

## Qualidade da água e fertilidade do solo em áreas de pastagens de propriedades leiteiras do sudoeste do Paraná

## Water quality and soil fertility of pasture areas of dairy farms in southwestern Paraná

Angélica Caroline Zatta  
[angelica\\_zatta@hotmail.com](mailto:angelica_zatta@hotmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Agronomia, Pato Branco, Brasil.

Cleiton Rafael Zanella  
[zanella.2014@alunos.utfpr.edu.br](mailto:zanella.2014@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Agronomia, Pato Branco, Brasil.

Lucas Candiotto  
[lucas96\\_candiotto@hotmail.com](mailto:lucas96_candiotto@hotmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Agronomia, Pato Branco, Brasil.

Angela Carolina Boaretto  
[angela.carool@hotmail.com](mailto:angela.carool@hotmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Agronomia, Pato Branco, Brasil

Regis Luis Missio  
[regismissio@utfpr.edu.br](mailto:regismissio@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Agronomia, Pato Branco, Brasil

### RESUMO

O objetivo do estudo foi realizar um levantamento, referente a qualidade da água, processos de higienização e fertilidade do solo de propriedades do município de Mariópolis - PR. As fontes de dados, foram obtidas por meio de uma seleção das propriedades, coleta de amostras de água e solo, análise de resultados, divulgação e recomendação. Em torno de 25% das análises da água apresentaram *E. coli* e 66% *Coliformes* totais. Relacionado à fertilidade do solo, a CTC (capacidade de troca catiônica) foi muito alta em pastagens, perenes e anuais de verão e alta em de inverno. Já para saturação de bases (V%), 60% de ambas pastagens são classificadas como alta. Percebe-se que boa parte das propriedades do levantamento não possui água tratada para a ordenha, o que gera água com contaminantes biológicos e perdas na qualidade do leite. Sendo a atividade leiteira das propriedades concentrada a pasto, a qual apresenta, na grande maioria dos casos inadequado manejo de adubação do solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Escherichia coli*. Higienização. Pastagem.

### ABSTRACT

The objective of this study was to conduct a survey on the water quality, sanitation processes and soil fertility of properties in the municipality of Mariópolis - PR. The data sources were obtained through a selection of properties, water and soil samples collection, results analysis, dissemination and recommendation. Around 25% of the water analyzes showed *E. coli* and 66% total *Coliforms*. Related to soil fertility, CTC (cation exchange capacity) was very high in pastures, perennial and annual in summer and high in winter. Already for base saturation (V%), 60% both pastures are classified as high. It is noticed that most of the properties of the survey do not have treated water for milking, which generates water with biological contaminants and losses in milk quality. Since the milk activity of the properties is concentrated to pasture, which presents, in the great majority of cases inadequate management of soil fertilization.

**KEYWORDS:** *Escherichia coli*. Sanitation. Pasture.

**Recebido:** 31 ago. 2018.

**Aprovado:** 14 set. 2018.

#### Direito autoral:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária de maior desempenho e importância, dentre as existentes é a leiteira no Sudoeste do Paraná. Representando 65% da renda das propriedades rurais, das quais 73% com área em torno de 20 ha e 94% inferiores a 50 ha, consideradas de estrutura fundiária (IBGE, 2009). Além dos aspectos produtivos, tem-se a qualidade do leite, que atualmente relaciona-se a remuneração do produtor rural. Que se limita pela presença de patógenos e/ou contaminantes, como de antibióticos, pesticidas, coliformes, entre outros. Expondo a riscos na segurança alimentar e nutricional da população.

Aproximadamente 48,6% do leite produzido, em diferentes regiões do país, se encontram fora dos padrões microbiológico da legislação. Dentre estes fatores produtivos da qualidade do leite, se destaca a qualidade microbiológica da água (NERO, et al., 2005; SOUSA, et al., 2010). Neste sentido o diagnóstico da qualidade da água, é um dos primeiros passos para a melhoria na do leite, já que as boas práticas na produção leiteira apresentam eficácia somente quando a água é adequada (Cerqueira et al., 2006).

Outro ponto limitante são os custos na elaboração da dieta alimentar do rebanho, reflexo do alto nível tecnológico exigido para produção de volumosos, como a silagem e concentrados. Associado às técnicas de manejo alimentar e sanitário. Relacionado às áreas com pastagem, em pequenas propriedades, concentra-se o uso de espécies perenes. Sendo as de verão exigindo menores custos na implantação (mecanização) e estabelecimento, tornando-se uma alternativa viável. Mas para obter retorno, necessita de um manejo equilibrado na manutenção de sua fertilidade. Por meio de uso da calagem e adubação quando necessário (Zanella et al., 2016). Pois sua deficiência restringe a produção de forragem e de leite. Com isso, se faz indispensável um levantamento da fertilidade por meio da análise de solo.

Considerando o exposto e as condições das áreas com pastagens, o presente estudo teve por objetivo realizar um diagnóstico da qualidade da água e a fertilidade do solo de propriedades leiteiras da região sudoeste do Paraná.

## MÉTODOS

O presente projeto foi realizado em 30 propriedades cooperadas da Cooperativa Agrícola Mista de São Cristóvão (CAMISC), do município de Mariópolis-PR. A metodologia utilizada constituiu das seguintes etapas: seleção das propriedades, coleta de amostras de água e solo, análise de resultados, divulgação e recomendação técnicas.

As unidades produtivas foram selecionadas com auxílio de técnicos de assistência técnica da referida cooperativa levando em consideração o conhecimento prévio destes em relação às propriedades. Nesse momento, foram marcadas visitas para coleta de amostras de água e solo (camada de 20 cm, coletando-se sete amostras/ha), encaminhadas para o laboratório de química da UTFPR/PB (qualidade microbiológica e a presença de metais pesados).

Para determinar a classificação dos parâmetros químico do solo e teores de nutrientes que cada propriedade apresentou, utilizou-se o Manual de Adubação e Calagem para o estado do Paraná, onde se classifica em muito baixo (MB);

baixo (B); médio (M); alto (A) e muito alto (MA), conforme o parâmetro e nutriente analisado, sendo abordados no presente trabalho: o pH em  $\text{CaCl}_2$ ;  $\text{H}^+\text{Al}$ ; saturação de bases ( $V_2$  - %); CTC a pH 7 ( $T$  -  $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ); teores de cálcio ( $\text{Ca}$  -  $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ); magnésio ( $\text{Mg}$  -  $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ); fósforo ( $\text{P}$  -  $\text{mg dm}^{-3}$ ) e potássio (SBCS, 2017).

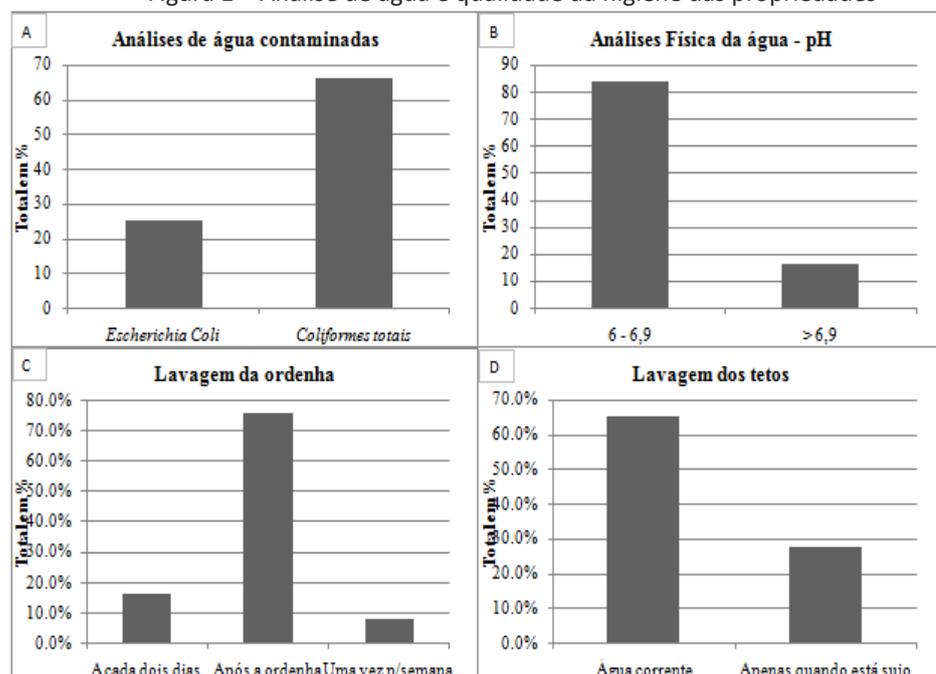
Os dados foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel e submetidos a uma análise descritiva. Os resultantes das análises de solo e água foram entregues às unidades familiares.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por ser considerada a atividade leiteira uma das principais atividades agrícolas na região sudoeste do Paraná concentra-se como a maior fonte de renda em propriedades pequenas. Desta forma, entende-se a importância dos aspectos sanitários e de fertilidade do solo abordados neste trabalho para o aumento da produtividade e eficiência das propriedades.

Para qualidade da água, verificou-se que 25% das análises apresentaram contaminação com *Escherichia coli* e 66% com *Coliformes* totais (Figura 1). No que se reflete a higienização da ordenha, verificou-se que 16% das propriedades realizam a limpeza dos equipamentos a cada dois dias. No tocante lavagem dos tetos 65% realizam, o restante apenas quando os tetos se apresentam sujos (Figura 1). Já relacionado a análise física da água, para pH 80% das propriedades apresentam valores entre 6-6,9, o que se considera um nível ideal para qualidade de água.

Figura 1 – Análise de água e qualidade da higiene das propriedades



Fonte: Autoria própria (2018). Análises de água contaminadas (A), Análise física da água – pH (B), Lavagem da ordenha (C) e lavagem dos tetos (D).

Como se pode observar pelos resultados apresentados (Figura 1), a maior parte das propriedades pela falta de tratamento da água apresenta

contaminação com *Escherichia Coli* e *Coliformes* totais, sendo esta utilizada para ordenha e para lavagem dos tetos, o que aumenta a incidência de mastites. Estes microrganismos podem gerar danos à saúde humana caso estejam presentes nos alimentos.

Tão importante quanto água de qualidade (MATTIODA et al., 2010; ROSA, 2012), os processos de higienização que devem ocorrer antes, durante e após a ordenha são de suma importância para a produção de leite de boa qualidade, uma vez que o leite é um alimento altamente perecível e a limpeza de superfícies sujas com o mesmo deve ocorrer o mais rápido possível (LIMA et al., 2006).

Os tetos, na maioria dos casos, são lavados somente quando sujos e, quando ocorre esta lavagem, a mesma é com água corrente. Rosa (2012), encontrou resultados semelhantes, em 67% dos produtores lavam os tetos com água corrente; e apenas 33% dos lavam os tetos somente quando estes estão sujos.

Conforme a análise de solo realizada no Laboratório de Solos na UTFPR – Câmpus Pato Branco, para pH observou-se que do total dos produtores analisados para pastagens perenes anuais de verão e de inverno, apresetam pH alto em geral, 44, 39 e 23% respectivamente. Para saturação por bases (V%) aproximadamente 60% das propriedades para ambas pastagens são classificadas como alta, mas o restante se encontra com inadequada adubação, necessitando de correção do solo. O mesmo observado para CTC (capacidade de troca catiônica) onde aproximadamente 30% dos casos em ambas pastagens se classificam como média (Tabela 1).

Tabela 1 – Características químicas do solo de acordo com as pastagens.

Classif. <sup>1</sup>	PASTAGENS UTILIZADAS											
	Perene				Past. anuais de verão				Past. auais de inverno			
	pH (%)	H+Al (%)	V %	CTC (%)	pH (%)	H+Al (%)	V %	CTC (%)	pH (%)	H+Al (%)	V %	CTC (%)
MB	0,0	0,0	0,0	0,0	3,57	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
B	10,6	0,0	10,6	0,0	10,71	0,00	7,1	0,00	29,4	0,0	0,0	0,0
M	27,7	42,6	34,0	27,7	32,1	28,6	32,1	35,7	11,8	64,7	41,2	29,4
A	44,7	55,3	55,3	72,3	39,3	60,7	60,7	64,3	23,5	35,3	58,8	70,6
MA	17,0	17,0	0,0	0,0	14,3	10,7	0,00	0,00	35,3	0,0	0,0	0,0

<sup>1</sup>Classificação conforme o Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná (2017) a interpretação de pH é de MB (<4), B (4 - 4,4), M (4,5 - 4,9), A (5 - 5,5) e MA (>5); H + Al de MB (<5%), B (5 - 10), M (11 - 20), A (21 - 50) e MA (>50%); V% de MB (<20%), B (21 - 35), M (36 - 50), A (51 - 70) e MA (>70%) e CTC a pH 7 de MB (<5), B (5 - 7), M (8 - 14), A (15 - 24) e MA (>24 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>).

Fonte: Autoria própria (2018).

Estas áreas apresentaram também presença alta para moderada de acidez (Saturação por Alumínio), o que indica um inadequado manejo de calagem. Segundo SBCS (2004) o pH ótimo do solo para forrageiras é em torno de 6, sendo observado alta saturação de bases em ambas pastagens, mas com falta de adubação de manutenção destas, principalmente em anuais de verão e perenes.

Segundo Gonçalves Neto (2012) em propriedades leiteiras de manejo intensivo, a saturação por bases para tifton, deve ser de no mínimo de 70% na formação e 60% na manutenção dos pastos. A menor V (%) foi em pastos perenes de 25%, considerada como muito abaixo do ideal, também observado um caso em anuais verão com 34%.

Relacionando aos nutrientes (Tabela 2), aproximadamente 50% das pastagens perenes e anuais de inverno se classificam como alta e anuais de verão (57%) em geral apresentou valores de Ca muito altos (entre 3- 7  $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ). Sendo para magnésio aproximadamente 90% das pastagens são classificadas como muito alta, principalmente a anual de inverno com 94%.

Já fósforo se encontra nas pastagens perenes e anuais de inverno classificado como muito alto para 36 e 29%, respectivamente das áreas. E para anuais de verão em 32% dos casos como baixo. O mesmo observado para potássio, onde perenes e anuais de inverno classificadas como muito alta, para 49 e 35%, respectivamente das propriedades. E anuais de verão como alta, para 39%. Relacionado à fertilidade do solo, a região sudoeste do Paraná é caracterizada por possuir solos férteis (EMBRAPA, 2006), nas propriedades visitadas as áreas de pastagens de forma geral, possuem boas características químicas (Tabela 2).

Tabela 2 – Condição de fertilidade do solo das áreas de pastagens.

Classif. <sup>1</sup>	PASTAGENS UTILIZADAS											
	Perene				Past. anuais de verão				Past. anuais de inverno			
	Ca (%)	Mg (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	P (%)	K (%)
MB	0,0	0,0	8,5	0,0	0,0	0,0	17,9	3,6	0,0	0,0	29,4	11,8
B	0,0	0,0	4,3	2,1	0,0	0,0	32,1	10,7	0,0	0,0	11,8	11,8
M	2,1	8,5	19,1	10,6	0,0	0,0	21,4	25,0	0,0	0,0	23,5	11,8
A	48,9	2,1	31,9	38,3	42,9	14,3	10,7	39,3	52,9	5,9	5,9	29,4
MA	48,9	89,4	36,2	48,9	57,1	85,7	17,9	21,4	47,1	94,1	29,4	35,3

<sup>2</sup>Classificação conforme o Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná (2017) a interpretação de Ca é de MB (<0,5), B (0,5 - 1), M (1,1 - 2), A (2,1 - 6) e MA (>6  $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ); Mg de MB (<0,2), B (0,2 - 0,4), M (0,5 - 1), A (1,1 - 2) e MA (>2  $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ); P de MB (<3), B (3 - 6), M (7 - 9), A (10 - 12) e MA (>12  $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ) e K de MB (<0,5), B (0,5 - 1), M (1,1 - 2), A (2,1 - 3) e MA (>3  $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ ).  
Fonte: Autoria própria (2018).

Teores de P das áreas de pastagens para vacas leiteiras devem ser entre 10 e 30 ppm, o teor de K deve ser de 5 a 6% da CTC do solo, já os teores de cálcio entre 55 a 60% da CTC do solo e os de Mg de 15 a 20% da CTC do solo, Tais recomendações indicam que de forma geral as pastagens para bovinos de leite estão sendo manejadas inadequadamente quanto à adubação de base, necessitando de adubações de manutenção e correção do solo (Gonçalves Neto, 2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maior parte das propriedades do levantamento não possui água tratada para suas atividades, o que resulta em contaminantes biológicos, observados nas análises microbiológicas da água.

A atividade leiteira das propriedades se concentra na produção a pasto, a qual apresenta, inadequado manejo de adubação, necessitando de uma adequada adubação de manutenção e correção do solo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Sindicato Rural de Pato Branco pelo apoio durante as coletas de dados, a fundação Araucária pelo apoio financeiro no desenvolvimento da pesquisa, e produtores da região sudoeste do Paraná pela dedicação durante a elaboração do projeto.

## REFERÊNCIAS

CERQUEIRA, M.M.O.P.et al. **Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE. 2. 2006. Goiânia. Resumos. Goiânia. 2006.

GONÇALVES, Neto. J. – **Manual do produtor de leite**. – editor: João Gonçalves Neto. Viçosa. MG: Aprenda Fácil. 2012. 864 p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br). Acesso em 10 de novembro de 2009.

NERO, L.A. et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela instrução normativa 51. **Ciência Tecnologia Alimentar**. v.25, n.1, p.191-195. 2005.

ROSA, Arminda Almeida. **Aspectos socioeconômicos. indicadores de qualidade e proposta de aproveitamento tecnológico do leite bovino produzido em unidades de produção de base familiar de Pato Branco-PR**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. Pato Branco/PR. 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Estado Paraná. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Paraná**. Curitiba: SBCS/NEPAR. 2017. 482p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO – SBCS. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre: Comissão de Química e Fertilidade do Solo. 2004. 400p.

SOUSA, F.C.de. et al. Ocorrência de resíduos de antibióticos em leites pasteurizados comercializados no estado do Ceará – Brasil. **Revista Verde**. v.5. n.4. p.10-14. 2010.

ZANELLA, C. R. et al. Aspectos gerais das áreas de pastagens perenes de verão em propriedades leiteiras do sudoeste do Paraná. Seminário de Extensão inovação da UTFPR – 6º SEI. **Anais...** Francisco Beltrão: UTFPR. 2016.