEN0,13.....	45
Figura 23	Gráfico turbidez do ponto 3, LEN0,13.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Data das coletas das amostras nos pontos pesquisados.....	19
Tabela 2	Parâmetros, classes e padrões conforme Res.357/01 do Conama.....	22
Tabela 3	Resultado das amostras do ponto 1, LEN15,0.....	31
Tabela 4	Resultado das amostras do ponto 2, LEN4,8.....	37
Tabela 5	Resultado das amostras do ponto 3, LEN0,13.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Roteiro utilizado na entrevista aos moradores próximos aos pontos 1, 2 e 3..... 53

LISTA DE ABREVIATURAS

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

FEPAN - Fundação Estadual de Proteção Ambiental

BHEN - Bacia Hidrográfica do Erval Novo

LEN - Lajeado Erval Novo

LAJEADO - Arroio, rio com pequeno volume de água

CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

OD - Oxigênio Dissolvido

DRH - Departamento de Recursos Hídricos

PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos

ARH - Agência da Região Hidrográfica

CRH - Conselho de Recursos Hídricos

NMP - Número Mais Provável

UNT - Unidade Nefelométrica de Turbidez

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivo Específico.....	16
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
4 REFERENCIAL TEÓRICO.....	24
4.1 Resolução nº357/05 do CONAMA	25
5 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO LAJEADO ERVAL NOVO.....	28
6 ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO LAJEADO ERVAL NOVO.....	30
6.1 A percepção ambiental dos moradores do entorno dos pontos 1,2 e 3.....	47
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS.....	51
ANEXOS.....	53

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão do Curso de Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da Universidade Federal do Rio Grande do Sul tem como objeto de estudo a sub-bacia hidrográfica do lajeado Erval Novo, onde existe produção intensiva de suínos.

Esta unidade geográfica está localizada no município de Três Passos, na bacia hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo, na Região Hidrográfica do Rio Uruguai, no noroeste do Rio Grande do Sul. O curso principal deste lajeado tem a sua nascente no município de Bom Progresso e se estende pelo município de Três Passos até desaguar no Lajeado Grande ainda no município de Três Passos. Sua extensão é de aproximadamente 16 km.

O nome “Ervál Novo”, segundo o livro “Três Passos: A história das comunidades contada por sua própria gente”, origina-se do fato do lajeado ter possuído, em sua nascente, muitas árvores de erva-mate. A planta era o único recurso econômico quando os primeiros imigrantes alemães que chegaram na região por volta de 1925. (FONTANIVA; CARVALHO, 1988, p.191).

O objetivo deste estudo é analisar a qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do Lajeado Erval Novo, a fim de obter um subsídio para a preservação ambiental deste manancial.

Para isto, observando o uso e a ocupação da Bacia Hidrográfica do Lajeado Erval Novo, e analisando os impactos ambientais decorrentes das atividades agropecuárias sobre a rede hidrográfica da bacia será identificada a classe de uso das águas do curso principal do lajeado, estabelecidas pela Resolução do CONAMA nº357 de 2005.

A água que flui no leito dos rios é um líquido essencial para a vida, importantíssima para as atividades humanas como produção industrial, de serviços e agropecuária. Essencial nos ecossistemas, por ser o elo entre os componentes, sendo também, indicadora da situação ambiental de uma bacia hidrográfica.

O estudo da qualidade da água é fundamental tanto para se caracterizar as conseqüências de uma determinada atividade poluidora, quanto para se estabelecer os meios que satisfaça determinado uso da água.

A qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e da atuação do homem. De maneira geral, pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água é o reflexo das condições naturais do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica, quanto às condições

naturais. Mesmo uma bacia hidrográfica preservada nas suas condições naturais a qualidade da água é afetada pelo escoamento superficial e pela infiltração do solo, resultantes da precipitação atmosférica. O impacto é dependente do contato da água em escoamento ou infiltração com as partículas, substâncias e impurezas no solo. Assim, a incorporação de sólidos em suspensão ou dissolvidos ocorre mesmo nesta condição em que a bacia hidrográfica esteja totalmente preservada em condições naturais. Neste caso, tem grande influência a cobertura vegetal e a composição do solo (SPERLING, 2005).

Quanto às interferências antrópicas, que são formas concentradas como na geração de despejos domésticos, de uma forma dispersa, como na aplicação de agrotóxicos no solo, por exemplo, contribuem na introdução de compostos na água, afetando sua qualidade. Portanto, a forma em que o homem usa e ocupa o solo tem uma implicação direta na qualidade da água (SPERLING, 2005).

A poluição da água gerada pelo uso intenso resulta na diminuição da quantidade e qualidade da mesma e evidencia a necessidade de um monitoramento mais intenso (SPERLING, 2005).

Em contraposição a qualidade existente de uma determinada água, tem-se a qualidade desejável para esta água. A qualidade desejável para uma determinada água é função de seu uso previsto (SPERLING, 2005).

Assim, há tempos se podia “*ajoelhar*” e beber no próprio lajeado de Três Passos, hoje isso não é mais aconselhável, pela incerteza do resultado do ato para a saúde. Além da alta carga de agrotóxicos que é jogado no solo pela agricultura, existe a poluição resultante de derramamento de detritos da suinocultura que está em franco crescimento por ser uma atividade com mercado e preço certo, o que para os agricultores é um negócio seguro.

As principais utilizações da área abrangida pela bacia hidrográfica em estudo são as atividades agrícolas, leiteiras e criação de suínos. Estas atividades agropastoris podem gerar as principais fontes de poluição hídrica, com destaque para os dejetos dos animais.

Na zona rural do município, além de parte da vegetação protetora das bacias hidrográficas (mata ciliar) serem destruídas para a realização de atividades agrícolas e pecuárias, também se destaca a criação de suínos por liberarem detritos altamente poluidores (Secretaria Municipal da Agricultura de Três Passos, 2011).

A suinocultura é uma atividade de grande destaque na economia do sul do país, onde gera renda e empregos nas cidades, representando uma importante parcela econômica para os municípios. Ela é reconhecida como a principal atividade econômica da região e também uma importante causadora de problema ambiental regional. As discussões a respeito

da questão ambiental na região passam, invariavelmente, pelos problemas gerados pela suinocultura.

Segundo Perdomo, Lima e Nones (2001) “... a suinocultura é atividade de grande potencial poluidor, devido ao elevado número de contaminantes gerados pelos seus efluentes, cuja ação individual ou combinada, pode representar importante fonte de degradação do ar, dos recursos hídricos e do solo.”

No caso da criação intensiva de suínos, existe grande concentração da produção de dejetos em áreas pequenas, sendo os dejetos líquidos que possuem alto grau de diluição encontrado na região, trazendo transtornos no seu manejo, dificultando seu uso como fertilizante na agricultura e inviabilizando sua comercialização. O baixo poder aquisitivo da maioria dos agricultores dificulta o adequado tratamento dos dejetos, resultando no despejo nas próprias lavouras embora as mesmas já estejam saturadas.

Associada a criação de suínos está a produção de dejetos. Segundo Oliveira (1993), até 1970, a produção não se constituía como problema ambiental, porque a concentração de animais era pequena, e o solo das propriedades tinha capacidade para absorvê-los, ou eram utilizados como adubo orgânico.

A concentração da suinocultura, cada vez mais acentuada, a substituição da adubação orgânica pela mineral e a falta de uma maior preocupação no manejo dos dejetos transformaram a suinocultura em uma das maiores fontes de poluição hídrica dos lajeados da região.

Oliveira (1993) descreve que “*Em uma granja de suínos, a quantidade diária de efluentes produzida depende, dentre outros fatores, do número e da idade dos animais e, principalmente, da quantidade de água gasta na higienização das baias.*”

Embora, Scherer e Castilhos (1994), ao comentarem sobre a substituição do esterco de suíno como fertilizantes do solo pelos adubos minerais industrializados, tenham considerado que essa substituição traz maior facilidade de manipulação na adubação, o uso destes detritos ainda é abundante em função do baixo custo.

Para o uso dos dejetos como adubação nas áreas destinadas para plantio, esta concentra a demanda por equipamentos públicos para aplicação em curtos períodos de tempo, nem sempre disponíveis a todos no momento certo, constituindo-se num entrave na utilização deste tipo de resíduo orgânico no solo.

A suinocultura é vista pelos órgãos ambientais como de alto potencial de degradação do meio ambiente e em função disso, são feitas cada vez mais exigências aos produtores para que executem manejos adequados tanto nos tratamentos como em uso de adubação do solo.

Com o aumento da atividade e a quantidade de animais por proprietário, os rios que sempre receberam parte destes dejetos, já não suportam mais esta carga. A ausência de tratamento resulta em um grande desequilíbrio ambiental, causa morte dos peixes, proliferação de insetos e contaminação dos recursos hídricos por nitrogênio, fosfatos e organismos de risco sanitário.

A falta de cuidado com o meio ambiente leva a poluição até mesmo aos poços de profundidade que são perfurados para abastecimento das comunidades do interior do município, ficando a dúvida da qualidade destas águas, comprometendo também, a saúde da população.

E com a pretensão de realizar um estudo que possua conteúdo útil para quem pesquisa, este trabalho foi estruturado em capítulos de forma que facilite a leitura.

O primeiro capítulo (Introdução) apresenta a justificativa do trabalho, os objetivos, discutindo os problemas identificados, onde são descritos os malefícios que a suinocultura causa nas águas do Lajeado Erval Novo.

O segundo capítulo apresenta os (Procedimentos Metodológicos), mostrando os procedimentos que foram executados no estudo.

O terceiro capítulo, (Referencial Teórico), descreve os referenciais pertinentes ao estudo.

O quarto capítulo, (Caracterização da Bacia da Bacia Hidrográfica do Lajeado Erval Novo), descreve as características da Bacia, como sua utilização.

O quinto capítulo (Análise da qualidade das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Lajeado Erval Novo) faz um comparativo dos resultados das análises das amostras da água executada pela FEPAM, com os parâmetros estabelecidos pelo CONAMA.

No sexto capítulo, são apresentadas as considerações finais a respeito da qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Lajeado Erval Novo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo analisar a qualidade das águas do lajeado Erval Novo pertencente à bacia hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo, na Região Hidrográfica do Rio Uruguai, no noroeste do Rio Grande do Sul (U30).

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Avaliar a qualidade das águas do lajeado Erval Novo usando como instrumento a comparação dos dados de análise de coletas das águas feitas pela FEPAM com os parâmetros estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia usada tentou adequar-se aos procedimentos que permitissem desenvolver os objetivos propostos para esta pesquisa sobre a qualidade das águas da bacia hidrográfica do lajeado Erval Novo.

Em uma gestão ambiental é fundamental a avaliação da qualidade das águas baseado em parâmetros biológicos e físico-químicos determinados pela legislação federal e estadual.

Neste estudo, foram avaliados três pontos localizados ao longo do curso d'água do lajeado Erval Novo. Estes três pontos foram escolhidos dentro da rede de monitoramento que consta no projeto “Monitoramento da Qualidade das Águas na Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo (U30), região hidrográfica do Rio Uruguai/RS, como subsídio à gestão de recursos hídricos e ao controle ambiental” sob coordenação da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), que faz o controle de 4 pontos neste projeto.

Este projeto da FEPAM surgiu frente à ausência de informações específicas sobre a qualidade da água na área de estudo. Esta rede de monitoramento da qualidade de água foi implantada a fim de proporcionar o levantamento sistemático de dados obtidos a partir de estações de amostragem estrategicamente localizadas na bacia hidrográfica, de modo a identificar e acompanhar ao longo do tempo as condições de qualidade de águas associadas à disponibilidade e a demanda subsidiando ações de gestão e controle ambiental nessa região.

Os três pontos escolhidos são estratégicos para o trabalho. Os pontos são identificados por um código composto por letras maiúsculas relativas ao nome do rio no qual o ponto está situado, seguidas de números que expressam a distância (em km) desse ponto até a foz desse rio, no curso principal. Exemplificando o ponto TU17,2, está localizado no Rio Turvo, 17, 2 km da sua foz no Rio Uruguai.

Neste estudo o ponto 1 é o mais a montante no lajeado Erval Novo (LEN15,0), e está localizado a 15 km da sua foz com o Lajeado Erval Grande. Neste lugar ocorre a maior concentração de propriedades criadoras de suínos da bacia hidrográfica.



Figura 1 – Localização do ponto 1

Fonte: <<http://earth.google.com>> (Acesso em: fevereiro 2010)

O ponto 2 denomina-se LEN4,8. Neste local ocorre a captação de água pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) para abastecimento da cidade de Três Passos.

O ponto 3 refere-se ao ponto mais a jusante (LEN0,13) que é a foz do lajeado Erval Novo, onde o mesmo desemboca no lajeado Erval Grande.

Na figura 2 encontram-se situados os pontos 2 e 3 no lajeado Erval Novo.



Figura 2 - Localização dos pontos 2 (LEN4,8) e 3 (LEN0,13) no lajeado Erval Novo.
Fonte: <<http://earth.google.com>> (Acesso em: fevereiro 2010)

As coletas de amostras da água nos três pontos ocorreram entre 3 de dezembro de 2002 e 8 de junho de 2010 .

Na tabela 1 apresentam-se os três pontos selecionados e as datas das coletas de águas.

Tabela 1 – Data das coletas das amostras da água nos três pontos pesquisados

Ponto 1 LEN15,0	Ponto 2 LEN4,8	Ponto 3 LEN0,13
03.12.02	03.12.02	03.12.02
21.02.02	21.02.02	21.02.02
21.10.03	21.10.03	14.06.04
25.11.03	25.11.03	15.07.04
16.12.03	16.12.03	28.08.04
20.01.04	20.01.04	29.09.04
14.06.04	14.06.04	20.10.04
15.07.04	15.07.04	24.11.04
28.08.04	28.08.04	15.12.04
29.09.04	29.09.04	02.02.05
20.10.04	20.10.04	31.10.05
24.11.04	24.11.04	31.01.06
15.12.04	15.12.04	25.04.06
02.02.05	02.02.05	18.07.06
31.10.05	31.10.05	25.10.06
31.01.06	31.01.06	18.04.07
25.04.06	25.04.06	12.07.07
18.07.06	18.07.06	08.11.07
25.10.06	25.10.06	28.02.08
18.04.07	18.04.07	05.06.08
12.07.07	12.07.07	11.09.08
08.11.07	08.11.07	11.12.08
28.02.08	28.02.08	17.06.09
05.06.08	05.06.08	16.09.09
11.09.08	11.09.08	19.12.09
11.12.08	11.12.08	02.03.10
17.06.09	17.06.09	08.06.10
16.09.09	16.09.09	
19.12.09	19.12.09	
02.03.10	02.03.10	
08.06.10	08.06.10	

Em épocas de precipitações de chuvas, as águas escoam para o leito dos lajeados e vertentes, comprometendo assim a qualidade das águas da bacia hidrográfica do Lajeado Erval Novo, de onde a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) retira a água para abastecer a cidade de Três Passos, (figura 3).



Figura 3 – Erosão em sanga afluente do Lajeado.

Fonte: <<http://earth.google.com>> (Acesso em: fevereiro 2010)

Os dejetos dos suínos são fontes potenciais de poluição da água, tendo como principais indicadores: Coliformes Termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Fósforo Total (Ptotal) e Turbidez. Estes foram os indicadores selecionados do projeto "Monitoramento da Qualidade das Águas na Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo, Região Hidrográfica do Uruguai/RS, como subsídio à gestão de recursos hídricos e ao controle ambiental" para a análise da qualidade das águas.

Estes parâmetros foram escolhidos para o estudo em função de terem relação direta com os dejetos suínos. (RODRIGUES, 2008).

Na realização do monitoramento das águas de uma bacia hidrográfica, objetiva-se o enquadramento das análises com os índices estabelecidos pela Resolução nº357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que tem o objetivo de determinar o oxigênio dissolvido (OD), a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), a identificação de coliformes termotolerantes, fósforo total, além de outros parâmetros.

Coliformes Termotolerantes

Os coliformes termotolerantes quando existentes indicam que a matéria orgânica está sendo colocada na água e isto pode prejudicar a saúde da população consumidora. As bactérias do grupo coliformes são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui gêneros que estão associadas às fezes de animais de sangue quente. Estas bactérias coliformes fecais, atualmente identificadas como bactérias termotolerantes têm a capacidade de fermentar o açúcar.

Coliformes termotolerantes, também chamados Coliformes Fecais, toleram temperaturas acima de 40°C e reproduzem-se nessa temperatura em menos de 24 horas. Este grupo é associado às fezes de animais de sangue quente. (*LECT - Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia*).

Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio dissolvido é o índice que mostra a capacidade de depuração de um corpo hídrico nas águas superficiais. A determinação de OD é de fundamental importância para avaliar as condições naturais das águas e detectar impactos ambientais como poluição originada de detritos da suinocultura. É medido em mg OD/L.

O OD é o principal elemento na questão do metabolismo dos microorganismos aeróbicos que vivem nas águas naturais, onde o oxigênio é indispensável para outros seres vivos, assim como peixes. A maioria destes animais não resistem quando a concentração de oxigênio for menor que 4,0 mg/l. Assim o oxigênio dissolvido é um parâmetro essencial na legislação que determina as classes das águas naturais.

O OD normalmente se reduz quando há grandes quantidades de substâncias orgânicas biodegradáveis, que são decompostos por microorganismos que utilizam o oxigênio na respiração. (FIORUCCI, 2005).

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A demanda bioquímica de oxigênio é o parâmetro que mostra a presença de matéria orgânica na água. É o parâmetro mais empregado para medir a poluição. A determinação de DBO é importante para verificar a quantidade de oxigênio necessário para estabilizar a matéria orgânica, que pode ter origem em esgotos cloacais.

Ela é utilizada para medir o consumo de oxigênio na água. Representa a quantidade de oxigênio do meio que é consumido pelos peixes e outros organismos aeróbicos e que gasta de

oxidação de matéria orgânica presente na água. É medida a 20° C, indica que matéria orgânica está sendo colocada na água. (SPERLING, 2005).

Fósforo total

O fósforo total é importante para o crescimento das plantas, mas também é essencial para o desenvolvimento das bactérias.

A legislação brasileira (CONAMA, 1996) e a americana (USEPA, 1971) estabelecem como critério para o controle da eutroficação, (excesso de nutrientes com compostos químicos ricos em fósforo ou nitrogênio), das águas superficiais, que o teor de fósforo total não pode exceder a 0,025 mg l⁻¹.

No meio científico, têm-se utilizado o valor de 0,020 mg l⁻¹ como nível crítico (Correll, 1998), para todos os cursos d'água.

Turbidez

A turbidez é a medida da dificuldade de um feixe de luz atravessar certa quantidade de água, conferindo uma aparência turva à mesma (SPERLING, 2005).

Para o enquadramento nas 4 Classes de Usos para as águas doces, estabelecidas pelo CONAMA, foram utilizados os cinco parâmetros e os padrões estabelecidos pela legislação.

Na tabela 2 abaixo estão dispostos os parâmetros, as classes e os respectivos padrões.

Tabela 2 - Parâmetros, Classes e Padrões conforme Resolução 357/01 do CONAMA

	CLASSE1	CLASSE2	CLASSE3	CLASSE4
Coliformes termotolerantes	200	1000	2500	>2500
Demanda bioquímica de oxigênio	3	5	10	>10
Fósforo total	0,1	0,1	0,15	>0,15
Oxigênio dissolvido	<6	5 A 6	4 A >5	2 A <4
Turbidez	40	41 a 100	41 a 100	>100

Fonte: CONAMA (2005).

Os resultados das coletas de águas nos três pontos estudados foram organizados em tabelas e gráficos. Estes foram comparados com os índices de aceitabilidade estabelecidos para as Classes 1, 2, 3 e 4 das águas doces da Resolução do CONAMA nº357 de 2005.

As cores estabelecidas para cada Classe, (azul para Casse 1, verde para Classe 2, amarela para Classe 3 e laranja para Classe 4), serviu para melhor observar o comportamento

destes dados nas tabelas organizadas com os dados retirados do relatório de resultados das amostras de água efetuados pela FEPAM.

A fim de enriquecer as análises dos dados pesquisados, foram realizadas entrevistas para se conhecer a percepção dos moradores com propriedades próximas ou lindeiras aos pontos de coletas das amostras de água.

A importância destas entrevistas está no fato de que todos dependem de alguma forma destas águas. A população de Três Passos utiliza cotidianamente as águas em suas casas, assim como a população ribeirinha que está em contado direto com todos os problemas advindos deste lajeado. Elas usam estas águas para vários fins, desde o uso para criação de animais até o consumo da família, para lavagens em geral e, muitas vezes, no preparo de alimentos.

Para a realização da entrevista foi elaborado um roteiro de perguntas, anexo 1, aplicado nos dias 22 e 29 de janeiro de 2011. Após a identificação dos entrevistados, foi perguntado sobre a qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Erval Novo e o significado que o lajeado tem em suas vidas, conforme quadro 1. Foi entrevistado 9 proprietários de terras lindeiros ao lajeado, onde procura-se saber o sentimento destas pessoas ao fazer uso da água, agricultores que moram a trinta anos no local, que necessitam da água para todas as suas atividades, que fazem uso mesmo acreditando na má qualidade, pois sabem os maus procedimentos executados no desenvolvimento das atividades na suinocultura e em culturas ribeirinhas.

Para a realização da entrevista, foi realizada primeiramente uma conversa informal com os moradores. Também foi apresentado o mapa da bacia hidrográfica, onde eles puderam localizar suas moradias. Através da entrevista foi possível conhecer o sentimento daquela população em relação às águas.

As opiniões sobre as questões mais preocupantes, ao olhar do entrevistador, que assolam o meio ambiente na localidade, foram percentualizadas.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

A qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e da atuação do homem. De maneira geral, pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água é função das condições naturais e do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica.

Mesmo com a bacia hidrográfica preservada nas suas condições naturais a água é afetada pelo escoamento superficial e pela infiltração do solo, resultantes da precipitação atmosférica. O impacto é dependente do contato da água em escoamento ou infiltração com as partículas, substâncias e impurezas no solo. Assim, a incorporação de sólidos em suspensão ou dissolvidos ocorre mesmo na condição em que a bacia hidrográfica esteja totalmente preservada em condições naturais. Neste caso, tem grande influência a cobertura e a composição do solo.

A interferência do homem, que é de forma concentrada, como na geração de despejos domésticos, quer de uma forma dispersa como na aplicação de agrotóxicos no solo, contribuem na introdução de compostos na água, afetando sua qualidade. Portanto, a forma em que o homem usa e ocupa o solo tem uma implicação direta na água.

O estudo da qualidade da água é fundamental tanto para se caracterizar as conseqüências de uma determinada atividade poluidora, quanto para se estabelecer os meios que satisfaçam determinado uso da água.

Contaminação e poluição são interferências do homem no meio ambiente de diversas formas, resultantes de atividades desenvolvidas sem os devidos procedimentos corretos para a proteção do mesmo. A contaminação é a introdução de microrganismos, substâncias químicas e/ou resíduos no meio ambiente (água, ar ou solo) em quantidade suficiente para desequilibrar as propriedades do meio e torná-lo prejudicial à saúde e à preservação ambiental. Já a poluição introduzida pelo homem, direta ou indiretamente de substâncias ou energia no ambiente, provoca um efeito negativo no seu equilíbrio, causando assim danos na saúde humana, nos seres vivos e no ecossistema ali presente.

A qualidade desejável para uma determinada água é função de seu uso previsto, estabelecido pelo enquadramento previsto pela Resolução 357/05 do CONAMA.

Levando em consideração que o enquadramento em classe de uso da água é o uso que a comunidade deseja para o recurso hídrico. A qualidade exigida para a água em função do uso, nível de qualidade (Classe) de um corpo de água para atendimento aos usos preponderantes e os elementos constituídos dos planos da Bacia Hidrográfica, na forma de

objetivos de qualidade, devem ser alcançados em horizontes de planejamento não inferiores ao estabelecido nos planos estadual e federal.

Segundo Motter e Foletto (2010), de forma geral, o Conselho de Recursos Hídricos é o órgão responsável pela outorga (quantitativa e qualitativa) de fiscalização e monitoramento da qualidade das águas, juntamente com a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM). Além disso, cabe ao Departamento de Recursos Hídricos (DRH), com o auxílio das Agências de Região Hidrográficas (ARHs), consolidar todas as propostas provenientes dos Comitês e elaborar a Proposta de Lei do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) que, após aprovação do Conselho de Recursos Hídricos (CRH), é encaminhado pelo Executivo Estadual à Assembléia Legislativa, transformado em lei após aprovado.

A FEPAM é o órgão ambiental do Estado que integra o Sistema com atribuições específicas relativas às interfaces com o Sistema Estadual de Meio Ambiente. Assim, caberá à FEPAM a concessão de outorga quando se referir a usos que afetam as condições qualitativas dos recursos hídricos. Além disso, é atribuição do órgão ambiental a aprovação do enquadramento dos corpos de água de acordo com os objetivos de qualidade, com base na proposta elaborada pelos comitês de bacias.

O enquadramento das águas brasileiras em classes de uso foi estabelecido pela Resolução nº 020/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Assim, para as águas doces, foram definidas cinco classes: especial e de 1 a 4. Para as águas salobras e salinas, foram definidas duas classes: 5 e 6; 7 e 8, respectivamente. Uma vez que se estabelece o nível de qualidade a ser alcançado e ou mantido em um determinado segmento de um corpo de água, ao longo do tempo, o enquadramento é considerado um instrumento de planejamento do meio ambiente.

Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente. (CONAMA, Cap VI, art.42 da Res 357/05).

4.1 RESOLUÇÃO Nº357/05 DO CONAMA

Esta Resolução dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas superficiais e também determina os padrões e as condições de lançamento de efluentes.

Um instrumento usado pelas Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos é o Enquadramento dos Corpos de Água em Classes para Uso Preponderantes, com o objetivo de estabelecer metas para qualidade de águas desejadas de um lajeado ou rio.

Para se chegar à qualidade da água desejada para uma região, devem ser buscadas medidas severas em prol de minimizar impactos instalados. A situação atual auxilia na definição das metas para se alcançar o objetivo, ou seja, a qualidade da água desejada.

De acordo com a Resolução do CONAMA nº357/2005, o enquadramento deve ser feito de forma participativa e descentralizada, estando, portanto, de acordo com as expectativas e necessidades dos usuários. A aprovação da proposta de enquadramento é de responsabilidade do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica e a sua implantação deve ser efetuada no âmbito da bacia.

A importância do enquadramento dos corpos de água possibilita que os recursos hídricos superficiais possam ter usos múltiplos, podendo melhorar o desenvolvimento econômico, melhorar planejamentos ambientais e fornecer subsídios aos gestores dos recursos hídricos para cobrança pelo uso da águas proporcionado mecanismos para a conservação da qualidade e quantidade das águas.

O art.3 estabelece as classes às águas em 4 tipos. São eles:

Classe 1 - As águas nesta classe podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado.

- À proteção das comunidades aquáticas.
- À recreação de contato primário.
- À irrigação de hortaliças que sejam consumidas cruas.
- À proteção de comunidades aquáticas em terras indígenas.

Classe 2 - São águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional.

- À proteção das comunidades aquáticas.
- À recreação de contato primário.
- À irrigação de hortaliças que sejam consumidas cruas.
- À atividade de pesca.

Classe 3 - São águas que podem ser destinadas para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado.

- À irrigação de culturas arbóreas. Cerealíferas e forrageiras.
- À pesca amadora.
- À recreação de contato secundário.
- À dessedentação de animais.

Classe 4 - São águas que podem ser destinadas a navegação e a harmonia paisagística.

5 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO LAJEADO ERVAL NOVO

A Bacia Hidrográfica do Lajeado Erval Novo, (figura 4) possui uma área de aproximadamente 68km². (RODRIGUES, 2008).

Esta Bacia caracteriza-se pela atividade agrícola minifundiária, onde se notabiliza pelo cultivo de soja, trigo, milho e pela criação de suínos. (Secretaria Municipal da Agricultura do Município de Três Passos/RS).

Possui áreas de encosta com declividade acentuada, o restante da área é levemente ondulado. A atual cobertura vegetal é composta de capões de mata nativa onde podemos encontrar as seguintes arbóreas: Grábia, Cedro, Angico, Ipê, Canela, Canjarana, Araucária, Açoita-cavalo, Guatambu.

Existem poucas espécies de animais selvagens, pois com o desmatamento muitas foram extintas, ficando apenas pequenos animais que se adaptaram às novas condições impostas.

O clima é subtropical temperado, constituído por quatro estações razoavelmente bem definidas, com invernos moderadamente frios e verões quentes, separados por estações intermediárias com aproximadamente três meses de duração, e chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

Nesta região da bacia predomina o relevo pertencente ao planalto meridional, formado por rochas basálticas decorrentes de um grande derrame de lavas, ocorrido na era Mesozóica, intercalados de camadas de arenito, e superficialmente, em linguagem popular, terra vermelha.

Segundo estudo dados da Secretaria Municipal de Agricultura de Três Passos, a bacia contempla nas suas principais ocupações, 65% de cultivo de soja, milho e trigo, 20% de mata nativa, ciliares e lajeados, e 15% de poteiros e instalações de moradias.

A suinocultura na Bacia, hoje em ascensão, está se tornando a principal fonte poluidora, segundo a Secretaria do Meio Ambiente do Município de Três Passos, que fornece o licenciamento para esta atividade.

Segundo Fontaniva e Carvalho (1988) a maioria da população é de origem alemã e italiana, devido à colonização da região que se deu por volta de 1925, quando aqui chegaram vindos das conhecidas colônias velhas, hoje os municípios de Lajeado e Estrela.

Estes agricultores proprietários de áreas nesta Bacia, segundo dados da Secretaria Municipal da Agricultura de Três Passos, possuem criação de suínos por ser uma atividade de comércio certo, agregando renda importante para o sustento da família. No restante da área

eles cultivam soja e milho no verão e trigo no inverno, e ainda, a maioria com propriedades menores que 20 hectares, possuem atividade leiteira.

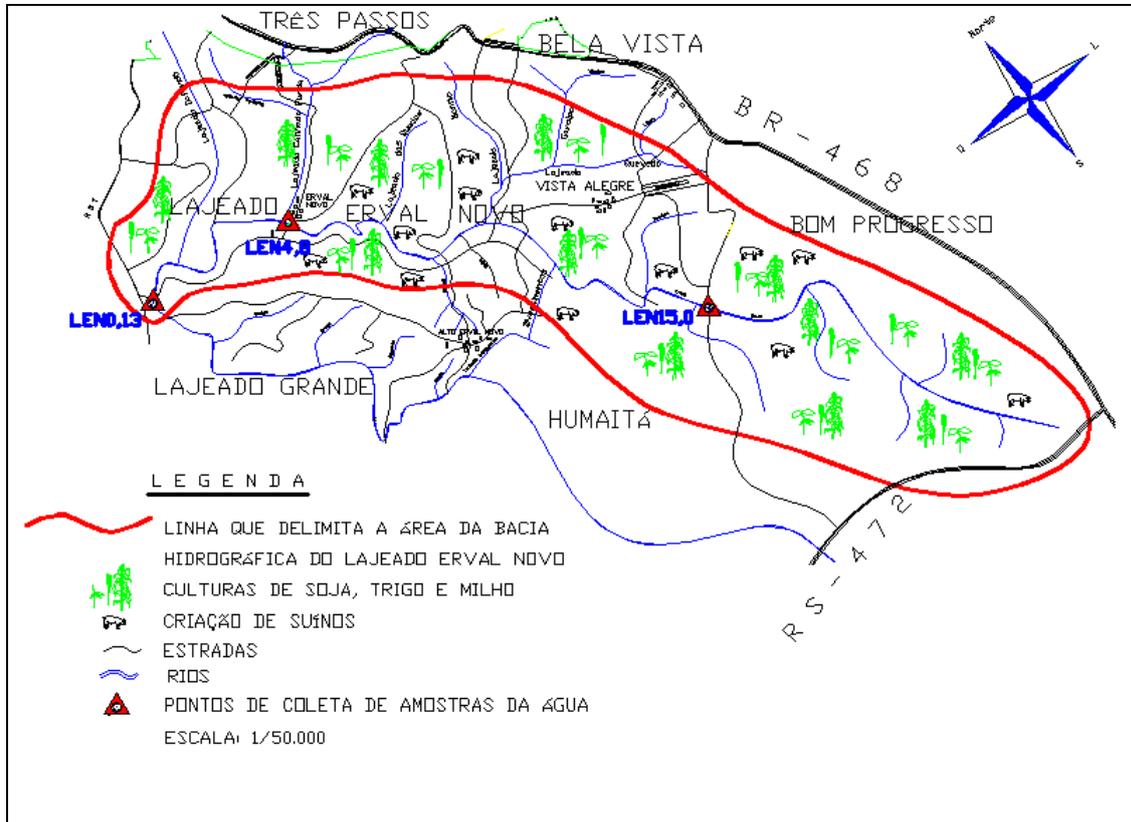


Figura 4 – Mapa da bacia hidrográfica do lajeado Erval Novo
Elaborado em 2010, com base em carta do Serviço Geográfico do Exército e com visitas ao local pelo Autor.
Fonte: Carta do Serviço Geográfico do Exército.

6 ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO LAJEADO ERVAL NOVO

O presente capítulo abordará a análise da qualidade das águas nos pontos de coletas de amostras realizados pela FEPAM, comparando os resultados com os índices estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA.

Para análise da qualidade das águas, as tabelas expõem os índices resultantes das análises de laboratório executado pela FEPAM dos parâmetros em cada ponto e data. As cores foram estabelecidas para melhor observação do enquadramento dos índices nas classes de uso das águas doces estabelecidas pela Resolução nº357/05 do CONAMA, onde se pode observar com mais clareza o comportamento destes valores para os parâmetros em estudo.

O ponto 1 (LEN15,0), está localizado a montante do ponto de captação da CORSAN, próximo a uma ponte em concreto baixa. Em seu entorno há lavouras de soja, milho, trigo e criação de suínos e pode-se observar a proximidade de chiqueiro o que facilita o derrame de detritos no leito do rio (figura 5).



Figura 5 – Ponto1 (LEN15,0) a montante do ponto LEN4,8 no Lajeado Erval Novo
Fonte: <<http://www.fepam.rs.gov.br>> (Acesso em: fevereiro 2010)

A tabela 3 apresenta os valores encontrados nas análises das amostras de água para o ponto 1, entre os anos de 2003 a 2010, mostrando que a água deixa muito a desejar por não

estar dentro dos parâmetros estabelecidos pela Resolução nº357/05 do CONAMA conforme a tabela 2, por tanto se conclui que neste ponto a qualidade da água é ruim.

Tabela 3 - Ponto 1, LEN15,0 – Ponte baixa de concreto a montante

Parâmetros*	03/12/02	21/02/03	21/10/03	25/11/03	16/12/03	20/01/04	14/06/04	15/07/04	25/08/04	29/09/04
	Valor									
Coliformes termotolerantes	NR	23	23000	NR	800	2300	NR	160000	800	500
Demanda bioquímica oxigênio	10,5	4,26	2,55	24,32	11,96	0,15	9,2	8,8	2	1,6
Oxigênio dissolvido	7	8,2	4,92	6,97	5,37	6,92	7,6	7,8	7,8	7,4
Fósforo total	0,2	0,15	0,03	0,03	0,06	0,04	NR	0,07	0,06	0,1
Turbidez	12,7	10,6	135,98	96,08	292,9	39,4	9,9	209,7	5,6	22,6

Parâmetros*	20/10/04	24/11/04	15/12/04	02/02/05	29/10/05	29/01/06	23/04/06	16/07/06	23/10/06	17/04/07
	Valor									
Coliformes termotolerantes	40	300	300	1400	0	500	2400	1700	300	NR
Demanda bioquímica oxigênio	2,1	2	2,1	2,2	1	1	1	1	1	1
Oxigênio dissolvido	7,4	7,2	6,8	7,2	7	5,8	7,1	7,8	10,2	6,6
Fósforo total	0,05	0,09	0,07	0,12	0,033	0,0432	0,028	0,331	0,023	0,01
Turbidez	12	22,2	16,6	7,4	61	19	16	27	18	95

Parâmetros*	10/07/07	06/11/07	26/02/08	03/06/08	09/09/08	09/12/08	16/06/09	15/09/09	08/12/09	07/06/10
	Valor									
Coliformes termotolerantes	NR	500	2800	50000	170	300	5000	800	8000	800
Demanda bioquímica oxigênio	2	1	1	2	1	1	1	NR	NR	NR
Oxigênio dissolvido	10,2	7,9	5,2	8,2	6,9	7,8	9,1	7,7	7,5	9,4
Fósforo total	0,029	0,01	0,01	0,235	0,296	0,158	0,045	0,023	0,069	0,036
Turbidez	NR	50	17	461	13	19	42	27	57	23

Fonte: Dados de resultados das análises executadas pela FEPAM

NR= Não Realizado

* Unidades de Medidas:

Coliformes termotolerantes - NMP/100ML

Demanda bioquímica oxigênio - MgL⁻¹

Oxigênio dissolvido - MgL⁻¹

Fósforo total - MgL⁻¹

Turbidez – UNT (Unidade Nefélométrica de Turbidez)

LEGENDA	
	Classe 1
	Classe 2
	Classe 3
	Classe 4

As figuras que serão apresentados a seguir, mostram também resultados das amostras analisadas durante o período de 03 de dezembro de 2002 a 7 de junho de 2010.

A figura 6 mostra os valores de coliformes termotolerantes encontrados. Em várias amostras os índices estiveram acima dos níveis estabelecidos, ou seja, classe 1, chamando a atenção para os resultados das amostras de 21.10.03, 15.07.04 e 03.06.08 que chegaram aos altos índices de 23.000 NMP/100mL, 160.000 NMP/100mL e 50.000 NMP/100mL respectivamente. As demais amostras estiveram acima dos valores estabelecidos para a classe 1, em apenas 3 amostras os índices estiveram aceitáveis, ou seja nas datas de 21.02.03, 20.10.04 e 09.09.08.

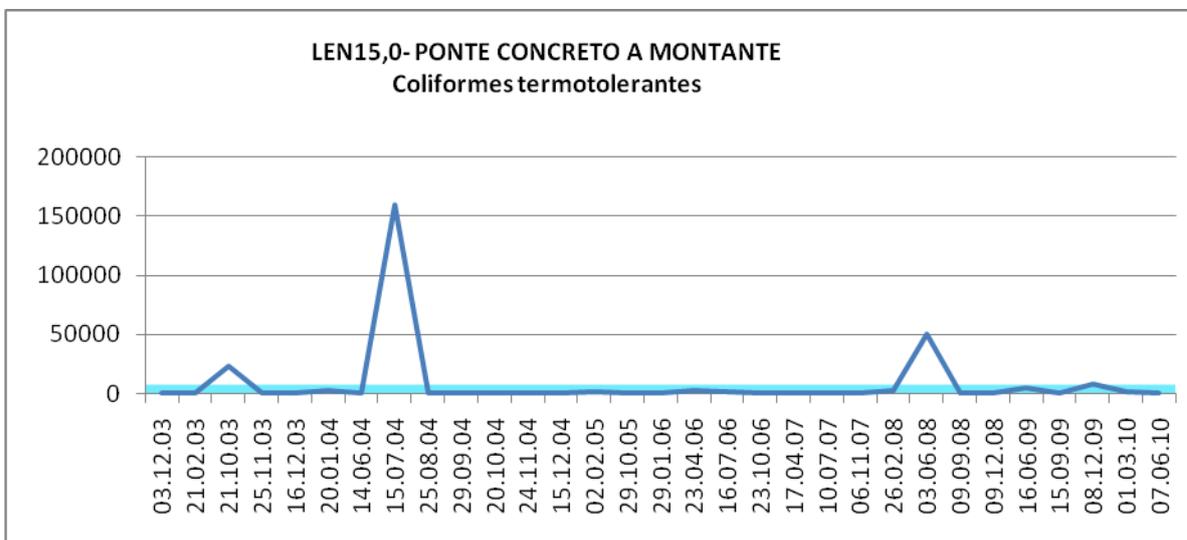


Figura 6 – Ponto 1, LEN15,0 elaborado por Newton Vidal.
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

Na figura 7, a qual apresenta o comportamento da DBO pela faixa vermelha, observa-se que a mesma, esteve acima dos níveis estabelecidos para a classe 1 em várias amostras. As amostras de 21.02.03 e 21.10.03 estiveram na classe 2, as amostras de 14.06.04 e 15.07.04 estiveram na classe 3 e as amostras de 03.12.02, 25.11.03 e 16.12.03 chegaram a classe 4, no restante do período até a amostra de 07.06.10 a DBO esteve nos índices aceitáveis estabelecido pela resolução nº357 do CONAMA.

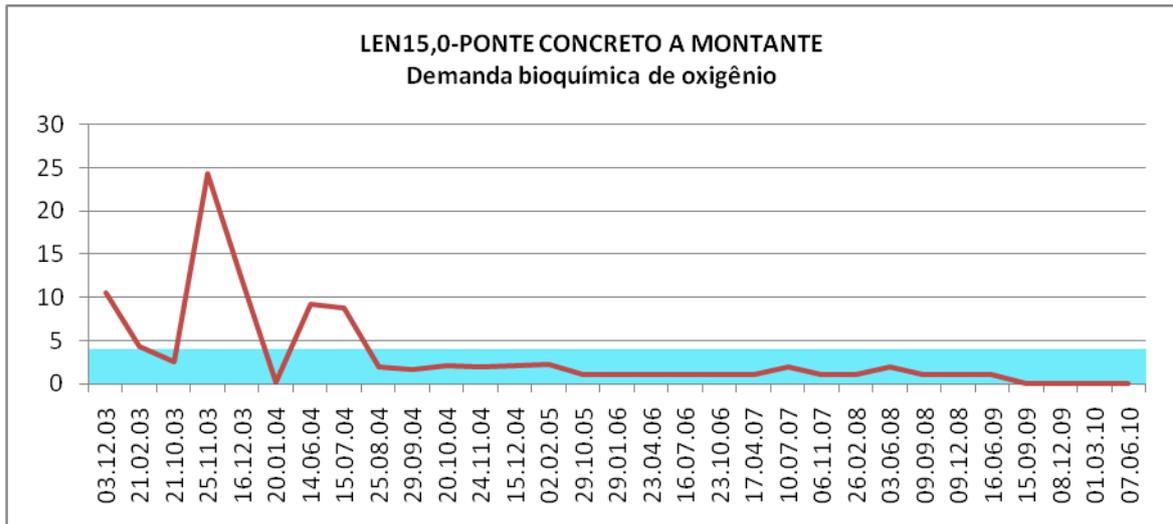


Figura 7 – Ponto 1, LEN15,0 elaborado por Newton Vidal.
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

Para o OD, figura 8, mostra que a água esteve em 4 amostras abaixo dos índices estabelecidos para a classe 1, enquanto que as demais amostra estiveram com seus índices aceitáveis para a mesma classe.

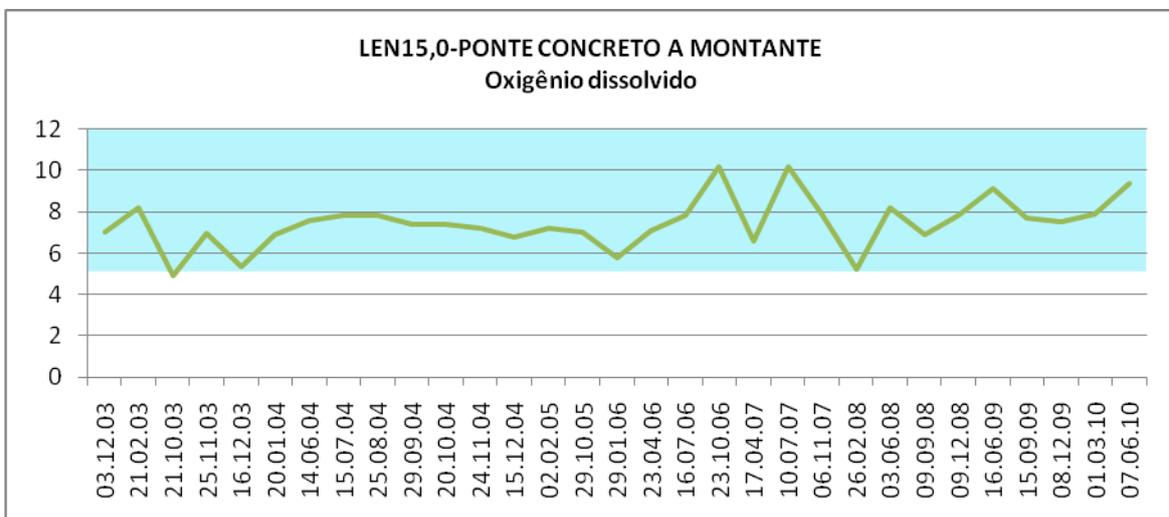


Figura 8 - Ponto 1, LEN15,0 elaborado por Newton Vidal.
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

A figura 9 mostra que o fósforo total esteve fora dos índices de aceitabilidade estabelecidos em várias amostras, para classe 1, com muitas oscilações durante o período.

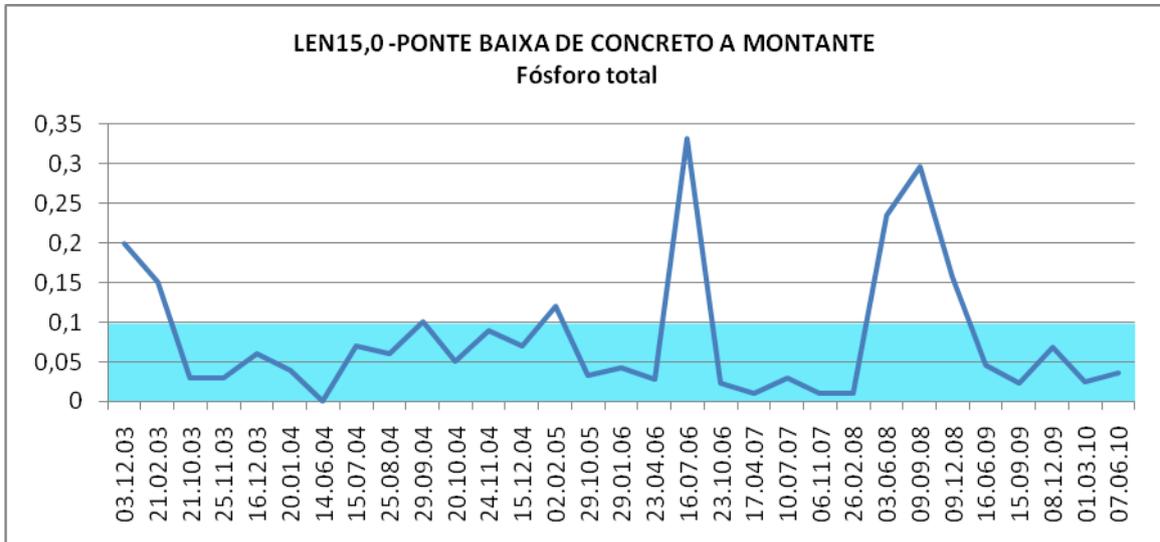


Figura 9 – Ponto 1, LEN15,0 elaborado por Newton Vidal.
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

A figura 10 mostra que a água esteve bastante turva durante o período neste ponto, sendo que em 5 amostras coletadas durante o período de 2002 a 2010 os índices foram muito altos, e para exemplificar a amostra de 03.06.2008 pode-se observar que ultrapassou a marca de 450 NTU.

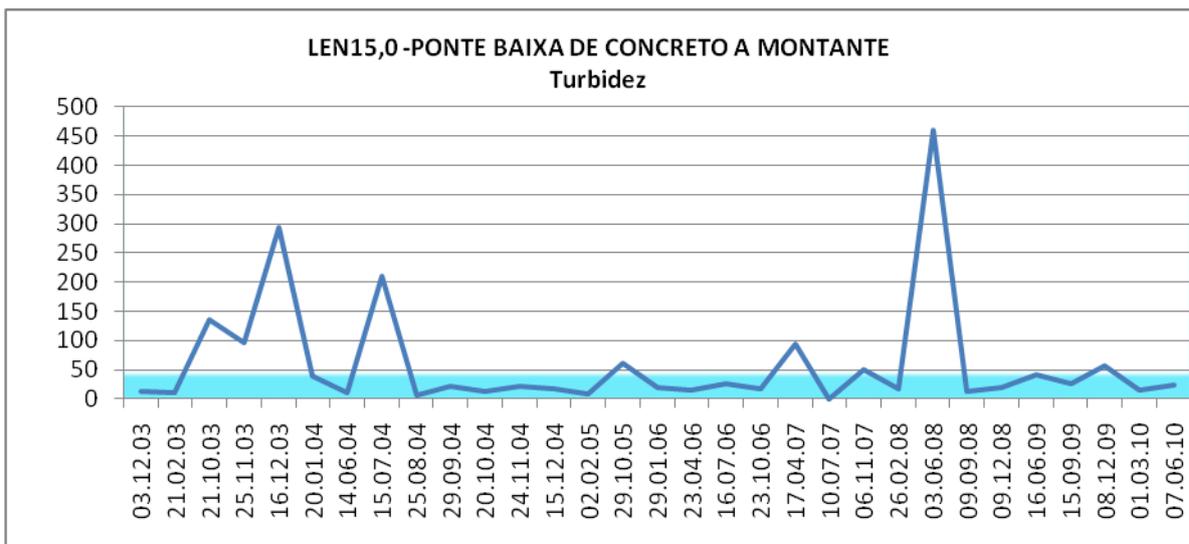


Figura 10 - Ponto 1, LEN15,0 elaborado por Newton Vidal.
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

Conforme os resultados apresentados na tabela 3, destacam-se os valores encontrados de coliformes termotolerantes no ponto 1 (LEN15,0), com alterações importantes que influenciam significativamente a qualidade da águas superficiais.

Das 31 amostras que foram analisados no período de 03/12/2003 a 07/06/2010, 26 índices de coliformes estiveram acima e somente 3 estiveram dentro dos níveis estipulados pelo CONAMA para este parâmetro para a classe 1, que é a classe estabelecida para consumo após tratamento convencional e 6 das amostras estiveram classificadas na classe 4, e ainda em 5 amostras a classificação foi classe 3, 11 estiveram na classe 2, e ainda outras 5 amostras não foram analisadas por deficiências nos equipamentos.

Para o oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica (DBO), fósforo total e turbidez os resultados das amostras estiveram acima dos índices estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA. Isto leva a inferir que conforme o estudo deste ponto a água merece atenção por não estar com a qualidade desejada para consumo.

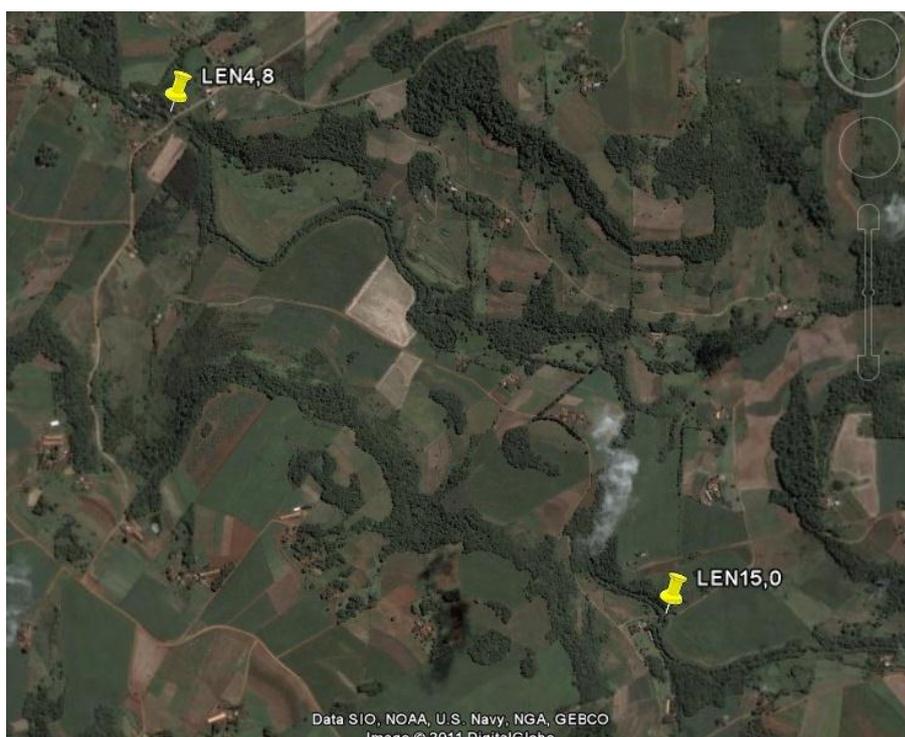


Figura 11 – Pontos 1 e 2, LEN15,0 e LEN4,8.

Fonte: <<http://earth.google.com>> (Acesso em: fevereiro 2010)

O ponto LEN4,8, (figura 12), localizado próximo a ponte de concreto no local onde a CORSAN retira água para abastecimento da cidade de Três Passos, nesta localidade existe o vilarejo chamado Baixo Erval Novo.



Figura 12 - Ponto 2, LEN4,8, Captação de água pela CORSAN no Lajeado Erval Novo
Fonte: <<http://www.fepam.rs.gov.br>> (Acesso em: fevereiro 2010)

Tabela 4 - Ponto 2, LEN4,8 – Ponte de concreto, captação da CORSAN

Parametros	03/12/02	21/02/03	21/10/03	25/11/03	16/12/03	20/01/04	14/06/04	15/07/04	25/08/04	29/09/04
	Valor									
Coliformes termotolerantes	43	460	NR	NR	1700	1300	NR	160000	300	1700
Demanda bioquímica de oxigênio	11,7	4	2,36	8,46	4,25	1,19	13,6	19,5	2,1	2,4
Oxigênio dissolvido	8,2	7,4	5,51	6,7	5,66	7,17	7,1	6,6	7,3	7,4
Fósforo total	0,21	0,11	0,06	0,05	0,07	0,02	NR	0,1	0,04	0,11
Turbidez	11,7	9,8	126,98	180,98	347,9	27,38	7,3	203,2	5	24,1

Parametros	20/10/04	24/11/04	15/12/04	02/02/05	31/10/05	31/01/06	25/04/06	18/07/06	25/10/06	18/04/07
	Valor									
Coliformes termotolerantes	20	500	600	3000	NR	800	500	24000	800	NR
Demanda bioquímica de oxigênio	2,3	1,7	2,2	2,2	1	1	1	1	1	1
Oxigênio dissolvido	7,1	6,7	6,5	6,8	6,4	5,8	7,7	8,3	7,6	6,8
Fósforo total	0,06	0,06	0,05	0,11	0,017	0,027	0,028	0,235	0,036	0,01
Turbidez	10,3	17,5	18,9	22,6	18	13	11	14	18	27

Parametros	12/07/07	08/11/07	28/02/08	05/06/08	11/12/08	17/06/09	16/09/09	09/12/09	02/03/10	08/06/10
	Valor									
Coliformes termotolerantes	NR	300	5000	5000	NR	8000	5000	8000	1700	3000
Demanda bioquímica de oxigênio	1	1	1	1	1	NR	NR	NR	NR	NR
Oxigênio dissolvido	6,7	7,2	7,3	7,2	6,8	9,4	8	7,8	8,1	10,6
Fósforo total	0,01	0,01	0,01	0,045	0,068	NR	0,032	0,051	NR	NR
Turbidez	NR	33	9	23	80	16	16	44	10	16

Fonte: Dados de resultados das análises executadas pela FEPAM

NR= Não Realizado

* Unidades de Medidas:

Coliformes termotolerantes - NMP/100ML

Demanda bioquímica oxigênio - MgL⁻¹

Oxigênio dissolvido - MgL⁻¹

Fósforo total - MgL⁻¹

Turbidez – UNT (Unidade Nefélométrica de Turbidez)

LEGENDA	
	Classe 1
	Classe 2
	Classe 3
	Classe 4

A tabela 4, apresenta os dados resultados das amostras analisadas pela FEPAM para o ponto LEN4,8, no período de 2002 a 2010, este o mais importante do lajeado Erval Novo por

ser onde CORSAN possui a captação de água que abastece a cidade de Três Passos, e estes dados estão expostos nos gráficos a seguir para melhor visualização destes resultados.

Para os coliformes termotolerantes, observa-se que os índices resultantes das análises das amostras do ponto, figura 13, existem alterações significativas na qualidade da águas superficiais do LEN. Observa-se que de 30 amostras feitas em datas diferentes, que foram analisados no período, em 21 das amostras os índices de coliformes estiveram muito acima dos níveis estabelecidos pelo CONAMA para o consumo após tratamento convencional, ou seja, classe 1. Das outras datas, em 2 das leituras, estas estiveram dentro desta classe, sendo que em 7 datas não houve leitura por deficiências nos equipamentos.

Portanto, apenas duas amostras, em 3.12.2002 e 20.10.2004 estiveram em boas condições para consumo humano, classe 1, neste ponto, das demais amostras 9 estiveram na classe 4 estando entre 3.000 a 160.000 NMP/100mL., e 4 amostras classificadas na classe 3 e ainda 8 na classe 2.

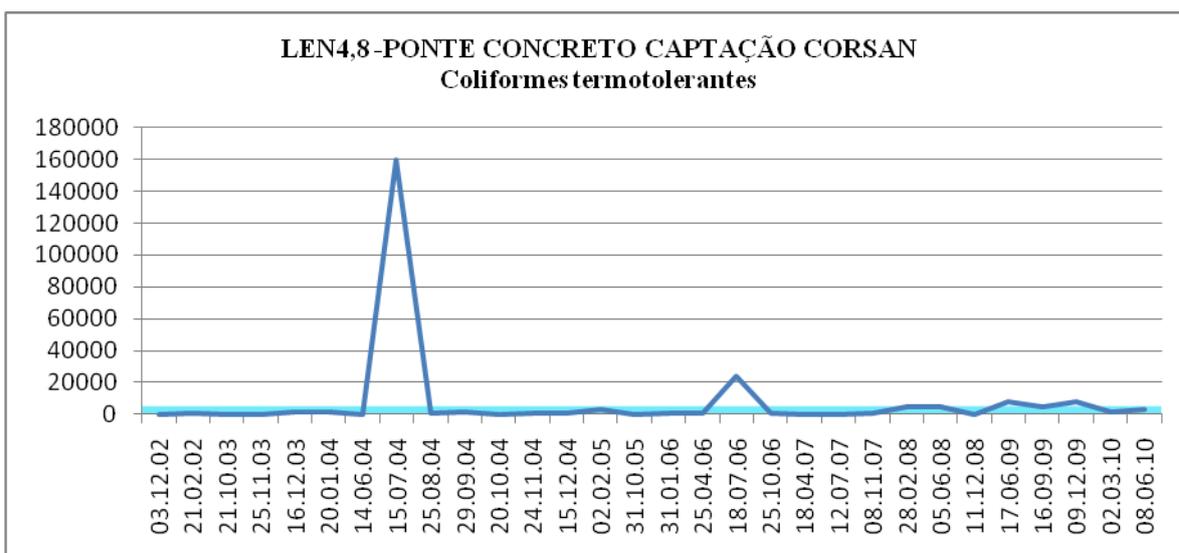


Figura 13 - Ponto 2, LEN4,8 elaborado por Newton Vidal.

Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

Em relação à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), em apenas 6 amostras os índices estiveram acima dos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA, sendo que destas, 4 estiveram classificadas na classe 4, 2 na classe 2, e nas demais amostras, as condições das águas superficiais estiveram em condições boas, classe 1, para este ponto. E ainda 5 amostras não foram analisadas por deficiência nos equipamentos, figura 14, conforme se pode verificar através da tabela 4.

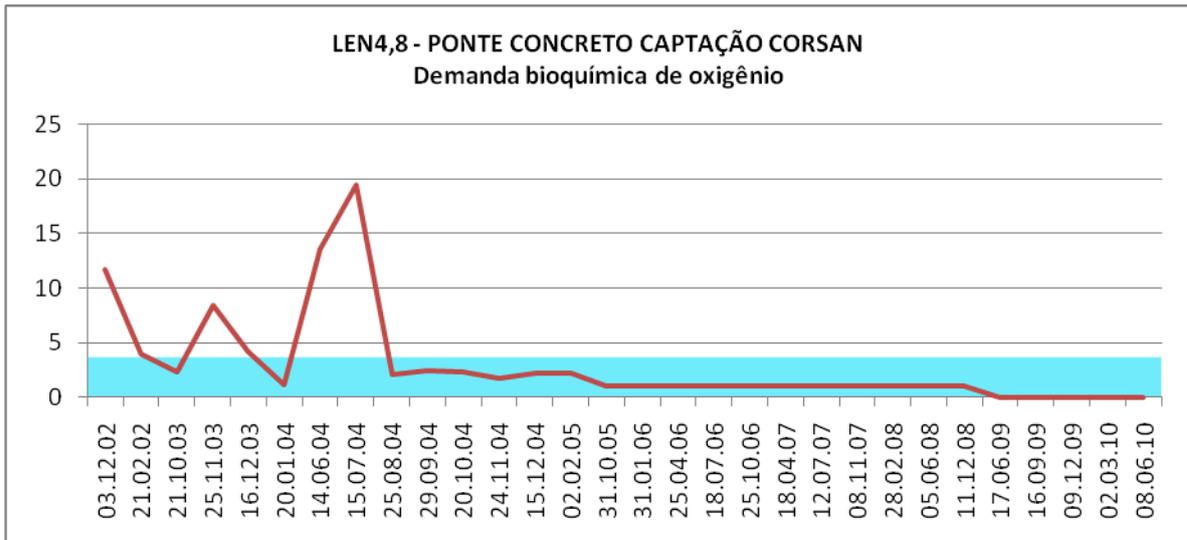


Figura 14 – Ponto 2, LEN4,8 elaborado por Newton Vidal.
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

Para o oxigênio dissolvido (OD) em apenas 3 amostras, 21.10.03, 16.12.03 e 31.01.06, as águas estiveram classificadas na classe 2 e as demais amostras estiveram dentro dos índices estabelecidos pelo CONAMA para a classe 1, figura 15.

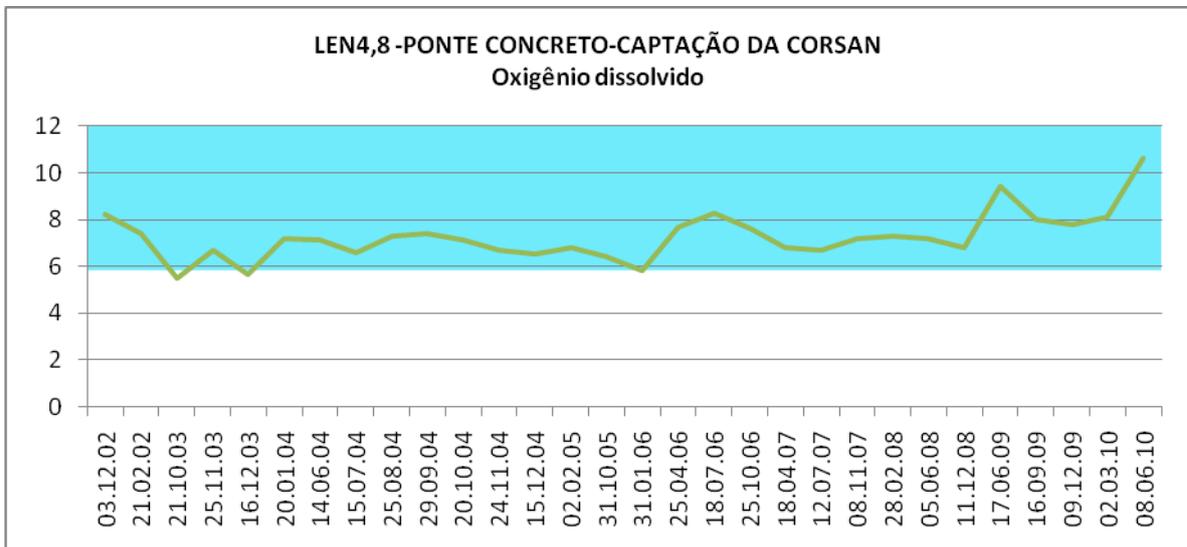


Figura 15 - Ponto 2, LEN4,8 elaborado por Newton Vidal.
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

Para fósforo total, das 30 amostras analisadas, apenas 5 estiveram fora dos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA para o consumo após tratamento convencional, classe 1, sendo que em 4 datas chegou a classe 4 e 1 na classe 3, figura 16.

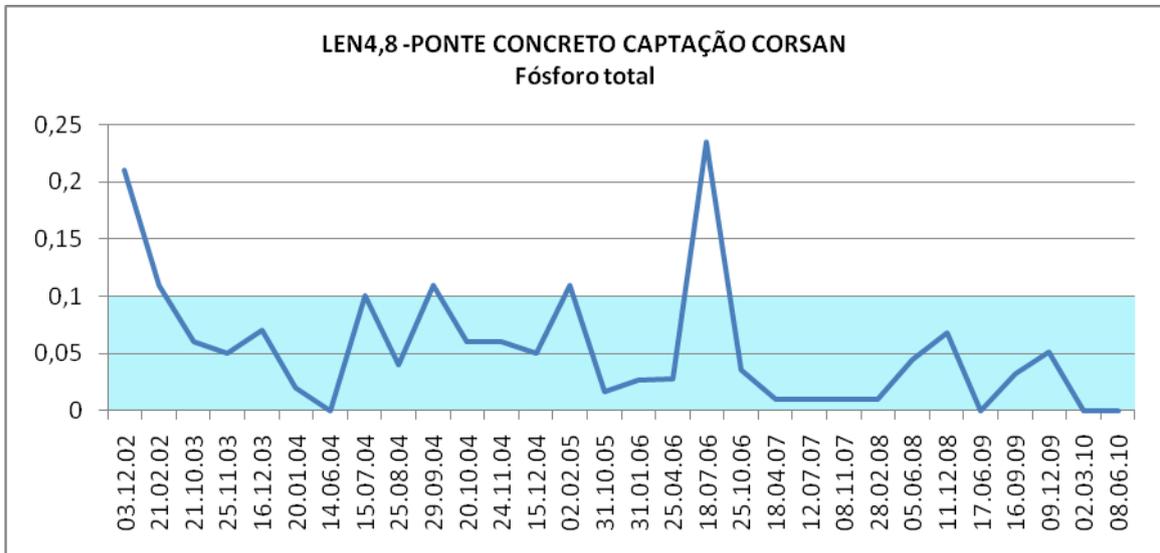


Figura16 - Ponto 2, LEN4,8 elaborado por Newton Vidal.
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

Com relação à turbidez, a figura 17, mostra que a água esteve com índices acima dos padrões estabelecidos nas amostras dos anos de 2002 a 2002 e 1 amostra em 2008, no restante do período de 2002 a 2010, esteve nos padrões normais.

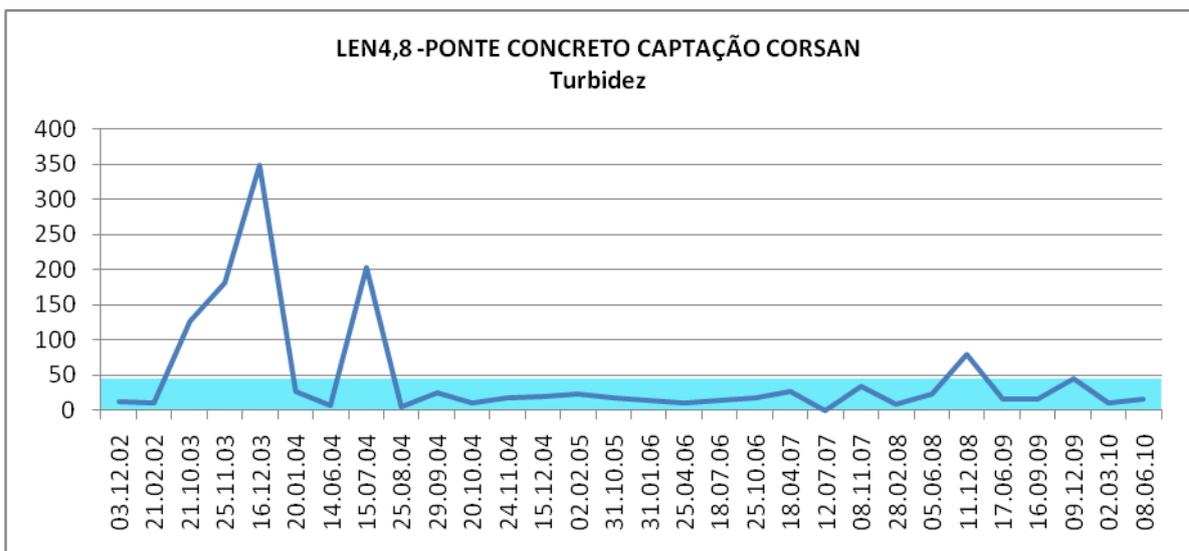


Figura 17 – Ponto 2, LEN4,8 elaborado por Newton Vidal.
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

Conforme tabela 4, e a visualização nas figuras 13,14,15,16 e 17, os resultados das amostras coletadas no ponto 2, (LEN4,8), se mantiveram quase que com os mesmos resultados no ponto 1 (LEN15,0), com as mesmas variações de valores de data para data.

Também, como no ponto1, chama a atenção para os altos valores dos índices para coliformes, como na data de 15.07.2004 que chegou a 160.000 NMP/100mL, com a classificação na classe 4 pela Resolução nº357 do CONAMA.

Estiveram fora, com os índices muito além dos estabelecidos pelo CONAMA, a DBO em 15.07.2004, OD em 21.10.2003, o fósforo total em 03.12.2002 e 18.07.06, e a turbidez nas datas de 16.12.2003 e 15.07.2004.

O ponto LEN0,13, figura18, localiza-se próximo à foz do lajeado Erval Novo, onde o mesmo desemboca no lajeado Erval Grande, a jusante do ponto de captação da CORSAN.



Figura 18 - Ponto 3, LEN0,13, a 130 metros da foz do Lajeado Erval Novo
Fonte: <<http://www.fepam.rs.gov.br>> (Acesso em: fevereiro 2010)

Tabela 5 - Ponto 3, LEN0,13 – Foz do lajeado Erval Novo a jusante

	03/12/02	21/02/02	14/06/04	15/07/04	25/08/04	29/09/04	20/10/04	24/11/04	15/12/04	02/02/05
Parâmetros	Valor									
Coliformes termotolerantes	93,00	23,00	NR	160000	240	30000	2200	700	300	2300
Demanda bioquímica de oxigênio	10,30	4,10	7,4	36	1,7	2,2	1,9	2,1	2,3	1,9
Oxigênio dissolvido	8,80	9,60	7,2	7,4	7,2	7,4	7,6	6,7	7	6,6
Fósforo total	0,05	0,07	NR	0,89	0,05	0,12	0,05	0,04	0,06	0,14
Turbidez	12,00	10,60	9,6	449,6	5,3	28,2	10,9	24,8	9,5	8,5

	31/10/05	31/01/06	25/04/06	18/07/06	25/10/06	18/04/07	12/07/07	08/11/07	28/02/08	05/06/08
Parâmetros	Valor									
Coliformes termotolerantes	NR	3000	1700	2200	800	NR	NR	700	7000	9000
Demanda bioquímica de oxigênio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Oxigênio dissolvido	6,8	5,9	7,5	9,8	7,3	8	9,4	7,8	7,5	7,6
Fósforo total	0,27	0,033	0,03	0,0396	0,033	0,01	0,01	0,01	0,36	0,07
Turbidez	15	14	14	15	17	21	NR	24	10	23

	11/09/08	11/12/08	17/06/09	16/09/09	09/12/09	02/03/10	08/06/10
Parâmetros	Valor						
Coliformes termotolerantes	300	NR	7000	16000	5000	1700	800
Demanda bioquímica de oxigênio	1	1	NR	NR	NR	NR	NR
Oxigênio dissolvido	6	6,2	9,4	7,9	7,5	7,9	8,6
Fósforo total	0,013	0,106	NR	NR	0,05	0,23	NR
Turbidez	11	50	16	14	39	10	15

Fonte: Dados de resultados das análises executadas pela FEPAM

NR= Não Realizado

* Unidades de Medidas:

Coliformes termotolerantes - NMP/100ML

Demanda bioquímica oxigênio - MgL⁻¹

Oxigênio dissolvido - MgL⁻¹

Fósforo total - MgL⁻¹

Turbidez – UNT (Unidade Nefélométrica de Turbidez)

LEGENDA	
	Classe 1
	Classe 2
	Classe 3
	Classe 4

Analisando estes dados e observando os índices resultantes das análises realizadas pela FEPAM para coliformes termotolerantes do ponto LEN0,13, existem alterações significativa na qualidade da águas superficiais da LEN, observa-se que de 27 dias que foram analisados no período, em 20 datas os índices de coliformes estiveram muito acima dos níveis estipulados para estes parâmetros, das outras datas. Em 2 as leituras estiveram dentro dos

índices recomendáveis, sendo que em 5 datas não houve leitura por deficiências nos equipamentos.

Portanto, apenas as análises das coletas no ano de 2002 as condições das águas estiveram boas para este ponto, passando por condições de necessidade de tratamento convencional e avançado para poder ser aproveitada para consumo humano e chegando a 160.000 NMP/100mL na coleta de 07/2004 e índices de 240 a 9.000 NMP/100mL em 2006, 2008 e 2009.

Para Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em apenas 4 coletas os índices estiveram acima dos parâmetros estabelecidos em 2002 e 2004, com 2 amostras na classe 4, e 1 na classe 3 e 1 na classe 2, sendo que nas demais as condições das águas superficiais estiveram em condições boas, classe 1, para este ponto.

Para o oxigênio dissolvido (OD) em apenas 2 amostras sendo em 2006 e 2008 as condições de OD na água este abaixo dos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA estando, ou seja, na classe 2.

Para fósforo total, apenas 5 amostras estiveram fora dos parâmetros estabelecidos, sendo que 4 amostras estiveram classificadas na classe 4 e 1 na classe 3.

E, para a Turbidez as análises mostraram apenas 2 amostras fora dos parâmetros estabelecidos, em 07/2004 classificado na classe 4 e em 12/2008 na classe 2.

Por tanto, estes resultados das amostras analisadas pela FEPAN nesta tabela 5, nos mostra a qualidade da água no ponto 3, que fica também evidenciado nas figuras abaixo que nos mostram o comportamento dos índices das amostras analisadas durante o período de 2002 a 2010.

A figura 19, mostra informações sobre dados de coliforme termotolerantes e verifica-se que na maioria das datas de análise os índices estiveram altos, e em 3 datas ficou claro as altas incidências, chegando a marca de 160.000 NMP/100mL.

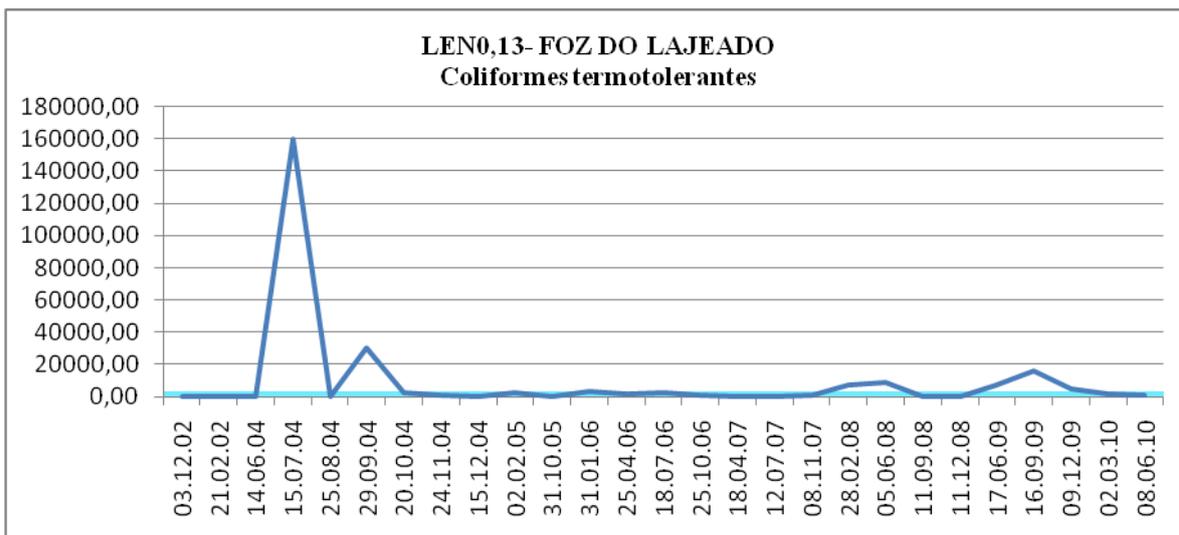


Figura 19 - Ponto 3, LEN0,13, Foz do Lajeado Erval Novo a jusante
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

A figura 20 mostra que a demanda bioquímica de oxigênio, (DBO) esteve acima dos parâmetros estabelecidos somente no período de 2002 a 2004.

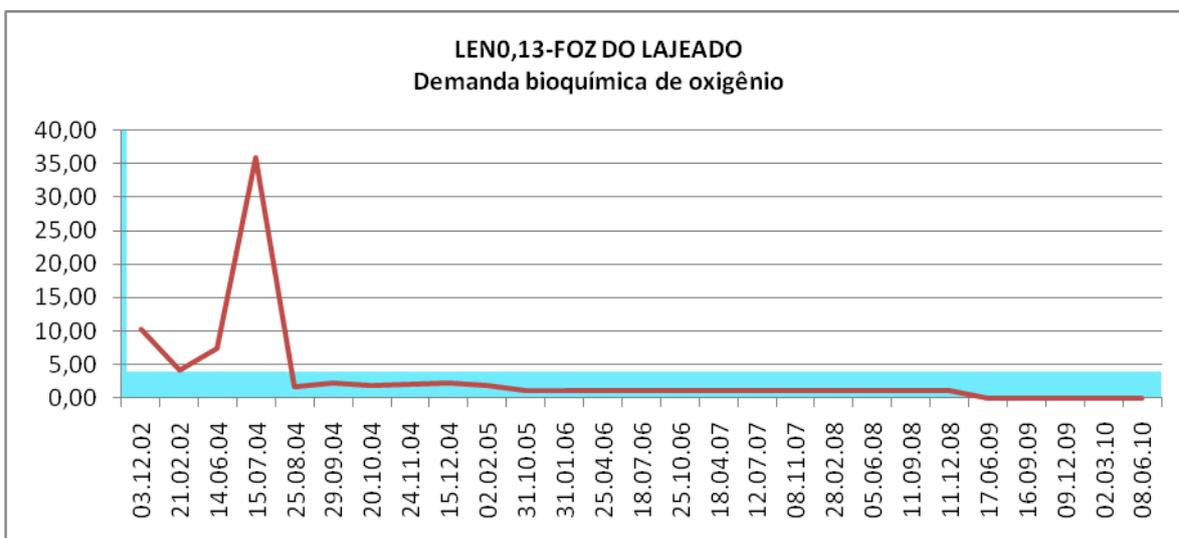


Figura 20 - Ponto 3, LEN0,13, Foz do Lajeado Erval Novo a jusante
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

A figura 21 mostra o comportamento do oxigênio dissolvido para as águas superficiais do LEN e indica que quase na totalidade de suas amostras, as águas estiveram com boa aeração.

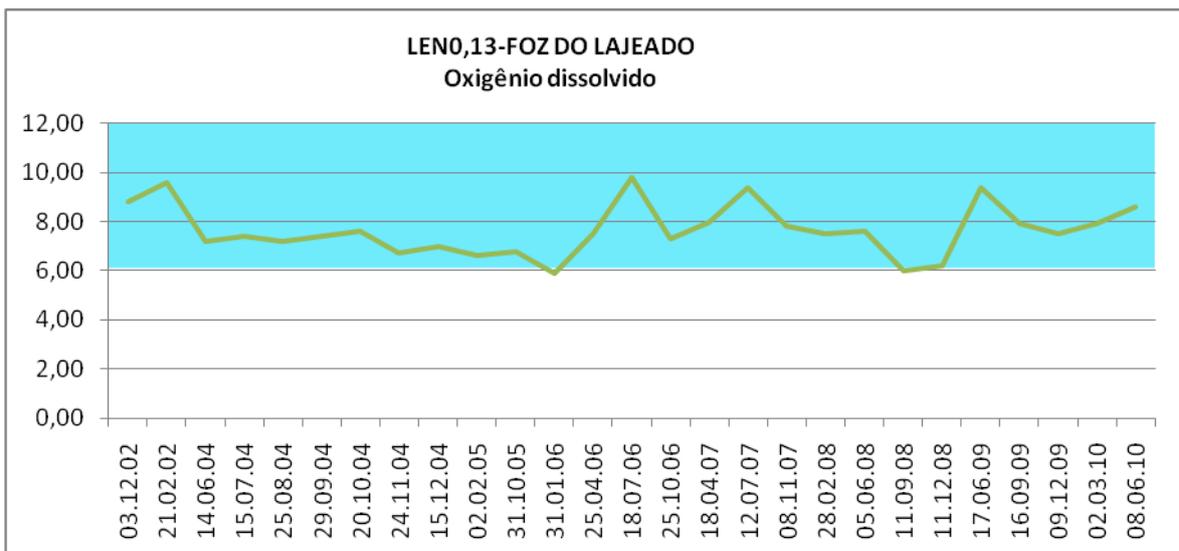


Figura 21 - Ponto 3, LEN0,13, Foz do Lajeado Erval Novo a jusante
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

A figura 22 mostra o comportamento do fósforo total, identificando que em várias datas, este esteve acima dos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA, ficando muito acima em 15.07.2004.

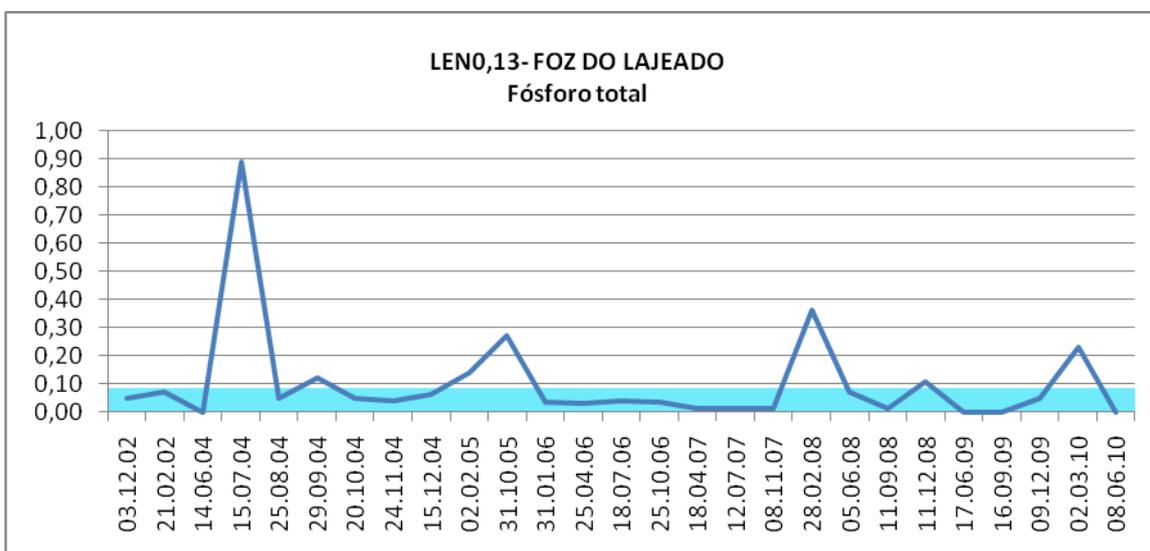


Figura 22 - Ponto 3, LEN0,13, Foz do Lajeado Erval Novo a jusante
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

Para a Turbidez a figura 23 mostra que dentro das 27 amostras somente em 15.07.04 o índice chamou atenção por estar muito acima do estabelecido pelo CONAMA para consumo ou seja Classe 1, nas demais datas os resultados das amostras para turbidez estiveram em boas condições.

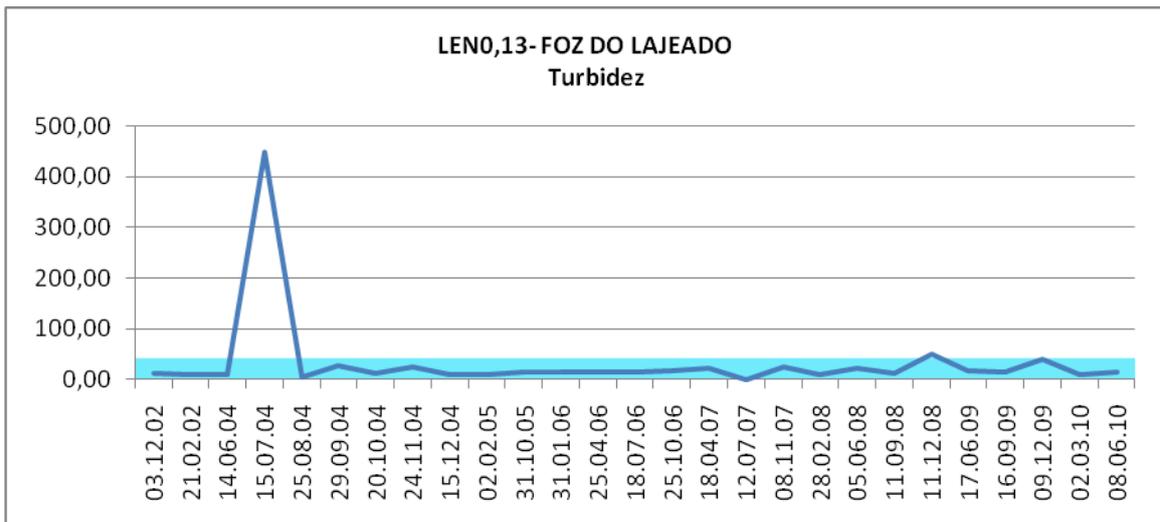


Figura 23 - Ponto 3, LENO,13, Foz do Lajeado Erval Novo a jusante
Fonte: Dados das análises executadas pela FEPAM

Portanto, estes resultados das amostras analisadas pela FEPAN nas tabelas de índices destes três pontos escolhidos para este estudo, nos mostram que observando os índices apurados e comparando-os com os estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, a água está com a qualidade ruim, em função destes resultados estarem fora dos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA, principalmente quando se observa os índices obtidos nas amostras para coliformes termotolerantes e turbidez, ficando claro que a água está inadequada para o consumo. Sendo assim, esta água para ser consumida necessita de tratamento, o que dificulta o convívio dos moradores lindeiros que necessitam utilizar estas águas para desenvolver suas atividades, além do restante da população que necessita da mesma.

6.1 A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO ENTORNO DOS PONTOS 1, 2 E 3 SOBRE A QUALIDADE DAS ÁGUAS DO LAJEADO ERVAL NOVO.

As entrevistas realizadas no mês de fevereiro de 2010, com os agricultores que possuem atividades em suas terras que limitam com o lajeado Erval Novo, retratou a percepção ambiental em relação a este curso d'água. Foram apontados os seguintes resultados:

a) Dos agricultores entrevistados, 5% acham que a água é **BOA**, 60% acreditam que a água é **REGULAR** e 35% acham que a água é **RUIM** ou **PÉSSIMA**;

b) Quanto aos motivos que levam a esta qualidade da água, foram apontados o uso indiscriminado de agrotóxicos, a criação de suínos e de outros animais e a erosão do solo;

c) Sobre o uso da água, os agricultores utilizam para a dessedentação dos animais, para limpeza das instalações, e alguns usam nos pulverizadores de agrotóxicos;

d) Quando perguntados sobre que água gostaria que corresse no leito do lajeado, as respostas foram: 80% gostariam que a água fosse **BOA** e 20% **EXCELENTE**;

e) O uso da água que gostariam, seria para consumo humano, para animais e para o banho de adultos e crianças.

f) Em relação a atitudes que seriam tomadas a fim de melhorar a qualidade das águas, os agricultores acreditam que precisariam saber se haveria interferência na renda, porque já estão trabalhando no “*vermelho*”. Acreditam também, que o poder público deve auxiliar de alguma forma para que haja melhores ações em prol da melhoria da qualidade das águas, como exemplo o Município, deva ser mais rígido quando da liberação das licenças, deva também criar normas para que a suinocultura não tenha interferências sobre as águas e faça campanha através da Secretaria da Agricultura para que evitem sobrecarregar com produtos químicos os solos da BHEN.

Analisando as respostas das entrevistas feitas com os produtores, moradores nas proximidades dos pontos escolhidos para este estudo do lajeado Erval Novo, fica evidente o descontentamento dos mesmos com relação à qualidade da água.

Segundo os produtores, existe sentimento de impotência no que tange a busca de procedimentos para que estas águas voltem a ser saudáveis.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando escolhi o tema para este trabalho, já tinha em mente o que queria fazer: desejava desenvolver uma pesquisa sobre a qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do lajeado Erval Novo. Pensava em ir até o lajeado, coletar uma ou mais amostras da água e levar ao laboratório e em poucos dias teria o resultado para concluir o trabalho.

Ao começar a execução deste TCC, descobri que este tipo de trabalho é muito mais complexo. No caso das análises laboratoriais, devia coletar várias amostras em vários locais, em várias datas, durante vários anos e ainda teria que ter o conhecimento de coletar amostras de maneira correta. Mas, de qualquer maneira foi um aprendizado importante e que aguçou minha curiosidade e me deu muito prazer em conhecer um pouquinho *deste líquido da natureza tão importante para vida*.

Analisando os dados nos quadros e gráficos deste trabalho, se constata que existem diferenças significativas nos três pontos de coletas nas mesmas datas, com resultados das análises muito acima do tolerável em todos os parâmetros analisados. Mas, o que mais chamou a atenção foi a presença dos coliformes termotolerantes que em várias datas esteve classificado como Classe 4, conforme a Resolução 357/2005 do CONAMA.

Deve se registrar que em torno de 16% das datas houve problemas nos equipamentos ou interferência, o que não foi possível realizar as leituras.

Levando em consideração que a água flui sobre o leito do lajeado, a mesma cruzou com a mesma qualidade pelos três pontos em estudo nas mesmas datas, conforme os resultados das análises neste estudo, deixando evidências que são conseqüências da suinocultura devido aos altos índices analisados nas coletas da água, em função dos coliformes serem do grupo associado às fezes de animais de sangue quente.

Também considerando que as maiores precipitações pluviométricas são no inverno que é a época de chuvas no RS, isso justifica a fuga de dejetos estocados em esterqueiras e outras instalações envolvidas, e também que os solos que são preparados para plantio através de adubação por adição de dejetos suínos, com as chuvas abundantes acabam no leito do lajeado.

Outro fato que facilita o derramamento de dejetos na águas deixando-as poluídas é a proximidade dos chiqueiros do lajeado, mesmo com algum esforço a poluição é inevitável.

O oxigênio dissolvido em águas é um elemento imprescindível para análise de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), é o que representa e o que representou a quantidade

de matéria orgânica biodegradável nas águas do LEN entre os pontos do estudo o LEN0,13 e o LEN15,0.

Para os parâmetros de oxigênio dissolvido (OD), a água teve uma boa condição na maioria das datas úteis, 90% esteve na Classe 1, embora as águas do LEN estivessem quase que continuamente fora dos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA, se manteve com boas condições com relação a OD.

A análise para os parâmetros fósforo total, mostraram que na maioria das datas das coletas analisadas, a água este classificada na Classe 1, mas nas outras datas de coletas os parâmetros estão muito além do estabelecido pela Resolução CONAMA, tendo sua origem imprecisa, podendo estar em atividades de suinocultura ou agrícolas onde tem a influência de fertilizantes e processos erosivos.

A concentração de fósforo encontradas nas águas pode ter origem na camada superficial dos solos, das adições de fontes de fosfatos, sejam elas, orgânicas ou químicas que com as chuvas acabaram no leito do lajeado, principalmente em locais onde a mata ciliar foi extinta, onde os agricultores aram a terra até quase que dentro do lajeado.

Isto tem influência também na turbidez, que conforme os índices analisados, ficou evidenciado que em certas épocas do ano o uso do solo na Bacia Hidrográfica do Erval Novo têm efeito sobre a qualidade da água.

Nessa situação os diferentes manejos relacionados aos ciclos de produção ou a eventos de chuvas intensas na região causam alterações que afetaram a água.

Observando todos os índices dos parâmetros escolhidos para este estudo, extraídos das análises feitas pela FEPAM, em comparativo com os índices estabelecidos pela resolução 357/05 do CONAMA, observa-se que a qualidade da água é ruim, mas também, chamam atenção os resultados mais negativos das análises das amostras, que coincidiram nas mesmas datas e com valores muito próximos, o que leva a crer que algo anormal aconteceu, como talvez, um derramamento acidental de detritos que acabou no leito do lajeado, indicando que matéria orgânica foi colocada na água.

O que reforça esse entendimento são os resultados da pesquisa realizada, onde os agricultores lindeiros aos LEN0,15, LEN4,8 e LEN0,13 no lajeado Erval Novo, que declararam que a água deve ser de qualidade ruim pelas conseqüências das atividades executadas nas proximidades.

Estes agricultores também evidenciaram o desejo de que um dia as águas sejam como as que quando crianças tiveram o privilegio de utilizar, ou seja, águas límpidas e puras.

O que se conclui é que enquanto o homem não se conscientizar que a água é fundamental para a vida e que deve estar acima de qualquer outra questão como atividades produtivas por exemplo, este líquido precioso estará em péssimas condições, embora se saiba que *“sem comer se vive pouco, mas sem beber se vive menos ainda”*.

REFERÊNCIAS

BASSO, C.J. 2003. **Perdas de nitrogênio e fósforo com aplicação no solo de dejetos líquidos de suínos**. 125 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BERTO, James Luiz. **Balanço de nutrientes em uma sub-bacia com concentração de suínos e aves como instrumento de gestão ambiental** (2004). Trabalho de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/5389>> . Acesso em: fevereiro 2010.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA A. S. **Bacia hidrográfica e qualidade ambiental**. In: **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. VITTE, A. C. e GUERRA A.T. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

COIMBRA, J. Á. A. **Linguagem e percepção ambiental**. In: PHILIPPI JR. ET AL. Curso de gestão ambiental. São Paulo: Manole, 2007.

COLOMBO. **Análise de Contaminantes ambientais** – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

CORRELL, D. L. **The role of phosphorus in the eutrophication of receiving waters: A review**. Journal of Environmental Quality, Madison, v.27, p.261-266, 1998.

DARTORA, V.; PERDOMO, C.C.; TUMELERO, I.L. 1998. **Manejo de dejetos de suínos**. Corcórdia: EMBRAPA. 41 p.

EPAGRI. 1995. **Aspectos práticos do manejo de dejetos suínos**. Florianópolis. 160 p.

FIORUCCI, A. R. et. al. **A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos**. Disponível em: < <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc22/a02.pdf>>. Acesso em: março 2010.

FONTANIVA, I.; CARVALHO, R. **Três Passos: A história das comunidades contada por sua própria gente**. 1988.

FROHLICH, Egn Roque. DORNELES, Simone Bochi. **Elaboração da monografia**. Horizonte: UFMG, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução 357 de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: fevereiro 2010.

MOTTER, A. F. C.; FOLETO, E. M. **Um olhar sobre a gestão dos recursos hídricos: O caso do comitê de gerenciamento da bacia hidrográfica dos rios Santa Rosa, Santo Cristo e Turvo – Noroeste do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <http://www.uricer.edu.br/new/site/pdfs/perspectiva/126_114.pdf>. Acesso em: março 2010.

OLIVEIRA, P. A. V. de (Coord.).1993. **Manual de manejo e utilização de dejetos de suínos**. Concórdia: EMBRAPA.

PERDOMO, C. C.; CAZZARÉ, M.. **Sistema Dalquim de tratamento de resíduos animais**. Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico nº 284.2001

PERDOMO, C.C., LIMA, G.J.M.M., NONES, K. 2001. **Produção de suínos e meio ambiente**. In: Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, Gramado, RS. EMBRAPA. 2001.

PROGRAMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE II. PNMA-II. **Determinação do Índice de Qualidade das águas para a Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo**. Disponível em: < http://www.fepam.rs.gov.br/programas/monitoramento_uru.asp>. Acesso em: maio 2010.

RODRIGUES, Ana L. M. et al. **Monitoramento dedicado à suinocultura em área piloto no Estado do Rio Grande do Sul**: O caso da sub-bacia do arroio Lajeado Erval Novo. 2008.

SCHERER, E. E.; CASTILHOS, E. G. **Esterco de suínos de esterqueira e biodigestor na produção de milho e soja consorciados**. Agropecuária Catarinense, Florianópolis. 1994.

SPERLING, M. **Princípio do Tratamento Biológico de Águas Residuárias**. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. 3ª ed. 2005.

ANEXO A

O quadro 1 apresenta o roteiro utilizado na entrevista aos moradores próximos aos pontos 1, 2 e 3.

Dados de identificação do entrevistado	
Entrevistado:	Idade:
Profissão:	Escolaridade:
Quantos anos mora neste local?	
Qual o uso da água que faz do lajeado atualmente?	
Qual uso da água que gostaria de fazer?	
Qual a qualidade da água atual no ponto do lajeado Erval Novo?	
Excelente () Boa (...) Regular (...) Ruim (....) Péssima (...)	
Por quê?	
Qual a qualidade da água que gostaria de ter naquele ponto do lajeado Erval Novo?	
Excelente () Boa (...) Regular (...) Ruim (....) Péssima (...)	
Se for necessário alguma limitação de atividades para melhorar a qualidade das águas seria possível? Por quê?	

Quadro A1, Roteiro utilizados nas entrevistas com moradores próximos aos pontos 1,2 e 3.