

ANÁLISE COMPARATIVA DE CONTAGEM PADRÃO EM PLACAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE, NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

RIBAS, Luiz Fernando dos Santos¹
GUERIOS, Euler Márcio Ayres²

RESUMO

Esta pesquisa teve o objetivo de avaliar a qualidade do leite cru refrigerado, verificando a contagem padrão em placas ufc/ml nos sistemas de criação extensivo, semi extensivo e intensivo - *compost barn*, através de coleta de dados fornecidos por um laticínio localizado na região Oeste do Paraná. A análise microbiológica acima do padrão exigido pela normativa IN 76, de 300.000 UCF/ml é um indicativo de falhas no manejo sanitário e higiênico do produtor com os animais, limpeza dos equipamentos utilizados na ordenha e manipulação do leite. Portanto, apresentando alterações nos produtos e diminuindo seu tempo de prateleira. Verificou-se que o sistema de criação influenciou significativamente nos resultados das análises, observando que o sistema extensivo teve um aumento significativo de UCFs quando comparado com os demais sistemas. Na pesquisa notou-se que os animais que pastoreavam, e tinham contato direto com a umidade, apresentavam os números altos de UFCs em comparação com os animais confinados. O sistema de *compost de barn*, manteve a análise, sem oscilação dos resultados, sendo um sistema recomendado para controle de contaminação bacteriana.

PALAVRAS-CHAVE: Animais, normativa, dados, qualidade.

1. INTRODUÇÃO

Os produtos lácteos são bastante comuns na alimentação da população, por se tratar de um alimento com várias vantagens, como as propriedades nutricionais e de proteção do sistema imune, portanto, é de grande importância que os parâmetros de qualidade estejam dentro da normativa estabelecida pela legislação.

No leite os principais parâmetros que podem alterar a sua qualidade, são a contagem padrão em placas (CPP) e contagem de células somáticas (CCS), sendo que ambas são avaliadas por laboratórios que são credenciados na Rede Brasileira de laboratórios de controle e qualidade do leite (RBQL).

A contagem padrão em placas é a qual mede a microbiota presente no leite e que avalia a carga bacteriana inicial e a multiplicação dos microrganismos, além de avaliar a higiene da ordenha, armazenamento e transporte do leite. Além disso, a CPP com índice elevado apresenta risco para a saúde humana, devido a presença de microrganismos e toxinas. Em amostras de leite com presença superior ao limite, é indicativo de falhas no manejo, que estão relacionados com a higiene desde o início da ordenha, a temperatura, tempo e a forma em que o leite fica armazenado.

O presente trabalho teve como objetivo através de um levantamento de dados de 21 propriedades avaliar o valor da contagem padrão em placas do leite. Foi avaliada a qualidade do

¹ Formando do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Assis Gurgacz. luizfernandoribas1993@gmail.com

² Médico Veterinário Docente no Centro Universitário Assis Gurgacz. assiveteulermarcio@gmail.com

leite cru e comparado em qual sistema de criação havia os melhores e piores resultando, buscando avaliar em qual seria o melhor sistema para obter um leite de melhor qualidade.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com o MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2018), o leite é originado da ordenha completa de animais saudáveis, descansados, com uma boa alimentação e em condição adequada de higiene. A temperatura de armazenamento do leite nas propriedades, são de no máximo 7°C e nos laticínios onde ocorre o processamento é de 10°C.

Para a determinação da qualidade do leite é avaliado dois métodos de referência, que é a contagem de células somáticas (CCS) e contagem padrão em placas (CPP). No teste de CCS é avaliado a saúde da glândula mamária e no de CPP indica a quantidade de UFC/ml (Unidade Formadora de Colônia) presente no leite. A realização do método de pasteurização é eficaz para a eliminação dos microrganismos patogênicos, apenas quando os índices estão dentro do padrão estabelecido pela legislação (PANTOJA *et al*, 2009).

2.1 CONTAGEM PADRÃO EM PLACAS (CPP)

A contagem padrão em placas tem a função de avaliar a qualidade microbiológica presente no leite. As principais formas de contaminação bacteriana são através de superfícies dos equipamentos da ordenha e local de armazenamento, superfície dos tetos e por agentes causadores de mastite bovina (MOLINERI *et al*, 2012).

A higiene de ordenha, o ambiente em que a vaca está presente, a saúde da glândula mamária e a limpeza dos equipamentos utilizados para a ordenha são fatores que estão diretamente ligados a contaminação microbiana presente no leite cru. O período de armazenamento do leite e a temperatura também são de extrema importância, devido estes fatores estarem relacionados com a multiplicação dos microrganismos no leite e conseqüentemente, aumentando a presença de CPP (GUERREIRO *et al*, 2005).

Segundo a instrução normativa nº 76 do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) no ano de 2018 o valor de contagem padrão em placas foi determinado no máximo de 300.000 UFC/ml (BRASIL, 2018).

Os microrganismos que são mais encontrados no leite, são classificados em grupos termofílicos, psicotróficos e coliformes (BRITO, 2010).

Os que estão classificados como microrganismos termodúricos, são capazes de sobreviver em temperaturas em que ocorre a pasteurização, sendo de 63°C por 30 minutos ou de 72 a 75°C por 15 a 20 segundos. O grande número da presença destes microrganismos está diretamente relacionado com a higiene dos equipamentos da ordenha sendo realizada de forma inadequada, devido os agentes estarem presentes nas rachaduras das borrachas, na tubulação e os tetos do animal se apresentarem sujos. Grande parte dessas bactérias não são capazes de se multiplicarem em temperaturas em que é realizado a refrigeração. A presença desses microrganismos termodúricos, acarretam em gelatinização do leite (BRITO, 2010). Alguns microrganismos pertencentes a este grupo, são os *Bacillus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Clostridium spp.*, *Lactobacillus spp.* e apenas alguns *estreptococos* (LANGONI, 2013).

Os microrganismos do grupo psicotróficos presentes no leite cru, são compostos por bactérias gram-positivas e gram-negativas, sendo que o principal gênero de gram-negativas são os *Pseudomonas spp.* Esses microrganismos estão presentes no solo, vegetais e água sem tratamento. E também podem estar presentes no leite, devido os equipamentos de ordenha, o úbere e os tetos estarem contaminados (MOLINERI *et al.*, 2012). As bactérias psicotróficas são os principais agente que causam a deterioração do leite e são capazes de se multiplicarem em uma temperatura abaixo de 7°C, sendo uma temperatura ideal para a refrigeração do leite. Os altos índices de CPP estão relacionados com o período prolongado de armazenamento do leite, em que esteja superior a 48 horas (BRITO, 2010).

Os microrganismos que são do grupo coliformes, são principalmente a *Klebsiella spp.* e *Escherichia coli*, que são encontrados facilmente nos dejetos dos animais, solo e água contaminada. E a presença de contagens acima de 50 ufc/ml, é indicativo de contaminação fecal de tetos, úbere e equipamentos (BRITO, 2010).

2.2 MANEJO DE ORDENHA

A principal forma de reduzir a contagem bacteriana no leite é através do cuidado com a higiene durante a ordenha, sendo que uns dos cuidados é pela utilização de água limpa para higienização dos equipamentos e tetos do animal. Se ocorrer a falha de limpeza no momento da ordenha, resultará em presença de resíduos no leite e nos equipamentos, e assim favorecendo a proliferação dos microrganismos (BARBANO *et al.*, 2006). Os procedimentos básicos adotados pelo ordenhador é lavar as mãos antes da ordenha, realizar antissepsia, manter os cabelos presos, usar aventais, manter unhas curtas, sendo que esses cuidados iram contribuir diretamente para melhorar a saúde dos animais e a qualidade do leite para o consumidor (ROSA *et al.*, 2009).

No momento da limpeza dos tetos é necessário ser feito o uso de luvas, para retirar o excesso de sujeiras presentes, após a limpeza deve ser eliminado os três primeiros jatos de leite, devido diminuir a carga bacteriana presente (SANTOS; FONSECA, 2007).

A utilização de pré-dipping antes de ordenhar o animal é um procedimento para desinfecção, onde é realizado através da imersão dos tetos em solução durante o período de aproximadamente 30 segundos, e logo após é necessário secar com papel toalha (SANTOS; FONSECA, 2006).

Esses procedimentos diminuem as incidências de microrganismos no leite, e podem apresentar até 50% na redução de taxas de mastites ambientais (PALES, *et al*, 2005).

Para eliminar os microrganismos presentes nos tetos no término da ordenha, é necessário realizar a imersão dos tetos em solução antisséptica denominado como pós-dipping, que é uma medida preventiva de mastite bovina causada por *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* (SILVA, 2003).

Após a ordenha é feito a limpeza dos equipamentos através de enxágue com água morna em temperatura de 38° á 55°C, que tem a função de remover os resíduos de leite que é solúvel em água. Após isso, é feita a utilização de água com detergente em temperatura de 70°C para remover a proteína e gordura na tubulação, esse procedimento deve ter duração de 10 minutos. Em seguida deve ser feito o enxágue com detergente ácido, no mínimo duas vezes durante a semana, para retirar os minerais presentes no leite e da água (SANTOS; FONSECA, 2007).

2.3 SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE BOVINOS DE LEITE

No sistema de produção de leite é possível identificar vários tipos de manejos utilizados, variando conforme a realidade de cada propriedade (SOUZA, 2004).

No sistema de criação extensiva é caracterizado como um manejo tradicional adotado pelos produtores, onde não há investimento com equipamentos e instalações, sendo o mais simples tipo de sistema. Nesse sistema os animais são direcionados para o curral apenas no momento da ordenha, sendo que a maior parte dessas instalações não é realizada a suplementação com volumoso e concentrado, apenas se tem a presença de bebedouros e saleiros no pasto. Esse tipo de manejo se trata do sistema em que tem menos custo operacional quando se é comparado com os outros sistemas (SOUZA, 2004).

Na criação de bovinos de leite no sistema semi extensivo, é realizado a alimentação de volumoso a pasto e a suplementação no cocho com concentrado e volumoso. Esse sistema se apresenta com vantagens devido diluir a presença de custos fixos ao produtor (SOUZA, 2004).

Já no sistema *compost de barn* tem o objetivo de proporcionar ao animal maior conforto térmico, além de facilitar o trabalho e manejo dos produtores. A estrutura é composta por uma grande área com temperatura controlada de 16°C e que geralmente é formada por serragem ou maravalha, sendo que este sistema de compostagem é adquirido ao longo do tempo através da matéria orgânica dos animais. As principais vantagens desse sistema de criação, é pela diminuição de células somáticas, problemas de cascos e aumento da qualidade do leite (BARBEG *et al*, 2007).

Mas para se ter sucesso na escolha deste sistema de criação é necessário realizar o manejo da cama duas vezes ao dia, para que não resulte em animais sujos e com aumento de contagem bacteriana total e células somáticas no leite (BRIGATTI, 2016).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Guaraniaçu, localizado na região Oeste do estado do Paraná. A pesquisa se trata de um levantamento de dados de propriedades de produção leiteira, as quais são divididas de acordo com seu sistema de criação, sendo o sistema extensivo, semiextensivo e intensivo - *compost barn*.

Foi avaliado a contagem padrão em placas do leite, onde as amostras foram analisadas pela RBQL (Rede Brasileira de laboratórios de controle e qualidade do leite), mas os dados obtidos foram fornecidos pelo laticínio. O período de coleta de dados foi referente ao mês de junho de 2020, após a coleta foi avaliado e analisado as variações existentes no parâmetro de contagem padrão em placas em cada sistema de criação.

A coleta de dados foi efetuada através de uma análise dos laudos laboratoriais deste parâmetro por propriedade, constituídos de 7 laudos por sistema de produção, ou seja, totalizando 21 laudos avaliados.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os sistemas de produção no presente estudo tiveram uma importância significativa nas variações dos resultados das contagens padrão em placas UFC/ml, como demonstrado na Tabela 1 em que abrange a média dos três sistemas avaliados.

Tabela 01 – Média de contagem padrão em placas (CPP) nos sistemas de produção avaliados.

Sistemas de produção	Compost Barn	Semi extensivo	Extensivo
Média	17.285 Ufc/ml	22.142 Ufc/ml	93.571 Ufc/ml

Fonte: RBQL (2020).

No estudo verificou-se que as análises avaliadas (Tabela 2) no sistema intensivo de *compost de barn* apresentam um menor índice e maior estabilidade em manter a contagem padrão em placas quando comparado com demais sistemas avaliados.

Tabela 2 - Número de UFCs presentes nas amostras de leite do sistema *Compost barn*.

Propriedade	Sistema Compost Barn
Propriedade 1	17.000 Ufc/ml
Propriedade 2	3.000 Ufc/ml
Propriedade 3	68.000 Ufc/ml
Propriedade 4	7.000 Ufc/ml
Propriedade 5	6.000 Ufc/ml
Propriedade 6	6.000 Ufc/ml
Propriedade 7	14.000 Ufc/ml
Média/ UFCs	17.285 Ufc/ml

Fonte: RBQL (2020).

Este estudo corrobora com a pesquisa do autor Brito (2016), em que compara duas propriedades de leite, e chegando à conclusão que o *compost de barn* obteve os menores índices de contagem bacteriana total, por se tratar de uma instalação que obtém maior higiene dos animais, e assim diminuindo o desafio bacteriano nesse sistema de produção. A cama dos animais no sistema de compostagem não permite que muitos patógenos sobrevivam no ambiente, além disso também proporciona o bem estar ao animal. Conforme Damasceno (2012), se o manejo do sistema for realizado de forma adequada e manter a cama sempre seca, vai ocorrer redução de contagem bacteriana do leite e assim obtendo um leite com maior qualidade.

Segundo Fregonesi e Leaver (2001) em sua pesquisa mostra que o sistema de *compost de barn* não apresenta resultados satisfatórios na qualidade do leite, pois, os resultados obtidos demonstraram aumento na contagem bacteriana, devido o animal permanecer deitado por mais tempo e conseqüentemente o úbere fica mais exposto a microrganismos ambientais.

Os sistemas semiextensivo e extensivo, foram os que apresentaram os maiores índices na contagem padrão em placas, apresentando alterações devido estarem expostos ao ambiente quente e chuvoso, corroborando com a pesquisa realizada por Silva (2010), em que foi observado que a contagem bacteriana total não tem relação com a microbiota do leite, mas principalmente com o ambiente em que o animal vive.

Os resultados obtidos no sistema semiextensivo (Tabela 3), demonstraram diferença pouco significativa quando comparado com o sistema intensivo. Os valores encontrados neste sistema se apresentam acima do encontrado por Alberton (2012) na cidade de Guaraniaçu - PR, resultando em uma média de 5,782 UFC/ml.

Tabela 3 - Número de UFCs nas amostras de leite no sistema semi extensivo.

Propriedade	Sistema Semi extensivo
Propriedade 1	41.000 Ufc/ml
Propriedade 2	30.000 Ufc/ml
Propriedade 3	24.000 Ufc/ml
Propriedade 4	26.000 Ufc/ml
Propriedade 5	19.000 Ufc/ml
Propriedade 6	9.000 Ufc/ml
Propriedade 7	6.000 Ufc/ml
Média/ UFCs	22.142 Ufc/ml

Fonte: RBQL (2020).

Tabela 4 - Número de UFCs nas amostras de leite no sistema extensivo.

Propriedade	Sistema extensivo
Propriedade 1	31.000 Ufc/ml
Propriedade 2	53.000 Ufc/ml
Propriedade 3	25.000 Ufc/ml
Propriedade 4	32.000 Ufc/ml
Propriedade 5	41.000 Ufc/ml
Propriedade 6	16.000 Ufc/ml
Propriedade 7	457.000 Ufc/ml
Média/ UFCs	93.571 Ufc/ml

Fonte: RBQL (2020).

Como pode ser observado na tabela 4, houve um aumento significativo na quantidade de UFCs no sistema extensivo quando comparado com os sistemas anteriores. Isso ocorreu devido os animais estarem em pastoreio e estando em contato maior com a umidade. Em estudo realizado por Bueno (2008), os valores de UFCs pesquisadas em algumas propriedades se apresentaram maiores no período quente, devido variações no clima, onde a umidade se apresentava alta. Já nas épocas chuvosas o acúmulo de barro nas pastagens, instalações e tetos favorece muito a contaminação por microrganismos durante a ordenha. A associação de temperaturas ideais para o crescimento bacteriano e falhas de manejos aumentam o número de CPP no leite.

Apesar da média de contagem padrão em placas no sistema extensivo estar superior as demais, o valor 93.571 UFC/ml está em conformidade com a instrução normativa nº 76 do Ministério da Agricultura 2018, que estabeleceu o valor no máximo de 300.000 UFC/ml.

Segundo Milani (2011), a higiene dos animais, instalações, funcionários, equipamentos e durante a ordenha é de extrema importância para os resultados de CPP, o manejo incorreto de limpeza resulta diretamente no aumento da presença de microrganismo no leite. O que está de acordo com o estudo realizado por Bozo *et.al.*, (2013), que implantou métodos em conformidade com a legislação e desenvolveu boas práticas de ordenha, e sendo notável a diminuição na quantidade de UFCs no leite dos produtores que adotaram o sistema. Foi acompanhada o resultado da pesquisa através da análise de uma propriedade antes de realizar o método de manejo, sendo no valor de 1.360.000 UFC/ML, e após a utilização do método reduziu para 470.000 UFC/ML. Os resultados demonstraram a importância de um manejo adequado nas propriedades afim de proporcionar a redução na quantidade de bactérias presentes no leite cru refrigerado.

A pesquisa realizada por Tronco (2010) dos estudos sobre a contagem bacterina, demonstram que os principais problemas de contaminação no leite são decorrentes de manejo incorreto de limpeza, sanitização e resfriamento inadequado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desse levantamento de dados constatamos que os sistemas de criação semi extensivo e extensivo obtiveram valores maiores de contagem padrão em placas, justificado pelo ambiente que os animais estão expostos a chuva e calor, sendo favorável para o crescimento bacteriano e também dificultando a limpeza dos tetos no momento da ordenha.

Os animais em sistema intensivo – *compost de barn*, não apresentaram valores significantes de CPP, devido ao manejo adequado da cama, temperatura controlada e pelo fato de os animais não terem contato direto com umidade. E durante a ordenha o manejo se torna mais fácil para a limpeza dos tetos, por se tratar de um local seco.

O manejo adequado nas propriedades leiteiras é de extrema importância, afim de aumentar a qualidade e diminuir a contagem padrão em placas, sendo importante que os produtores tenham conhecimento sobre o manejo adequado nas propriedades, e assim, resultando em maior lucratividade e segurança alimentar.

REFERÊNCIAS

ALBERTON, J.; ALBERTON, L. R.; PACHALY, J. R.; OTUTUMI, L. K.; ZAMPIERI, T. M.; AGOSTINIS, R. O. Estudo da qualidade do leite de amostras obtidas de tanques de resfriamento em três regiões do estado do Paraná. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** UNIPAR, Umuarama, v. 15, n. 1, p. 5-12, jan./jun. 2012.

BARBANO, D. M.; MA, Y.; SANTOS, M. V. Influence of raw milk quality on fluid milk shelf life. **Journal of dairy science**. v. 89 Suppl 1, n., p. E15-19, 2006.

BARBERG, A. E.; ENDRES, M. I.; SALFER, J. A.; RENEAU, J. K. Performance and Welfare of Dairy Cows in an Alternative Housing System in Minnesota. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 3, 1575-1583, 2007.

BOZO, A. G.; ALEGRO, L.C.A.; SILVA, C. L.; SANTANA, W. H. E.; OKANO, W.; SILVA, C. C. L. **Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação**. Universidade Norte do Paraná, v.65, n.2, p.589-594, Londrina, PR, 2013.

BRASIL. Instrução Normativa nº 76 de 26 de novembro de 2018. Aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**. Brasília, 31 nov. 2018. Edição. 230. Seção 1, p.9.

BRIGATTI, A. M. **Compost Barn e a produtividade leiteira**. IEPEC - Instituto de Estudos Pecuários, Maringá PR, 2016.

BRITO, E. C. **Produção intensiva de leite em compos de barn: uma avaliação técnica e econômica sobre sua viabilidade**. UFJF Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG – 2016

BRITO, M. A. V. P. Identificando fontes e causas de alta contagem bacteriana total do leite do tanque. **Panorama do Leite on line**, n. 40, 2010.

BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; OLIVEIRA, A.N.; NICOLAU, E.S.; NEVES, R.B.S. Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. v.15, n.1, p.40-44, **Revista Brasileira de Ciência Veterinária** 2008.

DAMASCENO, F. A. **Compost bedded pack barns system and computational simulation of airflow through naturally ventilated reduced model**. Universidade Federal de Viçosa, Pág. 391, Minas Gerais – Brazil, august 15, 2012.

FREGONESI, J. A; LEAVER, J. D. Behaviour, performance and health indicators of welfare for dairy cows housed in strawyard or cubicle systems. **Livestock Production Science**, v. 68, n. 2–3, 205-216, 2001.

GUERREIRO, P. K.; MACHADO, M. R. F.; BRAGA, G. C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A. S. M. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, 2005.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 620-626, Botucatu /SP Unesp - Universidade Estadual Paulista 2013.

MILANI P.M. **Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, anos e estações climáticas no noroeste do Rio Grande do Sul**. UFSM Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

- MOLINERI, A. I.; SIGNORINI, M. L.; CUATRÍN, A. L.; CANAVESIO, V. R.; NEDER, V. E.; RUSSI, N.B.; BONAZZA, J. C.; CALVINHO, L.F. Association between milking practices and psychrotrophic bacterial counts in bulk tank milk. **Revista Argentina de Microbiologia**, v. 44, p. 187-194, 2012.
- PALES, A. P. A importância da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total para a melhoria da qualidade do leite no Brasil. **Revista Eletrônica**, v. 1, n. 2, p. 162-173, Faculdade Montes Belos – GO, 2005.
- PANTOJA, J. C. F.; REINEMANN, D.; RUEGG, P. L. Associations among milk quality indicators in raw bulk milk. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 10, p. 4978-4987, 2009.
- ROSA, M.S.; COSTA, M.J.R.P.; SANT'ANNA, A.C.; MADUREIRA, A.P. **Boas Práticas de Manejo – Ordenha**. Jaboticabal/ SP FUNEP, 43 p. 2009.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite**. Editora Manole, Barueri. 314p. 2006.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. (Eds) **Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite**. São Paulo: Manole, 314p, 2007.
- SILVA, M.A.P.; SANTOS, P.A.; SILVA, J.W.; LEÃO, K.M.; OLIVEIRA, A.N.; NICOLAU, E.S. Variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. v. 69, n. 1, p. 112-118, Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiânia 2010.
- SILVA, N. Doença da glândula mamária: mamite/mastite. In: MARQUES, D. C. **Criação de bovinos**. 7. ed. Belo Horizonte: Consultoria Veterinária e Publicações 2003.
- SOUZA C.F. **Instalações para gado de leite**. Viçosa MG - UFV, 2004.
- TRONCO, V. M. **Manual de Inspeção da Qualidade do Leite**. 4. ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2010.