

**Impacto da iniciativa de pagamento por qualidade do leite sobre indicadores higiênico-sanitários de tanques de resfriamento de leite**

ISSN 1677-8618  
Dezembro, 2016

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

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 78***

**Impacto da iniciativa de  
pagamento por qualidade  
do leite sobre indicadores  
higiênico-sanitários de tanques  
de resfriamento de leite**

Juliana Alves Dias  
Mariana Garcia de Souza  
Celia Regina Grego  
Angelo Mansur Mendes

Embrapa Rondônia  
Porto Velho, RO  
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### **Embrapa Rondônia**

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127, CEP 76815-800, Porto Velho, RO

Telefones: (69) 3219-5004, Fax: (69) 3222-0409

www.embrapa.br/rondonia

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

### **Comitê de Publicações**

Presidente: *Alaerto Luiz Marcolan*

Secretário: *Henrique Nery Cipriani*

Membros:

*Ana Karina Dias Salman*

*Fábio da Silva Barbieri*

*José Nilton Medeiros Costa*

*Luiz Francisco Machado Pfeifer*

*Marília Locatelli*

*Rodrigo Barros Rocha*

Normalização: *Daniela Maciel*

Editoração eletrônica: *Henrique Nery Cipriani* e *Rafael Alves da Rocha*

Revisão gramatical: *Wilma Inês de França Araújo*

Arte da capa: *Rafael Alves da Rocha*

### **1ª edição**

1ª impressão (2016): 100 exemplares

### **Todos os direitos reservados.**

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

### **CIP-Brasil. Catalogação na publicação.**

Embrapa Rondônia

Impacto da iniciativa de pagamento por qualidade do leite sobre indicadores higiênico-sanitários de tanques de resfriamento de leite / Juliana Alves Dias ... [et al].-- Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2016.

33 p. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Rondonia, ISSN 1677-8618; 78)

1. Produção leiteira. 2. Qualidade do leite. 3. Higiene alimentar. I. Dias, Juliana Alves. II. Souza, Mariana Garcia de. III. Grego, Celia Regina. IV. Mendes, Angelo Mansur. V. Título. VI. Série.

CDD (21.ed.) 637.1

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	7
<b>Introdução</b> .....	9
<b>Metodologia</b> .....	10
<b>Resultados e discussão</b> .....	12
<b>Conclusões</b> .....	30
<b>Referências</b> .....	30
<b>Agradecimentos</b> .....	32

# Impacto da iniciativa de pagamento por qualidade do leite sobre indicadores higiênico-sanitários de tanques de resfriamento de leite

---

*Juliana Alves Dias<sup>1</sup>*

*Mariana Garcia de Souza<sup>2</sup>*

*Celia Regina Grego<sup>3</sup>*

*Angelo Mansur Mendes<sup>4</sup>*

## Resumo

Foi avaliada a iniciativa de pagamento por qualidade do leite em laticínio de médio porte do Estado de Rondônia e seu impacto sobre os indicadores higiênico-sanitários do leite. Para isso, foram avaliados os resultados de Contagem Bacteriana Total (CTB) e Contagem de Células Somáticas (CCS) de tanques de resfriamento vinculados ao laticínio. Foram selecionados os tanques de resfriamento com três análises consecutivas de CCS e CTB no período chuvoso de 2015 e 2016, totalizando 51 tanques. O sistema de pagamento por qualidade do leite teve início em julho de 2015 e os critérios de bonificação são baseados nos teores de gordura, Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Total Bacteriana (CTB) de amostras de leite de tanques de resfriamento. O sistema considera os resultados das análises de leite de

---

1 Pesquisador A, Embrapa Rondônia. Email: juliana.dias@embrapa.br

2 Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, UNIR/Embrapa Rondônia. Email: mariana\_gs1@hotmail.com

3 Pesquisador A, Embrapa Monitoramento por Satélite. Email: celia.grego@embrapa.br

4 Pesquisador B, Embrapa Rondônia. Email: angelo.mansur@embrapa.br

tanque realizadas mensalmente em Laboratório de Qualidade do Leite credenciado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para cumprir as exigências da IN 62 no estado. Comparando a média geométrica de CTB no período chuvoso de 2015 e 2016, observou-se redução significativa após a introdução do sistema de pagamento no laticínio. A frequência de tanques de resfriamento adequados ao limite de 100.000 UFC/mL foi 7,8% (4/51) em 2015 para 62,7% (32/51) em 2016, considerando os mesmos tanques e período do ano. Quanto a CCS, não foram observadas diferenças entre as médias do período de chuvoso dos anos de 2015 e 2016. A análise espacial permitiu a identificação de áreas com altas e baixas CTB, demonstrando que variáveis relacionadas a logística de resfriamento como distância entre propriedade e tanque, tempo de resfriamento e presença de intermediários/carreteiros podem estar relacionados à baixa qualidade microbiológica do leite.

# Impact of payment initiative for milk quality on higienic and sanitary indicators of bulk tank milk

---

*Juliana Alves Dias*  
*Mariana Garcia de Souza*  
*Celia Regina Grego*  
*Angelo Mansur Mendes*

## Abstract

It was evaluated the payment initiative for milk quality in dairy midsize state of Rondonia and its impact on higienic and sanitary indicators of milk. For this, was evaluated the results of Total Bacterial Count (TBC) and Somatic Cell Count (SCC) of bulk tank milk linked to the dairy industry. Bulk tank milk with three consecutive results of CCS and CTB in the rainy season of 2015 and 2016 were selected, totaling 51 tanks. The payment system for milk quality began in July 2015 and the bonus criteria are based on fat, Somatic Cell Count (SCC) and Total Count Bacterial (TBC) of bulk tank milk samples. The system considers the results of bulk tank milk analyzes monthly evaluated in Milk Quality Laboratory accredited to Ministry of Agriculture, Livestock, and Food Supply. Comparing the geometric mean of TBC in the rainy season of 2015 and 2016, there was a significant reduction after the introduction of payment system for milk quality. The frequency of bulk tank milk suitable to a limit of 100,000 CFU / mL was 7.8% (4/51) in 2015 to 62.7% (32/51) in 2016, considering the same tanks and time of year.

As for SCC, there were no differences between the averages of the rainy period the years 2015 and 2016. The spatial analysis allowed the identification of areas with high and low TBC, showing that variables related to cooling logistics as distance between herds and tank, cooling time and the presence of intermediaries/carters may be related to poor microbiological quality for milk.

## **1. Introdução**

Dentro dos aspectos que envolvem a cadeia produtiva do leite, a qualidade é um ponto de extrema importância devido a fatores como, a garantia de alimento seguro e com qualidade nutricional para o consumidor, aumento da vida de prateleira e rendimento industrial de derivados lácteos.

Desde a publicação da Instrução Normativa 51 (atualizada pela Instrução Normativa 62) em 2002, que estabeleceu normas para a cadeia produtiva do leite, o setor produtivo vem passando por um processo de reorganização, visando atender aos parâmetros definidos para a produção, comercialização e modernização (BRASIL, 2002; 2011). No Estado de Rondônia tem se observado esforços por parte do governo, empresas de lácteos e produtores com o objetivo de proporcionar melhoria da qualidade do leite cru especialmente após a publicação da norma. Embora tenham sido observados avanços estruturais, com a aquisição de tanques de resfriamento, melhoria das estradas e qualidade da energia elétrica, ainda são observados grandes desafios para o atendimento aos padrões estabelecidos para higiene e sanidade da glândula mamária.

Estudos realizados na principal bacia leiteira de Rondônia, mostram a baixa adoção de boas práticas agropecuárias nos sistemas produtivos do estado e falhas na logística de resfriamento do leite (CARVALHO, 2012; DIAS et al., 2013). Esta situação demonstra a importância de estratégias para adoção de tecnologias, como treinamentos e capacitações da mão de obra e de assistência técnica eficiente. De acordo com Santos (2011), dentre as medidas básicas para melhoria da qualidade do leite deve ser considerado o sistema de pagamento, pois sem a perspectiva de lucratividade o avanço da qualidade é limitado.

Diferentes países produtores de leite têm adotado o sistema de pagamento por qualidade, considerando bonificações e penalizações sobre o preço do leite, com base em critérios de qualidade como teores

de gordura, Contagem Total de Bactérias (CTB) e Contagem de Células Somáticas (CCS). Experiências internacionais e de grandes empresas processadoras de leite no Brasil demonstram que a CTB e CCS foram altamente influenciadas pela implantação de sistemas de pagamento.

Neste contexto, o papel das indústrias como motivadoras do processo é fundamental valorizando o investimento para a produção de matéria prima superior o que permite ganhos potenciais de rendimento, aumento do tempo de prateleira e melhoria da imagem frente ao consumidor.

De acordo com a FAO, a introdução de um sistema de pagamento deve considerar etapas que envolvam a definição dos objetivos, realização de pesquisa participativa, definição de preço base do leite, determinação de parâmetros, definição de níveis de bonificação e penalização, estabelecimento de cronograma de testes e determinação da frequência e modo de pagamento (FAO, 2009). Dentre os aspectos operacionais, devem ser adotados procedimentos adequados e padronizados de coleta, transporte e análise de amostras de leite e a comunicação rápida dos resultados aos produtores, além do estabelecimento de parâmetros factíveis visando a credibilidade do sistema (SANTOS, 2011).

Considerando a importância da cadeia produtiva do leite para o Estado de Rondônia e os desafios para atendimento aos padrões de qualidade do leite estabelecidos, este trabalho teve o objetivo de avaliar o impacto da iniciativa de pagamento por qualidade do leite nos indicadores higiênico-sanitários na área de atuação de uma indústria de lácteos de médio porte do estado.

## **2. Metodologia**

### **a. Local do estudo**

O estudo foi realizado em tanques de resfriamento e produtores de leite vinculados a um Laticínio sob Inspeção Federal (SIF) localizado no Município de Ministro Andreazza, Estado de Rondônia.

## **b. Sistema de pagamento por qualidade**

As ações do laticínio foram acompanhadas por meio dos relatórios de resultados mensais encaminhados pelo Laboratório de Qualidade do Leite credenciados ao MAPA (LQL), acompanhamento da equipe responsável pela captação e coleta de amostras de leite cru para envio ao LQL, comunicação dos resultados laboratoriais e pagamento do leite, entrevistas com responsáveis de tanques de resfriamento de leite e produtores vinculados ao laticínio, informações obtidas junto à equipe técnica e proprietário do laticínio.

## **c. Dados de análises e informações**

Foram avaliados os indicadores higiênico-sanitários dos tanques de resfriamento vinculados ao laticínio. Para obter informações dos resultados de Contagem Bacteriana Total e Contagem de Células Somáticas dos tanques de resfriamento referente aos anos de 2015 e 2016, foram obtidos junto a indústria os resultados laboratoriais provenientes das análises oficiais mensais encaminhadas a laboratórios credenciados pelo MAPA para o cumprimento da IN 62.

Dos 107 tanques de resfriamento de leite existentes no banco de dados do laticínio, foram selecionados os que apresentaram três análises consecutivas no período chuvoso (janeiro a março) nos anos de 2015 e 2016 para o cálculo da média geométrica da CTB e CCS, totalizando 51 tanques.

Para a caracterização espacial de CTB e CCS, foi obtida a localização geográfica dos tanques de resfriamento do leite utilizando equipamento Global Positioning System (GPS).

## **d. Análise espacial**

Para a caracterização espacial foram considerados os resultados da média geométrica de CTB e CCS no período chuvoso de 2016 dos tanques de resfriamento ( $n = 51$ ). A dependência espacial foi avaliada por meio de semivariogramas. Havendo dependência espacial, estimaram-se valores do indicador em estudo para os locais não

amostrados dentro do espaço, sem tendenciosidade e com variância mínima, utilizando o método de Krigagem ordinária, para interpolação de dados. De acordo com o resultado da análise espacial foi obtida dependência espacial somente para CTB, demonstrando a identificação de características comuns em áreas de até 10 km . Considerando a distribuição espacial dos resultados de CTB de tanques de resfriamento foram identificadas áreas de baixa e alta CTB.

#### **e. Caracterização dos produtores vinculados a tanques de resfriamento com alta e baixa CTB**

Para a caracterização dos produtores vinculados a tanques de alta e baixa CTB, foram considerados os resultados da média geométrica de CTB no período chuvoso de 2016. Foi obtida a relação de produtores dos tanques selecionados e aplicado um questionário estruturado aos produtores contendo informações de infraestrutura, manejo, higiene, logística de resfriamento do leite e percepção dos fatores que contribuíram e/ou dificultaram o atendimento aos padrões de qualidade do leite. As informações do questionário epidemiológico foram armazenadas em um banco de dados do programa Epiinfo 3.5.3.

### **3. Resultados e discussão**

#### **a. Caracterização da indústria**

No período do estudo a indústria captou em média 20.000 litros de leite/dia de uma média de 107 tanques de resfriamento localizados em quatro municípios limítrofes (Cacoal, Ministro Andreazza, Ji-Paraná e Rondolândia).

#### **b. Sistema de pagamento por qualidade do leite**

##### **- Critérios**

O sistema de pagamento foi implantado no mês de julho de 2015 e considerou critérios de bonificação baseados nos teores de gordura, CCS e CTB em amostras de leite de tanque de resfriamento (Tabela 1).

Os critérios de pagamento de bonificação pela indústria são divulgados em programas de rádio regularmente, revistas com abrangência regional e estadual e eventos do setor agropecuário.

**Tabela 1.** Critérios de bonificação por qualidade do leite de tanques de resfriamento definidos pelo Laticínio, Ministro Andreazza, 2015.

<b>Padrões</b>	<b>Bonificação/ Litro</b>
<i>Contagem Bacteriana Total (UFC/mL)</i>	
0 - 100.000	R\$ 0,03
100.001 - 200.000	R\$ 0,02
200.001 - 300.000	R\$ 0,01
<i>Contagem de Células Somáticas (Células/mL)</i>	
0 - 300.000	R\$ 0,03
300.001 - 400.000	R\$ 0,02
400.001 - 500.000	R\$ 0,01
<i>Teor de Gordura (%)</i>	
≥ 3,61	R\$ 0,02
3,31 - 3,60	R\$ 0,01

A iniciativa de implantação de sistema de pagamento por qualidade do leite é inovadora no estado. Os critérios de bonificação adotados no sistema de pagamento do laticínio foram baseados nos teores de gordura, CCS e CTB em amostras de leite de tanques de resfriamento. De acordo com o levantamento realizado pela IDF, dos 29 países analisados, 28 pagavam por gordura e todos os países utilizavam os parâmetros relacionados à qualidade higiênico-sanitária do leite como critério de pagamento (BULLETIN, 2006). Entretanto, os sistemas implantados em diferentes países e no Brasil, se baseiam na análise de amostras de leite de produtores. Alguns fatores dificultam a análise de amostras de leite de produtores do estado em laboratórios credenciados ao MAPA, como: a falta de laboratórios credenciados no estado e região, a predominância de

tanques coletivos e a distância entre as propriedades. Estes fatores inviabilizam a logística de coleta e envio de amostras de leite para laboratórios credenciados ao MAPA no prazo de 96 horas, conforme estabelecido pela IN 62.

#### **- Cronograma dos testes laboratoriais**

Para a realização das análises dos indicadores de qualidade do leite dos tanques de resfriamento para estabelecer a bonificação, a indústria considera o resultado das análises de amostras de leite realizadas mensalmente no LQL para cumprir as exigências da IN 62 no estado.

Para identificação de pontos críticos durante a coleta e transporte das amostras de leite ao laticínio, a Embrapa acompanhou os procedimentos da equipe responsável, e posteriormente foi realizado um treinamento no laticínio com os motoristas, técnicos de laboratório e de campo para padronização dos procedimentos de coleta, transporte e envio de amostras de leite ao LQL.

Os resultados laboratoriais são enviados ao laticínio em até sete dias após o envio das amostras de leite para o LQL. Os resultados obtidos no mês são considerados no pagamento do leite do mês subsequente.

#### **- Comunicação dos resultados**

A comunicação do resultado é realizada por meio de relatórios de resultados por um técnico do laticínio ou motorista responsável pela captação do leite. Para cada tanque de resfriamento, é entregue um documento contendo a descrição dos critérios de bonificação considerados pelo laticínio e o resultado dos indicadores de qualidade obtida do mês anterior e a bonificação alcançada. A bonificação obtida por produtor é descrita na nota de pagamento do leite, considerando o resultado do tanque de resfriamento. No caso de tanques comunitários, o resultado de bonificação do tanque é repassado a todos os produtores vinculados e o relatório é

entregue ao responsável do tanque. Em tanques em que o carreteiro é responsável pela entrega do leite no tanque, os produtores são informados da bonificação somente pela nota de pagamento.

Em tanques com resultados laboratoriais considerado fora do padrão pelo laticínio, é priorizada a entrega dos resultados ao produtor pelo técnico responsável pela qualidade, para que possam ser realizadas as devidas recomendações técnicas.

#### **- Pagamento do leite**

O pagamento do leite é realizado mensalmente em período pré-definido, e os valores a serem pagos ao produtor, considerando a quantidade de leite fornecida ao laticínio e a bonificação pela qualidade, estão descritas na nota de pagamento. A forma de pagamento dos produtores é por cheque nominal entregue pelo motorista do caminhão ou técnico responsável pela qualidade ou transferência bancária. Observou-se no período de avaliação, uma preocupação por parte da indústria na elaboração dos relatórios e no cumprimento da data de pagamento, gerando assim credibilidade junto ao produtor.

No Quadro 1, estão apresentadas as etapas e ações implementadas pelo Laticínio no processo de implantação do sistema de pagamento por qualidade do leite armazenado em tanques de resfriamento.

**Quadro 1.** Etapas e ações implementadas na introdução do sistema de pagamento por qualidade pelo Laticínio, Ministro Andreazza, 2015 – 2016.

<b>Etapas</b>	<b>Ações Implementadas</b>
Definição de parâmetros	Gordura, CCS, CTB
Definição de níveis de bonificação	Até R\$ 0,08/Litro, nota de pagamento
Cronograma de testes	Mensalmente
Frequência de pagamento	Mensalmente, data fixa
Modo de pagamento	Cheque Nominal/Transferência bancária
Apresentação dos resultados	Informativo mensal
Padronização da coleta e envio de amostras de leite	Treinamento com técnicos e motoristas

### **c. Indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite cru**

Para a avaliação dos indicadores de contaminação microbiológica (CTB) e sanidade da glândula mamária (CCS) do leite foram considerados os tanques de resfriamento que apresentaram três análises consecutivas no período chuvoso (meses de janeiro a março) nos anos de 2015 e 2016, totalizando 51 tanques avaliados.

A definição de avaliar os resultados dos indicadores higiênico-sanitários no período chuvoso, considerou os estudos que demonstraram uma maior contagem de bactérias neste período comparado ao período seco no estado (CARVALHO, 2012; DIAS et al., 2013). A distribuição dos resultados dos indicadores higiênico-sanitários em amostras de leite de tanque de resfriamento, considerando a média geométrica do período chuvoso dos anos de 2015 e 2016 estão demonstrados na tabela 2.

Comparando a média geométrica de CTB no período chuvoso de 2015 e 2016 observou-se redução significativa após a introdução do sistema de pagamento no laticínio. A média de CTB dos tanques de resfriamento foi 762.000 UFC/mL em 2015 e 168.000 UFC/mL em 2016. Com relação ao indicador de sanidade da glândula mamária, não foram observadas diferenças significativas no período avaliado.

Nas figuras 1 e 2 estão apresentados os resultados de CTB e CCS considerando o tipo de tanque de resfriamento, demonstrando que a redução de CTB foi significativa em tanques individuais e coletivos no período avaliado.

A frequência de tanques adequados e não adequados aos limites estabelecidos na IN 62 e laticínio para CTB e CCS dos tanques avaliados considerando a média geométrica do período chuvoso nos anos de 2015 e 2016 estão apresentados na tabela 3. De acordo com os resultados da média geométrica de CCS no ano de 2015 e 2016, a frequência de tanques adequados ao limite estabelecido pela IN 62 de 400.000 células/mL, foi de 80,4% (41/51) e 82,4% (42/51) respectivamente. A frequência de tanques de resfriamento com média geométrica de CTB  $\leq$  100.000 UFC/mL passou de 7,8% (4/51) em 2015 para 62,7% (32/51) em 2016, considerando os mesmos tanques e período do ano.

Resultados semelhantes foram obtidos no programa de pagamento por qualidade da CCPR/Itambé no período de 2002 a 2010, com redução significativa da média de CTB e manutenção da média de CCS. De acordo com Souza et al. (2006), a redução de CTB pode ocorrer em curto espaço de tempo, quando há a adoção de procedimentos de higiene na ordenha, limpeza de utensílios que entram em contato direto com o leite e resfriamento imediato do leite. Para a redução de CCS, é necessária a adoção dos procedimentos de higiene da ordenha associados às medidas específicas de controle da mastite. Estas medidas incluem a desinfecção dos tetos antes e após a ordenha, segregação e tratamento imediato dos casos clínicos de mastite, tratamento da vaca na secagem, descarte de animais com mastite crônica e manutenção periódica dos equipamentos de ordenha (HARMON, 1994).

**Tabela 2.** A distribuição dos resultados dos indicadores higiênico-sanitários em amostras de leite de tanque de resfriamento, considerando a média geométrica do período chuvoso dos anos de 2015 e 2016, Laticínio, Ministro Andreazza.

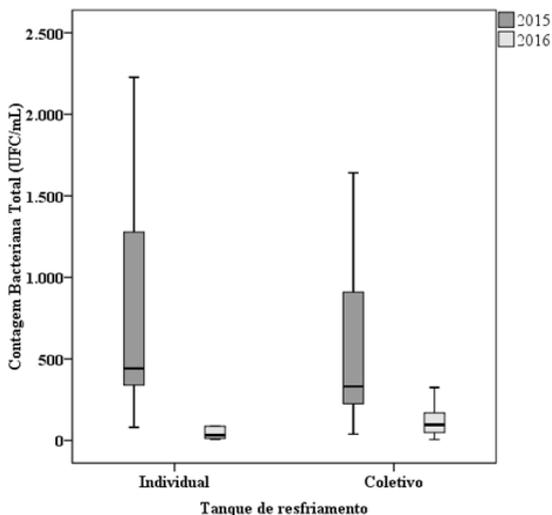
Indicadores	N <sup>1</sup>	Média	DP <sup>2</sup>	Min-Máx <sup>3</sup>	Mediana	Q1-Q3 <sup>4</sup>
<i>Contagem Bacteriana Total (UFC/mL)</i>						
Ano 2015	51	761,72	764,01	39-2698	429,03	252,18-1042,33
Ano 2016	51	168,41	227,69	6-927	77,97	27,64-169,42
<i>Contagem de Células Somáticas (UFC/mL)</i>						
Ano 2015	51	284,10	143,18	110-734	254,55	177,44-338,89
Ano 2016	51	285,03	148,69	97-679	229,74	188,64-349,26

<sup>1</sup> Número de tanques avaliados

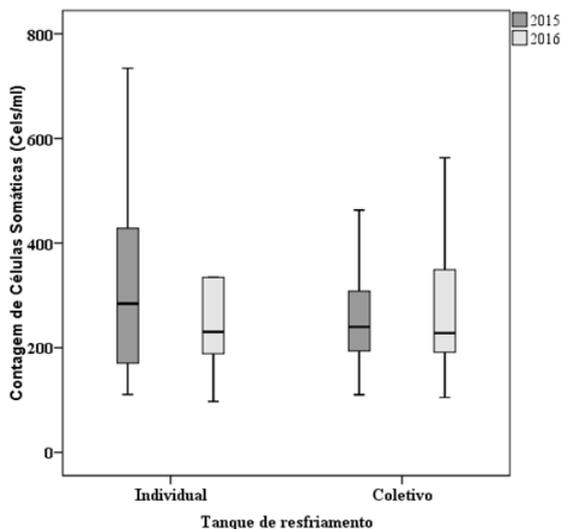
<sup>2</sup> Desvio Padrão

<sup>3</sup> Min.- Mínimo; Máx. - Máximo

<sup>4</sup> Q1 - 1º Quartil; Q3 - 3º Quartil



**Figura 1.** Distribuição dos resultados da contagem total de bactérias (UFC/mL\* 1.000) no período chuvoso nos anos de 2015 e 2016, por tipo de tanque de resfriamento, Laticínio, Ministro Andreazza.



**Figura 2.** Distribuição dos resultados da contagem de células somáticas (cels/ mL\* 1.000) no período chuvoso nos anos de 2015 e 2016, por tipo de tanque de resfriamento, Laticínio, Ministro Andreazza.

**Tabela 3.** Distribuição dos resultados dos indicadores higiênico-sanitários de tanques de resfriamento de acordo com os limites estabelecidos pela IN 62 e pelo Laticínio, considerando as avaliações do período chuvoso dos anos de 2015 e 2016.

Limite	Categorias	N	2015		2016	
			n	%	n	%
Contagem Total Bacteriana (UFC/mL)						
≤ 100.000 UFC/mL <sup>1</sup>	≤ 100.000	51	4	7,8	32	62,7
	> 100.000	51	47	92,2	19	37,3
Contagem de Células Somáticas (cels/mL)						
≤ 400.000 cels/mL <sup>1</sup>	≤ 400.000	51	41	80,4	42	82,4
	> 400.000	51	10	19,6	9	17,6
≤ 300.000 cels/mL <sup>2</sup>	≤ 300.000	51	34	66,7	33	64,7
	> 300.000	51	17	33,3	18	35,3

<sup>1</sup> Limite final estabelecido pela Instrução Normativa 62

<sup>2</sup> Limite de CCS de maior bonificação pelo laticínio

#### **d. Análise espacial**

O resultado da análise espacial identificou dependência espacial ( $GD = 60,00$ ;  $r^2 = 0,115$ ) para a CTB entre os tanques estudados para uma distância de até 10 km. Os resultados da análise de agrupamento

espacial para CTB podem ser observados no semivariograma (Figura 3) e mapa demonstrando a distribuição espacial (Figura 4). O mapa de CTB possibilitou a identificação de áreas com características comuns, o qual foram utilizadas para definição de áreas de alta e baixa CTB.

Estudos realizados por Carvalho (2011) e Dias et al. (2013) na microrregião de Ji-Paraná/Rondônia demonstraram dependência espacial para CTB, sugerindo que os resultados obtidos podem ser usados para tomada de decisão em nível de região para definição de estratégias para redução da CTB.

No presente trabalho não foi identificado dependência espacial para os resultados de CCS, corroborando com os resultados obtidos na microrregião de Ji-Paraná por Dias et al. (2013)

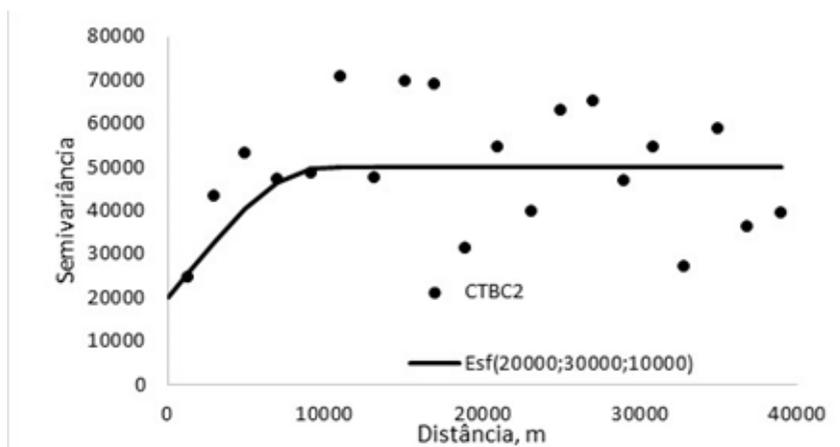
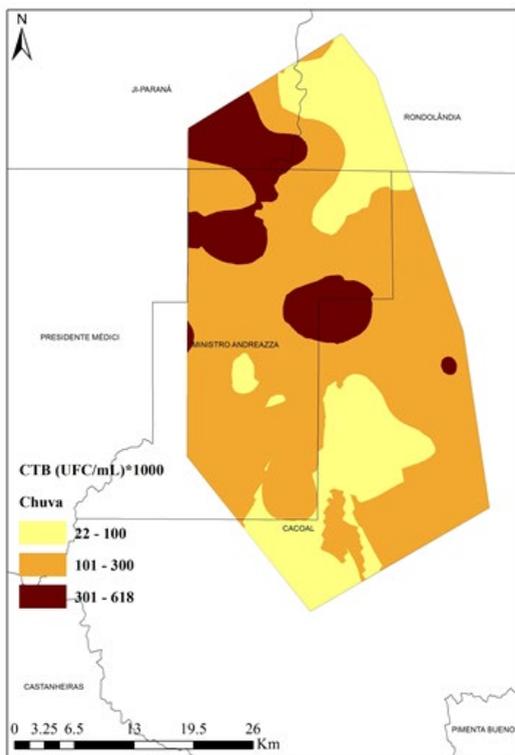


Figura 3. Semivariogramas para os resultados de CTB.



**Figura 4.** Distribuição espacial da CTB do leite de tanques de resfriamento, Laticínio, Ministro Andreazza, 2016.

#### **e. Caracterização dos produtores vinculados a tanques de resfriamento com alta e baixa CTB**

Considerando os resultados obtidos na análise espacial, foram identificadas áreas de alta e baixa CTB. Com o objetivo de conhecer o perfil dos produtores e tanques localizados nestas áreas, foram avaliados por meio de questionários estruturados, 28 produtores vinculados a quatro tanques coletivos com CTB > 100.000 UFC/mL e dez produtores de cinco tanques coletivos com CTB ≤ 100.000 UFC/mL.

A distribuição das variáveis analisadas de propriedades de acordo com a classificação do tanque está apresentada nas tabelas 4, 5, 6 e 7.

Dentre as variáveis socioeconômicas, observou-se média da idade do produtor acima de 40 anos e grau de escolaridade de 5,50 e 3,81 anos de estudo para tanques de baixa e alta CTB respectivamente. Segundo Arcuri et al. (2006) faixa etária dos produtores acima de 40 anos e baixa escolaridade podem refletir na adoção de tecnologias para melhoria da qualidade do leite.

Com relação as variáveis relacionadas à logística de resfriamento do leite, foi demonstrado que a média da distância entre propriedade e o tanque de resfriamento e tempo de resfriamento do leite foi menor em tanques com baixa CTB comparado aos tanques com alta CTB. A presença de intermediários (carreiros) na entrega do leite no tanque foi observada em produtores com maiores distâncias até o tanque.

De acordo com Brito et al. (2003), a entrega do leite à carreiros cria mais um passo no transporte e pode estar sujeito a atrasos, sendo um fator que contribui para a demora na entrega do leite no tanque, contribuindo para o aumento da multiplicação microbiana no leite, principalmente nos meses mais quentes do ano. A entrega do leite realizada por carreiros foi considerada fator de risco associados à CTB > 100.000 UFC/mL em estudo realizado na microrregião de Ji-Paraná/RO (DIAS et al., 2013). No presente trabalho, dos quatro tanques coletivos avaliados com CTB > 100.000 UFC/mL, dois apresentavam entrega do leite realizada por carreiros e os pontos críticos relacionados à lavagem e permanência dos latões nas bancadas conforme relatado por Dias et al. (2013).

Os rebanhos estudados de ambas as áreas eram caracterizados por baixo padrão tecnológico e animais pouco especializados. Os rebanhos adotavam predominantemente a ordenha manual, sendo realizada uma vez ao dia. A mão de obra na atividade era basicamente familiar e foi observado baixa frequência de assistência técnica nas propriedades avaliadas. De acordo com os resultados a frequência de curral coberto (80%) foi maior em tanques com baixas CTB. Considerando as variáveis relacionadas ao manejo, foi observado baixa adoção de boas práticas para higiene da ordenha e controle da mastite bovina, conforme relatado em outros estudos realizados na região (CARVALHO, 2011; DIAS et al., 2013; SEBRAE, 2015).

**Tabela 4.** Distribuição das variáveis socioeconômicas, de produção e logística de resfriamento de propriedades vinculados à tanques de resfriamento com alta e baixa CTB, Laticínio, Ministro Andreazza, 2016.

Variável	CTB ≤ 100.000 UFC/mL <sup>1</sup>					CTB > 100.000 UFC/mL <sup>1</sup>				
	N <sup>2</sup>	Média	Min.-Máx. <sup>3</sup>	Mediana	Q1-Q3 <sup>4</sup>	N <sup>2</sup>	Média	Min.-Máx. <sup>3</sup>	Mediana	Q1-Q3 <sup>4</sup>
<b>Socioeconômicas</b>										
Idade Produtor	10	44,60	21 - 67	43,5	38,50 - 52,50	22	47,86	23 - 74	47	36 - 60
Escolaridade Produtor (anos de estudo)	10	5,50	0 - 11	4,50	3,00 - 8,75	26	3,81	0 - 10	4	1,75 - 4,50
Tempo que residem na propriedade atual (anos)	10	19,60	3 - 40	15,50	11 - 33	27	22,85	1 - 40	23	13 - 35
Renda mensal da propriedade (reais)	10	1980	1000,00 - 5000,00	1550,00	1150,00 - 2375,00	27	1858,00	300,00 - 6000,00	1600,00	1000,00 - 2000,00
Porcentagem da renda da atividade leiteira	9	50	15,00 - 100,00	40,00	20,00 - 82,50	28	64,11	5,00 - 100,00	60,00	31,25 - 100,00
<b>Características da propriedade e logística de resfriamento</b>										
Rebanho total	9	44	10 - 99	42	25 - 55	27	71	8 - 400	40	20 - 75
Vacas em lactação	10	13	5 - 29	12	7 - 19	27	13	4 - 50	8	5 - 12
Produção de leite (litros/dia)	10	56,30	25 - 100	50	33,75 - 81,25	27	50,74	16 - 270	32	20 - 50
Distância da propriedade ao tanque (metros)	10	399	40 - 1000	350	50 - 625	25	2306	0 - 7000	1200	200 - 4500
Tempo entre a ordenha e entrega do leite ao tanque (minutos)	10	97	60 - 130	105	60 - 120	28	142	5 - 420	120	60 - 172

<sup>1</sup> Média Geométrica da Contagem Total das Bactérias em tanques de resfriamento, período chuvoso 2016

<sup>2</sup> Número de agricultores avaliados vinculados aos tanques de resfriamento

<sup>3</sup> Min. - Máx. - Mínimo e Máximo

<sup>4</sup> Q1 - 1º Quartil; Q3 - 3º Quartil

**Tabela 5.** Distribuição das variáveis socioeconômicas e de qualidade de vida dos produtores vinculados a tanques de resfriamento com alta e baixa CTB, Laticínio, Ministro Andreazza, 2016.

Variável	Categoria	CTB ≤ 100.000		CTB > 100.000	
		UFC/mL	UFC/mL	UFC/mL	UFC/mL
<b>Socioeconômicas</b>					
Atividade leiteira no estado de origem	Sim	2	20,0	5	18,5
	Não	8	80,0	22	81,5
Sucessão familiar	Sim	3	33,3	10	40,0
	Não	3	33,3	9	36,0
	Outros	3	33,3	6	24,0
Atividade leiteira representa a principal renda da propriedade	Sim	6	60,0	18	66,7
	Não	4	40,0	9	33,3
<b>Indicadores de qualidade de vida</b>					
Carro	Sim	7	70,0	16	59,3
	Não	3	30,0	11	40,7
Moto	Sim	10	100,0	25	92,6
	Não	0	0,0	2	7,4
Computador	Sim	1	10,0	3	11,1
	Não	9	90,0	24	88,9
Qualidade de vida	Sim	10	100,0	18	66,7
	Não	0	0,0	9	33,3

**Tabela 6.** Distribuição das variáveis relacionadas à infraestrutura e manejo de ordenha dos produtores vinculados à tanques de resfriamento com alta e baixa CTB, Laticínio, Ministro Andreazza, 2016.

Variável	Categoria	CTB ≤ 100.00 UFC/mL		CTB > 100.000 UFC/mL	
		n	%	n	%
<b>Infra-estrutura e manejo da propriedade</b>					
Tipo de ordenha	Manual	10	100,0	26	96,3
	Mecânica-Balde ao pé	0	0,0	1	3,7
Presença do bezerro na ordenha	Sim	10	100,0	27	100,0
	Curral coberto	8	80,0	14	51,9
Local da ordenha	Curral descoberto	2	20,0	13	48,1
	Concreto	10	100,0	27	100,0
Piso do local da ordenha	Chão batido	9	90,0	24	88,9
	Outro	1	10,0	0	0,0
	Lava	0	0,0	1	3,7
Limpeza do piso do local de ordenha	Raspa	8	80,0	10	37,0
	Não realiza	2	20	16	59,3
	Uma	10	100,0	26	96,3
Número de ordenhas por dia	Duas	0	0,0	1	3,7
	Familiar	10	100,0	25	92,6
Mão de obra	Contratada	0	0	2	7,4
	Tanque coletivo	10	100,0	27	100,0
Coa leite antes do latão/tanque	Sim	10	100,0	24	88,9
	Não	0	0,0	3	11,1
Sistema de criação de bezerras	Coletivo	10	100,0	27	100,0
	Sim	7	70,0	20	74,1
Aquisição de fêmeas de outras propriedades	Não	3	30	7	25,9
	<b>Manejo de ordenha e prevenção de mastite</b>				
Assistência técnica	Técnico agrícola	0	0,0	1	3,7
	Veterinário	1	10,0	0	0,0
	Não há	9	90,0	26	96,3
Tipo de assistência técnica	Particular	1	100,0	1	100,0
Teste da caneca	Não	10	100,0	27	100,0
Lavagem dos tetos antes da ordenha	Sim	0	0,0	5	18,5
	Não	10	100,0	22	81,5
Desinfecção dos tetos antes da ordenha	Não	10	100,0	27	100,0
	Não seca	9	90,0	27	100,0
Secagem dos tetos	Pano	1	10,0	20	74,1
	Não	10	100,0	27	100,0
Desinfecção dos tetos antes da ordenha	Não	10	100,0	27	100,0
	Sim	8	80,0	5	18,5
Tratamento imediato da mastite clínica	Não	1	10,0	12	44,5
	Não teve casos	1	10,0	10	37,0
	Parte das vacas	1	10,0	1	3,7
Tratamento da vaca seca	Não realiza	9	90,0	26	96,3
	Não	10	100,0	17	100,0
Vacas alimentadas	Após a ordenha	0	0,0	2	7,4
	Não alimenta	10	100,0	25	92,6
Descarte de animais com mastite crônica	Sim	6	60,0	7	25,9
	Não	0	0,0	8	29,6
Análise CCS/ CTB do leite	Não teve casos	3	30,0	12	44,5
	Tanque de resfriamento	10	100,0	27	100,0

**Tabela 7.** Distribuição das variáveis relacionadas à limpeza de utensílios e logística de resfriamento do leite realizado por produtores em tanques de resfriamento com alta e baixa CTB, Laticínio, Ministro Andreazza, 2016.

Variável	Categoria	CTB ≤ 100.000 UFC/mL		CTB > 100.000 UFC/mL	
		n	%	n	%
<b>Limpeza dos utensílios da ordenha</b>					
Ponto de água no local da ordenha	Sim	1	10,0	2	7,5
	Não	9	90,0	25	92,5
Fonte de água	Poço amazônico	5	50,0	1	3,7
	Nascente	4	40,0	25	92,6
	Rio	0	0,0	1	3,7
Tratamento de água	Poço artesiano	1	10,0	0	0,0
	Sim	3	30,0	5	18,5
Água quente no local da ordenha	Não	7	70,0	22	81,5
	Detergente cseiro	10	100,0	27	100,0
Produto para lavagem utensílios	Detergente neutro	1	10,0	15	55,6
	Sabão em barra	8	80,0	10	37,0
Utensílio usado na lavagem de baldes/latões	Outro	0	0,0	2	7,4
	Esponja	1	10,0	0	0,0
	Escova	10	100,0	23	85,2
Frequencia da troca da bucha/esponja	0-7 dias	0	0,0	4	14,8
	8-5 dias	1	10,0	3	15,0
	Quando estraga	2	20,0	7	35,0
Responsável pela lavagem dos baldes/latões	Produtor	6	60,0	10	50,0
	Carreteiro	10	100,0	26	96,3
Lavagem balde/latões antes da ordenha	Sim	0	0,0	1	3,7
	Não	10	100,0	14	51,9
<b>Logísticas de entrega do leite ao tanque comunitário</b>					
Forma de entrega do leite no tanque	A pé	1	10,0	2	7,4
	Moto	7	70,0	9	33,3
	Carrinho de mão Carreteiro	2	20,0	3	11,1
Responsável pela entrega do leite no tanque	Produtor			13	48,2
	Carreteiro	10	100,0	11	40,7
Responsável pela higienização do latão	Produtor			16	59,3
	Carreteiro	10	100,0	11	40,7
Responsável pela devolução do latão ao produtor	Carreteiro	*	*	16	100,0
	Diretamente ao produtor	*	*	2	12,5
Local de devolução do latão na propriedade	Bancada sem cobertura	*	*	11	68,8
	Bancada com cobertura	*	*	1	6,3
	No chão	*	*	2	12,5

\*Não se aplica

O resultado da percepção dos produtores quanto aos fatores que contribuíram com a melhoria da qualidade do leite nas propriedades vinculadas a tanques que se adequaram as médias geométricas de CTB definidas pela IN 62, e as dificuldades para o não atendimento aos padrões em propriedades vinculadas a tanques que não se adequaram está demonstrada na tabela 8. Os resultados mostram que 70% dos tanques de resfriamento com resultados abaixo dos limites estabelecidos pela IN 62 relataram que o pagamento por qualidade do leite foi o motivador das mudanças implementadas no tanque. Observou-se que nos tanques coletivos adequados, o produtor entregava o leite diretamente no tanque e o responsável do tanque apresentava uma postura de liderança motivando os produtores à adequação, principalmente quanto às variáveis: coar o leite, limpeza de baldes e latões e resfriamento imediato do leite. Nos tanques não adequados aos limites de CTB, 55,6% dos produtores avaliados relacionaram como principal dificuldade, a não colaboração dos produtores em promover melhorias.

**Tabela 8.** Percepção dos produtores sobre os fatores que contribuíram e dificultaram o atendimento aos limites estabelecidos para os indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite definidos pela IN 62, Laticínio, Ministro Andreazza, 2016.

<b>Tanques coletivos CTB <math>\leq</math>100.000 UFC/mL</b>			
Fatores que contribuíram para o atendimento aos padrões de qualidade do leite	N	n	%
Pagamento diferenciado para qualidade do leite	10	7	70,0
Retorno de resultados laboratoriais ao produtor	10	3	30,0
Disposição dos produtores vinculados ao tanque coletivo em promover melhorias	10	3	30,0

<b>Tanques coletivos CTB &gt; 100.000 UFC/mL</b>			
Fatores que dificultaram o atendimento aos padrões de qualidade do leite	N	n	%
Não há colaboração dos produtores vinculados ao tanque coletivo para promover melhorias	27	15	55,6
Baixa estima do produtor	27	6	22,2
Estrutura física deficiente	27	4	14,8
Falta de conhecimento técnico	27	4	14,8
Baixo preço do leite	27	3	11,1
Não está disposto a executar melhorias voltadas para a qualidade do leite	27	2	7,4
Falta de compromisso do responsável do tanque em relação a manutenção e limpeza do tanque coletivo	27	2	7,4
Higiene da ordenha e sanidade do rebanho	27	1	3,7
Distância entre a propriedade e o tanque coletivo	27	1	3,7
Dificuldade de comunicação com o laticínio	27	1	3,7
Baixa produção de leite na propriedade	27	1	3,7

## 4. Conclusões

O sistema de pagamento por qualidade adotado pelo laticínio baseado em critérios de bonificação, considerando os teores de gordura, CCS e CTB em amostras de tanques de resfriamento, as estratégias de comunicação e a forma de pagamento estabelecida, contribuíram para a redução significativa da CTB observada em tanques individuais e coletivos no período chuvoso de 2016.

No período avaliado não foram observados avanços quanto aos resultados de CCS dos tanques de resfriamento. Nas propriedades estudadas foi identificada baixa adoção de boas práticas de ordenha e controle da mastite, demonstrando a importância de capacitação da mão de obra e de assistência técnica efetiva.

Nos tanques com alta CTB, a distância entre a propriedade e tanque era maior e a entrega do leite realizada por intermediários (carreteiro), contribuindo para um maior tempo para o resfriamento do leite e de falhas na limpeza e devolução dos latões, refletindo em baixa qualidade microbiológica.

## 5. Referências

ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; PINTO, S. M.; ÂNGELO, F. F.; SOUZA, G. N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 58, n. 3, p.440-446, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 20 p. 95, set. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº62, de 29 de dezembro de 2011. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 30 dez. p. 24, 2011.

BRITO, M. A. V .P.; PORTUGAL, J. A. B.; DINIZ, F. H.; FONSECA, P. C.; ANGELO, F. F.; PORTO, M. A. C. Qualidade do leite armazenado em tanques de refrigeração comunitários. In: MARTINS, C. E.; FONSECA, P. C.; BERNARDO, W. F. Alternativas tecnológicas, processuais e de políticas públicas para a produção de leite em bases sustentáveis. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 21-34.

CARVALHO, G. L. O. Uso da análise espacial para avaliação de indicadores de qualidade do leite na microrregião de Ji-Paraná, Rondônia, 2011. 2012. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

DIAS, J. A.; SOUZA, G. N. de; GREGO, C. R.; SILVA, M. R. Avanços e desafios enfrentados para obtenção de leite com qualidade na Região Norte. In: ALTERNATIVAS para a produção sustentável de leite na Amazônia. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 75-96

FAO. Test milk and Payment Systems. International Dairy Federation and the Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2009.  
HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. Journal of Dairy Science, v.77, p.2103-2113, 1994.  
SEBRAE. Diagnóstico do Agronegócio do leite e seus Derivados no estado de Rondônia. Porto Velho, 2015. 336 p.

SOUZA, G. N., BRITO, J. R. F., MOREIRA, E. C., BRITO, M. A. V. P., SILVA, M. V. G. B. Fatores de risco para mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus* em vacas leiteiras de rebanhos da região Sudeste do Brasil. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE, 9., 2006, Porto Alegre. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. p. 249-253.

## **Agradecimentos**

Aos proprietários, técnicos e motoristas do Laticínio que contribuíram com informações, envio dos relatórios de resultados e coleta de amostras e dados.

À EMBRAPA, SEAGRI- RO e FAPERO pelo suporte financeiro.

**Embrapa**

---

**Rondônia**

MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**

