



Caracterização epidemiológica dos indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite de rebanhos de três microrregiões do estado do Acre



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Rondônia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
84**

**Caracterização epidemiológica dos indicadores
de qualidade higiênico-sanitária do
leite de rebanhos de três microrregiões do
estado do Acre**

*Juliana Alves Dias
Bruno Pena Carvalho
Adriano Queiroz de Mesquita
Daniel Moreira Lambertucci
Francisco Aloisio Cavalcanti*

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia

Rodovia BR-364, Km 5,5, Zona Rural Caixa
Postal: 127 CEP: 76815-800 - Porto Velho - RO
Fones: (69) 3219-5004 / (69) 3219-5000 |
www.embrapa.br/rondonia
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
PDF digitalizado (2021)

**Comitê Local de Publicações da
Embrapa Rondônia**

Presidente
Henrique Nery Cirpiani

Secretária
Ana Karina Dias Salman

Membros
André Rostand Ramalho
César Augusto Domingues Teixeira
Lúcia Helena de Oliveira Wadt
Luiz Francisco Machado Pfeifer
Maurício Reginaldo Alves dos Santos
Pedro Gomes da Cruz
Rodrigo Barros Rocha
Victor Ferreira de Souza
Wilma Inês de França Araújo

Normalização bibliográfica
Renata Do Carmo Franca Seabra

Revisão de texto
Wilma Inês de França Araújo

Editoração eletrônica
André Luiz Garcia

Foto da capa
Renata Silva

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Rondônia

Caracterização epidemiológica dos indicadores de qualidade higiênico-sanitária
do leite de rebanhos de três microrregiões do estado do Acre / Juliana Alves
Dias ... [et al]. – Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2021.

XX p.: il. color. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa
Rondônia, ISSN 1677-8618; 84).

1. Produção leiteira - Acre. 2. Leite - qualidade. 3. Microbiota - leite. 4.
Dias, Juliana Alves. 5. Carvalho, Bruno Pena. 6. Mesquita, Adriano Queiroz de.
7. Lambertucci, Daniel Moreira. 8. Cavalcanti, Francisco Aloisio. I. Embrapa
Rondônia. II. Série.

CDD (21. ed.) 637.1098112

Sumário

| | |
|------------------------------|----|
| Resumo | 5 |
| Abstract | 7 |
| Introdução..... | 8 |
| Material e Métodos | 10 |
| Resultados e Discussão | 11 |
| Conclusão..... | 21 |
| Referências | 22 |

Caracterização epidemiológica dos indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite de rebanhos de três microrregiões do estado do Acre

Juliana Alves Dias¹

Bruno Pena Carvalho²

Adriano Queiroz de Mesquita³

Daniel Moreira Lambertucci⁴

Francisco Aloisio Cavalcanti⁵

Resumo – Este estudo teve o objetivo de caracterizar indústrias lácteas e os indicadores de qualidade do leite de propriedades vinculadas às indústrias localizadas nas regiões do Alto Acre, Baixo Acre e Tarauacá-Envira, estado do Acre. Foram avaliadas amostras de leite de 92 rebanhos leiteiros para determinação da Contagem Total de Bactérias (CTB), convertidas em Contagem Padrão em Placas (CPP), e Contagem de Células Somáticas (CCS) realizadas pelo método de citometria de fluxo em equipamento automatizado. O questionário epidemiológico foi aplicado a 56 produtores a fim de obter informações do sistema de produção e manejo. Para a análise de dados foi utilizado o programa Epiinfo 7.2.2.6. As indústrias lácteas avaliadas captavam entre 750 e 11.500 litros/dia, e a entrega do leite na indústria era realizada de forma predominante em latões. As propriedades eram caracterizadas como de base familiar e apresentavam baixa adoção de tecnologias, sendo prevalente a ordenha manual (66,7%), realizada uma vez ao dia (100,0%). A média do número de vacas em lactação era de 21 animais e média de produção de leite de 89,9 litros/dia. Considerando as variáveis relacionadas ao manejo, foi observada baixa adoção de boas práticas para higiene da ordenha e controle da mastite bovina. Os resultados dos indicadores de qualidade do leite dos rebanhos demonstraram frequência de resultados de CPP>300.000 UFC/mL de 73,1% e CCS>500.000 cels/mL de 10,8%. As variáveis associadas a CPP>300.000 UFC/mL foram: utilizar água de represa na limpeza de utensí-

¹ Médica-veterinária, Dsc., Embrapa Rondônia. E-mail: juliana.dias@embrapa.br

² Médico-veterinário, Dsc., Analista, Embrapa Acre. E-mail: bruno.pena@embrapa.br

³ Médico-veterinário, Dsc., Analista, Embrapa Acre. E-mail: adriano.mesquita@embrapa.br

⁴ Zootecnista, Msc., Embrapa Acre. E-mail: daniel.lambertucci@embrapa.br

⁵ Médico-veterinário, Msc., Embrapa Acre. E-mail: aloisio.cavalcante@embrapa.br

lios de ordenha, não lavar baldes/latões imediatamente antes da ordenha e não realizar a desinfecção dos tetos antes da ordenha. A presença de mão de obra contratada e não realizar o tratamento da água foram as variáveis associadas à maior probabilidade de $CCS > 200.000$ céls/mL nos rebanhos avaliados. A adequação às boas práticas agropecuárias, da coleta e transporte do leite e limites de CPP definidos na legislação constitui o principal desafio para produtores e indústrias avaliadas. A definição de estratégias para reduzir os pontos de contaminação microbiológica na ordenha e adequar a logística de entrega do leite na indústria são fundamentais para reduzir as contagens de bactérias na matéria-prima

Palavras-chave: Qualidade do leite. Contagem de células somáticas. Contagem padrão em placas. Fator de risco.

Epidemiological characterization of hygienic-sanitary quality indicators of milk from herds in three microregions of Acre State

Abstract – This study aimed to characterize dairy industries and milk quality indicators of herds located in the regions of Alto Acre, Baixo Acre and Tarauacá-Envira, state of Acre. Milk samples from 92 dairy herds were evaluated to determine Total Bacteria Count, converted to Standard Plate Count (SPC), and Somatic Cell Count (SCC) performed by the flow cytometry method on automated equipment. The epidemiological questionnaire was applied to 56 producers to obtain information on the production and management system. For data analysis, the Epiinfo 7.2.2.6 program was used. The evaluated dairy industries received between 750 to 11,500 liters/day, predominantly in milk cans. The herds were characterized as family-based and had low adoption of technologies, with manual milking (66.7%) and carried out once a day (100.0%) being prevalent. The average number of lactating cows was 21 animals and an average milk production of 89.9 liters/day. Low adoption of good practices for milking hygiene and bovine mastitis control was observed. The frequency of results of SPC > 300,000 CFU/mL and SCC > 500,000 cells/mL was 73.1% and 10.8%, respectively. The variables associated with SPC > 300,000 CFU/mL in herds were: use dam water to clean milking utensils, do not wash milk cans immediately before milking and do not disinfect teats before milking. The presence of hired labor and not carrying out water treatment were associated with SCC > 200,000 cells/mL in herds. Adequacy to good agricultural practices, milk collection/transportation, and SPC limits defined in the legislation constitutes the main challenge for producers and dairy industries in Acre. The definition of strategies to reduce the points of microbiological contamination in milking and adapt the logistics of milk delivery in the industry are fundamental to reduce the counts of bacteria in the raw milk.

Keywords: Milk quality. Somatic cell count. Standard plate count. Risk factors.

Introdução

Dentre os parâmetros que caracterizam a qualidade do leite, o atendimento aos limites da contagem total de bactérias representado pela Contagem Padrão em Placas (CPP) e Contagem de Células Somáticas (CCS) se caracteriza por um grande desafio à cadeia produtiva devido às altas contagens e comprometimento da matéria-prima e seus derivados. No Brasil, as normas para a cadeia produtiva do leite foram definidas em 2002 com a publicação da Instrução Normativa 51 (Brasil, 2002) e atualizações (Brasil, 2011; 2016), as quais foram revogadas em 2018 pelas Instruções Normativas 76 e 77 (Brasil, 2018a; 2018b). Desde então, o setor vem passando por um processo de reorganização, visando atender os parâmetros definidos para a produção e comercialização e modernização.

A pecuária leiteira no Acre é uma atividade realizada por agricultores familiares e é caracterizada como de baixo nível tecnológico. Apresenta importância econômica e social, envolvendo 6.514 famílias na atividade (IBGE, 2019). O estado produziu em 2018, 43,3 milhões de litros, respondendo por 1,9% da produção da Região Norte (IBGE, 2019). De acordo com os dados do Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre (IDAF), 11 indústrias lácteas com Serviço de Inspeção Estadual estão instaladas no estado, contribuindo para a modernização do setor (comunicação pessoal)¹

Embora tenham sido observados avanços nos últimos anos, desafios foram identificados na pecuária leiteira do Acre, destacando-se a existência de extensas áreas de pastagens degradadas e baixo nível tecnológico nos sistemas de produção, principalmente relacionados à nutrição, genética, sanidade do rebanho e de infraestrutura de ordenha, armazenamento e conservação do leite na propriedade (Assis, 2014). Bayma et al. (2019) apontaram a dificuldade de acesso à assistência técnica, a falta de estrutura logística para escoamento da produção, a sazonalidade da produção de leite e a baixa aptidão leiteira do rebanho, como os principais problemas na produção leiteira do Acre.

¹ Comunicação por mensagem telefônica recebida pela médica-veterinária Juliana Alves Dias, pesquisadora da Embrapa Rondônia, do médico-veterinário Jesse Monteiro, Diretor Técnico do Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (IDAF), Rio Branco, AC, em 28 de agosto de 2019.

Dentre os desafios observados na produção de leite do Acre está a qualidade da matéria-prima. A qualidade do leite cru resulta, entre outros fatores, das condições de manejo da ordenha, sanidade do rebanho, de resfriamento e conservação da matéria-prima. Fatores como a temperatura e tempo de armazenagem do leite são importantes, pois estão diretamente ligados à multiplicação dos microrganismos, afetando a contagem de bactérias. Estudos realizados no Acre apontaram que a deficiente infraestrutura para a produção de leite, a baixa adoção do manejo higiênico da ordenha e a baixa frequência do uso de tanques de resfriamento dificultavam a produção de leite com qualidade (Assis, 2014; Paiva; Martins, 2012). Estudo realizado em 2008-2009, nos municípios de Acrelândia, Porto Acre e Rio Branco, avaliou um total de 900 amostras de leite provenientes de produtores com baixa tecnificação e baixa adoção de boas práticas. As amostras foram coletadas na plataforma da indústria em três épocas do ano e os resultados demonstraram CCS abaixo dos limites definidos na legislação e altas contagens de bactérias no início do período chuvoso (Carneiro Júnior et al., 2015).

O conhecimento dos fatores relacionados à qualidade do leite constitui ferramenta para orientar a assistência técnica, indústrias e instituições de pesquisa na definição de estratégias para melhoria da qualidade da matéria-prima e derivados lácteos. Desta forma, este trabalho teve o objetivo de caracterizar indústrias lácteas com Serviço de Inspeção Estadual (SIE), avaliar a situação dos indicadores higiênico-sanitários do leite cru produzido nos rebanhos fornecedores das indústrias e identificar as variáveis de manejo associadas à baixa qualidade do leite.

Estudos epidemiológicos associados à qualidade do leite indicam a situação dos indicadores, os fatores de risco e grupos/áreas prioritárias auxiliando na definição de estratégias para adoção/adequação de práticas e processos a fim de garantir padrões de produção e reduzir o descarte de matéria prima fora dos padrões higiênico-sanitários estabelecidos, dentre outros efeitos adversos nos derivados lácteos. Portanto, está alinhado ao “Objetivo de Desenvolvimento Sustentável” – ODS 12 proposto pela Organização das Nações Unidas (ONU), que visa garantir padrões de produção e de consumo sustentáveis.

Material e métodos

População de estudo

O estudo foi realizado em propriedades leiteiras localizadas nas regiões do Alto Acre, Baixo Acre e Tarauacá-Envira vinculadas a cinco indústrias lácteas sob inspeção estadual do estado do Acre.

Coleta de amostras e dados

Foram coletadas amostras de leite total de 92 rebanhos no momento da entrega do leite na agroindústria ou no tanque de refrigeração no período de outubro a dezembro de 2016. Após homogeneização do leite, as amostras foram coletadas da parte superior e central do latão/tanque de refrigeração e acondicionadas em frascos contendo conservante azidiol e bronopol para a determinação da contagem padrão em placas (CPP) e contagem de células somáticas (CCS) respectivamente, conforme procedimento descrito por Dias e Antes (2012). Os frascos foram identificados e armazenados em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e transportados em até 96 horas ao Laboratório de Qualidade do Leite, localizado na Embrapa Rondônia, para a análise laboratorial.

Nas propriedades selecionadas (n=56), foi aplicado um questionário epidemiológico ao produtor ou responsável pela ordenha, a fim de obter informações sobre as características da propriedade e manejo adotado.

Diagnóstico laboratorial

A determinação da Contagem de Células Somáticas e Contagem Padrão em Placas foi realizada pelo método de citometria de fluxo em equipamento automatizado (CombiScope FTIR400 - Delta Instruments) e Bentley IBC® (Bentley Instruments Inc., 2007), respectivamente, de acordo com a International Organization for Standardization (2006; 2013).

Análise dos dados

As informações do questionário epidemiológico e os resultados dos indicadores de qualidade higiênico-sanitária foram armazenados em um banco de dados

do programa Epiinfo 7.2.2.6. Para a caracterização dos produtores avaliados foi realizada a análise descritiva e o cálculo da frequência (%). A análise bivariada foi realizada para verificar associação do status do rebanho para CPP (≤ 300.000 UFC/mL=0; >300.000 UFC/mL=1) e CCS (≤ 200.000 céls/mL=0; >200.000 céls/mL=1) e variáveis de risco, utilizando o teste de qui-quadrado ou teste exato de Fisher. Para a análise dos dados foi utilizado o programa Epiinfo 7.2.2.6.

Resultados e discussão

Indústrias lácteas

As indústrias lácteas avaliadas captavam entre 750 e 11.500 litros/dia, de produtores localizados nos municípios Brasiléia, Plácido de Castro, Senador Guiomard e Feijó. A entrega do leite na indústria era realizada de forma predominante em latão, em horários que variavam de 5:00 às 11:00 h. Apenas uma indústria realizava a coleta do leite em caminhões isotérmicos, sendo esta realizada em periodicidade de 72 horas. As características relacionadas à captação do leite pelas indústrias lácteas estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características relacionadas à captação do leite pelas indústrias lácteas avaliadas, Acre, 2016.

| Variável | Indústrias | | | | |
|--|-------------|---------------|-------------|----------------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Número de produtores | 35 | 100 | 53 | 258 | 19 |
| Quantidade de leite recebida (litros) | 750 | 6.754 | 2.000 | 11.500 | 1.300 |
| Forma de entrega na indústria | LNR - Latão | LR - Caminhão | LNR - Latão | LR/LNR - Latão | LNR - Latão |
| Horário de entrega do leite na indústria | 7:00 - 9:00 | 5:00 - 7:00 | 7:00 - 9:00 | 7:30 - 11:00 | 7:00 - 9:00 |
| Distância máxima da propriedade à indústria (Km) | 16 | 200 | 50 | 60 | 25 |
| Coleta de leite em caminhões isotérmicos | Não | Sim | Não | Não | Não |
| Periodicidade de coleta a granel (horas) | Não | 72 | Não | Não | Não |

LNR -Leite não resfriado; LR - Leite resfriado

A IN 77 determina o resfriamento do leite na propriedade e o transporte em caminhões isotérmicos até a indústria. A periodicidade estabelecida para captação do leite resfriado pela indústria na propriedade é de no máximo 48 horas, a fim de garantir a qualidade da matéria-prima até a recepção na indústria (Brasil, 2018b). A entrega do leite em latões diretamente na indústria

é permitida, desde que realizada em até duas horas após o término da ordenha dos animais. (Brasil, 2018b)

No presente estudo, em quatro indústrias avaliadas, o leite era entregue em latões e em horários que ultrapassavam o limite de duas horas após o fim da ordenha. Este atraso na entrega do leite pode estar relacionado à distância das propriedades até a indústria e às condições das estradas rurais. Estudos realizados por Assis (2014) e Paiva e Martins (2012) apontaram a precariedade das estradas vicinais no estado, limitando o escoamento da produção de leite, principalmente no período chuvoso.

Indicadores higiênico-sanitários de qualidade do leite

A CPP reflete a contaminação microbiana do leite que resulta das condições de higiene na obtenção, de resfriamento e conservação da matéria-prima. Esta contagem se refere ao número de bactérias presentes em uma amostra de leite, expressa em unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/mL). As células somáticas do leite são constituídas principalmente por leucócitos e têm por objetivo a defesa do organismo. Na ocorrência de mastite, as células somáticas migram do sangue para a glândula mamária em resposta à infecção, aumentando as células somáticas no leite. A CCS é considerada o indicador universal da sanidade do úbere, e se refere ao número de células somáticas presentes em um mililitro de amostra de leite, expressos em células/mL (céls/mL).

Os resultados dos indicadores higiênico-sanitários do leite total dos rebanhos avaliados estão apresentados na Tabela 2. A mediana dos resultados da CPP e CCS foram 2.063.000 UFC/mL e 195.000 céls/mL, respectivamente. A categorização dos resultados de acordo com os limites definidos na IN 76, demonstrou que 73,3% das amostras de leite apresentaram CPP acima de 300.000 UFC/mL e, 10,8% CCS maiores que 500.000 céls/mL, demonstrando o desafio para atendimento aos limites de CPP.

As indústrias 3 e 4 apresentaram as maiores medianas para CPP, e os produtores fornecedores mais distantes estavam localizados a 50 Km e 60 Km da indústria. A entrega do leite nas indústrias era realizada em latões e em horários que excediam o limite de tempo definido na legislação. Na indústria 4 era recepcionado leite resfriado em latão, o que não é permitido na norma.

Para o indicador de sanidade da glândula mamária, observou-se que 89,2% das amostras de leite estavam adequadas à legislação, e este resultado reflete a baixa produtividade dos animais e a baixa tecnificação das propriedades observadas no estado. Embora a contagem de células somáticas de 500.000 céls/mL seja o limite definido pela IN 76, CCS acima de 200.000 céls/mL é considerado o ponto de corte mais aceito para definir a presença de mastite subclínica no rebanho (Dufour; Dohoo, 2013; Ruegg; Pantoja, 2013). A mediana dos resultados da CCS foi maior na indústria 1 (449.000 céls/mL). Os produtores fornecedores desta indústria, possuíam animais mais especializados em produção de leite, como a raça girolando.

Tabela 2. Distribuição dos resultados dos indicadores higiênico-sanitários de acordo os limites definidos na IN 76/2018, Acre, 2016.

| Indústria | Propriedades avaliadas (n) | Mediana | | CPP > 300.000 ufc/mL | CCS > 500.000 cel/mL |
|--------------|----------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| | | CPP*1.000 (ufc/mL) | CCS*1.000 (cel/mL) | n (%) | n (%) |
| 1 | 20 | 912 | 449 | 11 (55,0) | 5 (25,0) |
| 2 | 9 | 1.462 | 164 | 8 (88,9) | 0 (0,0) |
| 3 | 26 | 3.280 | 275 | 20 (76,9) | 4 (15,4) |
| 4 | 23 | 2.796 | 154 | 19 (82,6) | 1 (4,3) |
| 5 | 15 | 1.110 | 110 | 10 (66,7) | 0 (0,0) |
| Total | 92 | 2.063 | 195 | 68 (73,1) | 10 (10,8) |

Caracterização das propriedades de leite

Das 92 propriedades avaliadas, 57 produtores foram entrevistados sobre questões relacionadas às características da propriedade e manejo adotado. A distribuição das variáveis de produção e as características socioeconômicas estão apresentadas na Tabela 3. A média da idade dos produtores avaliados foi de 46,8 anos, variando de 17 a 81 anos. A média da renda mensal total das propriedades foi de R\$ 2.722,00, sendo a média da porcentagem da renda referente à atividade leiteira de 80,1%. As características do rebanho leiteiro, demonstraram média do número total de animais de 125 e 21 de vacas em lactação variando de 4 a 70. A média de produção de leite no momento da entrevista era de 89,9 litros/dia, sendo relatadas médias de produção de leite no período seco e chuvoso de 64,5 e 99,5 litros/dia respectivamente.

Tabela 3. Características do rebanho e socioeconômicas das propriedades avaliadas, Acre, 2016.

| Variável | N | Média | Mín. - Máx. | Mediana | Q1 - Q3 |
|--|----|-------|-------------|---------|---------------|
| Socioeconômicas | | | | | |
| Idade Produtor | 54 | 46,8 | 17 - 81 | 47,0 | 38,0 - 54,2 |
| Renda mensal total da propriedade (reais) | 54 | 2.722 | 750 - 8.000 | 2.250 | 1.500 - 3.500 |
| Porcentagem da renda da atividade leiteira | 54 | 80,1 | 20 - 100 | 100 | 60 - 100 |
| Características da propriedade | | | | | |
| Rebanho total | 56 | 125,3 | 8 - 400 | 106,5 | 61,2 - 155,2 |
| Vacas em lactação | 56 | 20,8 | 4 - 70 | 18,0 | 13,0 - 27,5 |
| Produtividade (litros/vaca/dia) | 56 | 4,52 | 2 - 8 | 4,00 | 4,0 - 5,0 |
| Produção de leite (litros/dia) | 56 | 89,9 | 20 - 400 | 70,0 | 50,0 - 120,0 |
| Produção de leite (litros/dia) - Período Seco | 55 | 64,5 | 20 - 250 | 50,0 | 30,0 - 80,0 |
| Produção de leite (litros/dia) - Período Chuvoso | 55 | 99,5 | 35 - 400 | 70,0 | 50,0 - 140,0 |

A distribuição das variáveis relacionadas à infraestrutura e ao manejo das propriedades avaliadas estão apresentadas na Tabela 4. Os rebanhos avaliados eram caracterizados por baixo padrão tecnológico e animais pouco especializados. As propriedades adotavam predominantemente a ordenha manual, sendo realizada uma vez ao dia em curral coberto. O resfriamento do leite em tanques de expansão é pouco adotado (14,9%), sendo prevalente a entrega do leite não resfriado na indústria. A mão de obra na atividade era basicamente familiar e foi relatada baixa frequência de assistência técnica nas propriedades avaliadas. O sistema de produção a pasto com fornecimento de sal mineral foi o mais prevalente (75,9%), e a monta natural o método de reprodução mais utilizado nas propriedades. Quanto aos registros realizados na propriedade, o controle zootécnico era o mais adotado (16,7%).

A pecuária leiteira no Acre é uma atividade realizada pela agricultura familiar e caracterizada por baixa adoção de tecnologias (Paiva; Martins, 2012; Assis, 2014; Bayma et al., 2019). A baixa aptidão dos rebanhos leiteiros do Acre, caracterizada por animais anelados e baixo potencial produtivo, foi relatada por Cavalcanti et al. (2011) e reflete a baixa produtividade de leite dos animais (4,5 litros/animal/dia) e rebanhos no presente estudo. Trabalho realizado em Xapuri, principal bacia leiteira do Acre, demonstrou predominância de adoção da ordenha manual (85%), infraestrutura de curral pouco adequada à produção de leite e sistema extensivo de pastejo (80%) nas propriedades avaliadas (Paiva; Martins, 2012).

Tabela 4. Características relacionadas à infraestrutura e ao manejo das propriedades avaliadas, Acre, 2016.

| Variável | Categoria | n | % |
|--|--|----|-------|
| Infra-estrutura e manejo da propriedade | | | |
| Tipo de ordenha | Manual | 36 | 66,7 |
| | Mécanica - balde ao pé | 18 | 33,3 |
| Presença do bezerro na ordenha | Sim | 55 | 100,0 |
| Número ordenhas por dia | Uma | 54 | 100,0 |
| Local da ordenha | Sala de ordenha | 12 | 22,2 |
| | Curral coberto | 38 | 70,4 |
| | Curral descoberto | 4 | 7,4 |
| Piso do local da ordenha | Concreto | 20 | 39,2 |
| | Chão batido | 28 | 54,9 |
| | Cascalho | 3 | 5,9 |
| Limpeza do piso do local da ordenha | Lava | 10 | 18,5 |
| | Raspa | 39 | 72,2 |
| | Não realiza | 5 | 9,3 |
| Mão de obra | Familiar | 45 | 83,3 |
| | Contratada | 9 | 16,7 |
| Número de ordenhadores | ≤ 2 | 48 | 90,6 |
| | > 2 | 5 | 9,4 |
| Armazenamento do leite | Tanque individual | 1 | 1,9 |
| | Tanque coletivo | 7 | 13,0 |
| | Entrega em latão na indústria | 46 | 85,2 |
| Método de reprodução | Monta natural | 50 | 92,6 |
| | Monta natural e inseminação artificial | 2 | 3,7 |
| | Inseminação artificial | 2 | 3,7 |
| Raça | Girolando | 25 | 48,1 |
| | Mestiço | 27 | 51,9 |
| Aquisição de fêmeas | Sim | 11 | 20,8 |
| | Não | 42 | 79,2 |
| Assistência técnica | Sim | 5 | 9,3 |
| | Não | 49 | 90,7 |
| Sistema de produção adotado | Pasto | 41 | 75,9 |
| | Pasto + suplementação | 13 | 24,1 |
| Período de uso da suplementação | Seca | 3 | 30,0 |
| | Todo o ano | 7 | 70,0 |
| Tipo de suplementação | Cana com uréia | 1 | 10,0 |
| | Silagem | 1 | 10,0 |
| | Ração | 8 | 80,0 |
| Tipo de mineralização | Sal mineral | 26 | 48,1 |
| | Sal comum | 4 | 7,4 |
| | Sal mineral + sal comum | 24 | 44,4 |
| Registros | | | |
| Controle leiteiro | Sim | 4 | 7,4 |
| | Não | 50 | 92,6 |
| Controle zootécnico | Sim | 9 | 16,7 |
| | Não | 45 | 83,3 |
| Controle financeiro | Sim | 2 | 3,7 |
| | Não | 52 | 96,3 |

As características relacionadas a higiene da ordenha e práticas de prevenção/controlado da mastite estão apresentadas nas tabelas 5, 6 e 7.

As variáveis relacionadas à limpeza e manutenção de equipamentos e utensílios estão apresentadas na Tabela 5, e demonstram fragilidades principalmente quanto a disponibilidade de água no local de ordenha, tratamento da água e local de armazenamento de utensílios. A fonte de água utilizada na maioria das propriedades era de poço (61,5%) com menos de 5 metros de profundidade (60,0%), e 80,4% dos produtores relataram não realizar tratamento da água. Quanto a disponibilidade de água no local de ordenha, 38,2% das propriedades relataram ter ponto de água, sendo que 5,4% com disponibilidade de água quente. Os procedimentos de lavagem dos utensílios eram realizados de forma prevalente pelo produtor, em casa e o seu armazenamento era realizado em local externo. Para a lavagem dos utensílios de ordenha, o produto mais frequentemente utilizado era o detergente caseiro (80,4%) e esponja (98,2%), sendo que 50,9% dos produtores relataram que os utensílios eram lavados novamente antes de sua utilização.

Na tabela 6 estão apresentadas as práticas de higiene e de prevenção/controlado da mastite. Quanto à higiene da ordenha foram observadas falhas no processo de preparo dos tetos, como a lavagem com água (47,1%) e secagem com pano (61,9%). O diagnóstico da mastite clínica, por meio do teste da caneca telada era realizado por 20,4% dos produtores, e o *California Mastitis Test* (CMT) utilizado para o diagnóstico da mastite subclínica era realizado por 3,7% das propriedades, demonstrando falhas na detecção da infecção e da adoção de medidas de controle. Foram observadas baixa adoção de práticas para prevenção/controlado da mastite, como uso da solução de desinfecção dos tetos após a ordenha (*pos-dipping*) (0%), tratamento de vaca seca (13,0%) e realização de linha de ordenha (24,1%). Práticas como o tratamento imediato dos casos clínicos e descarte de animais com mastite crônica eram realizados em 84,9% e 60,8% dos produtores respectivamente. Apesar da frequência de adoção do tratamento imediato para mastite pelos produtores, é importante ressaltar que casos leves, em que a alteração no leite é a única demonstração da doença, são subestimados pela baixa adoção do teste da caneca telada. Assim, a percepção da doença pelo produtor se refere a casos moderados e graves, que podem apresentar evolução aguda ou crônica, sendo o tratamento realizado nestes casos. Em casos de mastite

moderada de evolução crônica, a percepção do produtor pode ser tardia, resultando em baixa eficiência do tratamento e em perdas dos quartos mamários afetados, o que poderia explicar 60,8% dos produtores avaliados descartarem animais com mastite crônica.

A distribuição das variáveis relacionadas à higiene da ordenha e práticas de prevenção/controle da mastite de acordo com o limite de CPP definido na legislação está apresentada na Tabela 6. As variáveis associadas a contagens de bactérias acima de 300.000 UFC/mL no leite foram: utilizar água de represa na limpeza de utensílios de ordenha ($p=0,024$), não lavar os utensílios antes de utilizar ($p=0,011$) e não lavar os tetos antes da ordenha ($p=0,018$). Os utensílios de ordenha, como baldes e latões, e parede dos tetos foram considerados os principais pontos de contaminação por bactérias em estudos realizados em diferentes estados e regiões do país (Fagan et al., 2005; Matsubara et al., 2011; Silva et al., 2011; Oliveira, 2018). Estes resultados demonstram a importância de adotar procedimentos adequados de lavagem de utensílios, utilizando água de boa qualidade, e do preparo adequado dos tetos para a realização da ordenha.

Na tabela 7 está apresentada a distribuição das variáveis relacionadas à higiene da ordenha e práticas de prevenção/controle da mastite de acordo com o limite utilizado para definir a presença de mastite subclínica (200.000 céls/mL). As variáveis associadas à $CCS > 200.000$ céls/mL foram: possuir mão de obra contratada ($p=0,021$) e não realizar o tratamento da água ($p=0,035$). A presença de mão de obra contratada na ordenha reflete maior tecnificação da propriedade, e pode estar relacionada ao uso de animais mais especializados e com maior produtividade.

Estudos realizados em rebanhos da microrregião de Ji-Paraná/Rondônia demonstraram que propriedades com maior tecnificação apresentavam maior probabilidade de apresentar $CCS > 200.000$ céls/mL (Dias et al.; 2013) e *Staphylococcus aureus* (Dias et al.; 2015), considerado o principal patógeno da mastite. Nestas situações, animais mais produtivos podem apresentar maior suscetibilidade à infecção em virtude das falhas e/ou ausência de adoção de práticas de higiene e prevenção/controle da mastite, o qual favorece a transmissão e manutenção dos patógenos causadores da mastite nos rebanhos. Neste contexto, a ausência e/ou deficiências na adoção de

boas práticas de ordenha observada neste tipo de propriedade, pode estar relacionada à dificuldade e/ou indisponibilidade de mão de obra capacitada na região.

Tabela 5. Distribuição das variáveis relacionadas à limpeza e manutenção dos equipamentos e utensílios nas propriedades avaliadas, Acre, 2016.

| Variável | Categoria | n | % |
|---|--------------------------|----|------|
| Limpeza e manutenção dos equipamentos e utensílios | | | |
| Fonte de água | Poço | 32 | 61,5 |
| | Nascente | 8 | 15,4 |
| | Represa | 12 | 23,1 |
| Profundidade do poço amazônico | ≤ 5 metros | 15 | 60,0 |
| | > 5 metros | 10 | 40,0 |
| Tratamento da água | Sim | 11 | 19,6 |
| | Não | 45 | 80,4 |
| Ponto de água no local da ordenha | Sim | 21 | 38,2 |
| | Não | 34 | 61,8 |
| Água quente no local da ordenha | Sim | 3 | 5,4 |
| | Não | 53 | 94,6 |
| Lavagem de latões/baldes | | | |
| Produto utilizado | Detergente caseiro | 41 | 80,4 |
| | Sabão em barra | 10 | 19,6 |
| Material utilizado | Bucha vegetal | 1 | 1,8 |
| | Esponja | 55 | 98,2 |
| Frequência de troca do material | A cada 7 dias | 10 | 18,5 |
| | A cada 15 dias | 15 | 27,8 |
| | Quando deteriora | 29 | 53,7 |
| Responsável pelo procedimento | Produtor | 47 | 97,9 |
| | Carreteiro/intermediário | 1 | 2,1 |
| Local de lavagem/higienização | Curral | 13 | 23,2 |
| | Casa | 22 | 52,4 |
| | Local externo à casa | 20 | 47,6 |
| Local de armazenamento | Curral | 14 | 25,0 |
| | Casa | 18 | 32,1 |
| | Local externo à casa | 24 | 42,9 |
| Utensílios lavados antes de utilizar | Sim | 28 | 50,9 |
| | Não | 27 | 49,1 |
| Lavagem e manutenção de ordenhadeira | | | |
| Uso do detergente alcalino | Sim | 5 | 41,7 |
| | Não | 7 | 58,3 |
| Uso do detergente ácido | Sim | 5 | 38,5 |
| | Não | 8 | 61,5 |
| Uso de sanitizante | Sim | 4 | 36,4 |
| | Não | 7 | 63,6 |
| Realização da manutenção preventiva | Sim | 6 | 40,0 |
| | Não | 9 | 60,0 |

Tabela 6. Distribuição das variáveis relacionadas à higiene da ordenha e às práticas de prevenção/controla da mastite de acordo com o limite da Contagem Padrão em Placas (CPP) definido na IN 76, Acre, 2016.

| Variável | Categoria | n | % | CPP (UFC/mL) | | Valor de p |
|---|--------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------|
| | | | | ≤ 300.000 | > 300.000 | |
| Socioeconômicas | | | | | | |
| Idade Produtor (anos) ^a | ≤ 47 | 25 | 48,1 | 4 | 21 | 0,090 |
| | > 47 | 27 | 51,9 | 10 | 17 | |
| Características da propriedade | | | | | | |
| Rebanho total ^a | ≤ 107 | 26 | 48,1 | 8 | 18 | 0,434 |
| | > 107 | 28 | 51,9 | 6 | 22 | |
| Vacas em lactação ^a | ≤ 18 | 27 | 50,0 | 10 | 17 | 0,062 |
| | > 18 | 27 | 50,0 | 4 | 23 | |
| Produção de leite (litros/dia) ^a | ≤ 70 | 30 | 55,6 | 10 | 20 | 0,165 |
| | > 70 | 24 | 44,4 | 4 | 20 | |
| Raça ^a | Girolando | 25 | 48,1 | 9 | 16 | 0,156 |
| | Mestiço | 27 | 51,9 | 5 | 22 | |
| Infra-estrutura e manejo da propriedade | | | | | | |
| Tipo de ordenha ^b | Manual | 36 | 66,7 | 11 | 25 | 0,339 |
| | Mécanica - balde ao pé | 18 | 33,3 | 3 | 15 | |
| Local da ordenha ^b | Sala de ordenha/Curral coberto | 12 | 22,2 | 13 | 37 | 1,000 |
| | Curral descoberto | 4 | 7,4 | 1 | 3 | |
| Piso do local da ordenha ^a | Concreto | 20 | 37,0 | 4 | 16 | 0,474 |
| | Cascalho/Chão batido | 31 | 57,4 | 9 | 22 | |
| Limpeza do piso do local da ordenha ^b | Lava/Raspa | 49 | 90,7 | 14 | 35 | 0,416 |
| | Não realiza | 5 | 9,3 | 0 | 5 | |
| Mão de obra ^b | Familiar | 45 | 83,3 | 10 | 35 | 0,328 |
| | Contratada | 9 | 16,7 | 4 | 5 | |
| Armazenamento do leite ^b | Tanque individual/coletivo | 8 | 14,8 | 1 | 7 | 0,649 |
| | Entrega em latão na indústria | 46 | 85,2 | 13 | 33 | |
| Limpeza de utensílios de ordenha | | | | | | |
| Fonte de água ^{bd} | Poço amazônico/Nascente | 40 | 77,8 | 13 | 27 | 0,024 |
| | Represa | 12 | 22,2 | 0 | 12 | |
| Tratamento da água ^b | Sim | 11 | 20,4 | 4 | 7 | 0,448 |
| | Não | 43 | 79,6 | 10 | 33 | |
| Ponto de água no local da ordenha ^a | Sim | 21 | 39,6 | 5 | 16 | 0,727 |
| | Não | 32 | 60,4 | 9 | 23 | |
| Água quente no local da ordenha ^b | Sim | 3 | 5,6 | 1 | 2 | 1,000 |
| | Não | 51 | 94,4 | 13 | 38 | |
| Produto utilizado ^b | Detergente neutro | 41 | 75,9 | 11 | 30 | 1,000 |
| | Sabão em barra | 10 | 18,5 | 3 | 7 | |
| Material utilizado ^b | Bucha vegetal | 1 | 1,9 | 0 | 1 | 1,000 |
| | Esponja | 53 | 98,1 | 14 | 39 | |
| Utensílio lavado antes de utilizar ^{ad} | Sim | 27 | 50,9 | 11 | 16 | 0,011 |
| | Não | 26 | 49,1 | 2 | 24 | |
| Manejo de ordenha e prevenção da mastite | | | | | | |
| Assistência técnica ^b | Sim | 5 | 9,3 | 2 | 3 | 0,774 |
| | Não | 49 | 90,7 | 12 | 37 | |
| Teste da caneca ^b | Sim | 11 | 20,4 | 4 | 7 | 0,448 |
| | Não | 43 | 79,6 | 10 | 33 | |
| Lavagem dos tetos antes da ordenha ^{ad} | Sim | 24 | 47,1 | 10 | 14 | 0,018 |
| | Não | 27 | 52,9 | 3 | 24 | |
| Água utilizada ^b | Água corrente | 10 | 35,7 | 3 | 7 | 0,689 |
| | Água armazenada em baldes | 18 | 64,3 | 8 | 10 | |
| Tratamento da água ^b | Sim | 7 | 17,1 | 3 | 4 | 0,398 |
| | Não | 34 | 82,9 | 9 | 25 | |
| Desinfecção dos tetos antes da ordenha ^b | Sim | 4 | 8,0 | 0 | 4 | 0,561 |
| | Não | 46 ^b | 92,0 ^b | 13 ^b | 33 ^b | |

(Continua)

Tabela 6. Continuação.

| Variável | Categoria | n | % | CPP (UFC/mL) | | Valor de p |
|--|-----------------------------|----|-------|--------------|-----------|------------|
| | | | | ≤ 300.000 | > 300.000 | |
| Secagem tetos ^b | Não realiza | 16 | 38,1 | 6 | 10 | 0,510 |
| | Pano | 26 | 61,9 | 6 | 20 | |
| Desinfecção dos tetos após a ordenha ^c | Não | 53 | 100,0 | 14 | 39 | NR |
| Teste do CMT ^b | Sim | 2 | 3,7 | 0 | 2 | 1,000 |
| | Não | 52 | 96,3 | 14 | 38 | |
| Tratamento imediato da mastite clínica ^b | Sim | 45 | 84,9 | 10 | 35 | 0,389 |
| | Não | 8 | 15,1 | 3 | 5 | |
| Tratamento da vaca seca ^b | Todas/Parte das vacas | 7 | 13,0 | 2 | 5 | 1,000 |
| | Não realiza | 47 | 87,0 | 12 | 35 | |
| Linha de ordenha ^b | Sim | 13 | 24,1 | 3 | 10 | 1,000 |
| | Não | 41 | 75,9 | 11 | 30 | |
| Vacas alimentadas ^b | Antes/durante a ordenha | 3 | 7,5 | 0 | 3 | 0,663 |
| | Após a ordenha/não alimenta | 37 | 92,5 | 12 | 25 | |
| Descarte de animais com mastite crônica ^d | Sim ^a | 31 | 60,8 | 6 | 25 | 0,211 |
| | Não ^a | 20 | 39,2 | 7 | 13 | |

^a Teste qui-quadrado; ^b Teste Exato de Fisher; ^c Não realizado, por não apresentar os critérios definidos para o teste estatístico;

^d Variáveis com valor de $p \leq 0,05$ no teste qui-quadrado/Teste Exato de Fischer

Tabela 7. Distribuição das variáveis relacionadas à higiene da ordenha e às práticas de prevenção/controla da mastite de acordo com o limite de Contagem de Células Somáticas (CCS) de 200.000 céls/mL, Acre, 2016.

| Variável | Categoria | n | % | CCS (cels/mL) | | Valor de p |
|--|--------------------------------|----|------|---------------|-----------|------------|
| | | | | ≤ 200.000 | > 200.000 | |
| Socioeconômicas | | | | | | |
| Idade Produtor (anos) ^a | ≤ 47 | 25 | 48,1 | 16 | 9 | 0,432 |
| | > 47 | 27 | 51,9 | 20 | 7 | |
| Características da propriedade | | | | | | |
| Rebanho total ^a | ≤ 107 | 26 | 48,1 | 16 | 10 | 0,287 |
| | > 107 | 28 | 51,9 | 21 | 7 | |
| Vacas em lactação ^a | ≤ 18 | 27 | 50,0 | 16 | 11 | 0,143 |
| | > 18 | 27 | 50,0 | 21 | 6 | |
| Produção de leite (litros/dia) ^a | ≤ 70 | 30 | 55,6 | 21 | 9 | 0,793 |
| | > 70 | 24 | 44,4 | 16 | 8 | |
| Raça ^a | Girolando | 25 | 48,1 | 15 | 10 | 0,280 |
| | Mestiço | 27 | 51,9 | 20 | 7 | |
| Infra-estrutura e manejo da propriedade | | | | | | |
| Tipo de ordenha ^a | Manual | 36 | 66,7 | 25 | 11 | 0,836 |
| | Mecânica - balde ao pé | 18 | 33,3 | 12 | 6 | |
| Local da ordenha ^b | Sala de ordenha/Curral coberto | 50 | 92,6 | 36 | 14 | 0,174 |
| | Curral descoberto | 4 | 7,4 | 1 | 3 | |
| Piso do local da ordenha ^a | Concreto | 20 | 39,2 | 13 | 7 | 0,657 |
| | Cascalho/Chão batido | 31 | 60,8 | 22 | 9 | |
| Limpeza do piso do local da ordenha ^b | Lava/Raspa | 49 | 90,7 | 34 | 15 | 1,000 |
| | Não realiza | 5 | 9,3 | 3 | 2 | |
| Mão de obra ^{bd} | Familiar | 45 | 83,3 | 34 | 11 | 0,021 |
| | Contratada | 9 | 16,7 | 3 | 6 | |
| Armazenamento do leite ^b | Tanque individual/coletivo | 8 | 14,8 | 6 | 2 | 1,000 |
| | Entrega em latão na indústria | 46 | 85,2 | 31 | 15 | |
| Fonte de água ^b | Poço amazônico/Nascente | 40 | 76,9 | 28 | 12 | 0,673 |
| | Represa | 12 | 23,1 | 7 | 5 | |
| Tratamento da água ^b | Sim | 11 | 20,4 | 8 | 3 | 1,000 |
| | Não | 43 | 79,6 | 29 | 14 | |
| Ponto de água no local da ordenha ^a | Sim | 21 | 39,6 | 14 | 7 | 0,874 |
| | Não | 32 | 60,4 | 22 | 10 | |

(Continua)

Tabela 7. Continuação.

| Variável | Categoria | n | % | CCS (cels/mL) | | Valor de p |
|--|-----------------------------|----|-------|---------------|-----------|------------|
| | | | | ≤ 200.000 | > 200.000 | |
| Água quente no local da ordenha ^b | Sim | 3 | 5,6 | 3 | 0 | 0,544 |
| | Não | 51 | 94,4 | 34 | 17 | |
| Manejo de ordenha e prevenção da mastite | | | | | | |
| Assistência técnica ^b | Sim | 5 | 9,3 | 4 | 1 | 0,985 |
| | Não | 49 | 90,7 | 33 | 16 | |
| Teste da caneca ^b | Sim | 11 | 20,4 | 5 | 6 | 0,081 |
| | Não | 43 | 79,6 | 32 | 11 | |
| Lavagem dos tetos antes da ordenha ^a | Sim | 24 | 47,1 | 16 | 8 | 0,562 |
| | Não | 27 | 52,9 | 20 | 7 | |
| Água utilizada ^b | Água corrente | 10 | 35,7 | 8 | 2 | 0,247 |
| | Água armazenada em baldes | 8 | 64,3 | 10 | 8 | |
| Tratamento da água ^{bd} | Sim | 7 | 17,1 | 7 | 0 | 0,035 |
| | Não | 34 | 82,9 | 19 | 15 | |
| Desinfecção dos tetos antes da ordenha ^b | Sim | 4 | 8,0 | 3 | 1 | 1,000 |
| | Não | 46 | 92,0 | 30 | 16 | |
| Secagem tetos ^b | Não realiza | 16 | 38,1 | 13 | 3 | 0,318 |
| | Pano | 26 | 61,9 | 16 | 10 | |
| Desinfecção dos tetos após a ordenha ^c | Não | 53 | 100,0 | 36 | 17 | NR |
| Teste do CMT ^b | Sim | 2 | 3,7 | 1 | 1 | 0,535 |
| | Não | 52 | 96,3 | 36 | 16 | |
| Tratamento imediato da mastite clínica ^b | Sim | 45 | 84,9 | 30 | 15 | 1,000 |
| | Não | 8 | 15,1 | 6 | 2 | |
| Tratamento da vaca seca ^b | Todas/Parte das vacas | 7 | 13,0 | 5 | 2 | 1,000 |
| | Não realiza | 47 | 87,0 | 32 | 15 | |
| Linha de ordenha ^b | Sim | 13 | 24,1 | 9 | 4 | 1,000 |
| | Não | 41 | 75,9 | 28 | 13 | |
| Vacas alimentadas ^b | Antes/durante a ordenha | 3 | 7,5 | 2 | 1 | 1,000 |
| | Após a ordenha/não alimenta | 37 | 92,5 | 24 | 13 | |
| Descarte de animais com mastite crônica ^a | Sim | 31 | 60,8 | 22 | 9 | 0,654 |
| | Não | 20 | 39,2 | 13 | 7 | |

^a Teste qui-quadrado; ^b Teste Exato de Fisher; ^c Não realizado, por não apresentar os critérios definidos para o teste estatístico;

^d Variáveis com valor de p ≤ 0,05 no teste qui-quadrado/Teste Exato de Fischer

Conclusões

O estudo das variáveis relacionadas aos indicadores higiênico-sanitários do leite de rebanhos fornecedores de indústrias SIE, localizados nas regiões do Alto Acre, Baixo Acre e Tarauacá-Envira, demonstra o baixo nível tecnológico dos produtores, baixa adoção de boas práticas na ordenha, baixa adoção do uso de tanques de resfriamento e falhas na logística de entrega do leite na indústria refletindo em baixa qualidade microbiológica da matéria-prima.

A predominância de entrega de leite não resfriado em latões na indústria em período de tempo acima do definido pela legislação, demonstra a importância de reavaliar esta logística a fim de minimizar os efeitos do tempo e temperatura na multiplicação bacteriana do leite.

Nas propriedades estudadas foram observadas inadequações na estrutura física para realização da ordenha, baixa adoção de boas práticas de ordenha e controle da mastite, demonstrando a importância de investimento na propriedade, capacitação da mão de obra e de assistência técnica efetiva.

Os resultados demonstram o desafio para adequação dos produtores aos limites de contagem bacteriana definidos na legislação e a importância de definição de estratégias para reduzir os pontos de contaminação microbiológica na ordenha e adequar a logística de entrega do leite na indústria, a fim de reduzir as contagens de bactérias na matéria-prima.

Agradecimentos

Aos gestores das indústrias lácteas e aos produtores rurais pela colaboração na coleta de amostras de leite e dados. À Embrapa, Seagri-RO e Fapero pelo suporte financeiro.

Referências

ASSIS, G. M. L. de. (Ed.). **Sistema de produção de leite a pasto no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2014. (Embrapa Acre. Sistema de produção, 6).

BAYMA, M. M. A.; SIVIERO, A.; SÁ, C. P. de. Pecuária leiteira no Acre. In: SIVIERO, A.; SANTOS, R. C. dos; MATTAR, E. P. L. (Org.). **Conservação e tecnologias para o desenvolvimento agrícola e florestal no Acre**. Rio Branco, AC: IFAC, 2019, p. 699-735.

BENTLEY INSTRUMENTS INC. **Bentley Bactocount IBC** - User manual. Chaska MN, 2007. 142p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.51 de 18 de setembro de 2002. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Tipo A, Tipo B, Tipo C e Cru Refrigerado. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 14 dez. 2011, Seção 1, p. 39-46.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa. Instrução Normativa n. 7 de 3 de maio de 2016. Alteração do caput da Instrução Normativa MAPA n. 62, de 29 de dezembro 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 4 maio 2016, Seção 1, p. 11.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Dispõe sobre 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] República Federativa do Brasil**, 30 nov. 2018a, Seção 1, p. 9.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Dispõe sobre os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 30 nov. 2018b, Seção 1, p. 10.

CARNEIRO JUNIOR, J. M.; CAVALCANTE, F. A.; BRAGA, A. P.; SANTOS, C. F. **Qualidade do leite cru em sistema de ordenha tradicional no Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2015. 25 p. (Embrapa Acre. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 53).

CAVALCANTE, F. A.; CARNEIRO JUNIOR, J. M.; DINIZ, J. V. A.; PAPA, D. de A. **Monitoramento da disseminação genética do rebanho leiteiro no estado do Acre no período de 2009 a 2010**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2011. 11 p. (Embrapa Acre. Circular técnica, 59).

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).

DIAS, J. A.; SOUZA, G. N.; GREGO, C. R.; SILVA, M. R. Avanços e desafios enfrentados para obtenção de leite com qualidade na Região Norte. *In*: FERNANDES, E. N.; GUIMARAES, A. S.; MARTINS, C. E.; TOWNSEND, C. R.; FERREIRA, F. C.; LOPES, F. C. F.; PORTUGAL, J. A. B.; DIAS, J. A.; BRITO, L. G.; CAMPOS, M. M.; SOUZA, M. P. de; NOBRE, M. M.; ZOCCAL, R. (Ed.). **Alternativas para produção sustentável de leite na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 75-96.

DIAS, J. A.; QUEIROZ, R. B. de; ANTES, F. G. Prevalência e fatores de risco associados à ocorrência de *Staphylococcus aureus* em amostras de leite total de rebanhos da microrregião de Ji-Paraná, Rondônia *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 6., 2015, Curitiba. **Anais...** Curitiba: CBQL, 2015. p. 121-122.

DUFOUR, S.; DOHOO, I. R. Monitoring herd incidence of intramammary infection in lactating cows using repeated longitudinal somatic cell count measurements. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 3, p. 1568-1580, Mar. 2013.

FAGAN, E. P.; BELOTI, V.; BARROS, M. F.; MULLER, E. E.; NERO, L. A.; SANTANA, E. H. W.; MAGNANI, D. F.; VACARELLI, E. R.; SILVA, L. C.; PEREIRA, M. S. Evaluation and implementation of good practices in main points of microbiological contamination in milk production. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 1, p. 83-92, 2005.

IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>. Acesso em: 15 ago. 2020.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 13366-2: 2006 [IDF 148-2: 2006]**: Milk - Enumeration of somatic cells - Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-electronic counters. 2006. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/40260.html>. Acesso em: 15 ago. 2020.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 16297: 2013 [IDF 161:2013]**: Milk – Bacterial count – Protocol for the evaluation of alternative methods. 2013. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/56110.html>. Acesso em: 15 ago. 2020.

MATSUBARA, M. T.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; SILVA, L. C. C.; MONTEIRO, A. A.; BATTAGLINI, A. P. P.; ORTOLANI, M. B. T.; BARROS, M. A. F. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 277-286, 2011.

OLIVEIRA, A. M. **Qualidade microbiológica do leite cru em tanques de resfriamento coletivos e em sistemas de produção de leite prevalentes em Rondônia**. 2018. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura.

PAIVA, F. S.; MARTINS, W. M. O. Caracterização de propriedades leiteiras no município de Xapuri, Acre. *In*: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas. **Anais...** Palmas: CONNEPI, 2012.

RUEGG, P. L.; PANTOJA, J. C. F. Understanding and using somatic cell counts to improve milk quality. **Irish Journal of Agricultural and Food Research**, v. 52, p. 101-117, 2013.

SILVA, L. C. C.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; OVIDIO, L. D.; MATTOS, M. R.; ARRUDA, A. M. C. T.; PIRES, E. M. F. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 267-276, 2011.

