

Qualidade do leite armazenado em tanques de resfriamento de Rondônia

Juliana Alves Dias¹
Fabiane Goldschmidt Antes²
Ronaldo Barros de Queiroz³
Angelo Mansur Mendes⁴

Introdução

Em 2002, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa 51 (IN 51), que determina normas de produção, identidade e qualidade do leite, além de regulamentar a coleta de leite cru refrigerado na propriedade e seu transporte a granel ao laticínio (BRASIL, 2002). Dentre os indicadores de qualidade do leite estabelecidos pela IN 51, podemos destacar a contagem total de bactérias (CTB), contagem de células somáticas (CCS) e detecção de resíduos de antibióticos.

De acordo com a IN 51, as amostras de leite cru de tanques de refrigeração devem ser encaminhadas mensalmente para análise dos indicadores higiênico-sanitários em laboratório credenciado pertencente à Rede Brasileira de Laboratórios de Qualidade do Leite (RBQL). A análise destes resultados demonstra que, o percentual de amostras de leite que atenderam aos limites de CCS não sofreram alterações significativas desde o início da vigência da IN 51 (BRASIL, 2011). Considerando a situação de não adequação aos parâmetros propostos pela IN 51, foi instituída em 29 de dezembro de 2011, a Instrução Normativa nº 62 (IN 62) (BRASIL, 2011), que define limites e prazos gradativos para os indicadores higiênico-sanitários, e mais quatro anos para o atendimento do menor limite

estabelecido para o país. Para as regiões Norte e Nordeste o prazo para adequação ao limite de 400.000 células somáticas/mL e 100.000 UFC/mL é em 01 de julho de 2017.

Resfriamento e granelização do leite

Considerando a influência da temperatura na conservação do leite cru, a IN 51 (atualizada pela IN 62) estabeleceu a obrigatoriedade do resfriamento do leite na unidade de produção e seu transporte a granel com o objetivo de conservar a sua qualidade até a recepção em estabelecimentos com inspeção sanitária oficial (BRASIL, 2002).

Para o perfil do produtor predominante no Estado de Rondônia, caracterizado pela baixa escala de produção, a aquisição de tanques de expansão foi considerada ponto crítico. Resultados obtidos no diagnóstico da cadeia produtiva do leite de Rondônia em 2002 demonstraram que, os produtores entrevistados dos estratos de produção até 50 litros/dia e de 50 a 100 litros/dia não possuíam tanque de resfriamento, e que o pequeno volume de produção inviabilizava o investimento para sua aquisição (DIAGNÓSTICO..., 2002). Em 2006, dados do Censo Agropecuário demonstrou que 6,8% dos produtores adotavam o uso de tanque de resfriamento no estado, demonstrando o desafio para o atendimento à legislação.

¹ Médica Veterinária, D.Sc. em Sanidade Animal, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, juliana.dias@embrapa.br

² Química Industrial, D.Sc em Química Analítica, analista da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, fabiane.antes@embrapa.br

³ Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, ronaldo.queiroz.love@hotmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Ciência do solo, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, angelo.mansur@embrapa.br

Como alternativa para estas propriedades, foi estimulada a estratégia de utilização de tanques de resfriamento de uso coletivo. Dentro deste contexto, políticas públicas e privadas foram implementadas na região a fim de disponibilizar tanques de expansão a produtores familiares (SOUZA et al., 2005). Em 2013, um levantamento realizado pela Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do estado de Rondônia (IDARON⁵) identificou que 68,5% dos produtores do estado resfriavam o leite em tanques individuais ou coletivos demonstrando um aumento significativo na adoção desta tecnologia.

Quanto ao processo de granelização, os resultados do diagnóstico da cadeia produtiva do leite em Rondônia em 2002, identificaram situação favorável para a granelização. Dos produtores entrevistados, 85% possuíam energia elétrica na propriedade e 98% relataram o uso de estradas que permitiam a passagem até o laticínio durante todo o ano (DIAGNÓSTICO..., 2002).

Os esforços obtidos com o processo de refrigeração do leite cru e granelização possibilitaram um avanço na comercialização do leite formal produzido diariamente no Estado de Rondônia passando de aproximadamente 1 milhão de litros/dia recebidos em estabelecimentos com inspeção no ano 2000 para 2 milhões de litros/dia em 2012 (IBGE, 2013).

Indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite armazenado em tanques de resfriamento do Estado de Rondônia

Dentre os indicadores de qualidade estabelecidos pela IN 62, podemos destacar os relacionados às características higiênico-sanitárias, representados pela contagem total de bactérias (CTB), contagem de células somáticas (CCS) e detecção de resíduos de antibióticos.

A determinação da contagem de bactérias (CTB) é um indicador que fornece o número total de bactérias aeróbicas no leite, sendo utilizado como critério de qualidade sanitária em países que apresentam a indústria láctea desenvolvida. A obtenção de matéria-prima com qualidade é essencial para um produto final de boa qualidade, desta forma a aplicação de boas práticas agropecuárias associada ao resfriamento adequado do leite são elementos fundamentais para reduzir a contaminação do leite na obtenção e mantê-la até a recepção pela indústria.

A contagem de células somáticas (CCS) é o indicador geral da saúde do úbere e é utilizada como indicador universal da qualidade do leite. Embora

vários fatores possam estar associados à variação na CCS, a ocorrência de mastite é considerada o principal fator (HARMON, 1994). Dohoo e Leslie (1991) observaram que o limite de 200.000 células/ml foi o mais indicado para estimar uma nova infecção intramamária. A CCS em leite de tanque (CCSLT) é uma medida indireta do percentual de quartos mamários infectados no rebanho, obedecendo à relação diretamente proporcional entre a contagem de células somáticas e o número de quartos mamários infectados no rebanho (PHILPOT; NICKERSON, 1991). Estudos epidemiológicos prévios identificaram características relacionadas ao animal, ao ambiente, aos procedimentos de manejo e ao equipamento de ordenha, associadas à mastite bovina e a variação da CCS (PEELER et al., 2000; OTT; NOVAK, 2001; SOUZA et al., 2005).

Dentre as estratégias para controle de doenças, se destaca o uso de antibióticos nos animais em lactação, entretanto o uso destes medicamentos pode ser responsável pela presença de resíduos no leite. A presença destes resíduos interfere no processo industrial de derivados e apresenta importância em saúde pública, por causar efeitos tóxicos diretos e pela possibilidade de contribuir para a seleção de microrganismos multirresistentes.

Considerando o avanço nas estratégias de resfriamento e transporte do leite à indústria e a escassez de informações sobre a qualidade do leite de tanques de resfriamento, este trabalho tem o objetivo de avaliar os indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite armazenado em tanques de resfriamento coletivo e individuais localizados na microrregião de Ji-Paraná, a fim de orientar a definição de estratégias para obtenção de leite dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação.

Metodologia

Foram selecionados 73 tanques de resfriamento provenientes de nove municípios da microrregião de Ji-Paraná, localizada na região central do estado e considerada a principal região produtora de leite. Os municípios estudados foram Teixeiraópolis, Urupá, Theobroma, Jorge Teixeira, Ji-Paraná, Presidente Médici, Vale do Paraíso, Ouro Preto do Oeste e Jaru.

As amostras foram coletadas, no período de maio a outubro de 2013. O procedimento de coleta foi realizado de acordo com o descrito por Dias e Antes (2012) e as amostras de leite foram acondicionadas em frascos de vidro estéreis e em frascos contendo bronopol e azidiol. Os frascos foram identificados e armazenados em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e transportados em até 96 horas ao Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa

⁵ IDARON, 2013. Dados levantados pela Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia não publicados.

Rondônia para a determinação da contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CTB) e detecção de resíduos de antibióticos. As propriedades em que se localizavam os tanques de resfriamento foram georreferenciadas por meio de equipamento de GPS (Global Positioning System).

A determinação da CCS e CTB foi realizada pelo método de citometria de fluxo em equipamento automatizado CombiScope FTIR400 (Delta Instruments) e Bentley IBC® (BENTLEY INSTRUMENTS), respectivamente, de acordo com a International Dairy Federation (INTERNATIONAL..., 2006). Para a detecção de resíduos de antibiótico, foi utilizado o kit SNAP duo Beta-Tetra ST (Idexx). O SNAP duo Beta-Tetra ST

é um ensaio enzimático de ligação a receptores para detecção de resíduos de penicilina G e demais betalactâmicos e tetracilinas. O protocolo para utilização do kit foi realizado conforme a recomendação do fabricante.

Resultados

Caracterização da amostra

Dos 73 tanques de resfriamento avaliados na microrregião de Ji-Paraná, 32 eram individuais e 41 de uso coletivo (Figura 1). As características dos tanques avaliados estão apresentadas na Tabela 1.

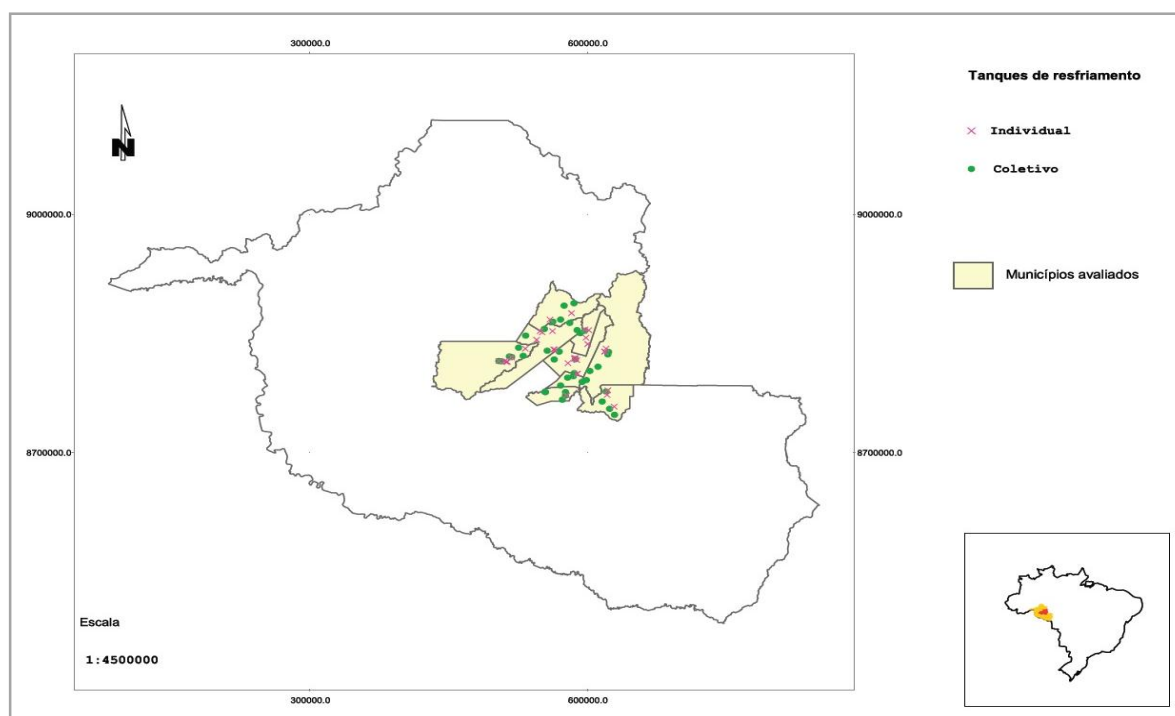


Figura 1. Distribuição geográfica dos tanques de resfriamento avaliados, RO, 2013.

Tabela 1. Características dos tanques de resfriamento avaliados na microrregião de Ji-Paraná, Rondônia, 2013.

Variáveis	Categoria	Tipo de tanque de resfriamento	
		Individual N = 32 ^a	Coletivo N = 41
Características do tanque		n(%)	n(%)
Número de produtores ^b	(1) ≤ 5	—	11 (26,8)
	(2) 6 a 8	—	12 (29,3)
	(3) 9 a 11	—	8 (19,5)
	(4) > 11	—	10 (24,4)
Características relacionadas a higiene			
Estado geral do tanque	(0) Limpo	32 (100,0)	38 (92,7)
	(1) Sujo	0	3 (7,3)
Higienização do tanque	(0) Detergente alcalino	12 (40,0)	17 (41,5)
	(1) Detergente neutro	16 (53,3)	19 (46,3)
	(2) Sabão caseiro	2 (6,7)	5 (12,2)
Capacitação (higiene e manutenção)	(0) Sim	24 (80,0)	18 (43,9)
	(1) Não	6 (2,0)	22 (53,6)
Avaliação do leite			
Realização de alizarol pelo produtor	(0) Sim	2 (6,7)	27 (65,9)
	(1) Não	28 ^c (93,3)	14 ^c (34,1)

^a Dos 32 tanques avaliados, 30 responderam as questões.

^b As categorias foram definidas com base na distribuição em quartis.

^c Os produtores relataram que o teste do alizarol era realizado pelo laticínio na captação do leite.

Indicadores de qualidade

Dos 73 tanques de resfriamento avaliados, 64 (87,6%) apresentaram resultados de CTB > 100.000 UFC/mL. O resultado da distribuição dos resultados de CTB demonstrou mediana de 196.500 UFC/mL e 965.000 UFC/mL para tanques individuais e coletivos respectivamente (Figura 2). Estes resultados refletem a baixa qualidade microbiológica do leite avaliado, em especial dos armazenados em tanques comunitários.

Quanto ao indicador de sanidade da glândula mamária, 11 (15%) dos tanques avaliados apresentaram CCS > 400.000 células/mL. A distribuição dos resultados de CCS mostrou mediana de células somáticas/ml de 197.000 para tanques individuais e 242.000 para tanques coletivos (Figura 3).

A pesquisa de resíduos de antibióticos demonstrou que sete (9,5%) dos 73 tanques avaliados apresentaram resultados positivos no teste qualitativo. Destes, uma amostra foi positiva para betalactâmicos, cinco para tetraciclina e uma amostra positiva para as duas classes de antibióticos (betalactâmicos e tetraciclina). A ocorrência de resíduos de antibióticos no leite foi maior em leite armazenado em tanques individuais (19,4%) do que em tanques coletivos (2,6%). A distribuição dos resultados dos indicadores de qualidade higiênico-sanitária por tipo de tanque de resfriamento de acordo com os limites definidos pela IN 62 está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição dos resultados dos indicadores de qualidade higiênico-sanitária por tipo de tanque de resfriamento de acordo com os limites definidos pela IN 62, Rondônia, 2013.

Variável	Categoria	Tipo de tanque de resfriamento	
		Individual N = 32	Coletivo N = 41
Indicadores higiênico-sanitários			
		n (%)	n (%)
Contagem Total de Bactérias (UFC/ml) ^a	(0) ≤ 100.000	8 (25)	1 (2,4)
	(1) > 100.000	24 (75)	40 (97,6)
Contagem de Células Somáticas (Células/ml) ^a	(0) ≤ 400.000	28 (87,5)	34 (82,9)
	(1) > 400.000	4 (12,5)	7 (17,1)
Presença de resíduos de antibióticos ^b	(0) Negativo	25 (80,6)	38 (97,4)
	(1) Positivo	6 (19,4)	1 (2,6)

^aLimite definido na IN 62 para 2017.

^bForam pesquisados resíduos de betalactâmicos e tetraciclina.

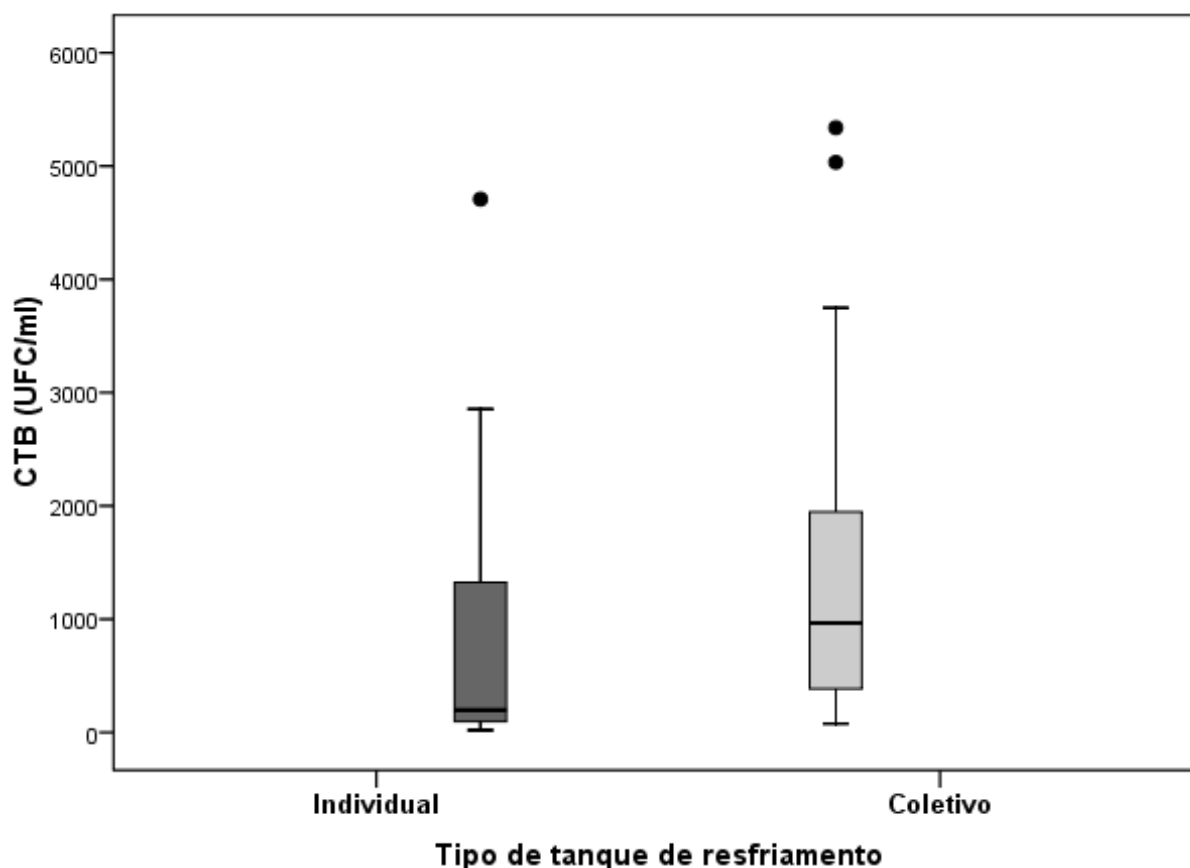


Figura 2. Diagrama de blocos demonstrando a distribuição dos resultados de CTB de acordo com o tipo de tanque de resfriamento adotado.

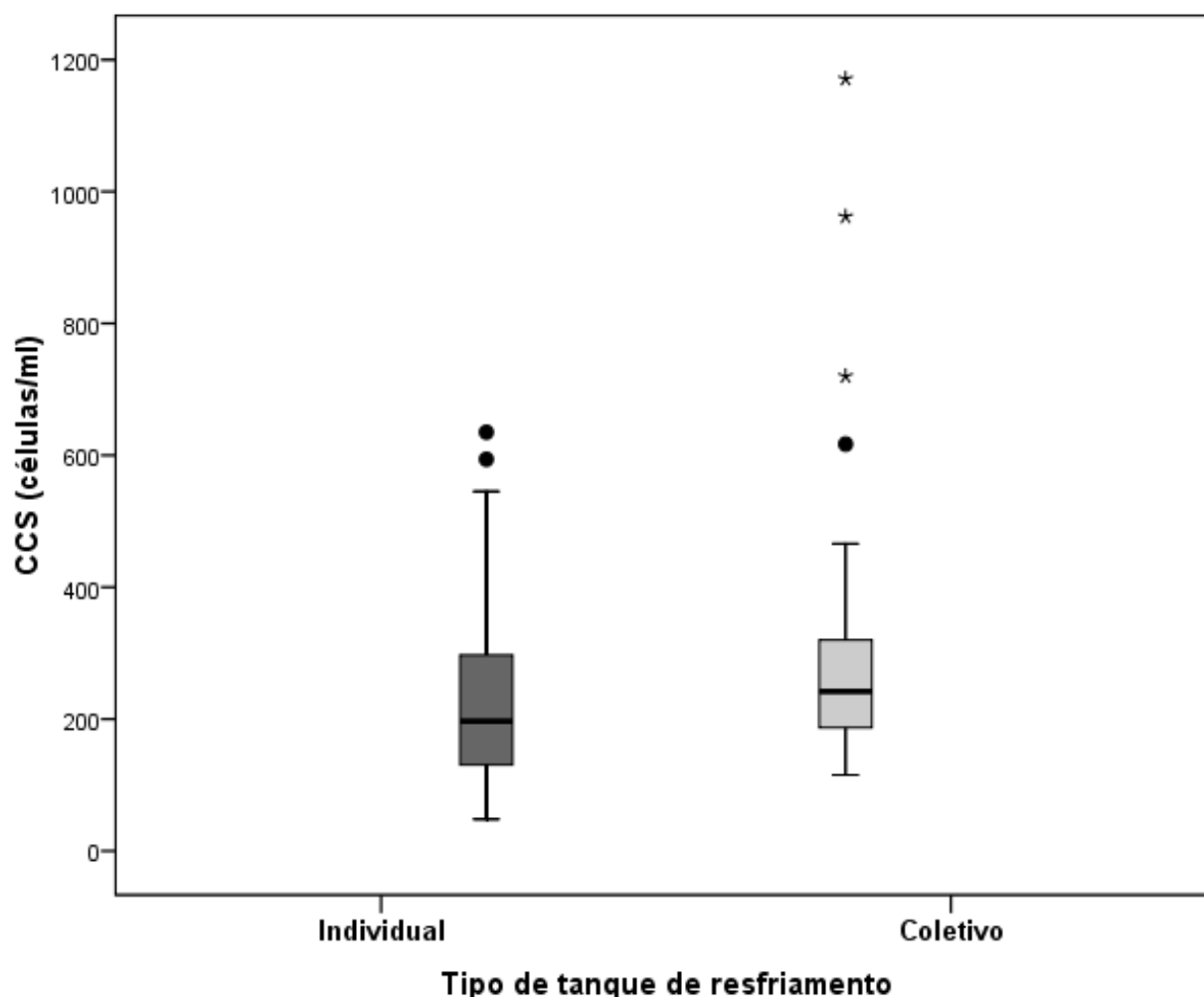


Figura 3. Diagrama de blocos demonstrando a distribuição dos resultados de CCS de acordo com o tipo de tanque de resfriamento adotado.

Conclusões

Os resultados da avaliação da qualidade do leite armazenado em tanques de resfriamento da microrregião de Ji-Paraná, considerada a principal microrregião produtora do Estado de Rondônia e da região Norte, demonstra deficiência na qualidade microbiológica do leite com alta frequência de tanques (87,6%) com resultados de CTB > 100.000 UFC/mL, principalmente em tanques de uso comunitário.

Embora tenha sido observada uma frequência de 15% de tanques com resultados de CCS > 400.000 células/mL, é importante ressaltar que a adoção de medidas de prevenção e controle da mastite em rebanhos é fundamental para diminuição dos prejuízos e melhoria da qualidade do leite.

A ocorrência de resíduos de antibiótico obtida neste estudo demonstra a importância da adoção de boas práticas, principalmente a utilização de protocolo de tratamento recomendado por médico veterinário e o descarte do leite de animais em tratamento de acordo com o período de carência estabelecido pelo fabricante do medicamento.

Os resultados obtidos demonstram a necessidade de estudos complementares para identificar os fatores associados a altas contagens de bactérias, células somáticas e resíduos de antibióticos em rebanhos do estado. Além disso, mostra a importância de conhecer as variáveis associadas às altas contagens de bactérias em tanques de resfriamento comunitários e os pontos críticos de contaminação bacteriana nos diferentes sistemas de produção predominantes a fim de determinar a origem da contaminação microbiológica.

Espera-se que estas informações possam direcionar as ações de transferência de tecnologias, a atuação das indústrias lácteas, pesquisas científicas e políticas públicas para o setor e assim contribuir para a produção de leite com qualidade dentro dos requisitos estabelecidos na legislação.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.51 de 18 de setembro de 2002. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leite Tipo A, Tipo B, Tipo C e Cru refrigerado. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, p. 13, 29 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 30 dez. 2011.

DIAGNÓSTICO do agronegócio do leite e seus derivados. 2. ed. Porto Velho: Sebrae, 2002. 238 p.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. **Procedimentos para a coleta de amostras de leite para contagem de células somáticas, contagem bacteriana total e detecção de resíduos de antibióticos**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2012. 15 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 150).

DOHOO, I.R.; LESLIE, K.E. Evaluation of changes in somatic cell counts as indicators of new intramammary infections. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v.10, p. 225-237, 1991.

HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 77, n. 7, p. 2103-2112, 1994.

IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal 2000-2011. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PP&z=t&o=24>>. Acesso em: 15 set. 2013.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. **Milk. Enumeration of somatic cells – Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-electronic counters**. Brussels: IDF, 2006. 13 p. IDF Standard 148-2.

OTT, S.L.; NOVAK, P.R. Association of herd productivity and bulk-tank somatic cell counts in US dairy herds in 1996. **J. American Veterinary Medical Association**, Ithaca, v. 218, p. 1325-1329, 2001.

PEELER, E. J.; GREEN, M. J.; FITZPATRICK, J. L. et al. Risk factors associated with clinical mastitis in low somatic cell count British dairy herds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 83, n. 11, p. 2464-2472, 2000.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Mastitis: counter attack. A strategy to combat mastitis**. Naperville: BabsonBros, 1991. 150 p.

Comunicado Técnico, 393

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Rondônia
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127,
CEP 76815-800, Porto Velho, RO
Fone: (69)3901-2510, 3225-9387
Telefax: (69)3222-0409
www.cpafro.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2014): 100 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Cléberson de Freitas Fernandes
Secretárias: Marly de Souza Medeiros e
Sílvia Maria Gonçalves Ferradaes
Membros: Marília Locatelli
Rodrigo Barros Rocha
José Nilton Medeiros Costa
Ana Karina Dias Salman
Luiz Francisco Machado Pfeifer
Fábio da Silva Barbieri
Maria das Graças Rodrigues Ferreira

Expediente

Normalização: Daniela Maciel
Revisão de texto: Wilma Inês de França Araújo
Editoração eletrônica: Marly de Souza Medeiros