EFICÁCIA DE SANITIZANTES COMERCIAIS NA REDUÇÃO DA CARGA MICROBIANA DAS TETEIRAS E TANQUE DE EXPANSÃO DE LEITE

Bruna Mayara Teodoro (PIBIC/CNPq/FA/UEM); Profª. Drª. Magali Soares dos Santos Pozza (Orientador). E-mail: msspozza@uem.br; Rogério Aleson Dias Bezerra (Coorientador). E-mail: rogerioaleson@hotmail.com; Thainá Blasques Silva.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR

Área e subárea do conhecimento: Ciências Agrárias / Zootecnia

Palavras-chave: bactérias mesófilas; higienização; ordenha.

RESUMO

O leite é um alimento de origem animal de elevado valor nutricional para o consumo humano. No entanto, caracteriza-se como um meio propício à multiplicação de micro-organismos, inclusive patogênicos, podendo comprometer sua qualidade microbiológica e representar riscos à saúde. Nesse contexto, a higienização adequada dos equipamentos de ordenha e armazenamento é fundamental para a redução da contaminação. O presente estudo avaliou o efeito do tempo de higienização e da temperatura de incubação, utilizando dois detergentes comerciais, sobre a Contagem Bacteriana Total (CBT) e a Contagem de Bactérias Psicrotróficas (CBP) em tanque de expansão e teteiras. Foram realizadas coletas por meio da técnica de swab nas superfícies das teteiras e do tanque de expansão, seguidas de análises microbiológicas. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 2 × 2 × 3, considerando dois detergentes, duas temperaturas de incubação e três tempos de coleta. O detergente alcalino apresentou menor contagem bacteriana no tanque de expansão em comparação ao detergente ácido. Nas teteiras, não houve efeito significativo para os tratamentos sobre a contagem microbiana; entretanto, houve interação significativa entre o tratamento e a temperatura de incubação, indicando que o comportamento dos detergentes variou conforme a temperatura de incubação.

INTRODUÇÃO

O leite é um alimento de origem animal de elevado valor nutritivo para o consumo humano e, ao mesmo tempo, constitui-se em excelente meio para a multiplicação de micro-organismos, inclusive patogênicos, podendo atuar como fonte de infecção de doenças de caráter zoonótico. O Brasil destaca-se na atividade leiteira, alcançando aproximadamente 33,8 bilhões de litros de leite por ano (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2020). Entretanto, a precariedade higiênico-sanitária da produção e a baixa qualidade microbiológica do leite cru ainda constituem entraves para o setor leiteiro (HEMME; OTTE, 2010).

Falhas nos processos de limpeza e higiene dos equipamentos de ordenha favorecem o acúmulo de resíduos orgânicos, o crescimento microbiano e a formação de biofilmes nas superfícies que entram em contato com o leite (ANDRADE, 2008; HAYES; BOOR, 2001). O resfriamento do leite minimiza a proliferação de micro-organismos mesófilos, porém favorece o desenvolvimento de micro-organismos psicrotróficos, capazes de produzir enzimas que comprometem a qualidade e o rendimento dos produtos lácteos (CEMPÍRKOVÁ; MIKULOVÁ, 2009).

Diante desse contexto, o presente estudo avaliou o efeito de dois detergentes comerciais, considerando o tempo de higienização e a temperatura de incubação, sobre a Contagem Bacteriana Total (CBT) e a Contagem de Bactérias Psicrotróficas (CBP) em tanques de expansão e teteiras.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental de Iguatemi, com o objetivo de avaliar a eficácia da higienização dos equipamentos de ordenha e do tanque de expansão por meio de análises microbiológicas. Foram avaliados dois detergentes: um alcalino, já utilizado na fazenda, e um ácido. As coletas foram realizadas nas quatro teteiras e no tanque de expansão, após a aplicação dos detergentes, nos tempos de 5, 10 e 15 minutos (T1, T2 e T3).

As amostras foram coletadas pela técnica de swab e acondicionadas em água peptonada a 0,1%, sendo posteriormente transportadas sob refrigeração ao laboratório (COMCAP FEI). Foram realizadas diluições seriadas e análises microbiológicas em ágar PCA (Kasvi), utilizando semeadura em profundidade e em superfície. Para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, as placas foram incubadas a 35 °C por 48 horas, enquanto as psicrotróficas foram incubadas a 20 ºC por 72 horas.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial 2 × 2 × 3, considerando dois detergentes, duas temperaturas de incubação e três tempos de coleta. Os dados foram analisados pelo programa SAS (2004), com comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises microbiológicas das teteiras, não foram observados efeitos significativos isolados da temperatura de incubação ($p = 0,1830$), do tratamento ($p = 0,0911$) e do tempo de higienização ($p = 0,2224$) sobre a área em UFC/m². Entretanto, foi observada interação significativa entre a temperatura de incubação e o tratamento ($p < 0,0001$), indicando que o efeito dos detergentes sobre a contagem microbiana dependeu da temperatura de incubação (Tabela 1).

Tabela 1. Contagem bacteriana média nas teteiras (UFC/m$^{2)}$ em função do tratamento e da temperatura de incubação.

TRATAMENTO	AM	PSI
Detergente 1	0,714 Bb	1,684 Aa
Detergente 2	1,271 Aa	0,665 Bb

AM = bactérias aeróbias mesófilas. PSI = bactérias psicrotróficas. Detergente 1: detergente alcalino. Detergente 2: detergente ácido. Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha e letras maiúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

No tanque de expansão, houve efeito significativo do tipo de detergente ($p < 0,001$), da temperatura de incubação ($p = 0,0056$) e da interação entre esses fatores ($p = 0,0067$). O detergente alcalino apresentou menor contagem bacteriana (0,61 $\log_{10}$) em comparação ao detergente ácido (7,72 $\log_{10}$). Além disso, as menores contagens foram observadas com o detergente alcalino nas duas temperaturas avaliadas (Tabela 2).

Tabela 2. Contagem bacteriana ($\log_{10}$) no tanque de expansão em função do tratamento e da temperatura de incubação.

TRATAMENTO	AM	PSI
Detergente 1	0,63 Aa	0,59 aA
Detergente 2	9,48 Aa	5,97 aB

AM = (bactérias aeróbias mesófilas). PSI =bactérias psicotróficas. Detergente 1: detergente alcalino. Detergente 2: detergente ácido. Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na linha e letras maiúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Esses resultados podem estar relacionados às características de cada detergente. Os detergentes alcalinos são amplamente utilizados na higienização de equipamentos de ordenha por apresentarem elevada eficiência na remoção de resíduos orgânicos, como proteínas e gordura do leite, dificultando a adesão e a multiplicação de microrganismos. Já os detergentes ácidos são utilizados principalmente para a remoção de depósitos minerais, conhecidos como "pedra do leite", prevenindo a formação de incrustações e contribuindo para a manutenção da eficiência da higienização do sistema de ordenha (MENDONÇA et al, 2012).

A legislação brasileira, por meio das Instruções Normativas nº 76 e nº 77 de 2018, e os programas de Boas Práticas Agropecuárias ressaltam que a higienização adequada dos equipamentos é fundamental para reduzir a contaminação do leite, uma vez que superfícies mal higienizadas podem atuar como importantes fontes de microrganismos, comprometendo a qualidade microbiológica do produto.

CONCLUSÕES

O detergente alcalino apresentou menor contagem bacteriana no tanque de expansão em comparação ao detergente ácido. Nas teteiras, não houve efeito significativo para os tratamentos sobre a contagem microbiana; entretanto, houve interação significativa entre o tratamento e a temperatura de incubação, indicando que o comportamento dos detergentes variou conforme a temperatura de incubação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao PIBIC CNPq-FA-UEM pela concessão da bolsa de iniciação científica durante os 12 meses de execução deste projeto, contribuindo de forma significativa para o desenvolvimento e a conclusão desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, N. J. Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela, 2008. 412 p.

CEMPÍRKOVÁ, R.; MIKULOVÁ, M. Incidence of psychrotrophic lipolytic bacteria in cow's raw milk. Czech Journal of Animal Science, v. 54, p. 65–73, 2009.

EMBRAPA GADO DE LEITE. *Pecuária de leite espera crescer cerca de 2% em 2020*. Embrapa, 2020.

HAYES, M. C.; BOOR, K. Raw milk and fluid milk products. In: MARTH, E. H.; STEELE, J. L. Applied Dairy Microbiology. 2. ed. New York: Marcel Dekker Inc., 2001. p. 59–75.

HEMME, T.; OTTE, J. Status of and prospects for smallholder milk production: a global perspective. Rome: FAO, 2010. 180 p.

MENDONÇA, L. C.; GUIMARÃES, A. S.; BRITO, M. A. V. P. *Higienização do equipamento de ordenha mecânica*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2012.