

**ANÁLISE E DIVULGAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE NASCENTES,  
AFLUENTES E PONTO DE CAPTAÇÃO DO ARROIO LAJEADO  
ERVAL NOVO NO MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS - RS**

**Ramiro Pereira Bisognin<sup>1</sup>**  
**Fernanda Hart Weber<sup>2</sup>**  
**Lara Francieli Vieira<sup>3</sup>**  
**Bruno Rafael da Silva<sup>11</sup>**  
**Priscila Wohlenberg<sup>12</sup>**  
**Robson Ghelen Bohrer<sup>13</sup>**

**RESUMO**

A água é uma substância finita e de vital importância para a vida no Planeta, portanto, sua disponibilidade deve ser garantida em quantidade e qualidade compatíveis para satisfazer as necessidades de todos os seres vivos. Nesse sentido, o monitoramento da qualidade das águas é essencial para o diagnóstico dos mananciais e para promoção de ações de preservação. Por esta relevância, o trabalho proposto teve como objetivo avaliar a qualidade das nascentes e afluentes do arroio Lajeado Erval Novo, bem como divulgar seus resultados a fim de sensibilizar os proprietários das áreas rurais e a população local. Sua execução se baseou na identificação de cinco pontos de coletas para análises físico-químicas e microbiológicas da água, em quatro campanhas de amostragem, e visitas às localidades rurais do município de Três Passos para divulgação dos resultados. Ressalta-se que as quatro coletas de água nos cinco pontos distintos apresentaram presença de coliformes totais e *Escherichia coli*. Percebeu-se que além das atividades agrícolas presentes na região, que reduzem a quantidade de áreas preservadas, a criação de suínos é a atividade que mais dificulta a proteção das nascentes, pois a prática acarreta o arraste de dejetos altamente poluidores às águas do Lajeado Erval Novo, que abastece o município de Três Passos.

**Palavras-chave:** Qualidade de água. Dejetos. Coliformes. Sensibilização ambiental.

<sup>1</sup> Engenheiro Ambiental. Especialista em Segurança Alimentar. Mestre em Tecnologia Ambiental. Doutorando em Engenharia Civil-Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Professor da UERGS. E-mail: ramirobisognin@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Química Industrial de Alimentos. Mestre em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Doutora em Tecnologia de Alimentos. Professor da UERGS. E-mail: fernanda-hart@uergs.edu.br

<sup>3</sup> Tecnóloga em Gestão Ambiental/ UERGS. E-mail: larafranci@hotmail.com

<sup>11</sup> Tecnólogo em Gestão Ambiental/ UERGS. E-mail: bruno-rsilva@uergs.edu.br

<sup>12</sup> Tecnóloga em Gestão Ambiental/ UERGS. E-mail: priscila-wohlenberg@uergs.edu.br

<sup>13</sup> Engenheiro Ambiental. Especialista em Segurança Alimentar. Mestre em Tecnologia Ambiental. Doutorando em Engenharia Civil-Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Professor da UERGS. E-mail: ghelenbohrer@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

A água é essencial a todas as formas de vida e ao desenvolvimento dos ecossistemas, por isso sua qualidade deve ser preservada, ao passo que pode ser considerada um indicador de qualidade ambiental em uma bacia hidrográfica (VIDAL, 2011; OLIVEIRA et al., 2017).

Nesse sentido Hass (2010), descreve que a água é uma substância vital para a vida no Planeta, logo sua disponibilidade deve ser garantida em quantidade e qualidade para satisfazer as necessidades de todos os seres em seus ecossistemas e habitats (FERREIRA et. al., 2017).

Almeida (2010) destaca que a água potável para o consumo humano é aquela cujos parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e radioativos atendam o padrão de potabilidade proposto sem causar riscos à saúde humana.

Além dos possíveis riscos que a água imprópria para o consumo humano oferece, existem ainda as consequências da presença na água de substâncias tóxicas ou nocivas, provenientes de indústrias químicas, pesticidas e agrotóxicos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Em termos gerais, a qualidade da água é reflexo das condições de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica (CORREIO et. al., 2016; SANTOS e MELO, 2017). Ainda que a bacia hidrográfica encontre-se em uma área preservada, ela sofre intervenção por meio do escoamento superficial, pela infiltração e percolação da água no solo, que promove o carreamento de substâncias e compostos depositados na superfície. O impacto resultante desse processo depende das condições exteriores encontradas.

A Região Celeiro, na qual se localiza o município de Três Passos, a Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, caracteriza-se como sendo, essencialmente agrícola, apresentando potencial de contaminação por dejetos de animais e agrotóxicos. Tais práticas, quando não empregadas técnicas de manejo adequadas, promovem a redução da qualidade dos cursos hídricos (VIDAL, 2011). De acordo com Motter e Foleto (2010), os desequilíbrios significativos nos mananciais hídricos são decorrentes de intervenções antrópicas que podem comprometer a capacidade de regeneração, restauração e recuperação dos ecossistemas naturais (CORREIO et. al., 2016).

Considerando que atualmente grande parte da população residente nas zonas rurais possui sistema próprio de abastecimento de água, por meio, principalmente de poços artesianos, ou é integrante de sociedade hídrica em uma comunidade, este trabalho teve como objetivo o monitoramento da qualidade das águas das principais nascentes e afluentes do arroio Lajeado Erval Novo, o qual abastece o município de Três Passos/RS, bem como divulgar os resultados obtidos as comunidades locais próximas aos pontos de coleta.

## **2 METODOLOGIA**

A identificação e localização das principais nascentes do arroio Lajeado Erval Novo foi realizada com base em um mapa fornecido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Três Passos.

A partir da pré-localização dos principais afluentes do arroio Lajeado Erval Novo questionou-se os proprietários das áreas de interesse sobre a existência de nascentes em suas propriedades. Uma vez encontradas, foram coletadas coordenadas geográficas com receptor GPS *etrex H personal navigator*, marca Garmim, determinando sua localização para posterior elaboração de um mapa com a localização das nascentes.

Nas atividades de campo analisou-se a conservação da mata ciliar de alguns pontos do Lajeado Erval Novo. A partir das condições de preservação verificadas nas incursões a campo, foram escolhidos cinco pontos de coleta para análises de qualidade da água, com o intuito de diagnosticar sua qualidade e as possíveis fontes de contaminações e/ou alterações. A localização dos pontos, nominados de N1, N2, N3, N4 e N5, está apresentada na Tabela 1. Destes, dois pontos se referem a nascentes (N3 e N4), outros dois a afluentes do Lajeado Erval Novo (N1 e N2) e o último ponto a montante da captação de água pela CORSAN - Companhia Riograndense de Saneamento (N5), que abastece o município de Três Passos/RS.

Tabela 1 – Localização dos pontos monitorados

Ponto	Local	Coordenadas
N1	Confluência do Lajeado Quevedo com o Erval Novo	27°30'2.80" S 53°56'0.00" O
N2	Montante da confluência do Lajeado Erval Novo com o Lajeado das Quedas	27°29'38.09" S 53°56'45.15" O
N3	Nascente do Lajeado Guaraipo	27°29'23.40" S 53°54'22.40" O
N4	Nascente do Lajeado Quevedo	27°29'53.19" S 53°53'18.13" O
N5	Lajeado Erval Novo	27°28'59.35" S 53°57'57.22" O

Fonte: Autores, 2014.

A seleção dos pontos nas áreas rurais para realização das análises de qualidade da água foi baseada na sua proximidade com residências, de modo a permitir a realização da segunda etapa do trabalho que consistiu na sensibilização dos proprietários.

Foram realizadas quatro campanhas de coleta, a primeira em 13 de fevereiro de 2014, a segunda em 30 de maio de 2014, a terceira em 22 de julho de 2014 e a última em 24 de setembro de 2014.

Entre os parâmetros físico-químicos analisou-se cor, pH e turbidez. A coleta das amostras foi realizada em garrafas pet de 500 ml, previamente higienizadas e ambientadas com a água da amostra (enchimento da garrafa seguido do descarte para nova coleta), as quais foram armazenadas em caixa de isopor com gelo, até a análise ser realizada na CORSAN de Três Passos.

Entre as análises microbiológicas, avaliou-se a presença de coliformes totais e *Escherichia coli* nas amostras. Para tanto, as amostras foram coletadas em frasco de vidro, previamente esterilizados, e armazenadas em caixa de isopor com gelo. O ensaio analítico também foi realizado na CORSAN de Três Passos. Ressalta-se que os parâmetros analisados se limitaram as condições disponíveis para serem avaliados.

Os resultados obtidos foram divulgados aos agricultores do município por meio de palestras realizadas com o apoio da Secretaria Municipal de Saúde de Três Passos, nas reuniões da saúde, que acontecem com periodicidade bimestral em cada localidade. Para a sensibilização dos proprietários foram apresentados os resultados obtidos nas análises e expostos os riscos do consumo *in natura* dessas águas. Em seguida foram apresentadas alternativas e formas de manejo para conservação das áreas ao redor das nascentes.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Num primeiro momento o trabalho buscou a identificação das principais nascentes e afluentes do arroio Lajeado Erval Novo, para só após selecionar os pontos de coleta e análise da qualidade da água. Nesse processo foram mapeados 30 potenciais pontos de análise, sendo duas nascentes localizadas no Lajeado Quevedo, três nascentes no Lajeado Guaraipo; sete no Lajeado Bonito e oito no Lajeado Cachimbo Perdido. Os pontos restantes foram levantados no Lajeado Erval Novo para caracterização e avaliação da mata ciliar.

Dos pontos mapeados, 11 possuem vegetação em seu redor, em raio mínimo de 50 m, estando, portanto, em conformidade com a Lei Federal n.º 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Outras três nascentes estão parcialmente protegidas, mas não possuem o raio mínimo de conservação exigido pela referida Lei. Nesse mesmo levantamento observou-se que sete pontos ao longo do arroio Lajeado Erval Novo estão desprotegidos, sem conservação de mata ciliar.

A maioria das propriedades estudadas se enquadra como área rural consolidada, cujas benfeitorias e atividades agrossilvipastoris iniciaram antes de 22 de julho de 2008, como determina a Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012). Para essas situações, o Art. 61 do código florestal brasileiro determina a preservação de cinco metros de mata ciliar para imóveis rurais com até um módulo fiscal e oito metros para imóveis rurais com até dois módulos fiscais, a contar da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.

Observou-se, de modo geral, que os afluentes do Lajeado Erval Novo possuem vegetação ribeirinha preservada, com exceções de quatro pontos, onde não há a conservação da metragem mínima exigida pela Lei Federal n.º 12.651/2012.

As coletas e análises das águas foram realizadas ao longo do ano de 2014, em quatro campanhas distribuídas nos meses de fevereiro, maio, julho e setembro. Os pontos de amostragem foram nominados de N1, N2, N3, N4 e N5, como pode ser observado na Tabela 2 referente aos resultados obtidos em fevereiro de 2014.

Tabela 2 – Análise dos parâmetros de qualidade da água para os 5 pontos monitorados em 13 de fevereiro de 2014

Parâmetros	N1	N2	N3	N4	N5	VMP pela Portaria 2.914/2011 – MS	Unidade
<b>Cor</b>	35	30	45	25	45	15	UH
<b>pH</b>	7,5	6,9	7,3	7,5	7,3	6,0 a 9,0	-
<b>Turbidez</b>	6,9	13	15	6,2	12	5	UT
<b>Coliformes Totais</b>	+	+	+	+	+	Ausente em 100 mL	NMP/100 mL
<b><i>Escherichia coli</i></b>	+	+	+	+	+	Ausente em 100 mL	NMP/100 mL

(+) Presença; (VMP) Valor máximo permitido

Das análises físico-químicas, o pH apresentou oscilações consideradas aceitáveis para todos os pontos e coletas avaliadas, ou seja, de 6 a 9, de acordo com a Resolução CONAMA n.º 274/2000, que trata da balneabilidade. Estes valores também estão de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, ainda que as amostras analisadas se refiram a água bruta, ou seja, sem tratamento prévio. Esta portaria foi considerada para efeitos de comparação, uma vez que essas águas, por vezes, são utilizadas pelos agricultores para consumo humano sem o devido tratamento ou esterilização.

A água no ambiente natural tem sua concentração de íons H<sup>+</sup> e OH<sup>-</sup> fortemente influenciada por sais, ácidos e bases presentes no meio, fornecendo assim informações sobre a sua qualidade (água pura valor igual a 7 e água superficial valor entre 4 e 9), o tipo de solo por onde a água percorreu, o tipo de poluição química da água (despejos ácidos ou alcalinos) e a qualidade do ambiente (origem da água, impactos ambientais, desmatamento e metabolismo das comunidades) (DONADIO *et al.*, 1995).

Comportamento similar foi observado nos resultados das análises dos meses de maio, julho e setembro apresentados nas Tabelas 3, 4 e 5, respectivamente.

Tabela 3 - Análise dos parâmetros de qualidade da água para os 5 pontos monitorados em 30 de maio de 2014

Parâmetros	N1	N2	N3	N4	N5	VMP pela Portaria 2.914/2011 – MS	Unidade
<b>Cor</b>	35	30	60	60	60	15	UH
<b>pH</b>	7,1	7,3	6,9	7,1	7,1	6,0 a 9,0	-
<b>Turbidez</b>	11	8,7	30	28	23	5	UT
<b>Coliformes Totais</b>	+	+	+	+	+	Ausente em 100 mL	NMP/100 mL
<b><i>Escherichia coli</i></b>	+	+	+	+	+	Ausente em 100 mL	NMP/100 mL

(+) Presença; (VMP) Valor máximo permitido

Tabela 4 - Análise dos parâmetros de qualidade da água para os 5 pontos monitorados em 22 de julho de 2014

Parâmetros	N1	N2	N3	N4	N5	VMP pela Portaria 2.914/2011 – MS	Unidade
<b>Cor</b>	55	65	15	100	45	15	UH
<b>pH</b>	7,3	7,3	7,3	7,1	7,3	6,0 a 9,0	-
<b>Turbidez</b>	40	25	5,2	34	12	5	UT
<b>Coliformes Totais</b>	+	+	+	+	+	Ausente em 100 mL	NMP/100 mL
<b><i>Escherichia coli</i></b>	+	+	+	+	+	Ausente em 100 mL	NMP/100 mL

(+) Presença; (VMP) Valor máximo permitido

Tabela 5 - Análise dos parâmetros de qualidade da água para os 5 pontos monitorados em 24 de setembro de 2014

Parâmetros	N1	N2	N3	N4	N5	VMP pela Portaria 2.914/2011 – MS	Unidade
<b>Cor</b>	35	30	30	25	35	15	UH
<b>pH</b>	7,2	6,9	7,3	7,2	7,1	6,0 a 9,0	-
<b>Turbidez</b>	12	15	25	6,2	12	5	UT
<b>Coliformes Totais</b>	+	+	+	+	+	Ausente em 100 mL	NMP/100 mL
<b><i>Escherichia coli</i></b>	+	+	+	+	+	Ausente em 100 mL	NMP/100 mL

(+) Presença; (VMP) Valor máximo permitido

Com relação a cor e turbidez, observou-se uma pequena elevação nas concentrações entre a primeira e a segunda campanha de amostragem, o que pode estar associado a incidência de chuvas na região nesse período, provocando assim maior dispersão de sólidos e substâncias na água. Entretanto, nas demais campanhas não houve alterações significativas nesses parâmetros que pudessem comprometer a utilização da água, principalmente após o tratamento prévio.

No que se refere aos parâmetros microbiológicos, cujos resultados também estão expressos nas Tabelas 2, 3, 4 e 5, destaca-se a presença de coliformes totais em todas as amostras coletadas e campanhas realizadas, o que pode estar associado a grande criação de bovinos e suínos na região, bem como o despejo de esgotos domésticos *in natura* ou com tratamento ineficaz, compostos, principalmente, por fossa séptica e sumidouro.

Este mesmo fato explicaria a presença de *Escherichia coli*, constatada em todas as amostras avaliadas, a partir de testes qualitativos. Essas bactérias são representativas do grupo dos coliformes termotolerantes, que indicam a presença de fezes.

A fim de explicar tal resultado, destaca-se que a área de estudo é rural, com atividades de agropecuária, predominando atividades da agricultura familiar, criação de suínos e bovinos. Em 2006, o censo apontou que o município de Três Passos possuía 1.793 propriedades agropecuárias em 24.723 hectares. O município possuía em média 19.795 cabeças de bovinos, correspondentes a 1.507 unidades produtoras e 71.944 cabeças de suíno, correspondentes a 1.296 unidades produtoras. Em 2011 a agropecuária foi responsável por R\$ 46.005 do PIB do Município (IBGE, 2014). No ano de 2016, Três Passos destinou ao abate cerca de 163,5 mil suínos, conforme dados da Associação de Criadores de Suínos do Rio Grande do Sul - ACSURS.

Oliveira *et al.* (2014) obtiveram resultados semelhantes aos deste estudo ao avaliarem a qualidade da água de nascentes na bacia hidrográfica do Arroio Andréas - RS. Os autores também observaram que as áreas de nascentes estavam sujeitas ao impacto de uma série de atividades antrópicas locais, como por exemplo, o aporte de nutrientes e carga orgânica oriundos de esgoto doméstico e criação de animais, bem como do excesso de fertilizantes agrícolas utilizados em lavouras.



A presença tanto de coliformes totais quanto de *Escherichia coli* nas nascentes avaliadas, afluentes e no próprio arroio Lajeado Erval Novo, ponto de captação de água pela CORSAN é alarmante, pois havendo consumo de água bruta por parte da população nas nascentes identifica-se o risco iminente de doenças e prejuízos a saúde. Ademais, ainda que a água do Arroio Lajeado Erval Novo seja fornecida para a população após tratamento convencional pela Companhia de Saneamento, o contato direto com pessoas e o eventual consumo involuntário durante atividades de lazer também pode agir como possível rota de infecções a humanos. Outros estudos poderão ser realizados para quantificar a presença de coliformes para posterior enquadramento das águas às subdivisões previstas na Resolução CONAMA nº 274/2000.

Diante dos resultados obtidos, a partir de julho foram realizados encontros com a Secretaria Municipal de Saúde, onde foram estabelecidos locais para realização das reuniões com os agricultores das localidades rurais do município.

Foram realizadas ao todo seis reuniões em cinco localidades diferentes do interior do município de Três Passos, sendo elas: Bairro Padre Gonzáles, Localidade Floresta, Linha Santo Antônio, Linha Libert e Baixo Erval Novo, tendo sido realizadas duas reuniões com os proprietários nesse último local, no período de julho a dezembro de 2014. Durante as reuniões foram explicados os resultados obtidos nas análises e possíveis ações a serem tomadas pelos proprietários nas áreas, a fim de se reduzir os níveis de pressão ambiental sobre os cursos hídricos, em especial as nascentes.

Ao final das reuniões os proprietários se mostraram interessados nos resultados e nas ações de mitigação dos impactos. Notou-se também que muitos têm dúvida a respeito do modo de manejo das nascentes.

Uma das estratégias propostas para mitigar os impactos no arroio Lajeado Erval Novo baseia-se na redução da poluição devido as atividades agrícolas, com a adoção de práticas agroecológicas, a retirada de animais das bacias de drenagem das nascentes e seu cercamento ou isolamento. Também foi sugerido o reflorestamento próximo aos mananciais, a fim de reduzir o escoamento superficial e o arraste de sedimentos e dejetos. Esse processo possibilita que as taxas de infiltração se mantenham elevadas, e com isso o volume escoado seja reduzido, podendo assim, evitar também os processos erosivos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho proporcionou a constatação da contaminação das nascentes avaliadas, afluentes e do arroio Lajeado Erval Novo por coliformes totais e *Escherichia coli*, indicando o descarte de esgotos nos cursos hídricos, bem como de dejetos de animais no solo. No processo de divulgação dos resultados, muitos dos proprietários relataram dúvidas relacionadas ao manejo adequado, enquanto outros demonstraram desinteresse nessa questão, assim como falta de conhecimento referente às práticas de conservação. Por fim, verificou-se a necessidade de se ampliar a área de diagnóstico, os parâmetros de monitoramento e a divulgação dos resultados obtidos aos municípios da região, bem como realizar ações de sensibilização e orientação aos produtores rurais a fim de minimizar os impactos ao ambiente e promover a preservação da qualidade da água.

#### ANALYSIS AND DISSEMINATION OF WATER QUALITY SPRINGS, TRIBUTARIES AND CATCHMENT POINT OF THE LAJEADO ERVAL NOVO STREAM IN TRÊS PASSOS – RS

#### ABSTRACT

Water is seen as a finite substance and of vital importance for life on the planet, so their availability must be guaranteed in quantity and quality compatible to meet the needs of all living beings. In this sense, the monitoring of water quality is essential for the diagnosis of water sources as well as to promote conservation actions. For this relevance, the proposed work aimed to evaluate the quality of the springs and Lajeado Erval Novo stream tributaries and disseminate their results in order to sensitize the owners of rural areas and local people. Its implementation is based on the identification of five collection points for physicochemical and microbiological analyzes of water, four sampling campaigns, and visits to rural areas of the Three Steps from municipality to dissemination of results. It is noteworthy that the four water collection in five different points showed the presence of total coliforms and *Escherichia coli*. It was noticed that in addition to the agricultural activities in the region, which reduce the amount of preserved areas, the pig farming is the activity that more difficult to protect the sources, because the practice generates as a result of the drag of highly polluting waste to the waters of Lajeado Erval Novo which supplies the city of Três Passos.

**Keywords:** Water quality. Waste. Coliforms. Environmental awareness.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. A. S. **Controle da qualidade da água**. Maceió - Alagoas. 2010.

ACSURS. Associação de criadores de suínos do Rio Grande do Sul. Produção e Abate. **Abate de suínos: classificação geral, 2016**. Disponível em: <<http://www.acsurs.com.br/wp-content/uploads/2014/05/Abate-Su%C3%ADnos-2016-Acsurs.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2017.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **IBGE Cidades Rio Grande do Sul – Três Passos**. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=432190&search=rio-grande-do-sul|tres-passos>>. Acesso em: 7 jun. 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria Nº 2.914 de 12 de Dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Poder Executivo, 12 dez. 2011.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm)>. Acesso em: 01 mar 2016.

CONAMA. Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Revoga os artigos 26 a 34 da Resolução nº 20/86 (revogada pela Resolução nº 357/05). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, nº 18, de 25 de janeiro de 2001**, Seção 1, páginas 70-71.

CORREIO, L. N. C.; CECCONELLO, S. T.; MORAES, P. B.; GUEDES, H. A. S.; CENTENO, A. N.; CECCONELLO, S. T. **Análise temporal da qualidade da água de um arroio no sul do Rio Grande do Sul**. Revista Thema, v. 14, n. 2, p. 109–119, 2016.

DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; DE PAULA, R.C. **Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego rico, São Paulo, Brasil**. Eng. Agrícola, Jaboticabal, v.25, n.1, p.115-125, jan./abr. 2005.

FERREIRA, P. V. N.; RUIZ, M. V. DOS S.; AGUIAR, C. M. A. **Influência do uso e**

**ocupação do solo na qualidade ambiental do Córrego Lagoinha, em Uberlândia (MG).** Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 13, n. 1, p. 25–36, 2017.

HASS, M. B. **Definição de parâmetros para a proteção de nascentes em propriedades rurais: município de Rolante/RS.** 130 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre, RS, 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.** Erechim: Perspectiva, v.34, n.126, p. 143-155, 2010.

OLIVEIRA, P.F.; DELEVATI, D.; BEM DA COSTA, A.; LOBO, E.A. **Avaliação da qualidade da água de nascentes na bacia hidrográfica do Arroio Andréas - RS utilizando variáveis físicas, químicas e microbiológicas.** Revista Jovens Pesquisadores, Santa Cruz do Sul, v.4, n.1, p.32-41, 2014.

OLIVEIRA, A. F. S.; SILVA, L. D. P.; SILVA, T. M.; SANTOS, L. P.; ROCHA, R. M.; FREITAS, H. G.; PEREIRA, S. F. P. **Desenvolvimento do índice de qualidade da água bruta para fins de abastecimento público-IPA para Amazônia.** Scientia Plena, v. 13, n. 1, p. 1–9, 2017.

SANTOS, M. O.; MELO, S. M. **Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água de nascentes - Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores.** Journal of Environmental Analysis and Progress, v. 1, p. 36–43, 2017.

VIDAL, N. A. **Qualidade das águas da bacia hidrográfica do Erval Novo - Município de Três Passos.** Três Passos - Rio Grande do Sul. 2011.

### **Agradecimentos**

Agradecemos o apoio da CORSAN-RS na realização das análises físico-químicas e microbiológicas das amostras de água.