



DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM PROPRIEDADES RURAIS PRODUTORAS DE LEITE NO VALE DO TAQUARI-RS

Jaqueline De Bortoli – jtbortoli@universo.univates.br
Centro Universitário Univates
Rua Avelino Tallini, 171- Bairro Universitário
Lajeado – Rio Grande do Sul – CEP 95900-000

Eduardo Rodrigo Ramos de Santana – errasantana@gmail.com
Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler
Avenida Borges de Medeiros 261.
Porto Alegre – Rio Grande do Sul – CEP 90020-021

Claudete Rempel – crempel@univates.br
Centro Universitário Univates
Rua Avelino Tallini, 171- Bairro Universitário
Lajeado – Rio Grande do Sul – CEP 95900-000

Resumo: *A água própria para o consumo deve atender aos padrões de potabilidade assegurados pela legislação vigente. O estudo objetivou diagnosticar a qualidade físico-química e microbiológica da água destinada ao consumo humano e dessedentação animal em propriedades rurais com produção de leite no Vale do Taquari/RS. Participaram do estudo 104 propriedades rurais indicadas pela Secretaria de Agricultura e EMATER dos 36 municípios que compõem a região. Foram coletadas amostras de água para analisar os parâmetros físico-químicos (pH, turbidez, cor, sólidos dissolvidos totais, alcalinidade, dureza total, amônia, cloro residual livre, cloretos, oxigênio dissolvido e ferro) e os parâmetros microbiológicos (coliformes totais e termotolerantes) destinados ao consumo humano e dessedentação animal. O resultado de cada parâmetro analisado foi comparado ao valor máximo permitido estabelecido (VMP) pelas legislações vigentes (Resolução do CONAMA nº 357 de 2005, Resolução do CONAMA nº 396 de 2008 e a Portaria do Ministério da Saúde no 2914 de 2011). Nas amostras de água analisadas destinada ao abastecimento humano os parâmetros físico-químicos: cloretos, dureza, ferro e sólidos dissolvidos totais apresentaram-se em conformidade com a legislação consultada, os parâmetros microbiológicos apresentaram valores se acima do permitido em 62,50% das amostras. Os parâmetros físico-químicos: alcalinidade, cloretos, dureza e ferro das amostras de águas dos bebedouros destinadas à dessedentação animal estão em conformidade com as legislações consultadas, os parâmetros microbiológicos apresentaram valores se acima do permitido em 50% das amostras. Concluiu-se que à necessidade de tratamento simplificado conforme previsto em lei visando diminuir o número de coliformes atendendo à legislação.*

Palavras-chave: Leite. Água. Produtor rural de leite. Coliformes



DIAGNOSIS OF WATER QUALITY IN RURAL PROPERTIES MILK PRODUCERS IN TAQUARI RS-VALLEY

Abstract: *The water fit for consumption must meet the potability standards, guaranteed by law. The study aimed to diagnose the physical-chemical and microbiological quality of water intended for human consumption and animal consumption on farms with milk production in Vale do Taquari / RS. The study included 104 farms listed by the Department of Agriculture and EMATER of the 36 municipalities that comprise the region. Water samples were collected to analyze the physical and chemical parameters (pH, turbidity, color, total dissolved solids, alkalinity, total hardness, ammonia, free chlorine, chlorides, dissolved iron and oxygen) and microbiological parameters (total and fecal coliforms) for human and animal consumption dessentação. The result of each parameter analyzed was compared to the established maximum allowable value (PMV) by the current legislation (CONAMA Resolution 357 of 2005 CONAMA Resolution 396 of 2008 and the Ministry of Health Ordinance 2914 in 2011). In the water samples analyzed for human supply physicochemical parameters: chlorides, hardness, iron and total dissolved solids presented in accordance with the referred legislation, microbiological parameters showed values above the permitted in 62.50% of samples. The physicochemical parameters: alkalinity, chloride, hardness and iron from the water fountains water samples for animal consumption are in accordance with the laws consulted, microbiological parameters showed values above the allowed 50% of the samples. It was concluded that the need for simplified treatment as provided by law in order to decrease the number of coliforms in view of the legislation.*

Keywords: Milk. Water. farmer milk. coliforms

1. INTRODUÇÃO

Os recursos naturais são utilizados em todo o mundo para diferentes finalidades, a água é utilizada no abastecimento doméstico, agrícola e industrial, na geração de energia, na navegação e recreação (SPERLING, 2005). Além disso, ela é responsável pela existência dos seres vivos, atuando no transporte de nutrientes nos organismos, na manutenção da pressão intracelular facilitando os processos digestivos, regulando a temperatura térmica dos animais, garantindo a sobrevivência e o equilíbrio da natureza (TOMASONI; PINTO, 2009; ALVES, 2010).

No meio rural, os produtores nem sempre possuem acesso às águas de abastecimento público tratada, isso se deve, muitas vezes, ao custo e a crença de que águas sem tratamento são mais salutaras. Por isso, os produtores acabam fazendo o uso de fontes naturais como nascentes e poços próprios (OLIVEIRA; GERMANNO, 1992).

A alteração das características físico-químicas da água coloca em risco o bem estar de uma população. Entre as possíveis fontes de poluição que tornam a água imprópria ao consumo estão a atividade agrícola – através da contaminação dos aquíferos com substâncias inorgânicas (inseticidas, fungicidas, herbicidas e fertilizantes), o lançamento inadequado de esgoto doméstico e industrial, a manutenção inapropriada de cisternas, entre outros (HIRATA, 2003).

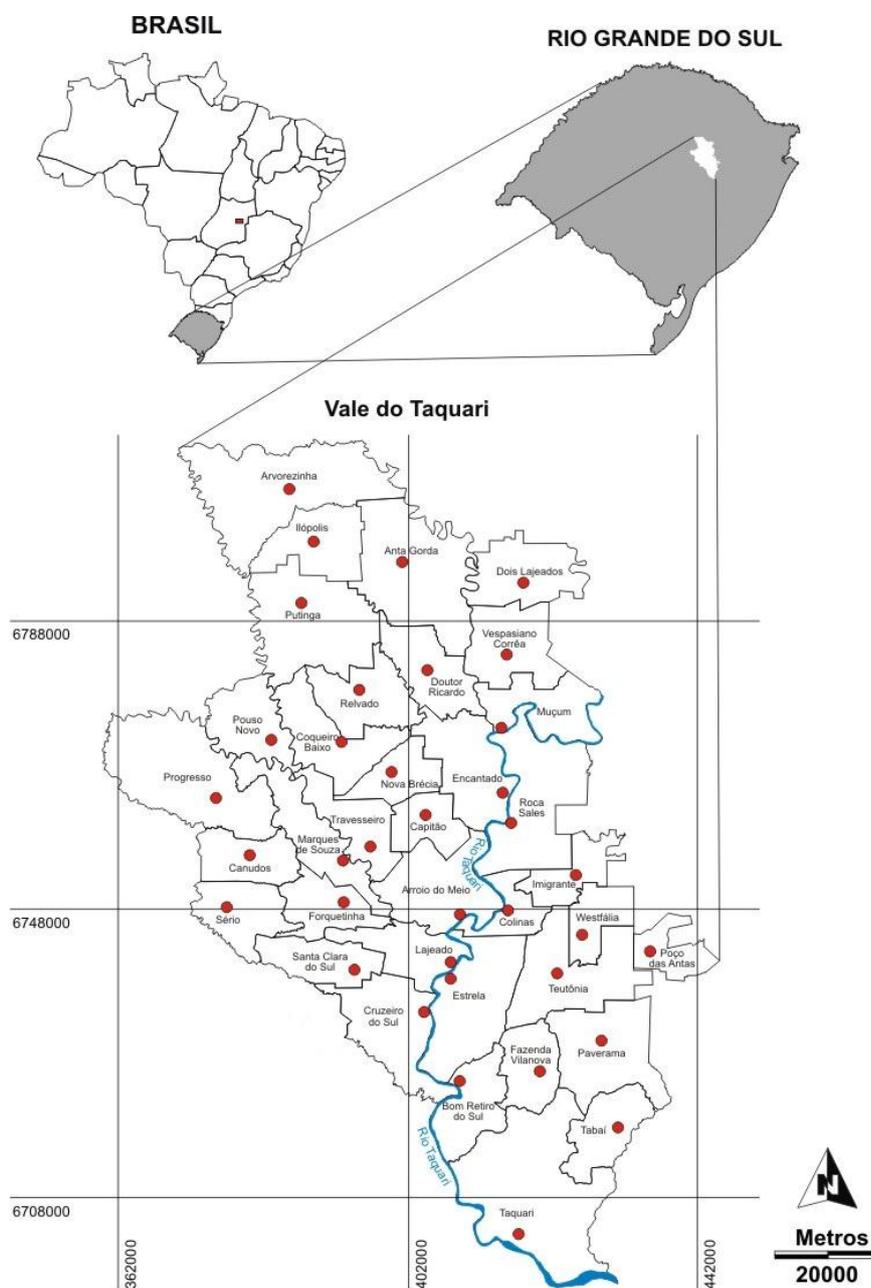
A disponibilidade em garantir água de boa qualidade é um tema atual e desafiador para a sociedade, com repercussão em todos os âmbitos da sustentabilidade. Ela representa um elemento de vital importância, ao mesmo tempo em que exerce influência na transmissão de muitas doenças (PELCZAR; CHAN; KRIEG, 2005). Nesse sentido, o estudo proposto objetivou diagnosticar a qualidade físico-química e microbiológica da principal fonte de abastecimento utilizada para abastecimento humano e dessedentação animal em propriedades rurais produtoras de leite no Vale do Taquari-RS.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1. População e Amostra

O Vale do Taquari está localizado na região Centro Oriental do Rio Grande do Sul, atualmente a região é composta por 36 municípios, que em sua maioria, possui a economia voltada ao setor agropecuário. O estudo foi realizado 104 em propriedades rurais com produção leiteira nos municípios que compõem a região (FIGURA 1).

Figura 1 – Mapa de localização dos 36 municípios da Área de Estudo.



Fonte: Eckhardt, Silveira e Rempel (2013).



Para estabelecer proporcionalmente as unidades amostrais, levou-se em consideração o número de propriedades rurais existentes em cada município, a partir dos dados do último Censo Agropecuário do IBGE (2006) de modo que a amostra tivesse 95% de confiança e 5% de erro. A Secretaria de Agricultura e a EMATER foram responsáveis pela indicação dos produtores rurais participantes da pesquisa, a partir disso, foi possível contatar com cada produtor rural, participante do estudo, explicando o intuito do estudo, agendando a data para realização das coletas de água.

2.2. Coleta dos dados

Nas propriedades rurais, coletou-se uma amostra da água da principal fonte de abastecimento para o consumo humano e dessedentação animal. As coletas de água foram realizadas nas residências (para consumo humano), e nos bebedouros (dessedentação animal), seguindo-se a metodologia proposta pelo Manual Prático de Análise de Água (FUNASA, 2009) para os parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

Por meio de atividades *in loco* com o produtor rural foi realizado o levantamento das seguintes informações: origem da água utilizada no abastecimento humano e dessedentação animal, se há tratamento de ambas as águas e caracterização do local onde se situam os bebedouros utilizados na dessedentação animal. Após a coleta da única amostra de água da principal fonte as amostras foram armazenadas em frascos de vidros (schott 500mL) autoclavados, vedados com papel alumínio na tampa. Utilizaram-se frascos plásticos estéreis tiosulfato 120 mL para coletar a amostra de água quando tratada, para não interferir na análise dos parâmetros microbiológicos.

Os valores das análises de água foram anotados na caderneta de campo, separando o tipo de consumo e propriedade rural. Em seguida as amostras de água foram identificadas, acondicionadas em caixas térmicas com gelo em gel em temperaturas adequadas e transportadas até o Laboratório de Química do Centro Universitário UNIVATES para realização das análises.

2.3. Análise dos dados

Os parâmetros físico-químicos analisados foram: oxigênio dissolvido, cor, turbidez, sólidos dissolvidos totais, cloro residual livre, dureza total, cloretos, alcalinidade, amônia, pH e ferro. Para análise da alcalinidade, amônia, cloretos, cloro residual livre (analisado *in loco*), dureza total e ferro, utilizou-se o Kit Básico de Potabilidade da Água (código 2693) – AlfaKit®, seguindo metodologia própria. As análises foram realizadas em triplicatas, a partir, de uma única coleta, utilizando-se como valor a média (desvio padrão) de cada análise. Optou-se pelo kit devido à praticidade, à segurança no manuseio dos reagentes, a facilidade na interpretação dos resultados e seu uso nos estudos Ferreira et al. (2012), Zan et al. (2012) e Souza et al. (2014).

A cor, turbidez, pH e oxigênio dissolvido (analisado *in loco*) das amostras foram analisados com os equipamentos Digimed® específicos para cada parâmetro, para a análise de sólidos dissolvidos totais seguiu-se a metodologia aplicada no Laboratório de Biorreatores do Centro Universitário Univates (AOAC, 1995), em triplicatas, utilizando-se como valor a média (desvio padrão) de cada análise.

Para a análise dos parâmetros microbiológicos: coliformes totais (*Enterobacter cloacae*) e coliformes termotolerantes (*E. coli*) seguiu-se a metodologia própria do Kit Básico de Potabilidade da Água Alfakit® (código 2693), todas as análises foram realizadas no mesmo dia da coleta, em triplicatas, a partir, de uma única coleta.

A análise foi realizada a partir de cartelas prontas com o meio de cultura em forma de gel desidratado que é capaz de detectar e quantificar a presença de coliformes totais e termotolerantes (Meio cromogênio em DIP SLIDE em papel – Colipaper – concentração mínima detectável 80 UFC/100 mL – Meio rastreado à cepa bacteriana *Escherichia coli* para coliformes termotolerantes e *Enterobacter cloacae* para coliformes totais).



Para a leitura do resultado nas cartelas foi utilizado o contador de colônias. Os pontos vermelhos, azuis e violeta, na cartela, representavam coliformes totais e pontos azuis e violetas, na cartela, representavam coliformes termotolerantes. Para expressar o valor de UFC (Unidade Formadora de Colônia) multiplicou-se o fator de correlação (80) pelo valor encontrado em cada cartela.

2.4. Análise estatística

Os valores dos parâmetros avaliados foram tabulados na planilha de cálculo Excel, sendo os dados analisados através de estatística descritiva e inferencial. A adequação da água às legislações pertinentes foi apresentada através de frequência absoluta e relativa. Os dados de tendência central são apresentados através de média (desvio padrão).

Para comparação da qualidade da água de consumo humano e dessedentação animal foi realizada a estatística inferencial através do teste t para amostras independentes no software Bioestat 5.0, sendo consideradas significativas diferenças com $p < 0,05$.

As amostras de água foram classificadas em “de acordo” ou em “desacordo”, seguindo a interpretação baseada no valor médio encontrado e o resultado comparado ao valor máximo permitido (VMP) pelas legislações vigentes consultadas.

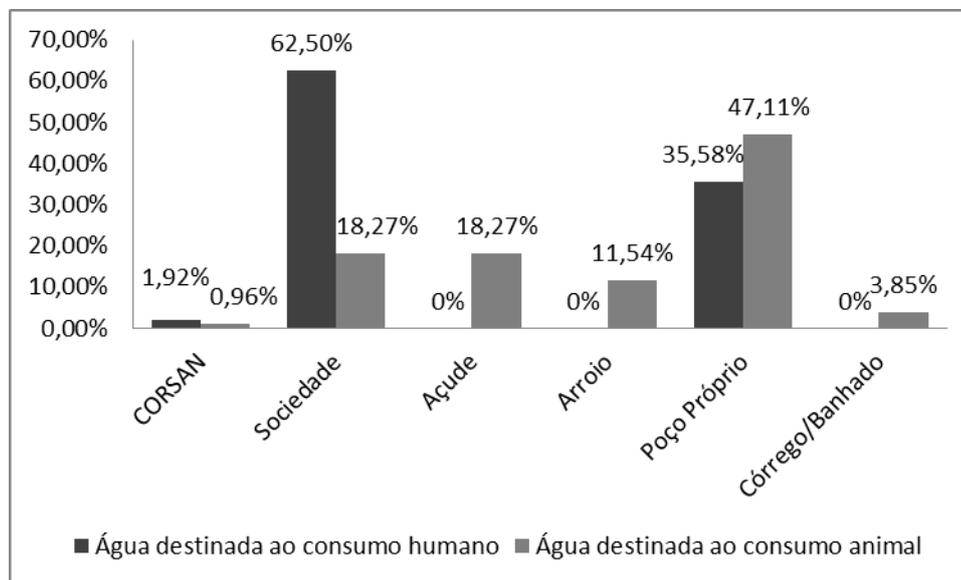
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das amostras de águas coletadas e analisadas nas propriedades rurais, 104 se referem àquelas utilizadas para consumo humano e 104 àquelas destinadas à dessedentação animal, totalizando 208 amostras analisadas. A região do Vale do Taquari é constituída por poços próprios que abastecem a propriedade rural para diversos usos, incluindo o abastecimento humano e dessedentação animal. As fontes de águas utilizadas para abastecimento humano são provenientes de sociedade de água responsável pelo abastecimento das famílias nas pequenas comunidades, poços próprios e Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), ambas com tratamento (GRÁFICO 1).

Alguns estudos já realizados em municípios da região evidenciaram o uso de poços próprios como principal fonte utilizada para o abastecimento humano (ECKHARDT et al., 2009; ZERWES et al., 2015). Em geral, os produtores rurais acreditam que as águas de poços próprios, estão livres de compostos químicos, sendo, portanto, mais saudáveis em relação àquelas de abastecimento público com tratamento. Dessa forma, optam por utilizar a água de poço, mesmo havendo abastecimento por sociedade de água junto à propriedade.

As fontes de água utilizada à dessedentação animal nas propriedades rurais são provenientes de poços próprios, açudes, arroios, banhados, córregos e sociedade de água, sendo que na maioria destas fontes não há processo de tratamento. O gráfico 1 apresenta as fontes utilizadas para consumo humano e dessedentação animal na região do Vale do Taquari-RS (GRÁFICO 1).

Gráfico 1 – Fontes de abastecimento utilizadas para consumo humano e dessedentação animal na região do Vale do Taquari-RS.



Segundo Casali (2008) a maioria da população no meio rural não é abastecida por empresas de saneamento, dessa forma, a água provém de sistemas de abastecimento alternativos que nem sempre recebe tratamento físico e/ou químico adequado. A água nesses locais é captada em um manancial subterrâneo, através de bombeamento, é transportada para um reservatório e após a água é distribuída pelas redes de abastecimento nas comunidades (PEREIRA, 2014).

A água ofertada aos animais requer certos cuidados, ao contrário disso, compromete no desenvolvimento do animal. A raça, peso, temperatura, ingestão de sais caracterizam na quantidade de água que os animais necessitam diariamente, uma vaca leiteira, dependendo da produção pode chegar a consumir entre 38 e 110 litros de água por dia (OLIVEIRA, 2008). Além disso, a água está relacionada com a produção de leite, uma vaca em lactação ingere aproximadamente 40 a 60 litros de água por dia, em dias quentes chegam a ingerir 90 litros de água. Experimentos já realizados, demonstraram que as vacas com acesso à água durante todo o dia chegam a produzir até 5% de leite a mais do que aquelas com acesso somente duas a três vezes ao dia. dia (PEREIRA et al., 2009).

Dessa forma, é imprescindível conhecer as características da água, a fim de garantir que a mesma possa ser consumida de forma segura e confiável (RICHTER NETO, 2013). Para Gonçalves (2009), os parâmetros físico-químicos e microbiológicos são responsáveis por indicar o nível da qualidade de um corpo hídrico em determinado momento. Várias medidas devem ser tomadas a fim de manter ou melhorar as condições da qualidade de água em relação aos valores referentes à sua classe.

Monitorar a qualidade da água visa realizar a verificação de parâmetros de qualidade e quantidade de água, que pode ser contínua ou periódica, utilizada para acompanhar a evolução das condições da qualidade da água ao longo do tempo. Ele é importante para averiguar as tendências na qualidade do meio aquático, e para observar como este é afetado por contaminantes e/ou atividades antrópicas. A Figura 3 apresenta os parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados, média e desvio padrão e respectivos VMP estabelecidos pelas legislações consultadas (FIGURA 3).

Figura 3 – Média dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados para a qualidade da água destinada à dessedentação animal na região do Vale do Taquari-RS

PARÂMETRO	V.M.P Portaria M.S 2914/2011	V.M.P Resolução CONAMA 396/2008 (consumo humano)	V.M.P Resolução CONAMA 396/2008 (dessedentação animal)	V.M.P Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 3)	Média (DP) Consumo humano	Média (DP) Consumo animal
Cloro residual livre (mg L ⁻¹)	2,0 a 5,0	Não definido	Não definido	0,01	0,24 (0,00)	0,11 (0,00)
Oxigênio dissolvido (mg L ⁻¹)	Não definido	Não definido	Não definido	Não inferior a 4	6,90 (0,33)	6,88 (0,66)
pH	6,0 a 9,5	Não definido	Não definido	6,0 a 9,0	6,70 (0,00)	7,67 (0,08)
Turbidez (NTU)	5,0	Não definido	Não definido	Até 100	0,95 (52,50)	33,03 (0,43)
Cor (mg L ⁻¹ Pt-Co)	15	Não definido	Não definido	75	2,20 (0,09)	19,31 (0,91)
Sólidos dissolvidos totais (mg L ⁻¹)	1000	Não definido	Não definido	500	316,67 (35,71)	244,20 (55,13)
Alcalinidade (mg L ⁻¹)	250*	Não definido	Não definido	Não definido	55,00 (4,10)	55,20 (9,80)
Amônia (mg L ⁻¹)	1,5*	Não definido	Não definido	Não definido	0,02 (0,02)	0,25 (0,06)
Cloretos (mg L ⁻¹)	250	250	Não definido	250	32,40 (0,00)	33,60 (3,30)
Ferro (mg L ⁻¹)	0,3	300	Não definido	5,0	0,00 (0,00)	0,17 (0,01)
Dureza Total (mg L ⁻¹)	500	500	500	Não definido	88,30 (6,40)	68,20 (9,10)
Coliformes totais (UFC/100mL)	0	0	Não definido	Não definido	921 (5,00)	3759 (15,00)
Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	0	0	200	1000	244 (1,11)	1798 (6,00)

*Utilizados como valor de referência quando não há VMP estabelecido pelas Resoluções do CONAMA n° 357 de 2005 e n° 396 de 2008.

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas da água destinada ao consumo humano em propriedades produtoras de leite no Vale do Taquari encontraram-se acima do permitido. Diagnosticou-se que 38 propriedades rurais (36,54%) possuem a água consumida isenta de coliformes totais e termotolerantes, estando 63,46% das fontes de abastecimento impróprias para o consumo humano na região.

É fundamental a investigação da origem da fonte de contaminação, ao mesmo tempo, conforme previsto em lei está sujeita à vigilância da qualidade da água àquela destinada para consumo humano. Os estudos em propriedades rurais demonstraram que a água proveniente de fontes alternativas de abastecimento (poços rasos, fontes, vertentes e outras) no meio rural nem sempre se enquadram aos



padrões de potabilidade legais, devido à presença de coliformes totais e termotolerantes, proporcionando riscos a saúde dos consumidores (ARAÚJO et al., 2011; COSTA et al., 2012; SATAKE et al., 2012).

Silva, Cavalli e Oliveira (2006) em seu estudo com análise da água de poços profundos e rasos em Goiânia encontrou resultados elevados nas análises microbiológicas para coliformes termotolerantes. Estudos elaborados por Valias et al. (2002) e Amaral et al. (2003) encontraram elevadas concentrações de coliformes em água de poço próprio estando essas em desacordo com o padrão de potabilidade recomendado em lei, aumentando o risco à saúde dos produtores que a consomem. Os mesmos recomendam o uso de cloradores por difusão nas propriedades e monitoramento das águas minimizando a quantidade de coliformes nessas fontes.

Para dessedentação animal diagnosticou-se que 52 propriedades rurais (50%) estão de acordo com a Resolução do CONAMA nº 357 de 2005 (Classe 3) e Resolução do CONAMA nº 396 de 2008, para coliformes termotolerantes. Constatou-se que quatro propriedades rurais (3,85%) das águas destinadas à dessedentação animal estão isentas de coliformes totais e termotolerantes.

Denota-se que a água para dessedentação animal possui VMP com maior tolerância, porém, os bebedouros necessitam ser higienizados periodicamente pelos produtores rurais, a fim de diminuir o número de coliformes, garantindo que a qualidade da água ofertada ao rebanho esteja em melhores condições.

As fontes diagnosticadas com excesso de coliformes termotolerantes podem ser utilizadas à dessedentação animal sob a condição de que possam ser submetidas a algum tratamento simplificado e monitoramento das fontes e tanques, conforme sugerido no estudo de Magalhães et al. (2014). As fontes de abastecimento de água nas propriedades rurais do Vale do Taquari-RS impróprias para o consumo devem realizar monitoramento constante e um processo de tratamento simplificado, garantindo melhor qualidade da água para o consumo, bem como, a conscientização da comunidade.

A figura 12 apresenta a porcentagem de propriedades rurais produtoras de leite na região do Vale do Taquari com adequação e inadequação dos parâmetros analisados (FIGURA 12).

Figura 4 – Parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados em acordo e em desacordo com a legislação consultada.

Parâmetro analisado	Consumo Humano		Dessedentação animal	
	Adequado para consumo (%)	Inadequado para consumo (%)	Adequado para consumo (%)	Inadequado para consumo (%)
Cloro Residual Livre (mg L ⁻¹)	25,0	75,0	19,2	80,8
Coliformes (UFC/100mL)	68,3	31,7	50,0	50,0
Oxigênio dissolvido (mg L ⁻¹)	80,8	19,2	87,7	12,4
Cor (mg L ⁻¹ Pt-Co)	86,5	13,5	97,1	2,9
Turbidez (NTU)	91,4	8,7	88,5	11,5
pH	97,1	2,9	92,3	7,7
Alcalinidade (mg L ⁻¹)	99,0	1,0	100,0	0,0
Amônia (mg L ⁻¹)	99,0	1,0	99,0	1,0
Sólidos Dissolvidos Totais (mg L ⁻¹)	100,0	0,0	92,3	7,7
Cloretos (mg L ⁻¹)	100,0	0,0	100,0	0,0



Ferro (mg L ⁻¹)	100,0	0,0	100,0	0,0
Dureza total (mg L ⁻¹)	100,0	0,0	100,0	0,0

Verificou-se que o cloro residual livre, coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido, cor e turbidez foram os parâmetros analisados que apresentaram maior porcentagem de amostras em desacordo com a legislação vigente. Ou seja, quando a água que abastece os produtores rurais e os bebedouros destinados à dessedentação animal não é tratada, torna o sistema menos eficiente, conseqüentemente eleva-se o acúmulo de matéria orgânica nesses locais, favorecendo o aumento da cor, turbidez e coliformes.

A conscientização para melhor qualidade da água ainda é um desafio para a sociedade, é importante que os produtores rurais busquem parcerias com técnicos da EMATER, Secretaria de Agricultura, Secretaria do Meio Ambiente e biólogos, a fim de minimizar o aumento de microrganismos patogênicos e garantir que as fontes naturais de água perdurem com boa qualidade a presente e futura geração.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que as águas do meio rural no Vale do Taquari destinadas para o consumo humano, são provenientes de sociedades de água e de poços próprios, em sua maioria, sem tratamento. Quanto ao padrão de potabilidade, estabelecido legalmente, as amostras apresentaram coliformes totais e termotolerantes. Nas águas destinadas à dessedentação animal, verificou-se que provêm de fontes alternativas como poços próprios, banhados, açudes, arroios e sociedade de água. Os parâmetros físico-químicos não atendem 100% dos valores máximos permitidos em lei, ao mesmo tempo que diagnosticou-se elevadas concentrações de coliformes totais e termotolerantes (*E.coli*) nas amostras.

Devem ser tomadas medidas para redução do número de coliformes termotolerantes, de forma que atenda a legislação vigente. Para que os animais tenham uma área livre de microrganismos patogênicos, é preciso diminuir a concentração de coliformes nos bebedouros utilizados para o abastecimento animal. A falta de higienização dos bebedouros foi um fator determinante no aumento da matéria orgânica e conseqüentemente do elevado número de colônias bacterianas nas amostras de água. Destaca-se importância na limpeza regular nos bebedouros dos animais para que a água disponível seja de melhor qualidade.

Os resultados apontaram à necessidade de um trabalho de orientação aos produtores rurais que utilizam essas águas para seu consumo e dessedentação animal, a fim de melhorar sua qualidade através de tratamento e controle microbiológico da água. Além disso, resultados para o conhecimento dos produtores rurais, principalmente porque muitas propriedades são carentes nas práticas ambientais adequadas, principalmente naquelas relacionadas ao manejo dos dejetos bovinos, que resultam em impactos ambientais, notadamente sobre a baixa qualidade da água dos recursos hídricos superficiais da região.

Agradecimentos

As Prefeituras Municipais do Vale do Taquari, aos produtores rurais participantes do estudo, a FAPERGS e ao Centro Universitário Univates.

5. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES

ALVES, Célia. **Tratamento de águas de abastecimento**. 3. ed. Porto: Publindústria, 2010.



AOAC. **ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY**. Official methods of analysis. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1.025 p.

ARAÚJO, G. F. R.; TONANI, K. A. A.; JULIÃO, F. C.; CARDOSO, O. O.; ALVES, R. I. S.; RAGAZZI, M. F.; SAMPAIO, C. F.; SEGURA-MUNOZ, S. I. Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo. **O Mundo da Saúde**, v.35, p.98-104, 2011.

BRASIL. **Portaria 2914 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. Ministério da Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília, DF, 2011. 213p. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/kit_arsesp_portaria2914.pdf> Acesso em março. 2016

CASALI, C. A. **Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da Região Central do Rio Grande do Sul**. 2008.173f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. 2008.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357.. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 18 mar. 2005.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 396.. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 03 abril. 2008.

COSTA, Cecília Leite et al. Avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará, Brasil. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 33, n. 2, p.171-180, 2012.

ECKHARDT, R. R.et al. Mapeamento e avaliação da potabilidade da água subterrânea do município de Lajeado, RS, Brasil. **Ambi-Agua**, v.4, n. 1, p. 58-80, 2009.

ECKHARDT, R.R; SILVEIRA, C.A da; REMPEL, C. Evolução temporal do uso e cobertura da terra do município de Bom Retiro do Sul-RS-Brasil. **Revista Caminhos da Geografia**, v.14, n. 47, p. 150-161. 2013.

FERREIRA, J.M. et al. Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 271, p. 12-25, nov./dez. 2012.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**, Brasília, 2009. Disponível em: < http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/eng_analAgua.pdf>. Acesso em: Setembro, 2015.

HIRATA, R. **Recursos hídricos**. In: Decifrando a terra. Wilson Texeira et al. (org.) 2. Reimpressão, São Paulo: Oficinas de textos, 2003.568p.

IBGE- **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo Agropecuário 2006. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/>>. Acesso em: março, 2015.

MAGALHÃES, Y. A. et al. Qualidade microbiológica e físico-química da água dos açudes urbanos utilizados na dessedentação animal em Sobral, Ceará. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 12, n. 2, p. 141-148, 2014.



OLIVEIRA, C.A.S.; GERMANO, P.M.L. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. Pesquisa de Helmitos. **Revista de Saúde Pública**, Jaboticabal, v. 26, n.4, 1992.

OLIVEIRA, M.B.C. Qualidade Química e Bacteriológica da Água Utilizada na Dessedentação de Aves. Bastos-SP: **Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária**, p. 22-32, jun.2008.

PELCZAR JUNIOR, Joseph Michael; CHAN, E. C. S.; KRIEG, Noel R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2005.

PEREIRA, Edilaine Regina; PATERNIANI, José Euclides Stipp; DEMARCHI, João José Assumpção de Abreu. A IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DE DESSEDENTAÇÃO ANIMAL. **Bioeng**, Campinas, v. 3, n. 3, p.227-235, 2009.

PEREIRA, Andrêssa Rezende. **Avaliação preliminar do sistema de abastecimento de água e proposta de esgotamento sanitário para a zona rural de Belmiro Braga**. 2014. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenheiro Ambiental e Sanitarista., Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

RICHTER, C. A.; NETTO, J. M. de Azevedo. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

SATAKE, F.M., ASSUNÇÃO, A. W. A., LOPES, L.G., AMARAL, L. A. Qualidade da água em propriedades rurais situadas na bacia hidrográfica do córrego rico, Jaboticabal. SP. São Paulo, **Ars Veterinaria**, v. 28, n. 1, p. 48-55, 2012.

SILVA, M. P., CAVALLI, D. R., OLIVEIRA, T. C. R. M. Avaliação do padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e petrifilm EC na detecção de coliformes totais e Escherichia coli em Alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 352-359, 2006.

SOUZA, J. R. De.; MORAES, M. E. B. De.; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R.G. A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. **Revista Eletrônica do Prodepa**, Fortaleza, v.8, n.1, p. 26-45, abr. 2014.

SPERLING, M.V. **Introdução à Qualidade das Águas e Tratamento de Esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.

TOMASONI, M.A; PINTO, J.E.S.; SILVA, H.P. A questão dos recursos hídricos e as perspectivas para o Brasil. **GeoTextos**, v. 5, n. 2, p. 107-127, 2009.

VALIAS, A.P.G.S. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de águas de poços rasos e de nascentes de propriedades rurais do município de São João da Boa Vista, São Paulo, **Arq. Ciên.Vet. Zool**. Umuarama, v. 5, n.1, p. 21-28, 2002.

ZAN, R. A. et al.; Análise microbiológica de amostras de água de poços rasos localizados no município de buritis, região do Vale do Jamari, Rondônia, Amazônia Ocidental. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Cascavel, v.8, n. 8, p. 1867-1875, set-dez, 2012.

ZERWES, C. M. ; SECCHI, M. I. ; CALDERAN, T. B. ; BORTOLI, JAQUELINE DE ; TONETTO,



J. ; TOLDI, M. ; CONCEICAO, E. O. ; SANTANA, E. R. R. Análise da qualidade da água de poços artesianos do município de Imigrante, Vale do Taquari/RS. **Ciência e Natura**, v. 37, p. 651-663, 2015.

REALIZAÇÃO



CORREALIZAÇÃO



INFORMAÇÕES

abes-rs@abes-rs.org.br
51 3212.1375