

# EFEITO DE BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS SOBRE QUALIDADE DO LEITE EM REBANHOS MISTIÇOS

Samuel Ferreira Gonçalves<sup>1</sup>, Suely de Jesus Oliveira<sup>2</sup>, Bárbara Cardoso da Mata e Silva<sup>3</sup>, Anna christina de almeida<sup>4</sup>, Raphael Rocha Wenceslaw<sup>5</sup>, Mario Henrique França Mourthe<sup>6</sup>, Amália Saturnino Chaves<sup>7</sup>, Célio Roberto de Oliveira<sup>8</sup>

1 - Universidade Federal de Minas Gerais

2 - Universidade Federal de Minas Gerais

3 - Universidade José do Rosário Vellano

4 - Universidade Federal de Minas Gerais

5 - Universidade Federal de Minas Gerais

6 - Universidade Federal de Minas Gerais

7 - Universidade Federal de Minas Gerais

8 - Zootecnista Autônomo

**RESUMO** - Avaliou-se o efeito da implantação de boas práticas agropecuárias em rebanhos leiteiros mestiços sobre a qualidade do leite ao longo de cinco anos de estudo. Para tal, foram utilizados dados provenientes de propriedades produtoras de leite dos municípios de Janaúba, Porteirinha, Serranópolis de Minas, São João da Lagoa e Jaíba, localizadas no norte de Minas Gerais. O período de coleta de dados foi de janeiro de 2008 a dezembro de 2012. As amostras de leite cru foram coletadas para avaliações de contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. Foram também realizados testes de California Mastitis Test (CMT). Questionários sobre o manejo de ordenha foram aplicados a fim de se conhecer as medidas de controle e prevenção de mastite existentes nas propriedades. Análises descritivas de todas as variáveis (CCS, CBT e CMT) por propriedade, ano, estação e mês foram feitas. Análise de correspondência múltipla para estabelecimento de associação entre as variáveis climáticas, de rebanho, de boas práticas de manejo e as características de qualidade do leite foram realizadas. Os fatores de risco para determinação da probabilidade das amostras de leite provenientes das classes de contagem de células somáticas (CCS) >400.000 células/mL e contagem bacteriana total (CBT) >100.000 UFC/mL, as quais implicavam em penalidade no preço do leite, foram determinados por meio de regressão logística considerando as medidas de boas práticas de manejo adotadas como variáveis explicativas. A chance de CCS ser >400.000 células/mL é 16,42 vezes maior quando não há adoção da linha de ordenha. O risco de CBT ser maior que 100.000 UFC/ mL foi de 12,59 vezes maior quando não se secava tetos com papel toalha. As práticas adotadas durante o ano todo foram eficientes para manter os parâmetros de qualidade do leite estáveis mesmo em épocas de maior precipitação pluviométrica. Deve-se adotar práticas como, linha de ordenha, higienização do ambiente de circulação de animais e utilização de material

**Palavras-chave:** Contagem bacteriana total, contagem de células somáticas, mastite

## EFFECT OF MILKING ROUTINES ON MILK QUALITY OF CROSSBRED HERDS

**ABSTRACT** - The effect of milking routines on milk quality parameters was evaluated using data from crossbred herds located in

the cities of Janaúba, Porteirinha, Serranópolis de Minas, São João da Lagoa and Jaíba, north of Minas Gerais state. The data collection period ranged from January 2008 to December, 2012. Milk samples were collected in order to evaluate somatic cells count (CCS) and the total bacterial count (CBT). California Mastitis Test (CMT) was also performed. Questionnaires about milking management were applied in order to know mastitis's control and prevention procedures adopted at the properties. Description analysis for all the studied variables (CCS, CBT and CMT) by property, year, season and month were done. Multiple correspondence analysis was performed in an attempt to establish an association between climatic, herd, milking routines and milk quality traits. The risk factors for determination of the probability of milk samples have somatic cell counts (CCS) > 400,000 cells mL<sup>-1</sup> and total bacterial count (CBT) > 100,000 cfu mL<sup>-1</sup>, that implies in milk price penalty, were inferred by means of logistic regression considering the milking routines as explanatory variables. The probability of milk samples to have CCS > 400,000 mL<sup>-1</sup> cells was 16.42 times greater when milking order was not adopted. The risk of CBT being greater than 100,000 cfu mL<sup>-1</sup> was 12.59 times greater when paper towels were not used to dry teats before milking. The milking practices adopted along the seasons over the years were efficient to maintain milk quality even in high rainfall periods. Milking routines as, milking line, milking environment and utilization of disposable material to clean cow teats pre milking, should be adopted in order to avoid the increase of CCS and CBT in milk samples.

Keywords: Mastitis, total bacterial count, somatic cell count

---

## Introdução

A mastite bovina é considerada a principal doença em gado leiteiro, e afeta diretamente a renda dos produtores, bem como a imagem do setor leiteiro, devido a problemas relacionados ao bem-estar animal e a qualidade do leite. As boas práticas agropecuárias (BPA) são um conjunto de atividades desenvolvidas dentro da fazenda leiteira com objetivo de garantir a saúde, o bem-estar e a segurança dos animais, do homem e do ambiente. Tais práticas estão associadas ao processamento de derivados lácteos seguros e de qualidade, sustentabilidade ambiental e a possibilidade de agregação de valor, além de ser uma exigência dos consumidores e da legislação. O termo qualidade do leite refere-se não apenas as características nutricionais do produto, mas também a todo processo produtivo, desde a higiene na ordenha, até refrigeração e manutenção do leite em temperaturas de 4°C. Entretanto, a mastite é fator que também apresenta forte influência na qualidade do leite, pois pode aumentar a CCS (BAGGIO; MONTANHINI, 2014) e a CBT. A adoção de práticas de manejo profilático, por meio da capacitação de ordenhadores, limpeza e secagem do úbere a cada ordenha pelo uso do pré e pós-dipping são importantes na redução da CBT e CCS no leite. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o efeito da implantação de boas práticas agropecuárias sobre a qualidade do leite de rebanhos mestiços do Norte de Minas Gerais.

---

## Revisão Bibliográfica

Todo processo de produção de matéria-prima com qualidade inicia-se com a conscientização dos produtores quanto ao manejo dos animais e a higienização dos equipamentos e instalações (FAVA; PINTO, 2010). Segundo Carvalho et al. (2014), o controle sanitário e higiênico desde a origem da matéria-prima é de suma importância tanto para a indústria quanto para os produtos processados. Para obtenção de leite de qualidade, necessita-se de adequado manejo, que vai desde a condução das vacas para o local de ordenha de maneira calma até ordenha completa. Desde o final da década de 60, a América do Norte utiliza a CCS para monitoramento de mastite no rebanho leiteiro, e o mundo também adotou essa ferramenta como uma das formas de avaliação da saúde do úbere (SOUZA et al., 2009). A CCS indica que o leite apresenta algumas células epiteliais e de defesa e permite estimar a porcentagem de quartos mamários infectados por microrganismos causadores de mastite. A CCS influencia a composição do leite, rendimento industrial e segurança alimentar do produto, sendo importante para os produtores devido a relação com a saúde da glândula mamária e, conseqüentemente, com a produção e qualidade da matéria-prima (WICKSTROM et al., 2009). De acordo com SCHUKKEN (2011), contagens normais de CCS em quartos mamários saudáveis variam entre 20.000 a 100.000 células/mL de leite. Em propriedades leiteiras de Minas Gerais, onde os ordenhadores não recebiam qualquer tipo de treinamento para executar as atividades, os animais apresentaram 2,51 vezes mais chances de apresentar a CCS acima de 200.000 células mL<sup>-1</sup> comparado aos rebanhos com ordenhadores treinados (COENTRÃO et al., 2008). A estação do ano é fator de risco, e em época quente e chuvosa, o aumento da temperatura e umidade favorece o desenvolvimento de bactérias, elevando o número de coliformes nas camas, e assim as vacas tornam-se mais susceptíveis a infecções mamárias (ARCHES et al., 2013). Entretanto, Reis et al., (2011) avaliando animais nestas condições e relataram que a

média das CCS no verão (123.000 células/mL) não diferiu significativamente da média das CCS no inverno (117.000 células/mL). O conhecimento dos efeitos da contaminação bacteriana do leite cru é de fundamental importância para a indústria e para o consumidor, considerando sua influência na qualidade dos derivados lácteos. Alta CBT prejudica o valor nutricional, rendimento, tempo de prateleira do leite fluido e produtos lácteos e a aceitabilidade por parte dos consumidores. Além das implicações para saúde pública em decorrência da contaminação do leite e derivados por bactérias patogênicas ou por seus metabólitos (OLIVEIRA et al., 2011). O processamento utilizado pode reduzir a carga bacteriana, mas não as eliminam totalmente. Aumento nos valores de CBT representam falhas na rotina do manejo do rebanho e da higienização durante o processo de ordenha (BAGGIO, 2014). Elmoslemany et al. (2010) relataram que a pré-imersão seguida por secagem dos tetos também foi associada com o menor CBT quando comparado com outros métodos de preparação do teto. Segundo Vallin et al. (2009) a higiene do ordenhador, do úbere do animal, e das instalações e material de ordenha (manual ou mecânica) exerceram influência na qualidade microbiológica do leite. Assim a CBT é mais utilizada e indicada para avaliação da condição higiênica geral durante o processo de produção de leite e a causa da sua variação é multifatorial, e necessita de monitoramento constante dentro do processo de produção de leite (RANGEL, 2014).

---

## Materiais e Métodos

Este trabalho foi executado dentro de padrões éticos devidamente aprovados pelo Comitê de Ética e Experimentação Animal da UFMG sob Protocolo nº. 6/2015. Foram selecionadas seis propriedades leiteiras nos municípios de Janaúba, Porteirinha, Serranópolis de Minas, São João da Lagoa e Jaíba localizados no norte de Minas Gerais. A precipitação média para região no período de 2007 a 2015 variou de 447,6 mm em 2014/2015 a 905,8 mm em 2009/2010. As propriedades utilizavam o sistema semi-intensivo de criação dos animais, com alimentação a base de pastagens na estação chuvosa e silagem de sorgo no período de seca. O leite era retirado duas vezes ao dia por meio de ordenha mecânica do tipo “balde ao pé” sem bezerro. A propriedade 1 (Serranópolis de Minas) e 6 (São João da Lagoa) diferenciaram das demais pelo rebanho ser constituído de animais  $\frac{3}{4}$  Holandês-Gir. Nessas propriedades existia sombra nos piquetes de alimentação, cobertura sobre os cochos, e suplementação com ração concentrada o ano todo. Na propriedade 1 (Serranópolis de Minas), as vacas em lactação permaneceram confinadas durante todo o tempo. O rebanho das propriedades 2, 3, 4 e 5 (Jaíba, Janaúba, Janaúba e Porteirinha, respectivamente) eram constituídos por animais com composição sanguínea  $\frac{1}{2}$  Holandês-Gir. Havia sombra na área de alimentação, suplementação com ração concentrada durante todo ano, com exceção da propriedade 5 (Porteirinha), em que o fornecimento de ração para vacas era realizado apenas no período seco. Em todas as propriedades foi adotado o mesmo calendário sanitário, e treinamento dos funcionários para adoção de boas práticas agropecuária. Os dados utilizados neste estudo foram provenientes de uma empresa da assistência técnica autônoma que atua na região. Durante o período de janeiro de 2008 a dezembro de 2012 foram coletadas amostras de leite cru total do tanque de expansão mensalmente, totalizando 360. Em cada propriedade selecionada, aplicou-se inicialmente um questionário para verificar medidas de controle, prevenção da mastite, redução da CCS e ao controle da CBT do leite nas propriedades estudadas. Outros tópicos abordados incluíam manejo nutricional, produtivo, reprodutivo e sanitário. O teste de CMT (Californian Mastitis Test) foi realizado mensalmente, a partir do 15º dia pós-parto. Os resultados foram classificados em: negativo (-), reação leve (+), moderada (++) e intensa (+++), de acordo com a intensidade do gel. Para o teste de caneca telada, os resultados foram classificados apenas em negativo (-) ou positivo (+), de acordo com a presença ou ausência de grumos. As amostras de leite foram enviadas para a Clínica do Leite ESALQ - USP, para análise da CBT e CCS pela contagem eletrônica por citometria de fluxo (Bentley Instruments). Após a primeira visita, os funcionários e produtores foram treinados, gradualmente para adoção das práticas de manejo indicadas pela assistência técnica. Estas orientações incluíam boas práticas no processo de ordenha, enfatizando o controle da mastite bovina e a redução da contaminação do leite, bem como a adoção de controle zootécnico, divisão de pastagens, reprodução e a alimentação diferenciada considerando a produção individual. Após cada visita o produtor recebeu um relatório com os resultados da mastite clínica e subclínica, bem como os resultados de CCS e CBT. A partir das informações coletadas foram realizadas avaliações com objetivo principal de verificar a influência da implementação das boas práticas de manejo sobre a qualidade do leite. As características analisadas foram: CCS, CBT e frequência de mastite subclínica no rebanho (CMT). Os dados analisados consistiam em médias mensais e para cálculo da frequência de mastite subclínica no rebanho, foi determinada a porcentagem de tetos infectados e que apresentaram escores ++ ou +++ no CMT. As características de CCS e CBT foram transformadas para a escala logarítmica e utilizadas nas análises estatísticas. A CCS foi transformada em escore linear de células somáticas (ECS), a partir da equação  $ECS = ([\log_2(CCS/100.000)] + 3)$ . Os valores de CBT originais foram transformados em logaritmos por meio de:  $\log(CBT + 1)$ . Para tentativa de explicação da alteração dessas características, as seguintes variáveis explicativas categóricas foram utilizadas: mês, ano, estação, precipitação, propriedade, número de vacas em lactação, raça, intervalo de partos médio, dias em lactação médio das vacas, descarte dos três primeiros jatos de leite na caneca antes da ordenha, pré-dipping, pós-dipping, treinamento de funcionário no mês, água tratada, espera de 30 segundos para secar o teto após pré-dipping, utilização de papel toalha descartável para secagem dos tetos, presença de linha de ordenha, presença de mastite clínica no rebanho, aplicação da terapia de vaca seca, presença de teto ferido, manutenção de

equipamento de ordenha, retirada de fezes da área de alimentação, retirada de fezes da sala de ordenha e presença de barro bebedouro. Para descrição e melhor conhecimento dos dados, foram calculadas as médias de cada variável resposta por propriedade, ano e mês. Para ordenamento das propriedades com base nas variáveis de qualidade do leite, as médias dessas características foram testadas por meio do teste de T no software SAS 9.4 a 5% de significância. O efeito de interação entre ano e propriedade foi testado pela análise de variância, e análises de regressão foram feitas para cada característica por propriedade por meio do software SAS 9.4. Na tentativa de estabelecer associação entre as variáveis climáticas, de rebanho, de boas práticas de manejo e as características de qualidade do leite, foi realizada análise de correspondência múltipla. Para essa análise, as variáveis CCS, CBT e ocorrência de mastite subclínica foram consideradas como categóricas respeitando a seguinte classificação: CCS: classe 1 ( $\leq 200.000$  células/mL); classe 2 ( $> 200.000$  e  $\leq 250.000$  células/mL); classe 3 ( $> 250.000$  e  $\leq 400.000$  células/mL) e classe 4 ( $> 400.000$  células/mL); CBT: classe 1 ( $\leq 100.000$  UFC/mL) e classe 2 ( $> 100.000$  UFC/mL). Essas classes foram estabelecidas conforme tabela de pagamento do laticínio para qual o leite das propriedades era destinado. Para a frequência de mastite subclínica no rebanho: classe 1 ( $\leq 15\%$  de tetos infectados) e classe 2 ( $> 15\%$  de tetos infectados). Considerando a mesma transformação de variáveis descrita anteriormente, foi estudada a diferença de dispersão das classes das características quando considerados os diferentes anos, meses, estações, propriedades e boas práticas, por meio do teste do qui-quadrado, em que se admitiu a taxa de erro tipo I de 5%. Estimativas de associações lineares entre as variáveis CCS, CBT, ocorrência de mastite subclínica foram obtidas por meio da correlação de Pearson. Com intenção de avaliar possíveis boas práticas que estariam relacionadas à variação das características CCS, CBT e ocorrência de mastite subclínica, o procedimento de escolha de variáveis stepwise foi adotado. Os fatores de risco para determinação da probabilidade das amostras de leite serem provenientes das classes de CCS e CBT que implicam em penalidade no preço do leite (CCS  $> 400.000$  células/mL e CBT  $> 100.000$  UFC/mL) foram determinados por meio de regressão logística, em que foram considerados apenas as medidas de boas práticas de manejo como variáveis explicativas.

---

## Resultados e Discussão

Foi observada diferença ( $p < 0,05$ ) entre as propriedades para CCS, CBT e CMT. A propriedade 1 apresentou maior média de leite produzido vaca/dia, 20,94 litros. A mesma propriedade apresentou menores valores para CCS, CBT e CMT; 187,15; 8,32 e 12,40, respectivamente ( $p < 0,05$ ). A distribuição das frequências das diferentes classes de CBT ( $\leq 100.000$  UFC/mL ou  $> 100.000$  UFC/mL) foi diferente entre propriedades. Apesar disso, a maioria das propriedades apresentaram frequência de CBT menor ou igual a 100.000 UFC/mL (TABELA 1). No geral, em todas as propriedades houve redução de CBT ao longo dos anos de estudo (TABELA 2). Nas curvas das regressões de CBT (Gráfico 1) a avaliação do decréscimo ou incremento ao longo dos anos é fraca por si só, uma vez que o coeficiente de determinação para os modelos propostos é baixo, o que determina pequena capacidade de previsão da CBT em anos futuros. As boas práticas foram capazes de modificar a CBT de modo significativo, porém grandes variações anuais nos valores são observadas, que podem estar relacionadas à precipitação e outras situações. No teste qui-quadrado, ao se avaliar as frequências das duas classes de CBT entre estações, precipitação pluviométrica e meses do ano (TABELA 3), não foi observada diferença de distribuição das mesmas ( $p > 0,05$ ). Resultado semelhante foi obtido por Silva et al. (2014) que também não encontraram efeito de estações sobre a qualidade do leite. No entanto, em outras regiões do país, observa-se influência em diferentes períodos do ano (ARCHES et al., 2013). Em trabalhos realizados no norte de Minas Gerais, Menezes et al. (2015), Parrela et al. (2013), Porto et al. (2013) e Santos et al. (2011) observaram maior CBT em estações definidas como época de águas, porém utilizaram como variável estudada o atendimento ou não à legislação vigente, que permitia 750.000 células/mL. Também, os rebanhos diferiam em produção e composição racial, e não eram adotadas práticas de manejo de produção higiênica do leite. Outro importante ponto, é que os funcionários das propriedades do presente estudo foram devidamente capacitados por meio da assistência técnica, diferentemente das propriedades citadas pelos autores. Verificou-se diferença nas frequências de amostras de leite na classe de CBT  $\leq 100.000$  UFC/mL ou  $> 100.000$  UFC/mL quando avaliadas práticas de manejo adequadas na ordenha, como, retirada dos primeiros jatos de leite, uso do pré-dipping, secagem dos tetos com papel toalha, tempo de contato de produto pré-dipping nos tetos superior a 30 segundos, uso de pós-dipping, presença de linha de ordenha, detecção de mastite clínica e prática de descarte de animais, resultados são semelhantes aos apresentados por Silva et al. (2014) e Oliveira et al. (2011). Entre os autores, Oliveira et al. (2011) descreveram uma pesquisa na região nordeste do Brasil e observaram que, para os médios e pequenos produtores envolvidos no estudo, o uso de pré e pós-dipping foram essenciais para reduzir a carga microbiana do leite, bem como o treinamento de funcionários. Das 360 amostras de leite avaliadas para diferentes classes de CCS, 161 (44,72%) apresentaram entre 250 e 400.000 células/mL. No entanto, foram observadas 83 (23,06%) amostras que apresentaram  $< 200.000$  células/mL em que sua maioria, foram na propriedade 1 (46,99%) observando-se diferença ( $p < 0,05$ ) na ocorrência de classes de CCS entre as propriedades. Amostras com CCS  $> 250.000$  e  $\leq 400.000$  células/mL corresponderam a 161 observações (44,72%) (TABELA 4). Nessa classe a maioria das observações ocorreram no ano de 2010 (22,98%) (TABELA 5), e a propriedade 3 apresentou maior frequência (22,98%). As classes de CCS tiveram distribuições diferentes ( $p < 0,05$ ) quando avaliadas algumas práticas de ordenha pelo teste de qui-quadrado como: retirada dos primeiros jatos de leite, secagem do teto com papel toalha, tempo de 30 segundos de contato do



produto pré-dipping com os tetos e a realização de linha de ordenha. Observou-se também diferença das classes de CCS ( $p < 0,05$ ) quando algumas práticas sobre os animais foram realizadas, como: uso de terapia da vaca seca, acompanhamento de animais com ferimentos em tetos, a detecção precoce de mastite clínica, descarte de animais com mastite crônica, presença de animais de primeira lactação e em seu estágio inicial. Para a retirada as fezes do estábulo no momento da ordenha e da área de alimentação, uso da água tratada na ordenha, ausência de barro próximo aos bebedouros e treinamento dos funcionários, foram observadas menores frequências de valores altos de CCS ( $p < 0,05$ ). Essas práticas foram também descritas na literatura como eficientes para diminuir o risco de mastite na mesma região do atual estudo (PARRELA et al., 2013; PORTO et al., 2013). Observa-se que a incidência e altos valores de CCS foi menor quando adotadas várias práticas agropecuárias, o que indica que a qualidade do leite deve ser mantida com adoção conjunta dessas medidas. A baixa frequência de amostras com CCS  $< 200.000$  células/mL é condizente com os descritos por Parrela et al. (2013) no norte de Minas Gerais, mas difere da relatada por Santos et al. (2011) para a mesma região. No entanto, Parrela et al. (2013) utilizaram propriedades que possuíam animais mestiços em sua maioria e com baixo nível de produção e tecnológico. Santos et al. (2011) estudaram propriedades com produção de leite e nível tecnológico médios, sendo as práticas adequadas de manejo de ordenha não eram aplicadas em nenhum desses estudos. Observou-se maior frequência de CCS acima de  $400.000$  células/mL ( $p < 0,05$ ) nos meses de janeiro (33,33%), fevereiro (33,33%), março (30,0%) e abril (30,0%). Também, a precipitação pluviométrica acima de 30 mm por mês foi registrada em 62,26% das observações para esta classe. Pesquisas desenvolvidas no Brasil ressaltaram a associação entre índices mais altos de CCS em períodos de maior precipitação pluviométrica (OLIVEIRA et al., 2011; REIS et al., 2011). Silva et al. (2014) associaram a CCS mais baixa nos períodos secos à redução da disponibilidade de alimento, que causava menor produção de leite, refletindo em menor índice de mastite. Observou-se uma correlação moderada e positiva entre CCS e CMT (0,43), valor condizente com os descritos na literatura em rebanhos mestiços (MENEZES, 2015) e rebanhos puros (RAMÍREZ et al., 2014). As classes de CMT (maior ou menor de 15% de quartos afetados) foram de forma diferente entre propriedades ( $p < 0,05$ ), porém semelhante entre estações ( $p > 0,05$ ) (TABELA 3). Dos 360 testes realizados, um total de 203 observações (56,39%) apresentaram médias superiores a 15% de quartos positivos. Em 68,33% das observações da propriedade 1, menos de 15% dos quartos foram positivos. Já, as propriedades 4 e 5 apresentaram maior frequência de observações de mais de 15% dos quartos positivos, 80,0% e 81,67%, respectivamente. Essa diferença é justificada pelos manejos de ordenha e rebanho diferentes. Na propriedade 5, não foi adotada alimentação logo após ordenha, permitindo a contaminação dos tetos. Outro fator, é que nesta propriedade, mesmo com animais  $\frac{1}{2}$  HZ, a ordenha era realizada sem bezerro ao pé, o que pode levar a ordenhas incompletas, culminando em aumento de CCS. No entanto, Ramirez et al. (2014) relataram resultados divergentes, em que maior CCS estava associada a animais puros. Pela análise de correspondência observou-se associação entre a classe de CBT  $> 100.000$  UFC/mL e a não utilização de papel toalha para secagem de teto. Enquanto a CCS  $> 400.000$  células/mL foi associada com a não adoção de terapia de vaca seca, presença de tetos feridos, não utilização de água tratada e a não realização do descarte dos primeiros jatos de leite. Resultados semelhantes foram relatados por Cunha et al. (2015) que observaram práticas inadequadas com altos índices de CCS e CBT. No teste de qui-quadrado não foi observada diferença de dispersão das classes de CMT entre as estações do ano ( $p > 0,05$ ). A única prática em que as classes de frequência de quartos infectados se diferiram quando adotada ou não foi a de detecção de mastite clínica. No método de escolha de modelos, ao se avaliar conjuntamente as práticas adotadas, observa-se o tempo de contato do produto no pré-dipping, uso do pré-dipping, adoção de terapia da vaca seca, detecção de mastite clínica ( $p < 0,05$ ), uso de pós-dipping e retiradas de fezes da sala de ordenha são importantes na variação de CMT nos rebanhos ( $p < 0,05$ ). Observou-se correlação positiva (0,18) entre PL e CMT ou seja, maiores produções de leite por vaca por dia estão associadas com altos índices de mastite subclínica. Pela análise de regressão logística, as variáveis presença da linha de ordenha e retirada de fezes da área de alimentação foram significativas para mudança de CCS da classe de  $\leq 400.000$  células/mL para  $> 400.000$  células/mL. O risco de amostra de leite apresentar CCS  $> 400.000$  células/mL é 16,42 vezes maior quando a linha de ordenha não é praticada. A chance de o leite possuir CCS  $> 400.000$  células/mL é 4,28 vezes maior quando não há retirada de fezes da área de alimentação. Outro item essencial para diminuir contaminação é a higienização do ambiente dos animais. O acúmulo de fezes no ambiente de permanência dos animais, durante a ordenha e nos intervalos, favorece a ocorrência de mastite e consequentemente elevação de CCS (CARVALHO et al., 2014). O risco de CBT ser  $> 100.000$  UFC/mL é de 12,59 vezes a mais quando não se seca tetos com papel toalha e 2,70 vezes maior quando não se faz retirada de fezes da sala de ordenha. Esses resultados corroboram com aqueles obtidos pela análise de qui-quadrado e com os relatados por outros autores (CARDOZO et al., 2015; CUNHA et al., 2015).

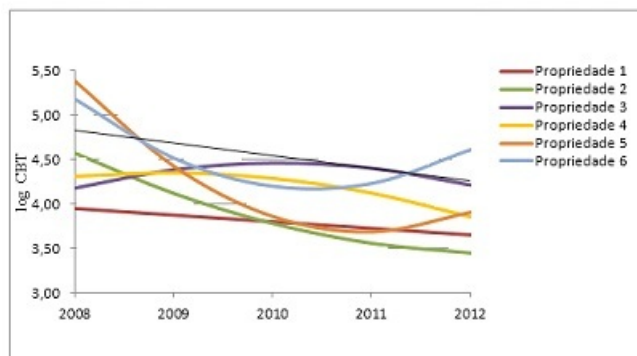
---

## Conclusões

A adoção de boas práticas agropecuárias se mostrou importante para melhoria da qualidade do leite em rebanhos de animais mestiços Holandês-Zebu no Norte de Minas Gerais. Destacou-se neste estudo como principais fatores de risco: a não utilização de papel toalha para secagem de teto para CBT  $> 100.000$  UFC/mL, enquanto para CCS  $> 400.000$  células/mL foram a não adoção de terapia de vaca seca, presença de tetos feridos, não utilização de água tratada e a não realização do descarte dos primeiros jatos de leite. A adoção de práticas de manejo como linha de ordenha, higienização do ambiente e utilização de

materiais descartáveis durante a ordenha podem evitar o leite com alta CCS e CBT.

## Gráficos e Tabelas



(<http://cdn5.abz.org.br/wp->

Gráfico 1. Curvas de tendência de contagem bacteriana total em seis propriedades do norte de Minas Gerais no período de 2008 a 2012. Propriedade 1:  $y = 3,94 - 0,07x$ ,  $r^2 = 0,14$ ; Propriedade 2:  $y = 4,07 - 0,51x + 0,06x^2$ ,  $r^2 = 0,62$ ; Propriedade 3:  $y = 4,17 + 0,28x - 0,07x^2$ ,  $r^2 = 0,12$ ; Propriedade 4:  $y = 4,30 + 0,09x - 0,05x^2$ ,  $r^2 = 0,30$ ; Propriedade 5:  $y = 5,38 - 1,16x + 0,20x^2$ ,  $r^2 = 0,61$ ; Propriedade 6:  $y = 5,18 - 0,84x + 0,17x^2$ ,  $r^2 = 0,29$ .

content/uploads/2017/04/Grafico-1-suely.jpg)

Tabela 1. Frequência de observações de classes de CBT por propriedade no período de 2008 a 2012

Classes de CBT	Frequência de observações (%)													
	Propriedade 1		Propriedade 2		Propriedade 3		Propriedade 4		Propriedade 5		Propriedade 6		TOTAL	
	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
= 100.000	18,35	60	17,13	56	17,74	58	18,35	60	15,9	52	12,54	41	90,83	327
>100.000	0	0	12,12	4	6,06	2	0	0	24,24	8	57,58	19	19,17	33
TOTAL	16,67	60	16,67	60	16,67	60	16,67	60	16,67	60	16,67	60		360

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/Tabela-1-suely.png>)

Tabela 2. Frequência de observações de classes de CBT por ano no período de 2008 a 2012

em seis propriedades do norte de Minas Gerais

Classes de CBT	Frequência de observações (%)												TOTAL
	2008		2009		2010		2011		2012		No.		
	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.			
= 100.000	15,90	52	20,49	67	21,71	71	20,8	68	21,10	69	90,83	327	
>100.000	60,81	20	15,15	5	3,03	1	12,12	4	9,09	3	9,17	33	
TOTAL	20	72	20	72	20	72	20	72	20	72	100	360	

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/tabela-2-suely.jpg>)

Tabela 3 - Frequência de observações de diferentes classes de CBT, CCS e CMT em diferentes estações e precipitações pluviométricas em propriedades da região norte de Minas Gerais no período de 2008- 2012

Quesito	Classes	Estação do ano		Precipitação	
		Secas	Água	>30 mm	<30mm
CBT	<100.000 UFC/mL	49,54	50,46	57,80	42,20
	=100.000 UFC/mL	54,55	45,45	48,48	51,52
		Valor p		Valor p	
		0,58		0,30	
CCS	=200.000 células/mL	40,96	59,04	68,67	31,33
	>200.000- =250.000 células/mL	49,21	50,79	60,32	39,68
	>200.000 = 400.000 células/mL	50,93	49,07	55,90	44,10
	=400.000 células/mL	62,26	37,74	37,74	62,26
		Valor p		Valor p	
		0,11		0,046	
CMT	< 15%	51,59	48,41	52,87	47,13
	>15%	48,77	51,23	60,10	39,90
		Valor p		Valor p	
		0,59		0,169	

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/tab-3-suel.png>)

Tabela 4. Frequência de observações de classes de CCS em propriedades do norte de Minas Gerais no período de 2008 a 2012

Classes CCS	de	Frequência de observações (%)														TOTAL
		Propriedade 1		Propriedade 2		Propriedade 3		Propriedade 4		Propriedade 5		Propriedade 6				
		%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N			
		%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N			
=200.000		46,99	39	3,61	3	1,20	1	15,66	13	10,84	9	21,69	18	23,06	83	
> 200.00 - =250.000		15,87	10	17,46	11	1,59	1	23,81	15	20,63	13	20,63	13	17,50	63	
>250.000- = 400.000		6,83	11	20,50	33	22,98	37	16,15	26	19,25	31	14,29	23	44,72	161	
400.000		0	0	24,53	13	39,62	21	11,32	6	13,21	7	11,32	6	14,72	53	
TOTAL		16,67	60	16,67	60	16,67	60	16,67	60	16,67	60	16,67	60	100	360	

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/tab-4-suel.png>)

Tabela 5. Frequência de observações de classes de CCS no período de 2008 a 2012 em seis propriedades do norte de Minas Gerais

Classes de CCS		Frequência de observações (%)											
		2008		2009		2010		2011		2012		TOTAL	
		%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
= 200.000		20,48	17	19,28	16	9,64	8	21,69	18	28,92	24	23,06	83
> 200.00 - =250.000		4,76	3	20,63	13	30,16	19	28,57	18	15,87	10	17,50	63
>250.000- = 400.000		19,88	32	21,74	35	22,98	37	19,25	31	16,15	26	44,72	161
400.000		37,74	20	15,09	8	15,09	8	9,43	5	16,67	12	14,72	53
TOTAL		20	72	20	72	20	72	20	72	20	72	100	360

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/tab-5-suely.jpg>)

## Referências

ARCHES, S. C. et al. Association of season and herd size with somatic cell count for cows in Irish, English, and Welsh dairy herds. The Veterinary Journal, v. 196, n. 3, p. 515 -521, 2013. BAGGIO A. P.; MONTANHINI, M. T. M. Qualidade de leite cru produzido na região do Norte Pioneiro do Paraná. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 08, n. 3, p. 173-184, 2014. CARDOZO L. L et al. Risk factors for the occurrence of new and chronic cases of subclinical mastitis in dairy herds in southern Brazil. Journal Dairy Science, v.98, n. 11, p. 7675-7685, 2015. CARVALHO, E. C. et al. Avaliação Da Prática Higiénico-Sanitária na ordenha na Região De Rio Bonito – Rio De Janeiro: Uma Abordagem Qualitativa, Revista do instituto de laticínios Candido Tostes, v. 69, n. 2, p 102-109, 2014. COENTRÃO, M. C.et al. Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.60, n.2, p.283-288, 2008. CUNHA et al. Prevalência, etiologia e fatores de risco de mastite subclínica em rebanhos leiteiros de Viçosa-MG Acta Veterinária Brasileira, v. 9, n. 2, p. 160 - 166, 2015. ELMOSLEMANY, A. M. et al. Risk factors for bacteriological quality of bulk tank milk in Prince Edward Island dairy herds. Part 2: Bacteria count-specific risk factors. Journal of Dairy Science, v. 92, n. 6, p. 2644-2652, 2009. FAVA, L. W.; PINTO, A. T. Ocorrência de leite ácido e de

resíduos de antimicrobianos no leite cru entregue em laticínio na região do Vale do Taquari, RS, Brasil. *Acta Scientia e Veterinariae*, p. 419-423, 2010. MENEZES, I. R. et al. Qualidade microbiológica do leite cru produzido no Norte de Minas Gerais *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 22, n.1, p.58-63, 2015. OLIVEIRA, C. N. et al. Risk factors associated with selected indicators of milk quality in semiarid northeastern Brazil, *Journal of Dairy Science*, v. 94, n.6, p.3166–3175, 2011. PARRELA, F. M. et al. Efeito da época do ano e do nível de produção na contagem de células somáticas e composição do leite de vacas mestiças no município de Juramento, norte de Minas Gerais. *Caderno de ciências agrárias*, v.5, n.8, p. 49-65, 2013. PORTO, B. R. et al. Qualidade do leite produzido no município de Icarai de Minas e adequação à legislação vigente. *Caderno de ciências agrárias*, v. 5, n. 8, p. 159-181, 2013. RAMÍREZ, N. F. et al. Herd- and cow-level risk factors associated with subclinical mastitis in dairy farms from the High Plains of the northern Antioquia, Colombia, *Journal Dairy Science*, v.97, n.7, p.4141–4150, 2014. RANGEL, A. H. N. et al. Processo de higienização nos equipamentos de ordenha em propriedades leiteiras. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.8, n.2, p.107-112, 2014. REIS, C. B. M. et al. Evaluation of somatic cell count thresholds to detect subclinical mastitis in Gyr cows. *Journal of Dairy Science*, v.94, p.4406-4412, 2011. SANTOS, C. A. Qualidade do leite de rebanhos mestiços Holandês e Gir no Norte de Minas Gerais e fatores de risco associados à mastite subclínica. 2012. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG: ICA/UFMG, 2012. SCHUKKEN, Y. H. Host-response patterns of intramammary infections in dairy cows, *Veterinary Immunology and Immunopathology*, v. 144, n, 3-4, p. 270-289, 2011. SILVA, V. N et al. Correlação entre a contagem de células somáticas e composição química no leite cru resfriado em propriedades do Rio Grande do Norte *Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes*, v. 69, n. 3, p. 165-172, 2014. SOUZA, G. N., et al. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.5, p.1015-1020, 2009. VALLIN, V. M. et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. *Ciências Agrárias*, v. 30, n. 1, p. 181-188, 2009. WICKSTRÖM, E. et al. Relationship between somatic cell count, polymorphonuclear leucocyte count and quality parameters in bovine bulk tank milk. *Journal of Dairy Research*. v.76, n.2, p.195-201, 2009.