



PANORAMA DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA LECHE EN BRASIL: EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS

ARTÍCULO ORIGINAL

LEITE, Ana Erundina de Luna Moraes¹, ALVES, Elizabeth Simões do Amaral², MELO, Felipe Pereira de³, BARROSO, Inaê Cristina Guerreiro Pinto⁴, SOARES, Anísio Francisco⁵, IMAZAKI, Pedro Henrique Didimo⁶, MEDEIROS, Elizabeth Sampaio de⁷

LEITE, Ana Erundina de Luna Moraes. *et al.* **Panorama de la cadena productiva de la leche en Brasil: evolución y perspectivas.** Año 08, Ed. 03, Vol. 01, p. 170-185. Marzo 2023. ISSN:2448-0959, Enlace de acceso:

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/biologia-es/productiva-de-la-leche>,

DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/biologia-es/productiva-de-la-leche

RESUMEN

La producción lechera es una actividad de enorme prominencia no solo en Brasil sino en todo el planeta, ejerciendo una enorme influencia en la economía, generando empleos no solo en el área rural sino en toda la cadena de producción, ofreciendo leche y derivados que se encuentran entre los principales alimentos de la cadena alimentaria, ya que es rica en proteínas y vitaminas. Sin embargo, a pesar de que Brasil es uno de los mayores productores del mundo, la leche brasileña aún necesita estar más presente internacionalmente. Esta baja presencia en el extranjero se debe, entre otras razones, al alto costo de producción y su baja calidad. Sobre esta base, esta investigación tiene como objetivo relevar el panorama de la cadena de producción de leche en Brasil. El método de investigación se basa en una revisión de la literatura con carácter descriptivo y exploratorio. Como resultado, la investigación muestra la importancia que ha adquirido la actividad láctea en el país. Además, las políticas públicas que valoran el sector fomentan la producción de productos lácteos con calidad e inocuidad y crean las condiciones para que las tecnologías desarrolladas lleguen a los productores.

Palabras clave: Agricultura, Ganado lechero, Productos lácteos, Producción animal, Rentabilidad.



INTRODUCCIÓN

La cadena de producción de leche es una de las principales actividades económicas de Brasil, contribuyendo enormemente a la generación de empleos e ingresos. Con distribución en casi todos los municipios brasileños, la producción de leche involucra a más de un millón de productores en el campo y genera millones de empleos en otros segmentos de la cadena. En el segundo trimestre de 2022, el valor bruto de la producción primaria de leche alcanzó alrededor de 25.095 toneladas, colocando a Brasil entre los diez mayores productores de leche del mundo (CONAB, 2022). En la industria alimentaria, este valor se duplica con creces, con ingresos netos de productos lácteos que alcanzan los R\$ 70,9 mil millones, solo superados por los sectores de derivados de la carne y café procesado, té y cereales (ABIA, 2020).

Estos números expresivos demuestran la importancia de un sector que está experimentando una notable transformación en las últimas dos décadas. Durante este período, la producción de leche aumentó en casi un 80% utilizando prácticamente el mismo número de vacas, gracias al aumento de la productividad del rebaño. Se han producido muchos otros cambios en la estructura de producción, incluida una reducción significativa en el número de productores y la intensificación de los sistemas de producción. La adopción de nuevas tecnologías es un factor limitante y estimulante en el aumento significativo de la productividad de los animales, la tierra y la mano de obra y, en consecuencia, la escala de la producción agrícola (EMBRAPA, 2020). De esta manera, Brasil se convirtió en el tercer mayor productor de leche del mundo, pero aún con un gran potencial para ser explorado, principalmente en términos de ganancias de productividad, para convertirse también en uno de los principales actores en el mercado mundial de leche y derivados (FAO, 2019).

Este potencial puede justificarse porque la producción lechera está presente en cerca de 5.497 municipios brasileños, y en 53, la producción lechera es la principal actividad económica. Minas Gerais es el estado brasileño que lidera la producción



de leche con 8.939.159 litros (26,4%), en segundo lugar está Paraná con 4.375.422 (12,5%), en tercer lugar está Rio Grande do Sul con 4.242.293 litros (12,5%), en cuarto lugar está Goiás con 3.084.080 (9,1%) y en quinto lugar está Santa Catarina con 2.970.654 litros (8,8%) (IBGE, 2019). Rondônia, a su vez, ocupa el séptimo lugar a nivel nacional y el 1º en la Región Norte (SEAGRI, 2020).

Por lo tanto, es esencial aclarar que la leche es una de las principales ramas de actividad en la economía brasileña (ABIA, 2020). Además, Brasil es tradicionalmente conocido como uno de los mayores productores de leche del mundo, lo que comenzó como una actividad extractiva, lo que lo llevó a convertirse en representativo de los productos agrícolas primarios con extrema importancia para la economía (IBGE, 2010).

Aunque en Brasil existen organismos que certifican la producción de leche, no hay obligación de informar la producción sistematizada para que, en tiempo real, sea posible obtener números y realizar proyecciones para el aumento o mantenimiento de la producción de leche con el fin de mantener la calidad y los precios comercializados.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta investigación tuvo como objetivo consolidar, a través de una revisión de la literatura narrativa y cualitativa, establecer una visión general de la cadena de producción de leche en Brasil, cubriendo sus desarrollos y las perspectivas del sector.

METODOLOGÍA

Este artículo es una revisión de la literatura, narrativa, cualitativa, cuyo método proporciona conocimiento a través de la incorporación de la aplicabilidad de los resultados de estudios significativos para la práctica, determinando el estado actual del conocimiento sobre el tema elegido. La búsqueda literaria utilizada para la investigación y selección de artículos se obtuvo de las siguientes bases de datos:



Google Scholar, *Electronic Library Online* (SciELO), *Legislation Consultation System* (Sislegis), *International Literature in Health Sciences* (Medline), SciVerse Scopus, *Web of Science*, *National Library of Medicine National Institutes of Health* (PubMed), que tuvo lugar entre noviembre de 2022 y enero de 2023.

Se adoptaron los siguientes criterios de inclusión: artículos indexados en las plataformas descritas y sitio web del *Ministério da Saúde* (MS) y del *Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento* (MAPA), artículos escritos en portugués, inglés y español; artículos disponibles en su totalidad; artículos que se ajusten al tema propuesto, artículos libres, trabajos cuya lectura de resúmenes y títulos corresponda a los objetivos de esta investigación.

Entre los criterios de exclusión utilizados en la investigación, tenemos: publicaciones que no fueron encontradas en las bases de datos antes mencionadas; estudios cuyos resultados no se aplicaron a los objetivos de este estudio; artículos cuyas lecturas de títulos y resúmenes no estaban relacionadas con el tema del presente estudio; trabajos científicos en idiomas distintos del portugués, inglés y español; artículos pagados, artículos cuya metodología no se describió de manera comprensible.

Con la estrategia de búsqueda, se encontraron 50 archivos, incluyendo artículos completos y legislación. Para esta revisión, se preseleccionaron 25 artículos y 13 legislaciones con base en el título y el análisis del resumen. Luego, los archivos que cumplieron con los criterios de inclusión de esta revisión fueron evaluados en su totalidad.

ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

PRODUCCIÓN DE LECHE

La economía brasileña y su desempeño, en general, están vinculados al comportamiento del sector agrícola, independientemente del período histórico



evaluado. Este mismo sector también es responsable, en cierto modo, del proceso de ocupación territorial del país: ya sea del cultivo de la caña de azúcar en la costa (siglo 16), la cría de ganado y el cultivo de algodón (siglo 19) en el noreste, el ciclo del café, especialmente en la región sureste (siglos 19 y principios del 20), pasando por la producción masiva de granos considerados como commodities, como la soja y el maíz, que ocuparon la región del Medio Oeste (siglo XX) y que se expandieron a la región Norte, acompañados de la ganadería en el siglo XXI (CASTRO, 2023).

En 40 años, la producción de leche brasileña tuvo un aumento significativo, convirtiendo al país en uno de los principales productores del mundo (EMBRAPA, 2019). De 1974 a 2014, la producción nacional casi se cuadruplicó, pasando de 7.100 millones a más de 35.100 millones de litros de leche. Sin embargo, a partir de 2015, la producción cayó durante dos años consecutivos, un hecho hasta ahora inaudito desde el comienzo de la serie histórica (IBGE, 2019). Ocurre en todas las Unidades de la Federación, donde existen propiedades de subsistencia, utilizando técnicas rudimentarias con una producción diaria de menos de diez litros, y otras haciendo uso de tecnologías avanzadas comparables a las más competitivas del mundo con una producción diaria de más de 60.000 litros (EMBRAPA, 2019). Así, con el retorno del crecimiento en 2017, el panorama de promedios anuales de los precios reales de la leche varió entre 1,46 en 2017 y 2,26 BRL/litro en 2021.

En resumen, a lo largo de la última década (2010-2019), la producción de leche aumentó en 469 millones de litros (16,3%), hubo una disminución de 151.000 vacas ordeñadas (17,3%) y un aumento significativo en la productividad lechera del rebaño del orden de 1.225 litros/cabeza (30,8%) (ZOCCAL *et al.*, 2019).

Es esencial señalar que, a nivel mundial, 2020 y 2021 registraron un crecimiento relativamente bajo de la oferta, motivado por las incertidumbres derivadas de la pandemia mundial de COVID-19. Sin embargo, presionados negativamente por el aumento de los precios de los granos durante este período, a principios de 2022 se



registró un mayor crecimiento en los precios brutos pagados a los productores, cerrando enero en el equivalente a 0,55 USD/kg de leche (GASQUES *et al.*, 2022).

Una serie de factores de oferta, demanda y otros precios, como los productos lácteos o insumos al por mayor y al por menor, influyen en el precio al productor de la leche. Además, según Grigol (2020), se debe prestar atención al hecho de que los precios de mercado de los productos lácteos en el mercado y las negociaciones de leche en un mes determinado influyen fuertemente en los precios que se pagarán al productor en el mes siguiente. Por esta razón, analizar la relación entre el precio de la leche pagada al productor y los precios de sus principales derivados para descubrir cuál influye más en el primero es un paso esencial para anticipar las tendencias y comprender mejor el comportamiento de los precios.

Finalmente, según datos de la FAO (2018), más del 80% de la leche producida en los países en desarrollo proviene de pequeños productores, identificando que la producción lechera es un importante generador de ingresos y empleo bajo el modelo de agricultura familiar. El complejo lácteo agroindustrial en todas las regiones brasileñas es un generador esencial de ingresos, empleo e impuestos. Nogueira Netto *et al.* (2003) destacaron que la producción lechera se desarrolla en aproximadamente el 40% de las propiedades rurales en Brasil, siendo explotada predominantemente por pequeños y medianos productores.

EXPORTACIÓN DE LECHE

Los datos de agronegocios en Brasil son sorprendentes. El superávit del sector superó la balanza comercial, que registró 50.900 millones de dólares en ingresos netos, mientras que la agroindustria superó los 100.000 millones de dólares (CEPEA, 2021). Serigati (2013) afirma que la actividad agrícola para la exportación ha sido un motor importante para el crecimiento del producto interno brasileño. El agronegocio es ahora responsable del 52,2% de las exportaciones totales de Brasil, y este resultado está vinculado a la alta productividad motivada por los incrementos



tecnológicos utilizados en el campo (SISCOMEX, 2020). Se puede ver que la agroindustria del país ha sido el motor de la economía, incluso en los tiempos difíciles vividos durante la pandemia de COVID-19. El sector ahora tiene una participación del 26,1% del producto interno bruto en 2020, según el estudio de CEPEA.

Los cambios impuestos a la producción lechera en Brasil, especialmente a principios de la década de 1990, después de la apertura del mercado, crearon un nuevo perfil para el sector. Una política de desarrollo a largo plazo, combinada con la competencia desleal y depredadora de las subvenciones internacionales concedidas a los principales productos lácteos por los países de la Unión Europea y los Estados Unidos, interfirió fuertemente con la competitividad del sector lácteo brasileño. Sin embargo, la producción de leche creció a una tasa promedio de 4,5% anual en la última década, pasando de 15,6 mil millones de litros en 1993 a 22,6 mil millones en 2003, colocando a Brasil como el sexto mayor productor de leche, con un volumen correspondiente a aproximadamente el 4,5% de la producción mundial (FERREIRA *et al.*, 2022).

Aunque la producción mundial de lácteos ha alcanzado la cifra de 500 mil millones de litros por año, la parte negociada internacionalmente es como máximo del 6% o aproximadamente 30 mil millones de litros. De esta cantidad, la mitad se comercializa libremente, sin ayuda del gobierno. La otra parte es comercializada por la Unión Europea (UE) y los Estados Unidos, que producen y exportan con altos subsidios, reduciendo los precios internacionales. Esta situación inhibe la continuidad del desarrollo productivo en los países que no utilizan estas prácticas distorsionadoras del comercio (MACEDO, 2021).

A pesar de las distorsiones en el mercado, el mercado internacional representa un grave problema. En los países con un subsidio, la leche recibe recursos de 45 mil millones de dólares anuales, seguida de la carne de res y el arroz, con aproximadamente 25 mil millones de dólares anuales. Sólo la cantidad gastada en



medidas de ayuda interna para la producción de leche en los países de la OECD representa una vez y media el valor vendido anualmente en todo el mundo. Si se consideran las subvenciones a la exportación, esta cifra es aún más sorprendente, incluso superando el precio por tonelada en el mercado internacional. Tomando como ejemplo los productos lácteos, la Unión Europea subsidia sus exportaciones de mantequilla en 1,850.00 USD la tonelada, 930.00 USD la tonelada de leche en polvo y más de 1,000.00 USD la tonelada de queso cheddar. Este bloque es responsable del 64% de las exportaciones subvencionadas, mientras que Estados Unidos cubre otro 26% (COSTA *et al.*, 2022).

Con base en este escenario, el comercio exterior es dinámico y ha ido cambiando diariamente. En este sentido, Brasil y China son considerados países emergentes y tienen muchas similitudes. Sin embargo, muchas diferencias y contrastes resultan en reciprocidad y posibilidades para la intensificación de sus relaciones comerciales (OLIVEIRA *et al.*, 2022).

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA

El primer informe histórico sobre la producción lechera en Brasil data de 1641, con una imagen de ordeño de vacas en una granja cerca de Recife (DIAS, 2012). Sin embargo, en 1888, con la abolición de la esclavitud, la ganadería se expandió de un extremo a otro de Brasil en las cercanías de grandes centros de consumo. Sin embargo, hasta la década de 1950, la actividad se movió lentamente, sin grandes desarrollos tecnológicos (VILELA *et al.*, 2017).

A lo largo de los años, en un contexto global, la cadena de producción de leche ha experimentado una modernización tecnológica acelerada dentro del proceso de producción. Entre los factores correlacionados con las tendencias mundiales, se destacan: reducción de los rebaños de vacas lecheras; aumento del tamaño individual de la superficie de las explotaciones, del número de vacas y del volumen de producción; reducción del número de explotaciones lecheras; mejora del



potencial genético del rebaño; aumento de la producción en la mayoría de los países productores; y el crecimiento de la oferta mundial y la calidad de la producción (EMBRAPA, 2011; VILELA y otros, 2017).

Dentro del contexto nacional, está claro que el tamaño de las granjas sigue siendo pequeño en comparación con otros países. Sin embargo, las granjas brasileñas están creciendo en términos de volumen de producción individual. Por lo tanto, su inserción en el mercado internacional está vinculada a la adaptación a los cambios tecnológicos y del mercado, especialmente en la eficiencia productiva y la calidad de la producción. Así, la trayectoria tecnológica de la agricultura en los últimos años ha pasado por la intensa adopción de tecnologías para aumentar la productividad y reducir el daño ambiental (SOUZA; LIMA, 2003; PEROBELLI y otros, 2007; ALMEIDA; PEROVELLI; FERREIRA, 2008; CAMPOS; PEREIRA; TEIXEIRA, 2014).

Frente a los cambios en el contexto de producción nacional e internacional, se puede ver una expansión en la oferta de leche y un aumento en la calidad relacionada con el crecimiento del ingreso per cápita y los cambios en los hábitos de consumo. La importancia de este sector ha despertado el interés de varios estudios que se han centrado en identificar el patrón espacial de producción, que consiste en monitorear la producción en un período de tiempo previamente definido, y la eficiencia en la cadena de producción (LOPES; REIS; YAMAGUCHI, 2007; HUNT y otros, 2009; SIQUEIRA; KILMER; CAMPOS, 2010).

CONSUMO DE LECHE Y DERIVADOS

La leche y sus derivados forman parte de la lista de alimentos esenciales para el bienestar de millones de brasileños. Según la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria - EMBRAPA[8] (2020), la leche es económicamente importante para el ingreso y la supervivencia de la población mundial y es una fuente fundamental de nutrientes para el desarrollo humano. Para satisfacer las necesidades diarias de calcio, es necesario consumir 1000 mg o tres porciones de productos lácteos al día,



idealmente ingiriendo 200 ml de leche, 50 g de queso y 90 g de yogur (BRASIL, 2014).

Los productos lácteos se conocen como productos lácteos que pueden fermentarse y no fermentarse. De acuerdo con la Instrucción Normativa nº 46, de 23 de octubre de 2007 del *Ministério da Agricultura Pecuária Abastecimento* (MAPA), se entiende por leche fermentada los productos resultantes de la fermentación de leche pasteurizada o esterilizada utilizando fermentos lácticos. Algunos ejemplos de productos derivados de la leche son el queso, la mantequilla, la nata, la leche condensada, el requesón, el queso crema, la ricotta, el helado, la margarina, la nata y la leche fermentada como el yogur, el kéfir y la cuajada. Además, existen bebidas lácteas no fermentadas, un producto no agregado a cultivos de microorganismos o productos lácteos fermentados sometidos a un tratamiento térmico adecuado (BRASIL, 2007).

A pesar de dar lugar a otros alimentos más sólidos, como el queso y la mantequilla, la leche cruda también es responsable de crear otras variaciones de sí misma que se consumen ampliamente. De esta manera, puede generar suero de leche: un subproducto de la fabricación de mantequilla y se puede utilizar tanto en forma líquida (en bebidas) como en forma seca (ingrediente); suero de leche: un subproducto de la fabricación de queso y se ha utilizado en la preparación de bebidas deportivas, ricotta y otros artículos; leche desnatada: subproducto de la fabricación de nata que se ha utilizado en la fabricación de diversos productos lácteos o en polvo; y la caseína, que son las principales proteínas de la leche de vaca y representan el 80% de su contenido en proteínas: se ha utilizado como ingrediente principal en los sectores de panadería y confitería. Por lo tanto, incluso las variaciones de la forma cruda de la leche se pueden utilizar dentro de la industria láctea (GARCIA, 2017).



INNOVACIONES Y PERSPECTIVAS

Debido a los avances tecnológicos, el mercado lácteo busca innovaciones para aumentar la productividad y la competitividad, reduciendo costos y asegurando la calidad del producto. Sin embargo, la ganadería lechera nacional tiene desafíos como los costos de producción, la creciente demanda de los consumidores con respecto a la seguridad y calidad de los productos lácteos, la preocupación por el impacto ambiental y la garantía del bienestar animal. En este contexto, invertir en tecnologías avanzadas en la gestión de la cadena de producción de leche en Brasil es esencial para lograr este objetivo de mercado (PEREIRA, 2018).

Por ejemplo, en el sistema de carrusel, las vacas entran en uno de los 60 compartimentos (el número puede variar). Cada puesto tiene una báscula para pesar al animal y un sensor que registra la cantidad de leche extraída. Para empezar, tan pronto como el carrusel gira a la segunda posición de puesto, el animal recibe un chorro de agua para lavar la ubre y luego un spray antiséptico para desinfectarla antes de colocar las tetinas. Luego, se retiran las tetinas y el pubescente recibe un nuevo aerosol antiséptico; En la última posición del carrusel, se rocían unas gotas de agua sobre la cabeza para que salga del carrusel al revés. Finalmente, para la salida, una puerta permite que la vaca sea liberada en el pasto con las demás o separarla del rebaño en caso de cualquier anomalía. Además, es importante mencionar que durante todo el proceso, las vacas se alimentan en el comedero, lo que ayuda a reducir el estrés de los animales. El sistema de carrusel está informatizado, registra todo el proceso, genera informes con la cantidad y características de la leche y notifica al agricultor por teléfono celular cuando hay un problema, por ejemplo (BRINGHENTI, 2022).

De acuerdo con esta perspectiva de adquisición para establecer la cadena tecnológica de producción láctea, es evidente que la automatización es una realidad necesaria para aumentar la productividad, reducir los costos operativos y garantizar la calidad y estandarización en la cadena de producción de leche. Sin embargo, la



aplicación del sistema de carrusel es una realidad solo para los grandes productores lácteos en Brasil, considerando que es un sistema que requiere altas inversiones y asesoramiento especializado, lo que lo hace costoso. Sin embargo, vale la pena hacer un esfuerzo, dado que los beneficios para el obtentor, como la agilidad, la eficiencia, la competitividad y la calidad, son innegables (FERREIRA, 1991).

LEGISLACIÓN A LO LARGO DEL TIEMPO

A lo largo de los años, con el aumento del consumo y, en consecuencia, de la producción y comercialización de leche y derivados, fue necesario establecer estándares de calidad para estos productos para proteger a los consumidores contra el fraude y las enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos. Así, considerando la necesidad de regular el control sanitario de la leche y los productos lácteos, el Decreto nº 24549, el primer reglamento de Inspección Federal específico para la leche y los productos lácteos, fue aprobado el 3 de julio de 1934 (BRASIL, 1934).

Luego, apareció otra legislación en 1952, el Decreto nº 30691 del 29 de marzo, que vino a unir la regulación existente en un solo documento, el Reglamento de Inspección Industrial y Sanitaria de Productos de Origen Animal (RIISPOA)[9], compilando varios artículos, entre ellos el Art. 510 que identifica los tipos de leche, Art. 517 que conceptualiza la pasteurización y las artes. 537 y 541 establecen las normas para la leche pasteurizada. La RIISPOA introdujo normas para los derivados lácteos y todos los demás productos no lácteos de origen animal (BRASIL, 1952).

Debido a la necesidad de actualizar las normas que rigen la inspección de la leche y derivados, se publicó la Ordenanza nº 146, de 7 de marzo de 1996, que, considerando la necesidad de estandarizar los métodos de preparación de Productos de Origen Animal (POA)[10], aprobó el Reglamento Técnico de Identidad y Calidad (RTIQs)[11] de productos lácteos, tales como queso, mantequilla, nata, leche en polvo, entre otros (BRASIL, 1996).



Muchos cambios en el consumo y la producción de leche y derivados se han producido a lo largo de los años, y la legislación sanitaria estaba entonces obsoleta y con un sistema de inspección ineficiente, era necesaria una modernización. Así, en 1999, la Ordenanza nº 56 fue sometida a consulta pública con la propuesta del Programa Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de la Leche (PNMQL)[12], estableciendo normas mínimas de calidad de la leche (BRASIL, 1999).

En 2002, considerando la necesidad de mejorar y modernizar la legislación sanitaria federal sobre la producción de leche, la Instrucción Normativa (IN) nº y tipo C, también se ocupó de la leche pasteurizada y la leche cruda refrigerada, haciendo obligatorio el análisis de los residuos de antibióticos y definiendo las normas para el Recuento de Células Somáticas (CCS)[13] y el Recuento Estándar en Gérmenes (CPP)[14], además de aprobar el Reglamento Técnico para la recolección de leche cruda refrigerada y su transporte a granel (BRASIL, 2002).

Posteriormente, se actualizó la IN nº 51, modificando algunos de sus anexos y párrafos, con la publicación de la IN nº 62 del 29 de diciembre de 2011, que aprobó las RTIQs de leche tipo A, leche cruda refrigerada, leche pasteurizada y leche cruda refrigerada y su transporte a granel. Este NI eliminó la leche tipo B (BRASIL, 2011).

Luego, a medida que se cumplían los estándares requeridos por la legislación y evolucionaba la cadena láctea, llegó una nueva actualización de RIISPOA con el Decreto nº 9013 del 29 de marzo de 2017, modificado por el Decreto nº agosto 2020. La nueva RIISPOA es más concisa y objetiva, con 410 artículos menos que la publicada en 1952, provocando cambios en las nomenclaturas de los establecimientos, con conceptos más modernos, incluyendo el Sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points System*) (BRASIL, 2017; BRASIL, 2020).

En este proceso de actualización, también se publicaron las INs nº 76 y nº 77 del 26 de noviembre de 2018, que posteriormente fueron modificadas por las INs nº 58 y



nº 59 del 6 de noviembre de 2019, respectivamente. Dichas Instrucciones Normativas aprobaron nuevos Reglamentos Técnicos para establecer la identidad y las características de calidad que debe presentar la leche cruda refrigerada, la leche pasteurizada y la leche pasteurizada tipo A, con algunos parámetros de calidad nuevos, además de establecer criterios y procedimientos para la producción, envasado, conservación, transporte, selección y recepción de leche cruda en establecimientos registrados en el servicio oficial de inspección, siendo más enfáticos sobre la corresponsabilidad del sector industrial con la calidad del producto de su materia prima, teniendo esto para describir un nuevo Plan de Autocontrol para la industria láctea con el Plan de Calificación de Proveedores de Leche (PQFL) a desarrollar con el productor de leche de la empresa (BRASIL, 2018a; BRASIL, 2018b; BRASIL, 2019a; BRASIL, 2019b).

En cuanto a las normas de calidad microbiológica de los productos lácteos actualmente vigentes, además del Reglamento Técnico de Identidad y Calidad de cada producto lácteo emitido por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA), considerado como normas complementarias en 2022, dichas normas se actualizaron con la publicación de la IN nº 161, de 1 de julio, por el Ministerio de Salud - MS / Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria - ANVISA. Este IN establece estándares microbiológicos para productos lácteos y alimentos en general (BRASIL, 2022).

Como hemos visto, la legislación relacionada con la inspección de leche y derivados se ha actualizado de manera más constante en los últimos años, lo que demuestra la preocupación por parte de las entidades responsables por mejorar la calidad de los productos que se están generando y consumiendo en nuestro país, aumentando nuestros estándares para igualar los estándares de calidad de los países más desarrollados, pensando no solo en la salud del consumidor, sino también en las relaciones comerciales en el extranjero.



CONSIDERACIONES FINALES

Brasil tiene un gran potencial para ser un exportador de leche y productos lácteos, aprovechando en gran medida su disponibilidad de tierra y agua y su clima tropical. Además, el país tiene una historia exitosa en el sector lácteo, lo que garantiza una gran capacidad de gestión de las cadenas productivas. Sin embargo, es fundamental destacar que la tecnología en el sector productivo es un factor primordial para cumplir con la normativa de la legislación vigente, que establece la mejora de las materias primas y sus derivados.

Para garantizar el desarrollo del sector en las próximas décadas, será necesario superar escenarios adversos, sequías prolongadas o lluvias torrenciales en periodos cortos y acciones de los numerosos actores de la cadena. Para ello, es fundamental evaluar los retos y tendencias, así como las estrategias a adoptar para elevar los ingresos del sector productivo, entendiendo que uno de los imperativos de aumentar los ingresos es el aumento de la productividad.

REFERENCIAS

ABIA. Sector Numbers – Turnover. **Brazilian Association of Food Industries**, 2020. Available at: <https://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2019.pdf>. Access in: 13 mar. 2023.

ALMEIDA, E. S.; PEROBELLI, F. S.; FERREIRA, P. G. C. There is spatial convergence of agricultural productivity in Brazil. **Journal of Rural Economics and Sociology**, v. 46, n. 1, p.3 1-52, 2008.

BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Decree No. 24,549, of July 3, 1934**. Approves the Federal Inspection Regulation for Milk and Dairy Products. Federal Official Gazette: section 1, Brasília, DF, p. 13913. 1934.

BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Decree No. 30,691, of March 29, 1952**. Approves the new Regulation for the Industrial and Sanitary Inspection of Products of Animal Origin. Official Gazette of the Federative Republic of Brazil: section 1, Brasília, DF, n. 155, p. 10.785. 1952.



BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Ordinance No. 146, of March 7, 1996.** Approves the Technical Regulations for Identity and Quality of Dairy Products. Official Diary of the Union: Brasília, DF. 1996.

BRASIL. Ministry of Agriculture and Supply. **Ordinance No. 56, of December 7, 1999.** Submits to Public Consultation the Technical Regulations for Production, Identity and Quality of type A milk; type B milk, type C milk, cooled raw milk, pasteurized milk, goat's milk and Collection of cooled raw milk and its transport in bulk. Official Gazette of the Federative Republic of Brazil: section 1, Brasília, DF, n. 234, p. 34. 1999.

BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Normative Instruction No. 51, of September 18, 2002.** Technical regulations for the production, identity and quality of type A milk, type B milk, type C milk, pasteurized milk and refrigerated raw milk and the technical regulation for the collection of refrigerated raw milk and its transport in bulk. Federal Official Gazette: section 1, Brasília, DF, n. 183, p. 13, 20. 2002.

BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Normative Instruction No. 46, of October 23, 2007.** Adopt the Technical Regulation of Identity and Quality of Fermented Milk. Federal Official Gazette: section 1, Brasília, DF. 2007.

BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Normative Instruction No. 62, of December 29, 2011.** Approves the Technical Regulation of Production, Identity and Quality of Type A Milk, the Technical Regulation of Identity and Quality of Refrigerated Raw Milk, the Technical Regulation of Identity and Quality of Pasteurized Milk and the Technical Regulation for the Collection of Refrigerated Raw Milk and its Transport in Bulk. Federal Official Gazette: section 1, Brasília, DF, n. 251, p. 6. 2011.

BRASIL. Ministry of Health. **Food guide for the Brazilian population.** 2^a ed. Brasília: Ministry of Health, 2014. Available at: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2_ed.pdf. Access in: 13 mar. 2023.

BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Decree No. 9,013, of March 29, 2017.** Regulates Law No. 1,283, of December 18, 1950, and Law No. 7,889, of November 23, 1989, which provide for the industrial and sanitary inspection of products of animal origin. Federal Official Gazette: section 1, Brasília, DF, p. 3. 2017.

BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Decree No. 10,468, of August 18, 2020.** Amends Decree No. 9,013, of March 29, 2017, which regulates Law No. 1,283, of December 18, 1950, and Law No. 7,889, of November 23, 1989, which provide for the industrial and sanitary inspection of products of animal origin. Federal Official Gazette: section 1, Brasília, DF, p. 6. 2020.



BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Normative Instruction No. 76, of November 26, 2018**. Technical Regulations that establish the identity and quality characteristics that refrigerated raw milk, pasteurized milk and type A pasteurized milk must have. Official Gazette of the Union: section 1, Brasília, DF, n. 230, p. 9. 2018a.

BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Normative Instruction No. 77, of November 26, 2018**. Establishes the criteria and procedures for the production, packaging, conservation, transport, selection and reception of raw milk in establishments registered with the official inspection service. Federal Official Gazette: section 1, Brasília, DF, n. 230, p. 10. 2018b.

BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Normative Instruction No. 58, of November 6, 2019**. Amends Normative Instruction No. 76, of November 26, 2018. Federal Official Gazette: section 1, Brasília, DF, n. 216, p. 18. 2019a.

BRASIL. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. **Normative Instruction No. 59, of November 6, 2019**. Amends Normative Instruction No. 77, of November 26, 2018. Federal Official Gazette: section 1, Brasília, DF, n. 216, p. 18. 2019b.

BRASIL. Ministry of Health. **Normative Instruction No. 161, of July 1, 2022**. Establishes microbiological standards for food. Federal Official Gazette: section 1, Brasília, DF, p. 235. 2022.

BRINGHENTI, A. Dairy farm model project with free stall system. **Annals of the Science, Technology, Art and Culture Fair of the Instituto Federal Catarinense do Campus Concórdia**, v. 5, n. 1, p. 82-82. 2022.

CAMPOS, S. A. C.; PEREIRA, M. W. G.; TEIXEIRA, E. C. Trajectory of modernization of agriculture in Minas Gerais from 1996 to 2006. **Applied Economics**, v. 18, n. 4, p. 717-739, 2014.

CASTRO, L. S. Spatial Aspects of Brazilian Milk Productivity in the Census Years of the 21st Century. **Portuguese Journal of Regional Studies**, v. 1, n. 61, p. 105–120, 2023. Available at: <http://review-rper.com/index.php/rper/article/view/534>. Access in: 09 jan. 2023.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. PIB Brazilian Agribusiness. **Cepea. Esalq. Usp.Br**, 2021, Available at: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Access in: 13 mar. 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Monthly Analysis of Milk and Derivatives – October 2022**. Companhia Nacional De Abastecimento, 2022. Available at: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado->



agropecuario-e-extrativista/analises-domercado/historico-mensal-de-leite. Access in: 13 mar. 2023.

COSTA, K. P.; LEVY, P. M.; NEGRI, F. Nonnenberg, M. B. International economic growth and the competitiveness of agribusiness. Rio de Janeiro: **IPEA**, 2022. Available at: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1333.pdf. Access in: 13 mar. 2023.

DIAS, J. C. **Brazil's dairy roots**. 11^a ed. São Paulo: Barleus, 2012. 167 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Technical Circular. Milk production chain in Brazil: primary production. **Embrapa Gado de Leite**, 2020. Available at: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215880/1/CT-123.pdf>. Access in: 13 mar. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Milk Production in Southeast Brazil. Milk production systems for different regions of Brazil. **Embrapa Gado de Leite – Sistema de Produção**, n. 4. Brasília, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Milk Yearbook 2019**. Empresa Brasileira De Pesquisa, 2019. Available at: ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198698/1/Anuario-LEITE_2019.pdf. Access in: 13 mar. 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **FAO STAT – Livestock Primary**. Roma, Italy, 2019. Available at: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Access in: 13 mar. 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. Dairy Production and Products – **Milk Production** (2018). Available at: <http://www.fao.org/dairy-production-products/socio-economics/smallholders-in-the-value-chain/es/>. Access in: 13 mar. 2023.

FERREIRA, I. C. *et al.* The Contribution and Relevance of Agribusiness to Brazil. **Magazine CEDS**, São Luís, v. 2, n. 10, 2022.

FERREIRA, A. M. **Manejo reprodutivo e eficiência da atividade leiteira**. Juiz de Fora, MG: EMBRAPA, n. 46, p. 15. 1991.

GARCIA, F. A. *et al.* Carvalho, VS, Soares, NR, Ferreira, SM. Quality parameters of raw milk supplied to the dairy processing industry. In: **Colloquium Agrariae**. p. 372-380. 2017.



GASQUES, J. G. *et al.* Agricultural productivity: results for Brazil and selected states. **Agricultural Policy Magazine**, n. 3, p. 87-98, 2022.

GRIGOL, N. Coronavirus raises uncertainties and may pressure prices in May. **Milk Bulletin**, v. 26, p. 1-4, 2020.

HUNT, D. *et al.* Comparison of performance indicators of dairy farmers located inside and outside agrarian reform settlements in Triângulo Mineiro. **Journal of Rural Economics and Sociology**, v. 47, n. 1, p. 211-248, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Household budget survey 2008 – 2009**. Household food purchase per capita: Brazil and Major regions. Rio de Janeiro: IBGE; 2010. Available at: http://sban.cloudpainel.com.br/source/SBAN_Importancia-do-consumo-de-leite.pdf. Access in: 13 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Agricultural Census**. Definitive Results. Brasilia/Rio de Janeiro: Ministry of Economy, 2019.

LOPES, P. F.; REIS, R. P.; YAMAGUCHI, L. C. T. Costs and scale of production in dairy farming: a study in the main producing states of Brazil. **Journal of Rural Economics and Sociology**, v. 45, n. 3, p. 567-590, 2007.

MACEDO, M. **Important economic activity for Brazil**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/historia/ciclo-do-ouro>. Access in: 13 mar. 2023.

NOGUEIRA-NETTO, V.; MARTINS, M. C.; NERI, C. B. S. Promised land. **Agroanalysis**, v. 22, n. 10, p. 46-51, 2003.

OLIVEIRA, B. L. C. M.; OLIVEIRA, M.A.; SILVA, P. W. M. Trade relationship between Brazil and China: a study on agriculture. **Acerte**, v. 2, n. 4, 2022.

PEREIRA, F.; MALAGOLLI, G. A. Technological innovations in milk production. **SIMTEC – Fatec Taquaritinga Technology Symposium**, v. 4, n. 1, p. 11, 2018.

PEROBELLI, F. S. *et al.* Productivity of the Brazilian agricultural sector (1991-2003): a spatial analysis. **New Economy**, v. 17, n. 1, p. 65-91, 2007.

SEAGRI. **Government of Rondônia and the Ministry of Agriculture seek solutions to promote milk production in Rondônia**. 2020. Available at: <http://www.rondonia.ro.gov.br/governo-de-rondonia-e-ministerio-da-agricultura-buscam-solucoes-para-fomentar-a-producao-do-leite-em-rondonia/>. Access in: 13 mar. 2023.



SERIGATI, F. C. Agriculture pulls the PIB. **Agroanalysis**, v. 33, n. 02, p. 13-14, 2013.

SIQUEIRA, K. B.; KILMER, R. L.; CAMPOS, A. C. The dynamics of farm milk price formation in Brazil. **Journal of Rural Economics and Sociology**, v. 48, n. 1, p. 41-61, 2010.

SISTEMA DE COMERCIO EXTERIOR – SISCOMEX. Agribusiness accounted for more than half of Brazilian exports in July, Brasília, 2020. Available in: <http://siscomex.gov.br/agronegocio-representou-mais-da-metade-das-exportacoes-brasileiras-em-julho/>. Access in: 13 mar. 2023.

SOUZA, P. M.; LIMA, J. E. Intensity and dynamics of agricultural modernization in Brazil and in the states of the Federation. **Brazilian Journal of Economics**, v. 57, n. 4, p. 795-824, 2003.

VILELA, D. *et al.* The evolution of milk in Brazil in five decades. **Agricultural Policy Magazine**, v. 26, n. 1, p. 5-24, 2017.

WAQUIL, P. D. Export: sectoral transformations and trade relations with Brazil. **Economic Theory and Evidence**, v. 24, n. 50, p. 6-25, 2021. Available in: <http://seer.upf.br/index.php/rtee/article/view/7843/114114380>. Access in: 15 dez. 2022.

ZOCCAL, R. *et al.* Dairy farming in Brazil: quantification and characterization of producers. In: Congress Of The Brazilian Society Of Rural Economy, Administration And Sociology, 53., 2015, João Pessoa. **Agriculture, environment and development: annals**. João Pessoa: Sober, 2019.

APÉNDICE - NOTA AL PIE

8. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).
9. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).
10. Produtos de Origem Animal (POA).
11. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ).
12. Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL).
13. Contagem de Células Somáticas (CCS).



14. Contagem Padrão em Placas (CPP).

Enviado: 28 de Febrero, 2023.

Aprobado: 08 de Marzo, 2023.

¹ Estudiante de doctorado del Programa de Posgrado en Biociencia Animal. ORCID: 0000-0002-4169-8439. CURRÍCULUM LATTES: <http://lattes.cnpq.br/0013339049357627>.

² Estudiante de doctorado del Programa de Posgrado en Biociencia Animal. ORCID: 0000-0001-5078-4104. CURRÍCULUM LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2775935070259137>.

³ Estudiante de doctorado del Programa de Posgrado en Biociencia Animal. ORCID: 0000-0002-0478-0345. CURRÍCULUM LATTES: <http://lattes.cnpq.br/6230060058139214>.

⁴ Licenciado en Medicina Veterinaria. ORCID: 0000-0002-3148-0217. CURRÍCULUM LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2867014322557334>.

⁵ Doctor en Bioquímica y Fisiología, Máster en Fisiología, Biólogo. ORCID: 0000-0003-1493-7964. CURRÍCULUM LATTES: <http://lattes.cnpq.br/9044747136928972>.

⁶ Doctor en Ciencias Veterinarias. ORCID: 0000-0002-1993-0350. CURRÍCULUM LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2178390141933805>.

⁷ Doctor del Programa de Posgrado en Biociencia Animal. ORCID: 0000-0002-1289-2902. CURRÍCULUM LATTES: <http://lattes.cnpq.br/5998863169551704>.