

**INTERRELACIÓN ENTRE LAS BUENAS PRÁCTICAS
AGRÍCOLAS Y LA CALIDAD DE LA LECHE CRUDA
REFRIGERADA: UN ESTUDIO EN UNIDADES DE
PRODUCCIÓN LECHERAS DEL VALLE DE
TAQUARI, BRASIL**

**INTERRELATIONSHIP BETWEEN GOOD
AGRICULTURAL PRACTICES AND THE QUALITY OF
REFRIGERATED RAW MILK: A STUDY OF DAIRY
F FARMS IN THE TAQUARI VALLEY, BRAZIL**



Jeferson Aloísio Ströher

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
jeferson.stroher@hotmail.com

Aline Marjana Pavan

Universidade do Vale do Taquari, Brasil
alinemarjana@gmail.com

Isaac dos Santos Nunes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
São Paulo, Brasil, Brasil
isaac.nunes@ifsp.edu.br

Anderson Santos de Freitas

Universidade de São Paulo, Brasil, Brasil
andersonfreitas@usp.br

Patrícia da Silva Malheiros

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
patricia.malheiros@ufrgs.br

Revista de Investigación Agraria y Ambiental

vol. 16, núm. 2, p. 217 - 239, 2025

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia

ISSN: 2145-6097

ISSN-E: 2145-6453

Periodicidad: Semestral

riaa@unad.edu.co

Recepción: 25 septiembre 2024

Aprobación: 07 mayo 2025

DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.8588>

URL: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/130/1305315010/>

CÓMO CITAR: Ströher, J., Pavan, A., Nunes, I., de Freitas, A. y Malheiros, P. (2025). Interrelación entre las buenas prácticas agrícolas y la calidad de la leche cruda refrigerada: un estudio en unidades de producción lecheras del Vale do Taquari, Brasil. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 16(2), 217 - 239. <https://doi.org/10.22490/21456453.8588>



Resumen: Brasil es uno de los mayores productores de leche del mundo, pero aún se enfrenta a grandes desafíos relacionados con la calidad y la seguridad del producto, especialmente en las explotaciones familiares. En este contexto, la adopción de buenas prácticas agrícolas (BPA) representa una estrategia fundamental para mejorar los indicadores higiénicos, sanitarios y productivos de la cadena láctea. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de la aplicación de las BPA en la calidad de la leche cruda refrigerada y caracterizar el perfil socioeconómico de 51 pequeñas explotaciones lecheras situadas en el Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil. Las explotaciones, vinculadas a una agroindustria láctea, fueron objeto de seguimiento a través de dos visitas técnicas realizadas en el marco del Plan de Calificación de Proveedores de Leche (PCPL), con el objetivo de identificar no conformidades y proponer mejoras. Durante las visitas se recogieron muestras de leche cruda refrigerada para realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos, así como cuestionarios estructurados para recopilar datos socioeconómicos. Los resultados indicaron mejoras significativas en la calidad de la leche tras la aplicación de las BPA, como una reducción de la temperatura, un aumento del contenido de grasa y el cumplimiento de las normas legales sobre proteínas y lactosa. A pesar del bajo nivel educativo de los productores, se observó una creciente adopción de tecnologías adecuadas en el proceso de producción. También se ha avanzado en la prevención de la mastitis, aunque persisten prácticas inadecuadas, como el uso compartido de toallas al secar las ubres. Los resultados de este estudio destacan la importancia de la capacitación técnica continua y del fortalecimiento de la asistencia rural para promover la sostenibilidad, la seguridad alimentaria y la competitividad en la producción lechera familiar.

Palabras clave: agricultura familiar, buenas prácticas agrícolas, calidad de la leche, composición de la leche, desarrollo rural, políticas agrarias, seguridad alimentaria.

Abstract: Brazil is one of the world's largest milk producers, but it still faces major challenges in terms of product quality and safety, especially on family farms. In this context, the adoption of Good Agricultural Practices (GAP) represents a fundamental strategy for improving the hygiene, health and production indicators of the dairy chain. The aim of this study was to evaluate the effects of applying GAP on the quality of refrigerated raw milk and to characterize the socio-economic profile of 51 small dairy farms located in the Taquari Valley, Rio Grande do Sul, Brazil. The farms, linked to a dairy agro-industry, were monitored through two technical visits carried out as part of the Milk Supplier Qualification Plan (MSQP), with a focus on identifying non-conformities and proposing improvements. During the visits, samples of refrigerated raw milk were collected for physico-chemical and microbiological analysis, and structured questionnaires were used to collect socio-economic data. The results indicated significant improvements in milk quality after the implementation of GAP, such as a reduction in temperature, an increase in fat content and compliance with legal protein and lactose standards. Despite the low level of education among the producers, there was a growing adoption of appropriate technologies in the production process. There has also been progress in preventing mastitis, although inadequate practices persist, such as the shared use of towels when drying udders. The findings of this study highlight the importance of continuous technical training and strengthening rural assistance to promote sustainability, food security and competitiveness in family dairy production.

Keywords: agricultural policies, family farming, food security, good agricultural practices, milk composition, milk quality, rural development.



RESUMEN GRÁFICO



1ª Visita a la propiedad



2ª Visita a la propiedad



Análisis de leche

Autors

1. INTRODUCCIÓN

La leche es una composición compleja de macro y micronutrientes, que representa una fuente importante de grasas, proteínas, hidratos de carbono, minerales y vitaminas como el calcio, la vitamina B12 y la riboflavina (Duguma & Janssens, 2015). La ganadería lechera es una actividad económica estratégica a escala mundial, generadora de ingresos para productores de diferentes tamaños. En el escenario internacional, Brasil se destaca como el sexto mayor productor de leche, representando aproximadamente el 4 % de la producción mundial, con un volumen estimado de 27,69 millones de toneladas. Además de su impacto económico, el sector desempeña un papel fundamental en la generación de empleo y en el fortalecimiento de la renta en el medio rural, consolidándose como elemento central de la agricultura nacional (Embrapa, 2023).



El Valle del Taquari se destaca como el segundo mayor productor de leche de Rio Grande do Sul (RS), con una participación significativa en la economía regional, especialmente en las áreas caracterizadas por la agricultura familiar (Rempel et al., 2022; Müller, 2023). La ganadería lechera predomina en pequeñas y medianas propiedades y es una actividad central para la subsistencia y el desarrollo local (Silva Neto & Basso, 2005).

Sin embargo, los fenómenos meteorológicos extremos de 2023 y 2024, como la crecida del río Taquari, han puesto en grave peligro la producción lechera. Se estima la pérdida de miles de animales e infraestructuras, así como la interrupción de la recogida de aproximadamente 9,5 millones de litros de leche en mayo de 2024. La persistencia de las condiciones adversas ha provocado una caída media del 15 % en la producción diaria, lo que refleja los impactos en los pastos y los insumos alimentarios (MilkPoint, 2024).

Según datos de la Defensa Civil de Rio Grande do Sul, aproximadamente el 96,2 % de los municipios del estado, o 478 de los 497 existentes, fueron impactados directa o indirectamente por eventos climáticos extremos en 2024, lo que demuestra la magnitud de los daños a la infraestructura, las actividades económicas y la población local (MilkPoint, 2024). Este escenario hace imprescindible evaluar las condiciones socioeconómicas de producción y de calidad de la leche cruda refrigerada en la región para orientar las estrategias de recuperación y fortalecer la cadena láctea local (Ströher et al., 2023a).

La ganadería lechera abarca una amplia gama de prácticas, desde la agricultura familiar hasta las propiedades de alta tecnología, contribuyendo con 69,4 mil millones de reales al Producto Interno Bruto (PIB) del país (Willers et al., 2014; CEPEA, 2017). Así, en el contexto brasileño, la ganadería lechera cumple funciones económicas y sociales, proporcionando una fuente de ingresos mensuales a más de 1,5 millones de unidades familiares (IBGE, 2017). Se estima que la industria láctea abastece directamente a cerca de 895 millones de personas en todo el mundo, lo que significa que alrededor del 14 % de la población mundial depende de la producción láctea para su subsistencia, según lo documentado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en 2021.

Según Valadares (2022), el número de establecimientos vinculados a la agricultura familiar en Brasil ha disminuido de acuerdo con los dos censos de 2006 y 2017. Sin embargo, es innegable que los aspectos económicos, sociales, agrarios e incluso la preservación del patrimonio histórico y cultural del interior del país están intrínsecamente ligados a la agricultura familiar (Gonçalves da Rocha, 2021). La contribución de este segmento al desarrollo rural es evidente, resaltando la importancia y la necesidad de implementar estrategias dirigidas a mejorar la vida de esta clase de productores. En este sentido, se vuelve imperativo enfocarse en las mejoras, especialmente considerando que, en las pequeñas ciudades, estos agricultores representan importantes fuentes de empleo y vitalidad (Pereira de Souza & Buainain, 2013). La variabilidad de las granjas lecheras en Brasil y los cambios en el sector sugieren un proceso de selección que afecta la permanencia o salida de las explotaciones del mercado lácteo (Da Silva Berger et al., 2021).

Entre los posibles orígenes de la contaminación de la leche destacan los procedimientos inadecuados de manipulación y la negligencia en las prácticas de higiene durante el proceso de ordeño (Dias et al., 2023). La leche contaminada puede propagar patógenos como bacterias, virus, agentes parasitarios y residuos químicos, lo que provoca enfermedades transmitidas por los alimentos y repercute negativamente en la salud y en el estado nutricional de los consumidores (Amenu et al., 2019). Esto se convierte en un gran desafío en la industria láctea de los países de ingresos bajos y medios, con sistemas de seguridad alimentaria débiles y bajo cumplimiento de las normas de seguridad (Kussaga et al., 2014; Amenu et al., 2019).



La producción de leche en Brasil se enfrenta a importantes desafíos, desde la baja productividad de la tierra y los animales hasta problemas relacionados con la calidad de la leche producida (IBGE, 2017). Para superar estos obstáculos, es esencial aumentar la productividad de la tierra y los animales, sin perder de vista la rentabilidad de la explotación y garantizar así una leche de alta calidad. Además, la implementación de buenas prácticas de higiene, refrigeración y almacenamiento es extremadamente importante para garantizar tanto la calidad del producto final como la seguridad del consumidor final (More, 2009).

Las BPA desempeñan un papel crucial para garantizar la calidad y la seguridad de los productos agroalimentarios, desde la producción hasta la distribución a los consumidores finales (Brasil, 2019). La correcta aplicación de las BPA en el ordeño de animales reduce el uso de antibióticos y previene enfermedades bacterianas y, para que sea efectiva, debe ser aplicada de acuerdo con rutinas preestablecidas y debidamente registradas por profesionales capacitados (Ströher et al., 2024b; Santos de Oliveira et al., 2025). Específicamente en la producción de leche, la calidad microbiológica se garantiza a través de medidas como la limpieza y desinfección diaria de los equipos utilizados para el ordeño, envasado y almacenamiento, así como el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, el tratamiento adecuado de las vacas enfermas y la adopción de buenas prácticas de higiene personal por parte del ordeñador (Nero et al., 2005).

Cabe destacar que la falta de información sobre buenas prácticas en el proceso de producción, como higiene y utensilios de ordeño inadecuados, manejo inadecuado, problemas relacionados con la nutrición y genética del rebaño, así como con el almacenamiento y transporte de la leche, y la ausencia de asistencia técnica pueden provocar fallos que afectan directamente a la calidad de la leche (Alves et al., 2020). En este contexto, el objetivo de este estudio fue mejorar la productividad, calidad e inocuidad de la leche, mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas en pequeñas granjas lecheras de la región Vale do Taquari-RS. Mediante la evaluación de propiedades asociadas a una agroindustria lechera, la investigación buscó identificar no conformidades y sugerir mejoras de acuerdo con el PCPL (Brasil, 2019).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Inspecciones de los agricultores y recogida de muestras

Este estudio fue realizado en 2022 por medio de inspecciones a 51 productores rurales afiliados a una agroindustria láctea localizada en un municipio del Vale do Taquari, RS. Estos productores fueron seleccionados en función de su ubicación a lo largo de la ruta de recolección de leche de la empresa, lo que permitió que las visitas se realizaran en presencia del técnico de recolección de leche de la empresa.

La primera visita tuvo lugar en enero de 2022. Se recogieron seis muestras de leche cruda refrigerada (45 mL cada una) en cada una de las 51 propiedades y se identificaron las no conformidades encontradas, utilizando una lista de verificación (Tabla 1) que abarca los 16 ítems de BPA, según lo recomendado por la Instrucción Normativa 77 (IN N.º 77) (Brasil, 2018b), en cumplimiento del PCPL (Brasil, 2018b). El PCPL se elaboró con base en el documento oficial Guía de preparación PCPL (Brasil, 2019) y se presentó a los productores rurales con énfasis en la adopción y cumplimiento de las BPA, según lo establecido en el artículo 9 de la IN N.º 77 (Brasil, 2018b). Durante este proceso, se recopiló información sociodemográfica y se analizaron los sistemas de producción vigentes en las propiedades evaluadas.



La segunda visita tuvo lugar en marzo de 2022, siguiendo el mismo protocolo metodológico de la primera. Durante esta visita, también se evaluaron los ajustes implementados por cada productor en sus respectivas propiedades, centrándose en los procedimientos relacionados con la emisión de pedidos, así como en las prácticas operativas llevadas a cabo durante un turno de trabajo. Durante ambas visitas, se llevaron a cabo inspecciones visuales sistemáticas basadas en la lista de comprobación del PCPL (Ver tabla 1). Durante estas inspecciones, se supervisaron las rutinas operativas de la explotación, haciendo hincapié en todo el proceso de ordeño y en una evaluación detallada de las prácticas adoptadas a lo largo de un turno de trabajo completo.

Tabla 1.

Evaluación de las buenas prácticas (BPA) en las explotaciones experimentales

Evaluación de buenas prácticas agrícolas en las explotaciones agrícolas					
Fecha:	Código del productor:	() 1.ª visita	() 2.ª visita		
NO.	Artículo verificado	C/NC *	NO.	Artículo verificado	C/NC
I	Gestión de la salud		IX	Manejo del ordeño y post-ordeño	
II	Manipulación y almacenamiento de alimentos		X	Adecuación de instalaciones, equipos y utensilios para la producción de leche	
III	Calidad del agua		XI	Gestión de residuos y tratamiento de residuos y efluentes	
IV	Enfriamiento y conservación de la leche		XII	Uso racional y almacenamiento de productos químicos, agentes tóxicos y medicamentos veterinarios	
V	Higiene personal y salud de los trabajadores		XIII	Mantenimiento preventivo y calibración de equipos	
VI	Higiene de superficies, equipos e instalaciones		XIV	Control de proveedores de insumos agrícolas y ganaderos	
VII	Control integrado de plagas		XV	Suministro de material técnico como manuales, folletos, etc.	
VIII	Capacitación de los trabajadores		XVI	Adopción de prácticas racionales de gestión y bienestar animal	
Evaluación de los datos sociodemográficos del inmueble					
Volumen de leche recolectada			Usar detergentes (sí/no)		
Recogida de leche (horas)			Agua caliente (sí/no)		
Superficie de la propiedad (ha)			Preparación de la ubre (sí/no) ¿cómo?		
Cantidad familiar			Secado de ubre (sí/no) ¿cómo?		
¿Está usted involucrado en la producción lechera? (sí/no) ¿Quién ordeña?			Prueba de mastitis de California (CMT) (sí/no)		
Edad del propietario			Prueba de la taza con fondo negro (sí/no)		
Educación			Después de la inmersión (sí/no)		
¿Qué curso?			Inmersión previa (sí/no)		
Tipo de ordeño (manual/mecánico)			Tipo de enfriamiento de la leche por expansión (sí/no)		

adaptado de Brasil (2018).

* C= Conformes; NC= no conformes.



Análisis microbiológico y fisicoquímico de la leche cruda refrigerada

Durante las dos rondas de visitas a las explotaciones, se recogieron seis muestras de leche cruda refrigerada en cada una de ellas. En el laboratorio de la Red Brasileña de Laboratorios de Control de Calidad de la Leche (Lajeado, RS, Brasil), se analizaron el recuento estándar de placas (REP), el recuento de células somáticas (RCS), la lactosa, la grasa, la proteína, los sólidos totales (ST) y los sólidos no grasos (SNG), siguiendo la metodología oficial establecida en la IN N.º 77 (Brasil, 2018b). Además, se realizaron análisis de estabilidad, acidez, crioscopía y densidad de alizarol según Adolfo Lutz (2008). Los análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando el software R (R Core Team, 2022). La normalidad de los datos se comprobó mediante la prueba de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$). Se utilizó la prueba t ($p < 0,05$) para comparar las medias de muestras independientes.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis microbiológicos y fisicoquímicos de la leche cruda refrigerada

La calidad y la seguridad de la leche desempeñan un papel crucial en su comercialización, lo que pone de relieve la importancia de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos. Los resultados de los análisis de la leche se muestran en la tabla 2.

Tabla 2.
Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la leche cruda refrigerada*

Parámetro analizado	Primera visita	Productores que cumplen (%)	Segunda visita	Productores que cumplen (%)	Límite de la legislación
Temperatura	3,93 \pm 0,77	39 (76,47%)	3,49 \pm 0,28	50 (94,11%)	Max. 5 °C
Grasa	3,24 \pm 0,45	37 (72,54%)	3,47 \pm 0,21	50 (98,03%)	Min. 3,0 g/100 g
Proteína	3,05 ^a \pm 0,17	34 (66,66%)	3,09 ^a \pm 0,15	44 (86,27%)	Min. 2,9 g/100 g
Lactosa	4,34 \pm 0,09	27 (52,94%)	4,37 \pm 0,10	34 (66,66%)	Min. 4,3 g/100 g
Sólidos totales (ST)	11,81 \pm 0,52	40 (78,43%)	11,98 ^b \pm 0,38	49 (96,07%)	Min. 11,40 g/100 g
Sólidos no grasos (SNG)	8,50 \pm 0,18	33 (64,70%)	8,59 ^b \pm 0,13	50 (98,03%)	Min. 8,40 g/100 g
Crioscopía	-0,538 ^a \pm 0,01	24 (47,05%)	-0,538 ^a \pm 0,05	44 (86,27%)	Entre -0,530 y -0,550 °H
Acidez	0,16 ^a \pm 0,02	24 (47,05%)	0,15 ^a \pm 0,01	43 (84,31%)	Entre 0,14 a 0,18 g de ácido láctico
Alizarol	76 \pm 2,76	40 (78,43%)	77 \pm 0,89	48 (94,11%)	Estable en el 72%
Densidad	1.0295 \pm 0,01	41 (80,39%)	1.0297 \pm 0,01	51 (100%)	(Entre 1,028 y 1,034 g/100 g)
Recuento estándar de placas (REP)	1.289.000 \pm 711	4 (7,84%)	405.000 ^b \pm 270	26 (51,98%)	Max. 300.000 UFC/ml
Recuento de células somáticas (RCS)	988.000 \pm 449	9 (17,64%)	303.000 ^b \pm 179	42 (82,35%)	Max. 500.000 CS/mL

autores.

*Prueba t de Student ($p < 0,05$). Los datos representan la media \pm desviación estándar de dos réplicas experimentales.



Tras la aplicación de las BPA, se observaron mejoras significativas en todos los parámetros analizados, en comparación con los valores encontrados antes de la adopción de dichas prácticas. Un ejemplo es la temperatura de la leche, que disminuyó de 3,93 °C a 3,49 °C. Esta disminución es importante porque cuanto menor es la temperatura de la leche, mayor es la inhibición de la multiplicación de bacterias que a menudo ponen en peligro la calidad y la seguridad del producto (Weis et al., 2022). Este aumento en el cumplimiento se ha traducido en un mayor número de productores (de 39 a 50) que cumplen con los requisitos de la legislación brasileña, que establece un límite máximo de 5,0 °C para la temperatura de la leche dentro de las tres horas siguientes al ordeño (Brasil, 2018a; 2020).

Según la legislación brasileña, el contenido mínimo de grasa en la leche es $\geq 3,0$ g/100 g, que puede estar influenciado por la raza y la dieta del animal, oscilando entre 3,5 % y 5,3 % (Brasil, 2018a; Brito et al., 2024). Aquí, observamos una mejora significativa en el contenido de grasa (de 3,24 g/100 g a 3,47 g/100 g), que aumentó de 37 (72,54 %) a 50 (98,03 %) de las muestras. La fracción lipídica de la leche está constituida principalmente por triglicéridos, que se encuentran en forma de glóbulos suspendidos en agua. Esta fracción lipídica actúa como portadora de vitaminas liposolubles (A, D, E, K), colesterol y otras sustancias liposolubles. También es responsable del característico color amarillo crema de la leche (Brito et al., 2024).

La proteína, otro nutriente esencial de la leche, se encontró conforme en 44 muestras (86,27 %) después de la adopción de buenas prácticas, en comparación con 34 productores antes de la adaptación (66,66 %). La legislación brasileña establece que la leche cruda refrigerada debe tener un contenido de proteína de $\geq 2,90$ g/100 g (Brasil, 2018a). La principal proteína presente en la leche es la caseína, que tiene un alto valor nutricional y desempeña un papel clave en la producción de queso (Brito et al., 2024). La cantidad de proteína que se encuentra en la leche está relacionada con el contenido de grasa, es decir, cuanto mayor sea el porcentaje de grasa, mayor será el porcentaje de proteína. Esta relación puede estar influenciada por factores genéticos, como la raza del animal (Brito et al., 2024).

Con respecto a la lactosa, solo 26 propiedades (50,98 %) cumplían la norma legal ($\geq 4,3$ g/100 g) (Brasil, 2018a) en la primera visita. Sin embargo, hubo una mejora en la segunda visita, ya que la tasa de cumplimiento aumentó a 34 productores (66,66 %). El contenido de lactosa en la leche oscila entre el 4,6 % y el 5,2 % y está relacionado con el control del volumen de leche producida (Oliveira, 2020). Además, se pueden encontrar pequeñas cantidades de glucosa y galactosa en la parte sólida de la leche (Brito et al., 2024).

En cuanto al contenido medio de sólidos totales (ST), no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre la primera y la segunda colecta. Sin embargo, el número de productores conformes aumentó de 40 (78,43 %) a 49 (96,07 %). Según la legislación brasileña (Brasil, 2018a), la leche cruda refrigerada debe tener un contenido de ST $\geq 11,40$ g/100 g. Con respecto a los sólidos no grasos (SNG), la legislación exige un contenido $\geq 8,40$ g/100 g. Tras el análisis, el valor medio de SNG en la primera visita fue de $8,50 \pm 0,18$ g/100 g, aumentando a $8,59 \pm 0,13$ g/100 g en la segunda visita. Este aumento supuso una contribución positiva, alcanzando el 98,03 % de las propiedades compatibles. No se observaron diferencias significativas en los valores de ST y SNG ($p > 0,05$).

Los ST incluyen todos los componentes excepto el agua, mientras que los sólidos no grasos se calculan restando el contenido de grasa de los ST, que incluyen proteínas, lactosa y minerales (Weis et al., 2022). La variación en los SNG puede estar influenciada por factores como la dieta, la genética, la salud, la fase de lactación, la temperatura y el manejo (Arruda Junior et al., 2019). Por lo tanto, la falta de significación estadística entre las visitas puede atribuirse a estos factores. Folchini et al. (2023) mencionan una reducción del SNG de la leche cruda refrigerada en períodos más cálidos y en regiones específicas de Rio Grande do Sul, debido a influencias intrínsecas y extrínsecas en el contexto animal.



Utilizada como parámetro de verificación de adulteración, la crioscopía permite identificar, por ejemplo, cuándo se ha añadido agua a la leche (Oliveira Pinheiro et al., 2020). En la primera visita, 16 productores presentaron resultados por debajo del estándar establecido por la legislación y 11 por encima del límite. En la segunda visita, hubo una reducción del número de productores con resultados por debajo del límite legal. Tras la aplicación de las buenas prácticas agrícolas, se produjo un aumento significativo del cumplimiento, que pasó del 47,05 % al 86,27 % (de 24 a 44 propiedades conformes). En las dos visitas realizadas, la crioscopía media fue de $-0,538^{\circ}\text{H}$, sin diferencias significativas en este valor. Es importante destacar que la crioscopía media cumplió los requisitos de la legislación brasileña (Brasil, 2018a), que establece un límite de entre $-0,530$ y $0,555^{\circ}\text{H}$. Estos resultados indican que la implementación de buenas prácticas agrícolas ha contribuido a mejorar el cumplimiento de la crioscopía de la leche, minimizando los riesgos de adulteración y garantizando la calidad del producto final.

El análisis de la acidez de la leche reveló que, en la primera visita a las explotaciones, solo 24 muestras (47,05 %) estaban dentro de los valores establecidos por la legislación (entre 0,14 y 0,18 g de ácido láctico). En este escenario, 16 propiedades mostraron resultados por debajo del límite establecido, mientras que 11 mostraron valores por encima. En la segunda visita, hubo un aumento del cumplimiento, con 43 propiedades (84,31 %) que cumplían los requisitos legales. Sin embargo, cinco propiedades todavía mostraban valores por debajo del límite y tres propiedades mostraban valores por encima de la legislación.

Como menciona Pancotto (2011), un aumento de la acidez de la leche puede indicar el crecimiento de microorganismos que degradan la lactosa, lo que conduce a la producción de ácido láctico y, en consecuencia, a un aumento de la acidez. Esta explicación puede aplicarse para comprender el aumento observado en los valores de acidez de las muestras analizadas. Por otro lado, la disminución de la acidez puede estar asociada a la adición de agua al producto, como menciona Brasil (2013). Esta observación concuerda con los valores determinados por la prueba de crioscopía, indicando la posibilidad de control y monitoreo de la calidad de la leche.

La estabilidad de la leche en relación con la degradación de la caseína, evaluada por la prueba de alizarol, reveló que 78,43 % de las muestras ($n = 40$) estaban conformes en la primera visita. Después de la implementación de prácticas adecuadas, esta tasa aumentó a 48 propiedades (94,11 %) en la segunda visita. La legislación brasileña (Brasil, 2018a) exige una estabilidad del alizarol de al menos el 72 %. La estabilidad media del etanol aumentó del 76 % en la primera visita al 77 % en la segunda.

La prueba de alizarol desempeña un papel fundamental en la evaluación de la calidad de la leche, indicando si se encuentra en estado normal, ácido o alcalino. También se utiliza para comprobar la conservación y la estabilidad térmica de la leche. Cabe señalar que esta prueba es la única que los transportistas pueden realizar en la explotación antes de la recogida (Ströher et al., 2021; Weiss et al., 2022). Estos resultados subrayan la importancia de esta prueba como herramienta relevante para garantizar la calidad de la leche y ayudar a tomar decisiones sobre el transporte y la transformación del producto.

La densidad de la leche mostró un cumplimiento total en todas las muestras ($n = 51$) en la segunda visita, en contraste con las 10 muestras (80,39 %) por debajo del límite en la primera visita. El límite establecido es de 1,028 a 1,034 g/100 g. La densidad media no varió significativamente entre las visitas, siendo de 1,0295 en la primera visita y de 1,0297 g/100 g en la segunda. Densidades por debajo del límite pueden indicar agua añadida o problemas de salud en los animales (Souza et al., 2018).



Durante el experimento, se observaron mejoras significativas en los resultados del RCS de la leche cruda refrigerada. En la primera visita, solo 9 propiedades (17,64 %) cumplían con la legislación brasileña (Brasil, 2018b), que establece un RCS $\leq 500\,000$ SC/mL. Este número aumentó a 42 propiedades (82,35 %) en la segunda visita. La RCS media disminuyó de $988\,000 \pm 449$ SC/mL en la primera visita a $303\,000 \pm 179$ SC/mL en la segunda, lo que representa una reducción de más de la mitad. No obstante, es necesario seguir trabajando para mejorar estos índices en la explotación.

El RCS es un indicador utilizado para controlar la salud de la glándula mamaria en los rebaños lecheros y detectar la presencia de mastitis, que puede manifestarse clínica o subclínicamente, dando lugar a un aumento del número de células somáticas en la leche. El uso de leche con un RCS elevado tiene un impacto negativo en el crecimiento y el metabolismo de los cultivos lácteos, comprometiendo la calidad y provocando una coagulación no deseada en los productos lácteos. La inflamación mamaria resultante de la mastitis causa diversos cambios físicos, microbiológicos y químicos en la leche, afectando su composición y propiedades de procesamiento (Cassiano Silva & Antunes, 2018; Amaral et al., 2020; Mesquita et al., 2020). Estos resultados enfatizan la importancia de las medidas de prevención y control de la mastitis en las explotaciones lecheras, destinadas a mejorar la calidad de la leche y la salud de los animales.

Del mismo modo, se observó una reducción de la media del REP de la leche cruda refrigerada en las explotaciones entre las visitas. En la primera visita, el promedio era de 1 289 000 UFC/mL, y solo 4 productores (4,84 %) cumplían las normas brasileñas (Brasil, 2018b). Después de las mejoras, el promedio total disminuyó a 405 000 UFC/mL, con una tasa de cumplimiento del 51,98 % (n = 26). El REP es un parámetro importante para evaluar la calidad microbiológica de la leche, indicando si se siguen buenas prácticas de higiene y refrigeración en las granjas. Por lo tanto, la leche con alto REP puede tener consecuencias negativas a lo largo de la cadena de producción láctea, incluyendo alteraciones en el sabor, olor y características fisicoquímicas de la leche, reduciendo su vida útil (Lemes de Queiroz et al., 2019).

Evaluación de los datos socioeconómicos de las propiedades rurales

La tabla 1 muestra los datos socioeconómicos relacionados con la producción lechera en las explotaciones estudiadas, destacando los porcentajes de respuesta para la primera y la segunda visita, respectivamente.

En cuanto a los datos socioeconómicos de las explotaciones, se observó que en la primera visita el intervalo medio de recogida de leche en las explotaciones era de 50,82 horas, lo que no se ajusta a la legislación brasileña (Brasil, 2018a), cuyo plazo máximo es de 48 horas después del ordeño. En la segunda visita, se observó que todas las explotaciones se habían adaptado y, de acuerdo con la legislación vigente (Brasil, 2018a), la recogida de leche se ha adaptado para que el transportista recoja la leche en días alternos, es decir, cada dos días (Ströher et al., 2024a).

Es importante destacar que se debe evitar la refrigeración prolongada de la leche cruda, tanto en la fase de producción como en la industria, como señalan De Oliveira Pinto et al. (2006). Esto se debe al riesgo potencial de proliferación de bacterias proteolíticas psicrótrofas, que pueden comprometer la calidad de la leche. Según Gualberto et al. (2024), incluso bajo refrigeración, el tiempo de almacenamiento de la leche cruda tiene un impacto directo en el REP de la leche cruda refrigerada.

Por este motivo, el cumplimiento del periodo de recogida establecido por la legislación es fundamental para garantizar la seguridad y la calidad de los productos a lo largo de toda la cadena de producción. En la primera visita, la cantidad media de leche recogida a los productores fue de 155 litros; sin embargo, se produjo una reducción del 1,59 % en la segunda visita, con un total de 152 litros recogidos.



El ordeño mecánico se utiliza en todas las explotaciones, optimizando el tiempo y mejorando la calidad de la leche. Silva et al. (2019) encontraron que el ordeño manual se utilizaba en el 59,2 % de las explotaciones (n = 54), con una producción media de 18,5 L/día, en la región sur de Rio Grande do Sul, Brasil. Por otro lado, el ordeño mecánico fue utilizado por el 40,8 % de las explotaciones, predominando el sistema de “balde al pie” con una media de 63,9 L/día, resultado similar al observado por Ströher et al. (2023a), que registraron 59 L/día, en el Vale do Taquari, también en el estado de Rio Grande do Sul, Brasil. Todos los entrevistados utilizaban tanques aislados para enfriar la leche, un indicador positivo de calidad y seguridad (Brasil, 2018a).

El análisis de las propiedades rurales indicó que la lechería es una importante fuente de ingresos para los pequeños productores familiares, con un área promedio de 11,6 hectáreas, similar al estudio de Silva et al. (2019), quienes encontraron un promedio de 18,4 hectáreas en las propiedades de Rio Grande do Sul. Lopes da Silva et al. (2021) reportaron un promedio de $26 \pm 21,72$ hectáreas, con $12,17 \pm 8,85$ hectáreas dedicadas a la producción lechera.

La mayoría de las propiedades (90,19 %) tienen dos personas involucradas en la actividad, generalmente marido y mujer, lo que podría comprometer la continuidad de la actividad lechera en la región de estudio. Ströher et al. (2023a) identificaron grupos familiares de cuatro a cinco personas en el 54,28 % de las explotaciones.

Se cree que el bajo número de jóvenes que se incorporan a la ganadería lechera está relacionado con los retos y los beneficios fluctuantes de la agricultura, lo que los lleva a optar por empleos asalariados en centros urbanos, que ofrecen horarios fijos e ingresos estables (Winck et al., 2013). Esta búsqueda de estabilidad es uno de los principales factores que contribuyen a la falta de continuidad en la agricultura familiar, debido a las exigencias del trabajo duro.

En cuanto a la persona responsable del ordeño, la mayoría eran mujeres (96 %), similar a los resultados de Ströher et al. (2023a). Este aspecto puede ser considerado un factor positivo, ya que las mujeres generalmente muestran mayor atención y cuidado en el manejo de los animales. Según Cavinatto et al. (2019), en las explotaciones en las que el ordeño es realizado por mujeres, el procedimiento suele realizarse manualmente, lo que refleja un cuidado más meticuloso por el bienestar del rebaño y la higiene del proceso.

Además, la edad media de los ganaderos es de 54,33 años, lo que puede indicar una falta de renovación en el sector. El ganadero más joven tiene 38 años y el más viejo, 82. Se observó una relación inversa entre la edad del ganadero y el volumen de leche producida, ya que los ganaderos de más edad producen menos leche. Ströher et al. (2023a) encontraron una relación inversa entre la edad de los entrevistados y su nivel de formación, lo que refuerza la importancia de la formación de mano de obra especializada para garantizar la calidad de la leche.

En cuanto al nivel de educación de los productores, se observó que la mayoría (n = 34) tenía estudios primarios incompletos, lo que puede dificultar la adopción de prácticas avanzadas de gestión lechera y, en consecuencia, afectar a la calidad de la leche producida. Sin embargo, es importante destacar que un pequeño número (n=4) tiene educación superior en áreas como Procesos Gerenciales, Administración de Empresas, Ciencias Biológicas y 10 productores tienen educación superior incompleta, lo que podría traer beneficios a la ganadería lechera de la región. Según Escalona et al. (2021), de 30 propiedades rurales de la región de Santa Maria-RS, 68 % tenían educación primaria completa, 7 % secundaria incompleta, 11 % educación superior completa y 7 % no sabían leer ni escribir. Machado y Waquil (2022) constataron que 50 % de los productores rurales del estado de RS habían concluido la enseñanza media, mientras que 30 % no habían concluido la enseñanza primaria.



En cuanto a las prácticas de ordeño, todas las explotaciones analizadas utilizaban detergentes, agua caliente y preparaban la ubre antes del ordeño. Sin embargo, en la primera visita, en 41 explotaciones (80,39 %) el secado de la ubre se seguía haciendo con toallas compartidas entre los animales. Tras el estudio, se produjo una mejora significativa en este aspecto, ya que 27 granjas (52,94 %) cambiaron a toallas de papel y 24 (47,05 %) siguieron utilizando toallas comunales. El uso de toallas comunales aumenta el riesgo de contaminación, por lo que se recomienda el uso de toallas de papel desechables para reducir los recuentos bacterianos en la leche (Langoni, 2013).

Entre las dos visitas a la explotación, se observó un aumento significativo en el número de productores que realizaban pruebas de detección de mastitis, como la prueba de mastitis de California (CMT) y la prueba de la copa negra. Además, el uso del pre-dipping y del pos-dipping ha aumentado considerablemente. También se ha adoptado la retirada de los tres primeros flujos de leche antes del ordeño, que suelen tener recuentos microbianos elevados. La prueba CMT, ampliamente utilizada para diagnosticar la mastitis subclínica, también se ha hecho más común (Escalona et al., 2021; Ströher et al., 2023b).

Por último, todos los productores manifestaron su interés por el cumplimiento de la normativa sanitaria para la producción de leche, imprescindible para garantizar la calidad y seguridad alimentaria, así como para reforzar la competitividad del sector. Las políticas públicas, la formación técnica y las inversiones en tecnología son esenciales para apoyar este esfuerzo.

Evaluación de las buenas prácticas agrícolas en las explotaciones

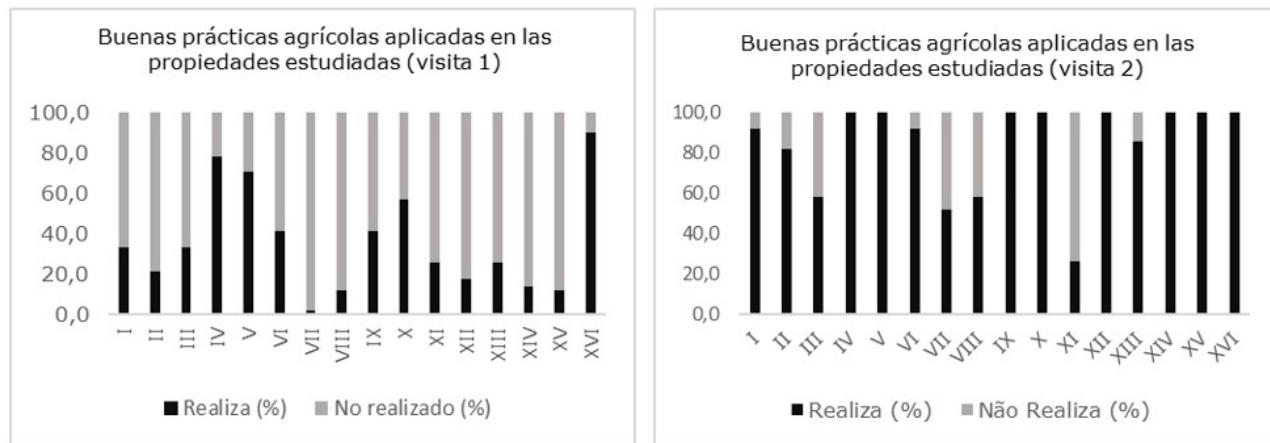
En la primera visita (Figura 1), solo se cumplía el 33,3 % de los aspectos relacionados con la gestión sanitaria (punto I). En la segunda visita, esta cifra aumentó al 92,0 %. La mejora significativa de las prácticas de higiene gracias a la adhesión de los productores a las BPA es de vital importancia para minimizar la aparición de enfermedades relacionadas con problemas fitosanitarios. Por lo tanto, para mantener la salud y la productividad de los animales, debe aplicarse un programa completo de sanidad del rebaño. Incluye prácticas de diagnóstico, prevención, tratamiento y control de enfermedades, abarcando aspectos como el manejo, el ordeño y la gestión (Brasil, 2019; Demateis et al., 2021).

El cumplimiento de la manipulación y almacenamiento de alimentos (punto II) aumentó del 21,6 % en la primera visita al 82,0 % en la segunda. Esto puede indicar una mejora en las prácticas de control de la temperatura, la manipulación segura de los alimentos y la identificación y eliminación de los alimentos caducados en la explotación. La gestión de la alimentación tiene como objetivo proporcionar a los animales nutrientes constantes mediante la planificación del forraje y la compra de piensos de calidad y trazables. Además, es esencial garantizar un suministro adecuado de agua y gestionar los rebaños de animales suministrándoles nutrientes en función de sus necesidades. El pienso debe almacenarse correctamente, evitando la contaminación y desechar el pienso enmohecido (Pegoraro, 2018).



Figura 1.

Verificación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) realizadas en las propiedades durante las visitas realizadas en este estudio, considerando los diecisésí ítems de la IN N.º 77 (Brasil, 2018b)



autores.

Aunque el cumplimiento de la calidad del agua (punto III) sigue sin ser el ideal, hubo un aumento del 33,3 % al 58,0 % entre las visitas. Esto resalta la importancia de monitorear y garantizar la calidad del agua utilizada en los procesos productivos, asegurando que esté libre de contaminantes microbiológicos y químicos que comprometan la seguridad alimentaria. Es necesario implementar procedimientos que garanticen la calidad del agua para los animales y la higienización de los equipos, así como la protección y captación de las fuentes naturales, la limpieza de los reservorios y el monitoreo periódico de la cloración (Brasil, 2019; Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 2021).

En el punto IV (refrigeración y almacenamiento de la leche), hubo un aumento significativo en el cumplimiento, del 78,4 % en la primera visita al 100 % en la segunda. Este cumplimiento es esencial para preservar la calidad de la leche y evitar la proliferación de microorganismos patógenos, garantizando la integridad nutricional (Ströher et al., 2023b). Los tanques de refrigeración deben mantener la temperatura correcta, ser de materiales adecuados y pasar por mantenimiento periódico, además de ser higienizados antes y después de cada colecta, en áreas libres de contaminantes (Brasil, 2019; Ribeiro, 2021).

Los resultados también muestran mejoras significativas en la higiene personal y la salud de los trabajadores (ítem V), con un aumento de la adhesión del 70,6 % al 100 %, lo que refleja la importancia del lavado adecuado de las manos, el uso de EPP y la prevención de la contaminación cruzada entre los trabajadores y los productos lácteos (Brasil, 2019). Los productores deben priorizar la salud de todos en la granja, con exámenes médicos regulares y vacunación contra zoonosis (Brasil, 2019).

En el punto VI (higiene de superficies, equipos e instalaciones), el cumplimiento aumentó del 41,2% al 92,0 %, lo que demuestra la adopción de medidas eficaces de limpieza e higienización para evitar la contaminación por microorganismos indeseables.

A pesar del bajo cumplimiento inicial (2,0 % en la primera visita), se produjo un aumento significativo hasta el 52,0 % en la segunda visita para el punto VII (control integrado de plagas), lo que indica una mayor atención al control de plagas. Este control es crucial para evitar la contaminación de los alimentos por insectos, roedores y otros vectores. Sin embargo, este índice sigue siendo inferior al esperado y debe mejorarse.



La aparición de especies indeseables, como animales autóctonos, roedores, aves e insectos, puede variar en función de la situación geográfica de las explotaciones. Por lo tanto, es esencial adoptar medidas de control adecuadas para evitar la reproducción de plagas y la transmisión de enfermedades, incluido el control de plagas en la zona de ordeño, las zonas de almacenamiento de piensos y los refugios de los animales, con el fin de garantizar la calidad y la seguridad de la leche (Chapaval, 2011).

La adhesión a la formación y el desarrollo de los trabajadores (punto VIII) aumentó significativamente, del 11,8 % al 58,0 %, lo que pone de relieve la importancia de educar y preparar adecuadamente a los empleados para que sigan estrictamente los protocolos establecidos. La capacitación periódica es esencial, abarcando el uso de EPP, técnicas de ordeño, manejo de terneros y prácticas de manejo de animales (Brasil, 2019). Las campañas de sensibilización y los programas de formación para pequeños ganaderos pueden promover mejoras en la calidad de la leche (Nyokabi et al., 2021).

La gestión del ordeño y posordeño (punto IX) mostró una mejora significativa, con un aumento de la adherencia del 41,2 % al 100 %, lo que demuestra un mayor cuidado con la higiene, como la limpieza de los pezones y la prevención de la mastitis, garantizando la calidad de la leche. La adecuación de las instalaciones y equipos para la producción de leche (punto X) también mejoró sustancialmente, pasando del 56,9 % al 100 %, lo que demuestra la importancia de unas instalaciones bien diseñadas y equipadas para evitar la contaminación. La coherencia en los procedimientos de ordeño, la formación de los trabajadores en prácticas de higiene y la manipulación adecuada después del ordeño son cruciales para la salud de los animales y la calidad de la leche (Souza, 2017).

Aunque el cumplimiento de la gestión de residuos y el tratamiento de residuos y efluentes (punto XI) se mantuvo estable entre las visitas (25,5 % en ambas), es importante destacar la necesidad de un enfoque más adecuado de la gestión de residuos. El tratamiento adecuado de residuos y efluentes es esencial para evitar la contaminación ambiental y garantizar la sostenibilidad del proceso productivo.

El cumplimiento del uso y almacenamiento racional de productos químicos, agentes tóxicos y medicamentos veterinarios (punto XII) mostró un aumento significativo, pasando del 17,6 % al 100 %. Esto refleja la importancia de seguir buenas prácticas en la manipulación, almacenamiento y uso de dichos productos, garantizando la seguridad alimentaria y la salud de los consumidores. Los productos agroquímicos y veterinarios deben utilizarse de acuerdo con las recomendaciones técnicas, priorizando el uso racional y la correcta aplicación a través de programas de concienciación de los trabajadores. Además, es importante mantener un área separada y de acceso restringido para el almacenamiento de estos productos, garantizando que solo los trabajadores cualificados tengan acceso a ellos (Dos Santos et al., 2021).

El cumplimiento del mantenimiento preventivo y la calibración de los equipos (punto XIII) aumentó del 25,5 % al 86,0 %. Esto enfatiza la importancia del mantenimiento regular de los equipos, garantizando su correcto funcionamiento y la precisión de las mediciones, lo que es esencial para el control de calidad y la seguridad de los productos lácteos. Se recomienda seguir el programa de mantenimiento anual definido por los fabricantes, incluida la calibración de los equipos de ordeño y refrigeración, esencial para la calidad del producto. Esto evita lesiones en los pezones de las vacas, reduce la incidencia de mastitis y garantiza la correcta conservación de la leche (Brasil, 2019; Matos, 2022).



El cumplimiento del control de los proveedores de insumos agrícolas (ítem XIV) aumentó significativamente, del 13,7 % al 100 %, destacando la importancia de establecer asociaciones con proveedores confiables para garantizar la calidad y seguridad de los insumos utilizados en la producción lechera. La selección cuidadosa de los proveedores es esencial, y se debe evaluar su idoneidad y el cumplimiento de las normas antes de comprar los insumos (Hernández Martínez et al., 2016; Brasil, 2019).

El cumplimiento de la provisión de materiales técnicos, como manuales y folletos (ítem XV), también aumentó del 11,8 % al 100 %, lo que destaca la importancia de proporcionar a los trabajadores información técnica actualizada y orientación que fomente la adopción de buenas prácticas (Ströher et al., 2024a).

Hubo un alto índice de adhesión a la adopción de prácticas racionales de gestión y bienestar animal (punto XVI), pasando del 90,2 % al 100 %. Esto pone de relieve la importancia de garantizar el bienestar animal en la producción lechera, centrándose en la nutrición, la hidratación, el confort, la prevención de enfermedades y el comportamiento natural. La formación continua sobre el manejo adecuado es crucial para mantener estas prácticas y promover el bienestar animal (Zanin et al., 2016; Brasil, 2019).

Por último, los indicadores responden de manera diferente a los cambios en las prácticas ganaderas. Elementos como la higiene de la leche y la nutrición animal muestran respuestas rápidas, mientras que indicadores medioambientales como el suministro de agua potable y el control integrado de plagas requieren medidas a mediano y largo plazo (Dereti et al., 2019). Por lo tanto, las mejoras en el bienestar animal y las buenas prácticas pueden no tener resultados inmediatos.

La correcta aplicación de las BPA, como el descarte de los tres primeros flujos, la inmersión previa, el secado de los pezones y la higienización de los utensilios, ha demostrado impactos positivos, con reducciones significativas en el RCS y el REP de la leche cruda refrigerada (Belotti et al., 2012). La formación de los productores en higiene del ordeño y mantenimiento de los equipos es fundamental, ya que contribuye al cumplimiento de las normas reglamentarias, promueve la seguridad alimentaria y satisface las expectativas de los consumidores (Lordão et al., 2013; Bozo et al., 2013; Battaglini et al., 2013). Sin embargo, los resultados socioeconómicos de estas prácticas pueden tardar algún tiempo en manifestarse.

En resumen, los resultados de las visitas de inspección sanitaria realizadas en este estudio muestran un cumplimiento cada vez mayor de diversos aspectos críticos de la producción de alimentos lácteos, lo que refleja un compromiso continuo con la aplicación de prácticas de seguridad alimentaria, higiene, control de calidad y bienestar animal. Estos avances son fundamentales para garantizar la producción de alimentos seguros y de alta calidad. Sin embargo, siguen existiendo retos, sobre todo en lo que respecta a la calidad del agua, el control de plagas y la gestión de residuos. Las mejoras observadas en los parámetros analizados ponen de manifiesto la eficacia de la aplicación de buenas prácticas agrícolas en toda la cadena de producción de leche, contribuyendo al cumplimiento de los requisitos reglamentarios y, en consecuencia, a garantizar la calidad y la seguridad de la leche producida.



4. CONCLUSIONES

El análisis de los datos socioeconómicos y sanitarios de los ganaderos lecheros de la región de Vale do Taquari-RS revela que, a pesar de su bajo nivel de educación, los ganaderos familiares adoptan tecnologías adecuadas para la producción de leche. Sin embargo, sigue siendo necesaria una mayor concienciación sobre las buenas prácticas de higiene, especialmente debido al uso común de toallas compartidas para secar la ubre. Afortunadamente, se ha producido una mejora significativa en las medidas de prevención y control de la mastitis, lo que indica un progreso positivo en la calidad de la leche.

La voluntad de los productores de adaptarse a la normativa sanitaria refleja un firme compromiso con la seguridad alimentaria y la competitividad del sector. Las inspecciones sanitarias han revelado avances en el cumplimiento de las normas de producción lechera, lo que refleja un compromiso creciente con la búsqueda de alimentos seguros y de alta calidad. Sin embargo, sigue habiendo retos, como la calidad del agua, el control de plagas y la gestión de residuos, que requieren una inversión continua en formación y seguimiento.

Para hacer frente a estos retos, es esencial mejorar la formación de los productores, mediante programas de formación específicos, y establecer asociaciones con proveedores fiables para recibir asesoramiento técnico periódico. Para mejorar la producción láctea es fundamental esforzarse constantemente por cumplir las normas, adoptar buenas prácticas y concienciar sobre la calidad y la seguridad de los alimentos. Con una inversión adecuada en formación, un seguimiento continuo y asociaciones estratégicas, es posible superar los retos pendientes, garantizar la seguridad de la leche, promover la sostenibilidad y satisfacer las demandas de los consumidores de acuerdo con la legislación brasileña.



LITERATURA CITADA

- Alves, M. P., Pires Dantas, T. N. & Souza Gusmão, T. A. (2020). Avaliação da qualidade de leite produzido no município de Caturité. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, 14(1), 17-27. <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/7515>
- Amaral Faria, A. P., Freire de Andrade, C., Soares Pinto, M. & Endo, É. (2020). Influência do leite com elevada contagem de células somáticas sobre características físico-químicas e processo de fermentação do iogurte. *Ciência Animal Brasileira*, 21, e-44773. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v21e-44773>
- Amenu, K., Grace, D., Nemo, S. & Wieland, B. (2019). Bacteriological quality and safety of ready-to-consume milk and naturally fermented milk in Borana pastoral area, southern Ethiopia. *Tropical Animal Health and Production*, 51, 2079-2084. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01872-8>
- Arruda Junior, L. C., Hauser, A., Moro Alessio, D. R., Knob, D. A., França, M., de Oliveira Gomes, I. P. & Neto, A. T. (2019). Variáveis relacionadas ao teor de extrato seco desengordurado em amostras de leite de tanques de resfriamento de estabelecimentos rurais. Semina: *Ciências Agrárias*, 40(1), 203-216. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n1p203>
- Battaglini, A. P. P., Fagnani, R., Dunga, K. S. & Belotti, V. (2013). Difusão de boas práticas e caracterização de propriedades leiteiras. *Arquivos de Zootecnia*, 62(237), 151-154. <https://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922013000100017>
- Belotti, V., Ribeiro Júnior, J. C., Tamanini, R. & Corréa da Silva, L. C.. (2012). Impacto da implementação de práticas de higiene na ordenha na qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 67(388), Artigo e388. <https://doi.org/10.5935/2238-6416.20120058>
- Bozo, G. A., Alegro, L. C. A., Silva, L. C., Santana, E. H. W., Okano, W. & Silva, L. C. C. (2013). Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 65 (2), 589-594. <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/v3WQyV6Gw6sYCvrW9hkX3HN/?lang=pt>
- Brasil. (2013). *Determinação da acidez titulável em leite fluido* (MET POA/20/01/01 de 22/04/2013). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA/SDA/CGAL, Laboratório Nacional Agropecuário – LANAGRO/RS.
- Brasil. (2019). *Guia orientativo para elaboração do Plano de Qualificação de Fornecedores de Leite – PQFL*. Coordenação Geral de Produção Animal, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos/GuiaorientativoparaelaboraodoPQFL003.pdf>
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2018a). *Instrução Normativa N.º 76, de 26 de novembro de 2018*. Diário Oficial da União. https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2018b). *Instrução Normativa N.º 77, de 26 de novembro de 2018*. Diário Oficial da União. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/plano-de-qualificacao-de-fornecedores-de-leite/arquivos-do-pqfl/IN772018QualificodefornecedoresdeleiteatualizadapelaIN5919.pdf>
- Brito, M. A., Brito, J. R., Arcuri, E. F., Lange, C. C., Silva, M. R. & Souza, G. N. de. (2024). *Composição - Portal Embrapa - Agronegócio do Leite*. Embrapa Gado de Leite. https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/composicao



- Cassiano Silva, J. & Antunes, R. C. (2018). Efeito do tipo de ordenha e do ambiente sobre a qualidade do leite cru com base na contagem de células somáticas. *Ciência Animal Brasileira*, 19, e34635. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v19e-34635>
- Cavinatto, J. A., Silveira, J. P. & da Cruz, F. T. (2019). Condición social e reconocimento do trabalho das mujeres no medio rural: o caso da producción de queijo colonial no noroeste do Rio Grande do Sul (Sabores y prácticas culinarias de las cocineras negras del seridó (RN-brasil)). *Revista GeoNordeste*, 2, 41-58. <https://doi.org/10.33360/RGN.2318-2695.2019.i2especial.p.41-58>
- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada [CEPEA]. (2017). *Leite/Perspec 2018: O que esperar para 2018?* Piracicaba: CEPEA. <https://www.cepea.org.br/releases/leite-perspec-2018-o-que-esperar-para-2018.aspx>
- Chapaval, L., Benevides, S. D. & De Souza, V. (2011). *Programa de boas práticas agropecuárias para o leite de cabra*. <https://agsr.fao.org/search/en/providers/122419/records/647355ff2c1d629bc97a20c9>
- Da Silva Berger, J., Simon, L. J. & De Mera, C. M. P. (2021). As dificuldades dos agricultores familiares em relação à atividade leiteira e as estratégias de permanência na propriedade rural. *Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 9(1), 89-96. <https://doi.org/10.33053/revint.v9i1.651>
- De Oliveira Pinto, C. L., Lopes Martins, M. & Dantas Vanetti, M. C. (2006). Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotróficas proteolíticas. *Food Science and Technology*, 26, 645-651. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000300025>
- Demateis Llera, F. D., Vissio, C., Turiello, M. P., Herrero, M. A. & Larriestra, A. J. (2021). Heifer management characterization in dairy herds from the west of Buenos Aires, Argentina. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 58, e178793. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2021.178793>
- Dereti, R. M., Gonçalves, E. B., Zanela, M. B., Schafhauser, J. & Alvarenga, M. B. (2019). Boas práticas agrícolas na produção leiteira: diagnóstico e ajuste de não conformidades. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 71(6), 2075-2084. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10401>
- Dias, J. A., de Oliveira, A. M., Macedo, S., de Oliveira, A. M., & Macedo, S. C. C. (2023). *Avaliação da implantação de práticas de higiene na ordenha para redução da microbiota deteriorante do leite cru nas condições de produção prevalentes em Rondônia* (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Rondônia, ISSN 1677-8618; 86). Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1156094/1/cpafro19012.pdf>
- Dos Santos, E. L., Reis dos Santos, F. D. J., Pereira Lima, J. D. N., Borba, M. N. D. J., de Sousa Moreno, J., Prates Rodrigues, E. & Costa, E. N. (2021). Avaliação das condições higiênico-sanitárias nas feiras livres das cidades de Cachoeira e Muritiba-BA. *Holos*, 1, 1-16. <https://doi.org/10.15628/holos.2021.10223>
- Duguma, B. & Janssens, G. P. J. (2015). Assessment of Dairy Farmers' Hygienic Milking Practices and Awareness of Cattle and Milk-Borne Zoonoses in Jimma, Ethiopia. *Food Science and Quality Management*, 45, 114-121. <https://www.iiste.org/Journals/index.php/FSQM/article/view/27010>
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [Embrapa]. (2023). *Brasil em 50 alimentos – Leite de vaca no Brasil*. <https://sustennutri.com.br/leite-de-vaca-no-brasil/>
- Escalona Jiménez, M., Pinheiro Braccini, V., Seibt, A. C., Viera Machado, L., Martins Erhardt, M., Pinto da Silva, G. & Pereira dos Santos Richards, N. (2021). Características socioeconómicas da produção e parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado no município de Santa Maria, RS, Brasil. *Research, Society and Development*, 10(6), e13510615562. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15562>



- Folchini, J. A., Silveira, D. C., Pasqualotti, A., Scheffer Basso, S. M., Serena Fontaneli, R., Balbinot, F. & Bondan, C. (2023). Retrospective evaluation of non-fatty solids in samples of raw milk in the state of Rio Grande do Sul according to season, Brazil. *Ciência Rural*, 53(3), e20210592. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210592>
- Gonçalves da Rocha, R. (2021). Produção e reprodução na agricultura familiar: O caso dos agricultores assentados no município de Morrinhos (Goiás) [Tese de doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro]. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/9471>
- Gualberto, I. M. C., Brito, I. B. & Vieira, I. S. (2024). Influência do tempo e da temperatura de armazenamento na contagem bacteriana total e no teor de sólidos do leite cru refrigerado. *Revista de Ciências da Faculdade Univértix*, 1(1), Matipó, abr. 2022. <https://philarchive.org/rec/GUAIDT>
- Hernández Martínez, J. H., Rebollar Rebollar, A., Mondragón Ancelmo, J., Guzmán Soria, E. G. & Rebollar Rebollar, S. (2016). Costos y competitividad en la producción de bovinos carne en corral en el sur del Estado de México. *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 24(69), 13-20.
- Instituto Adolfo Lutz. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos (4. ed.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. <http://wp.ufpel.edu.br/nutricaobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. (2017). *Censo agropecuário 2017: Resultados preliminares*.
- Kussaga, J. B., Luning, P. A., Tiisekwa, B. P. & Jacxsens, L. (2014). Current performance of food safety management systems of dairy processing companies in Tanzania. *International Journal of Dairy Technology*, 68(2), 227-252. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12183>
- Langoni, H. (2013). Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 33(5), 620-626. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000500012>
- Lemes de Queiroz, R. L., Passos, A. A., dos Reis Valadão, L. & Vaz Ribeiro, R. (2019). Contagem bacteriana total do leite cru refrigerado em função do período do ano. *Pubvet*, 13(4), 152. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n4a313.1-5>
- Lordão, A. C., Maia Franco, R., Miranda Malavota, L. C., Borges Mano, S. & Sloboda Cortêz, M. A. (2013). Implementação de medidas de higiene para melhorar a qualidade do produto no município de Paty do Alferes/RJ, Brasil. *Arquivos de Ciência Veterinária*, 18(4). <https://doi.org/10.5380/avs.v18i4.31274>
- Lopes da Silva, T. B., Winck, C. A. & Manta Bragança, J. F. (2021). O perfil das pequenas propriedades leiteiras na região Oeste de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, 7(12), 118517-118530. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n12-558>
- Machado, J. T. M. M. & Waquil, P. D. (2022). Características socioeconômicas e produtivas da pecuária familiar no Rio Grande do Sul. *Revista Grifos*, 31(57), 1-25. <https://doi.org/10.22295/grifos.v31i57.6731>
- Matos, V. S. (2022). *Diagnóstico de boas práticas agropecuárias em sistemas de produção leiteira do Alto Sertão Sergipano* [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Sergipe]. Nossa Senhora da Glória, SE. https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/15882/3/Vanuza_Santos_Matos.pdf
- Mesquita, A. A., da Silva, V. Z., da Rocha, J. G., Dionísio, J. V. S., Caldeira, F. H. B., da Freiria, L. B. & Brandão, E. M. (2020). O impacto da extensão rural no controle da mastite em propriedades de agricultura familiar na região amazônica: Estudo de multicasos. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 14(1), 76-89. <https://doi.org/10.5935/1981-2965.20200008>



- MilkPoint. (2024). *A atual situação dos produtores de leite no Rio Grande do Sul*. <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/a-atual-situacao-dos-produtores-de-leite-no-rs-237259/>
- More, S. J. (2009). Global trends in milk quality: Implications for the Irish dairy industry. *Irish Veterinary Journal*, 62(Suppl 4), S5. <https://doi.org/10.1186/2046-0481-62-S4-S5>
- Müller, T. (2023). *Qualidade do leite bovino cru refrigerado de propriedades produtoras de leite e indústrias de laticínios no Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil* (Tese de doutorado, Programa de Pós-graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari – Univates).
- Nero, L. A., Rodrigues de Mattos, M., Beloti, V., Barros, M. A., Pinto, P. A. N., Andrade, N. J., Padilha da Silva, W., & Franco, B. D. G. M. (2005). Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. *Food Science Technology*, 25(1), 191-195. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000100031>
- Nyokabi, S., Luning, P. A., de Boer, I. J., Korir, L., Muunda, E., Bebe, B. O., Lindahl, J., Bett, B. & Oosting, S. J. (2021). Milk quality and hygiene: Knowledge, attitudes and practices of smallholder dairy farmers in central Kenya. *Food Control*, 130, 108303. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108303>
- Oliveira, C. (2020). *Teoria dos sólidos não lácteos: O leite como alimento*. 3rlab. <https://www.3rlab.com.br/teor-de-solidos-no-leite/>
- Oliveira Pinheiro, L., Júnior, M. R., Gonçalves Lima, C. M., Sousa, H. C., Pamplona Pagnossa, J., Soares Santos, L. & de Albuquerque Fernandes, S. A. (2020). Uso de estatística multivariada para prever a qualidade físico-química do leite. *Research, Society and Development*, 9(4), e41942808. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2808>
- Pancotto, A. P. (2011). *Análise das características físico-químicas e microbiológicas do leite produzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – campus Bento Gonçalves* (Trabalho de conclusão de curso, Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves.
- Pegoraro, L. M. C. (2018). *Biosseguridade na bovinocultura leiteira* (Ed.). Pelotas: Embrapa Clima Temperado. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1104225/1/BiosseguridadePropriedadeLeiteira.pdf>
- Pereira de Souza, R. & Buainain, A. M. (2013). A competitividade da produção de leite da agricultura familiar: os limites da exclusão. *Estudos Sociedade e Agricultura*, 21(2), 308-331.
- Rempel, C., Bergmann, P. C., da Silva, G. R., Jachetti Maciel, M., Sanfelice, P. L. & Conrad, M. A. (2022). Perfil das propriedades rurais produtoras de leite do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 11(1), 45-53. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2022v11i1.p45-53>
- Ribeiro, L. F. (2021). *Fatores determinantes para a qualidade do leite e derivados* (1^a ed.). Monte Carmelo, MG: FUCAMP.
- Santos de Oliveira, W., Barreto Inomata, S. & Pacheco dos Santos, J. (2025). *Boas práticas para eficiência na produção leiteira*, 18. Editora Científica. <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/241218490>
- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural [SENAR]. (2021). *Agroindústria: derivados de leite de bovinos* (Coleção Senar, 257). <https://ead.senar.org.br/senar-play/cartilhas/agroindustria-derivados-de-leite-de-bovino>
- Silva, B. P., Krummenauer, A., Damé Schuch, L. F. & Zani, J. L. (2019). Caracterização da produção e qualidade de alimentos em propriedades da agricultura familiar na região sul do Rio Grande do Sul. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 74(4), 231-239. <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v74i4.745>



- Silva Neto, B. & Basso, D. (2005). *A produção de leite como estratégia de desenvolvimento para o Rio Grande do Sul*. Desenvolvimento em Questão, 3(5), 53-72.
- Souza, J. V., Paiva, B. L. F., Fontenele, M. A., da Silva Araújo, K. S. & Viana, D. C. (2018). Avaliação de dois parâmetros físico-químicos do óleo “in natura” comercializado informalmente no município de Imperatriz-MA. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 8(4).
- Souza, L. M. (2017). *Boas práticas agropecuárias voltadas ao manejo de ordenha e seu impacto na qualidade do leite: Revisão de literatura* (Trabalho de conclusão de curso, Graduação em Zootecnia). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. <https://doi.org/10.21206/rbas.v8i4.3064>
- Ströher, J. A., Caxambu, S., Santos de Freitas, A., Martins Erhardt, M. & Oliveira dos Santos Jr, L. C. (2023a). Avaliação socioeconômica e parâmetros de qualidade de leite cru refrigerado de pequenas propriedades leiteiras do Vale do Taquari, RS. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 40, 27206. <https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2023.v40.27206>
- Ströher, J. A., dos Santos Nunes, M. R., Oliveira dos Santos Junior, L. C., & Schröetter, L. F. (2021). Análise da qualidade dos produtores da região Norte do Estado do Rio Grande do Sul (RS). *Research, Society and Development*, 10(11), e415101119580-e415101119580. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19580>
- Ströher, J. A., Oliveira dos Santos Jr, L. C., & dos Santos Nunes, M. R. (2024a). Avaliação das práticas de coleta de leite cru refrigerado por transportadores no Rio Grande do Sul. *Revista Semiárido De Visu*, 12(1), 107-118. <https://doi.org/10.31416/rsdv.v12i1.582>
- Ströher, J. A., Oliveira dos Santos Jr, L. C., & Mendes Salazar, M. (2023b). Avaliação da qualidade microbiológica do leite cru refrigerado no trajeto do campo à indústria: estudo de caso no Rio Grande do Sul. *Nutrivisa Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, 10(1), e11064-e11064. <https://doi.org/10.59171/nutrivisa-2023v10e11064>
- Ströher, J. A., Oliveira dos Santos Jr, L. C., Santos de Freitas, A., dos Santos Nunes, I. & Lappe Padilha, R. (2024b). Avaliação das boas práticas agropecuárias (BPA) e de fabricação (BPF) de uma agroindústria de queijo artesanal serrano (QAS) no Rio Grande do Sul (RS). *Revista Ciência Agrícola*, 22, e15198-e15198. <https://doi.org/10.28998/rca.22.15198>
- Valadares, A. A. (2022). *O perfil da produção da agricultura familiar entre os Censos Agropecuários de 2006 e 2017: panorama e síntese das mudanças* (Texto para discussão nº 2755). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11107/2/td_2755_sumex.pdf
- Weis, G. C. C., Vargas, A. C. D., Santos, A. C. M. D. & Balzan, C. (2022). *Boas práticas agropecuárias na produção de leite* (Série Extensão) [E-book]. Santa Maria, RS: Pró-Reitoria de Extensão – UFSM. https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/28414/Boas_Pr%C3%A1ticas_Agropecu%C3%A1rias_na_Produ%C3%A7%C3%A3o_de_Leite.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Willers, C. D., Ferraz, S. P., Carvalho, L. S. & Rodrigues, L. B. (2014). Determination of indirect water consumption and suggestions for cleaner production initiatives for the milk-producing sector in a Brazilian middle-sized dairy farming. *Journal of Cleaner Production*, 72, 146-152. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.02.055>
- Winck, C. A., Dalla Pasqua, S., Fischer, A. & Gianezini, M. (2013). Processo sucessório em imóveis rurais na região Oeste de Santa Catarina. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 11(2), 115-127. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5033226>
- Zanin, E., Fregonesi, J. A. & Mangilli, L. G. (2016). Comportamento e bem-estar de vacas leiteiras submetidas à secagem: Revisão. *Pubvet*, 10(5), 356-447. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v10n5.356-447>



INFORMACIÓN ADICIONAL

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA: **Autor 1:** metodología, investigación, análisis de datos, conceptualización, redacción y edición. **Autor 2:** metodología, investigación, análisis de datos, conceptualización, redacción y edición. **Autor 3:** metodología, investigación, análisis de datos, conceptualización, redacción y edición. **Autor 4:** metodología, investigación, análisis de datos, conceptualización, redacción y edición. **Autor 5:** metodología, investigación, análisis de datos, conceptualización, redacción y edición.

CONFLICTO DE INTERESES: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

ENLACE ALTERNATIVO

[https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/issue/archive \(html\)](https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/issue/archive)

[https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/issue/archive \(pdf\)](https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/issue/archive)



AmeliCA

Disponible en:

<https://portal.amelica.org/amelia/ameli/journal/130/1305315010/1305315010.pdf>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en portal.amelica.org

AmeliCA

Ciencia Abierta para el Bien Común

Jeferson Aloísio Ströher, Aline Marjana Pavan,
Isaac dos Santos Nunes, Anderson Santos de Freitas,
Patrícia da Silva Malheiros

**INTERRELACIÓN ENTRE LAS BUENAS PRÁCTICAS
AGRÍCOLAS Y LA CALIDAD DE LA LECHE CRUDA
REFRIGERADA: UN ESTUDIO EN UNIDADES DE
PRODUCCIÓN LECHERAS DEL VALLE DE TAQUARI,
BRASIL**

**INTERRELATIONSHIP BETWEEN GOOD AGRICULTURAL
PRACTICES AND THE QUALITY OF REFRIGERATED RAW
MILK: A STUDY OF DAIRY FARMS IN THE TAQUARI VALLEY,
BRAZIL**

Revista de Investigación Agraria y Ambiental

vol. 16, núm. 2, p. 217 - 239, 2025

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia
riaa@unad.edu.co

ISSN: 2145-6097

ISSN-E: 2145-6453

DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.8588>

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/about>


CC BY-NC-SA 4.0 LEGAL CODE

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-
CompartirIgual 4.0 Internacional.**

