ÁREA TEMÁTICA: (marque uma das opções)

( ) COMUNICAÇÃO
( ) CULTURA
( ) DIREITOS HUMANOS E JUSTIÇA
( ) EDUCAÇÃO
(X) MEIO AMBIENTE
( ) SAÚDE
( ) TRABALHO
( ) TECNOLOGIA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE POÇOS E NASCENTES QUE ABASTECEM AS PROPRIEDADES LEITEIRAS DE FERNANDES PINHEIRO E TEIXEIRA SOARES – PR

Andressa Gabardo[1]
Juan Cássio Canedo[2]
Fernanda Mattioda[3]
Guilherme de Almeida Souza Tedrus[4]
Solange de Moraes Barros[5]

RESUMO – Com o crescimento populacional e a intensificação da atividade agropecuária, o controle da qualidade das águas torna-se cada vez mais importante e abrangente, relacionando tanto os aspectos físico-químicos como microbiológicos, e que estão diretamente associados aos cuidados com o meio ambiente. Na maioria das propriedades leiteiras, o abastecimento de água ocorre através de nascentes ou poços rasos, que podem sofrer contaminações ao longo do percurso. A maioria das doenças associadas à água é transmitida por via fecal, podendo contaminar as pessoas que se abastecem dessa água. A Portaria nº 518/2004, do Ministério da Saúde, define *Escherichia coli* como o mais específico indicador de contaminação fecal e de eventual presença de organismos patogênicos. Considerando a água de grande importância para o consumo humano e para a produção leiteira, o presente trabalho está inserido em um Projeto de Extensão, Apoio técnico aos pequenos produtores de leite dos municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares – possibilidade de Emancipação, que visa, dentre outros objetivos, à melhoria da qualidade da água utilizada para o consumo humano e para a atividade leiteira. Análises microbiológicas e físico-químicas foram realizadas em propriedades rurais do município de Teixeira Soares. Através dos resultados obtidos, pode-se afirmar que 50% das amostras analisadas se encontram fora dos padrões microbiológicos exigidos, portanto constata-se a necessidade de planejar e executar ações relacionadas à qualidade da água, de forma que os produtores atendidos pelo projeto possam ser beneficiados com as orientações específicas sobre as causas da contaminação da água e as formas mais apropriadas para evitá-las.

PALAVRAS CHAVE – qualidade, contaminação fecal, meio ambiente.

[1] Graduanda, Estagiária de Engenharia de Alimentos, andressa_g_@hotmail.com.
[2] Graduando, Estagiário de Engenharia de Alimentos, juan_cnd@hotmail.com.
[3] Graduada, Engenheira de Alimentos, fermattioda@yahoo.com.br.
[4] Coordenador, Mestre em Tecnologia dos Alimentos, gastedrus@uepg.br.
[5] Coordenadora, Dra. em Serviço Social, solangebarros@brturbo.com.br.

Introdução

Essencial à vida, a água constitui elemento necessário para a maioria das atividades humanas, trata-se de um bem precioso que deve ser conservado e protegido. Presta-se para múltiplos usos: abastecimento doméstico e industrial, irrigação de culturas agrícolas, pecuária, navegação, recreação, geração de energia elétrica, aqüicultura, piscicultura, pesca e também para assimilação e afastamento de esgotos.

A água também é utilizada no consumo humano, no entanto, é um dos importantes veículos de enfermidades de natureza infecciosa, tornando primordial a avaliação de sua qualidade microbiológica (VILLEGAS,1988). Tais doenças oriundas de água de má qualidade são causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água ou alimento contaminado por água poluída com fezes (GRABOW,1996).

No que diz respeito ao meio rural, tal fator se agrava, pois o risco de ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica é alto, devido á possibilidade de contaminação bacteriana de águas que muitas vezes são captadas em poços velhos, inadequadamente vedados e próximos de fontes de contaminação, como fossas e áreas de pastagem ocupadas por animais (STUKEL, 1990)

Segundo Libânio (2005), as características biológicas das águas naturais referem-se aos diversos microrganismos que habitam o ambiente aquático. Sua relevância manifesta-se principalmente na possibilidade de transmitir doenças à população, por ingestão ou contato com água contaminada. As bactérias do grupo *coliforme* habitam normalmente o trato intestinal dos animais de sangue quente, servindo, portanto como indicadores da contaminação de uma amostra de água por fezes. A maioria das doenças associadas à água são transmitidas por via fecal, ou seja, os organismos patogênicos eliminados pelas fezes atingem o ambiente aquático, podendo contaminar as pessoas que se abastecem dessa água.

De acordo com a Portaria n°518/2004, do Ministério da Saúde, água potável é água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde. A legislação define, ainda, como solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical, ou seja, toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água.

Em termos microbiológicos, a prática de avaliação de qualidade da água de consumo humano no Brasil centra-se no controle da presença de bactérias do grupo coliforme. Tal controle baseia-se na lógica de organismos indicadores, a partir do pressuposto de que, dada as características dos coliformes, sua ausência nas águas de abastecimento significaria uma garantia sanitária de segurança microbiológica da água em termos de saúde pública (LIBÂNIO, 2005)

O Ministério da Saúde, portaria 518, define coliformes totais (bactérias do grupo coliforme) como, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, capazes fermentar a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a 35,0 ± 0,5 ºC em 24-48 horas. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter, Klebsiella e Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo. Define também coliformes termotolerantes - subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a 44,5 ± 0,2ºC em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal. *Escherichia Coli,* bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a 44,5 ± 0,2oC em 24 horas, sendo considerado o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos.

Ainda sob o aspecto de Saúde Pública, a água utilizada na produção de leite com qualidade higiênico-sanitária insatisfatória pode veicular microrganismos ao leite que sendo um excelente meio para o desenvolvimento de diversos microrganismos pode potencializar a contaminação veiculada, transformando- se em um produto de risco à saúde dos consumidores. No que se refere à saúde animal, as águas utilizadas na lavagem de úbere quando intensamente contaminadas por coliformes pode ser responsabilizada por surtos de mastite por esses microrganismos. (ROBINSON,1987)

A Instrução Normativa n°51/2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento(MAPA), estabelece os requisitos mínimos para a produção, identidade e qualidade do leite. Entre as normas exigidas, as fontes de abastecimento de água devem assegurar um volume total disponível de 100 litros de água por animal a ser ordenhado e seis litros para cada litro de leite produzido. Além disso, a água deve ser de boa qualidade e apresentar características de potabilidade adequadas. Segundo a Portaria n° 518/2004, recomenda-se que a água seja tratada pela adição de

cloro manualmente ou por meio de cloradores automáticos, seguidos de monitorizarão do teor de cloro na água.

Resíduos como as chamadas “pedras do leite” provocadas pelo cálcio, são causadas pela dureza da água, outro importante parâmetro a ser considerado, o qual indica quantidade de sais de cálcio e magnésio em forma de carbonatos dissolvidos. Essa água se torna imprópria para consumo humano, e outras utilizações devido a incrustações que provocam, dessa forma o Ministério da Saúde, Portaria n°518 de 25 de março de 2004, estabelece como padrão de aceitabilidade para consumo humano, o máximo de 500 $mg.L^{-1}$

Objetivos

Considerando a importância da água para consumo humano, assim como na produção leiteira, especialmente na higienização dos animais, equipamentos e utensílios para ordenha, esse trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade da água de poços e/ou nascentes que abastecem as propriedades leiteiras de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares – PR..

Metodologia

O presente trabalho está inserido em um Projeto de Extensão, Apoio técnico aos pequenos produtores de leite dos municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares – Possibilidade de Emancipação. Consiste em uma equipe multidisciplinar, composta por profissionais recém-formados das áreas de Engenharia de Alimentos, Serviço Social e Zootecnia; estagiários dos cursos de Engenharia de Alimentos e de Jornalismo, além de Professores da Agronomia, da Engenharia de Alimentos, do Jornalismo e de Serviço Social, que visa a melhoria da qualidade do leite e da água. Através de orientações a respeito do manejo dos rebanhos, da produtividade leiteira, incentivo ás Boas Práticas na Ordenha, adequação a legislação sanitária vigente, informações a respeito da importância de água de alta qualidade, assistência na gestão financeira da propriedade, e orientações sócio-assistenciais as famílias, visando melhorar a qualidade de vida das mesmas.

Trata-se de estudo de natureza extensiva e exploratória, junto a parcerias da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Prefeituras Municipais, Sindicato Rural, Emater e Provopar de cada município. Tem como suporte a observação direta, coleta de dados, análise de amostras de leite e de água, aplicação de questionários, entrevistas, visitas técnicas e palestras. Abrange cerca de 50 produtores de leite, em 8 comunidades distintas dos municípios. Foram determinadas 5 unidades de referência (UR) ao todo, iniciando os trabalhos a partir do mês abril/2009. Segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2008) o conceito da Unidade de Referência é definido por um “empreendimento amparado por programa de seguro da SAF/MDA (SEAF ou Garantia Safra), onde cada UR estará ancorada em uma propriedade rural trabalhada por uma família de agricultores. As URs servirão como base para se implantarem as ações, onde as outras propriedades poderão utilizar como referencial.

As análises microbiológicas e físico-químicas da água foram realizadas no laboratório da Universidade Estadual de Ponta Grossa, seguindo as normas da Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde. Todas as amostras foram coletadas em frascos esterilizados com capacidade de 1000 mL e acondicionadas em caixa de material isotérmico. Coliformes totais e fecais foram avaliados pelo método do número mais provável (NMP) também conhecido por método dos tubos múltiplos. Na primeira etapa, adicionou-se 10 mL da amostra em tubo contendo caldo lauril sulfato triptose (LST) com tubos de Durhan invertidos, que posteriormente foram incubados a 35,0 ± 0,5 ºC por 24-48 horas. De cada tubo positivo inoculou-se dois caldos: caldo verde brilhante (VB) e incubou-se 35,0 ± 0,5 ºC por 24-48 horas para determinação de coliformes totais. E em caldo *Escherichia coli* (EC) a 44,5 ± 0,2ºC por 24 horas para determinação de coliformes fecais.

A dureza da água foi determinada segundo a técnica do Instituto do Adolfo Lutz, através de titulação complexométrica, com a formação de um complexo entre EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) e os sais de cálcio e magnésio. Para determinação do pH, foram transferidos 50 mL de cada amostra para frascos de becker de 100 mL, sendo a leitura efetuada em pHmetro previamente calibrado.

Para sistematizar os resultados da pesquisa, utilizou-se de revisão de literatura e de estudo documental, bem como os resultados de análises laboratoriais comparados às exigências da Portaria n° 518 do Ministério da Saúde, na qual o produto deve enquadrar-se.

Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados das análises microbiológicas e físico-químicas das amostras de água. Com relação aos resultados microbiológicos, das treze amostras analisadas onze apresentaram resultados para coliformes, estando assim fora dos padrões de potabilidade descrito pelo Ministério da Saúde, Portaria n° 518, que estabelece ausência desses microrganismos em 100 mL.

Tabela 1 – Análise Microbiológica

Município	Propriedade	Forma de abastecimento	pH	Dureza ($mg.L^{-1}$)	Coliformes totais (NMP/100mL)	Coliformes fecais (NMP/100mL)
Teixeira Soares	A	Poço artesiano	6,83	28,76	Ausência	Ausência
	B	Poço artesiano	6,96	14,38	Ausência	Ausência
	C	Caixa d'água	6,62	10,27	3,6	3,6
	D	Poço artesiano	6,05	16,43	3,6	3,6
	E	Poço artesiano	6,44	18,49	>23	>23
	F	Poço artesiano	6,32	9,25	>23	>23
	G	Nascente	6,23	8,22	>23	>23
	H	Nascente	5,50	5,14	5,1	6,9
	I	Nascente	5,70	10,27	<1,1	9,2
	J	Nascente	5,83	8,22	2,2	16,1
Fernandes Pinheiro	K	Poço artesiano	5,71	15,41	6,9	>23
	L	Nascente	5,98	8,25	>23	>23
	M	Nascente	5,92	11,00	23	>23

Através dos resultados obtidos, pode-se verificar que apenas duas propriedades atenderam ao padrão microbiológico exigido. O restante teve como resultados água contaminada, dessa forma, é imprópria para a limpeza de equipamentos, higiene pessoal e consumo, e deve ser tratada para apresentar boa qualidade, e uma das ações do projeto será a instrução dos produtores quanto à forma correta de cloração da água. Para garantir a qualidade da água e evitar contaminações, poços e nascentes devem ser cercados, evitando a entrada de animais, e mantidos limpos ao seu redor, e dispostos de um sistema para evitar a contaminação pelas chuvas e enxurradas. Locais mais adequados para a sua construção são os pontos mais altos da propriedade, fora das áreas de enchentes e a uma distância considerável das áreas de poluição, tais como estábulos e fossas, além dos lixos domésticos.

A mesma tabela apresenta o resultado das análises físico-químicas. A Portaria nº 518 do Ministério da Saúde estabelece que o pH da água seja mantido na faixa entre 6,0 e 9,5 e a dureza máxima permitida de $500mg.L^{-1}$. Dessa forma, pôde-se verificar que em 46% das propriedades o pH não estava dentro da faixa ideal,ou seja, a água estava ácida demais. Quanto à dureza, todas as amostras estavam dentro dos limites exigidos pela legislação.

Conclusão

Através dos resultados obtidos, é possível perceber a falta de conhecimento relacionado à qualidade da água, principalmente na questão microbiológica, contribuindo negativamente para a qualidade de vida dos produtores, atingindo também a atividade leiteira. Constata-se, por meio desse diagnóstico, que é de suma importância a orientação e o acompanhamento nas propriedades leiteiras.

O Projeto “Apoio técnico aos pequenos produtores de leite dos municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares – Possibilidade de emancipação”, em se tratando de uma equipe multidisciplinar, realizará ações em favor das comunidades. Através de orientações com informações a respeito de qualidade de água, fatores responsáveis pelo não atendimento à legislação vigente, instruções a respeito dos tratamentos de água, pesquisa de abastecimentos alternativos e livres de contaminações, instruções de manejo de ordenha e dos esgotos domésticos, visando a melhoria do meio ambiente e consequentemente da qualidade de vida dos produtores.

Espera-se, dessa forma, que todas as ações desenvolvidas pelo Projeto gerem resultados positivos, passíveis de serem observados, difundidos e possam ser aproveitadas por todos os

integrantes das comunidades, havendo melhorias significativas na qualidade da água e do meio ambiente.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite. Instrução Normativa nº 22, de 18 de setembro de 2002. Diário Oficial da República Federativa do Brasil; Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Diário Oficial da República Federativa do Brasil; Brasília, DF, 2004.

GRABOW, W. Waterborne diseases: update on water quality assessment and control. *Water S.A* 1996;22:193-202.

IBGE. **Dados censitários**. Brasília, DF, 2006.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: < www.ial.sp.gov.br > . Acesso em 13/05/2009.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2005.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - Disponível em: < www.agricultura.gov.br > . Acesso em 13/05/2009.

ROBINSON, R.K. *Microbiologia lactológica*. Zaragoza: Acribia, 1987. p.230.

STUKEL TA, GREENBERG ER, DAIN BJ, REED FC, JACOBS NJ. A longitudinal study of rainfall and coliform contamination in small community drinking water supplies.*Environ Sci Technol* 1990;24:571-5

VILLEGAS P. Manejo de pollo. Água de buena calidad: Qué es? *Avicultura Prof* 1988;6:14