

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS**

JULIANE MAYARA CASARIM MACHADO

**COLOSTRO BOVINO: USOS E POTENCIAL FONTE DE DIVERSIFICAÇÃO DE
PEQUENOS DOMICÍLIOS RURAIS NO SUDOESTE DO PARANÁ**

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS - PR

2022

JULIANE MAYARA CASARIM MACHADO

**COLOSTRO BOVINO: USOS E POTENCIAL FONTE DE DIVERSIFICAÇÃO DE
PEQUENOS DOMICÍLIOS RURAIS NO SUDOESTE DO PARANÁ**

**Bovine Colostrum: Uses and Potential Source Of Diversification For Small
Rural Households In Southwest Paraná**

Dissertação apresentada como requisito à obtenção do título de Mestre em Biotecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (UTFPR).

Orientadora: Profa. Dra. Maria Giovana Binder Pagnoncelli.

Coorientador: Prof. Dr. Francisco Menino Destéfanis Vítola

DOIS VIZINHOS - PR

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

JULIANE MAYARA CASARIM MACHADO

**COLOSTRO BOVINO: USOS E POTENCIAL FONTE DE DIVERSIFICAÇÃO DE PEQUENOS
DOMICÍLIOS
RURAIS NO SUDOESTE DO PARANÁ**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestra Em Biotecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Área de concentração:
Biotecnologia.

Data de aprovação: 09 de Junho de 2022

Maria Giovana Binder Pagnoncelli, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Francisco Menino Destefanis Vitola, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Gustavo Henrique Couto, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Dr. Maria Rosa Machado Prado, Doutorado - Faculdades Pequeno Príncipe (Fpp)

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos são os mais complexos e difíceis de serem escritos.

Mesmo não nominando todas as pessoas que foram importantes, deixo o meu agradecimento, em especial:

Ao Deus de Israel, que esteve presente em todos os momentos, e com sua destra fiel guiando pelas turbulências e momentos de angústia;

Aos meus orientadores Dra. Maria Giovana e Dr. Francisco pelo apoio e compreensão durante todo o programa;

Ao corpo docente do PPGBiotec e aos docentes da UTFPR;

Aos meus familiares e amigos, por entenderem os momentos de ausência.

Agradeço

RESUMO

O sudoeste paranaense é composto em sua grande maioria por pequenos domicílios rurais, que se configuram como agricultura familiar, os quais em sua maioria possuem a pecuária leiteira como principal fonte de renda. O período de parto, é um dos momentos mais importantes da atividade, pois o manejo adotado neste período irá interferir em todo o processo produtivo da propriedade. Devido à alta produtividade, o colostro gerado neste período, é excessivo em relação à necessidade do neonato, ocasionando um acúmulo de colostro que muitas vezes é desperdiçado. O colostro é um fluido biológico complexo e configura como uma fonte rica em nutrientes essenciais e compostos biologicamente ativos, fundamentais para os primeiros dias de vida de qualquer mamífero. Nos últimos anos, inúmeras pesquisas científicas e técnicas relacionadas à utilização do colostro bovino vem sendo realizadas, e constatou-se que este colostro pode ser utilizado como fonte de moléculas biologicamente ativas para humanos e animais. Entretanto, essas informações a respeito do potencial do colostro bovino são pouco difundidas ou não chegam aos produtores rurais, que ainda veem o colostro como resíduo ou lixo. Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho, foi levantar potenciais usos do colostro bovino excedente, como fontes de diversificação de renda para pequenas propriedades do Sudoeste do Paraná. Portanto, no primeiro capítulo deste trabalho foi construída uma revisão sobre as moléculas presentes no colostro bovino e as perspectivas do uso dessas biomoléculas para o desenvolvimento de formulações para uso humano e animal. Embora muitos estudos apresentem uma série de vantagem sobre a utilização dessas moléculas poucos estudos nacionais têm sido reportados até o momento. O segundo capítulo avaliou a hipótese não confirmada que há uma ausência de estudos técnicos e científicos nacionais sobre a utilização do colostro. Nos últimos 5 anos, foram encontradas 129 patentes depositadas citando o colostro bovino em formulações e técnicas de purificação. Desse número de patentes, em torno de 90% foram depositas pela China e o Brasil foi responsável por menos de 1% dos depósitos. O sistema produtivo leiteiro no Brasil ainda tem muitos desafios para agregar valor aos subprodutos.

Palavras-chave: colostro bovino; agricultura familiar; desenvolvimento regional; diversificação de renda.

ABSTRACT

The southwest of Paraná is composed mostly of small rural households, which are configured as family farming, which mostly have dairy farming as their main source of income. The calving period is one of the most important moments of the activity, as the management adopted during this period will interfere with the entire production process of the property. Due to the high productivity, the colostrum generated during this period is excessive in relation to the newborn's need, causing an accumulation of colostrum that is often wasted. Colostrum is a complex biological fluid and constitutes a rich source of essential nutrients and biologically active compounds, fundamental for the first days of life of any mammal. In recent years, numerous scientific and technical research related to the use of bovine colostrum have been carried out, and it was verified that this colostrum can be used as a source of biologically active molecules for humans and animals. However, this information about the potential of bovine colostrum is not widespread or does not reach rural producers, who still see colostrum as waste or garbage. However, this information about the potential of bovine colostrum is not widespread or does not reach rural producers, who still see colostrum as waste or garbage. Therefore, in the first chapter of this work, a review of the molecules presents in bovine colostrum and the perspectives of using these biomolecules for the development of formulations for human and animal use was built. Although many studies show a series of advantages regarding the use of these molecules, few national studies have been reported so far. The second chapter assessed the unconfirmed hypothesis that there is a lack of national technical and scientific studies on the use of colostrum. In the last 5 years, 129 patents were deposited mentioning bovine colostrum in formulations and purification techniques. Of this number of patents, around 90% were deposited by China and Brazil was responsible for less than 1% of the deposits. The dairy production system in Brazil still has many challenges to add value to by-products.

Keywords: bovine colostrum; family farming; income diversification; regional development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diversidade de nutrientes e fatores de crescimento e imunológicos presentes no colostro bovino.....	17
Figura 2 – Os principais benefícios do colostro bovino para a saúde humana.....	24
Figura 3 – Número de patentes registradas sobre colostro bovino nos últimos cinco anos.....	37
Figura 4 – Países com patentes registradas sobre colostro bovino.....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Questionário a ser aplicado aos produtores de leite.....	39
Quadro 2 – Questionário a ser aplicado as empresas receptoras de leite.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição dos macronutrientes e fatores bioativos no colostro bovino e humano.....	15
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.1.1 Objetivos específicos.....	12
3 CAPÍTULO I: POTENCIAL DO COLOSTRO BOVINO PARA TERAPIA HUMANA E ANIMAL	13
3.1 Resumo	13
3.2 Introdução.....	13
3.3 Composição do colostro bovino.....	15
3.4 Mecanismo de imunidade passiva no homem e em diferentes espécies animais.....	20
3.5 Aplicação de colostro bovino na terapia humana.....	22
3.6 Aplicação de colostro bovino na terapia animal.....	26
3.7 Conclusões e perspectivas	31
4 CAPÍTULO II: PRODUÇÃO LEITEIRA E SEUS IMPACTOS NA ECONOMIA.....	33
4.1 Resumo	33
4.2 Introdução.....	33
4.3 Metodologia	36
4.4 Resultados e discussão.....	36
4.5 Conclusões e perspectivas.....	41
REFERÊNCIAS.....	42
ANEXO A – CAPÍTULO PUBLICADO.....	52
APÊNDICE A – PATENTES ENVOLVIDAS NA PESQUISA DO ÍNDICE DE INOVAÇÃO DERWEN.....	54

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de leite é uma das principais atividades desenvolvidas no país, majoritariamente executada pela agricultura familiar, promovendo renda mensal ao pequeno produtor. Com o progresso do sistema produtivo e evolução do agronegócio nacional, o rebanho foi sendo aprimorado, com raças de maior produtividade e adaptadas as condições edafoclimáticas brasileiras (DIAS, 2012; SAALFED *et al.*, 2012). Na região Sul do Brasil encontra-se a segunda macrobacia leiteira do país, com grande concentração de produtores no sudoeste do Paraná, no oeste de Santa Catarina e no norte/noroeste do Rio Grande do Sul (COSTA *et al.*, 2015; FAUTH; FEIX, 2015). Nessas regiões o sistema produtivo de leite consolidou-se como atividade âncora na composição da renda dos pequenos agricultores, impactando no desenvolvimento regional, principalmente por fatores ligados a absorção de mão de obra, grande alcance social e agregação de valor na propriedade, possibilitando o uso de terras de qualidade inferior para o desenvolvimento dessa atividade (CASARI; TORMEM, 2011).

Apesar de ser uma atividade relevante para o desenvolvimento regional e nacional, e contribuir significativamente para o PIB, somente após a década de 1990, com o fim da regulamentação de preços praticada pelo governo nacional, a atividade progrediu (COSTA *et al.*, 2015). Entretanto, a grande maioria dos produtores rurais não possuem pleno conhecimento de todos os fatores e produtos desta cadeia produtiva, muitas vezes atuam subutilizando ou até mesmo descartando produtos com alto potencial, como o colostro (AZEVEDO *et al.*, 2013). O colostro é um líquido amarelado, excretado pelas glândulas mamárias de todos os mamíferos nos primeiros dias após o parto e com uma composição química bem distinta do leite. Devido a sua composição, o colostro bovino (CB) não deve ser misturado ao leite, por interferir no sabor e no processamento do leite. Nessa circunstância, o CB é cercado de preconceitos pelos produtores, e seu excedente não é aproveitado adequadamente, sendo desta forma descartado ou utilizado para a alimentação de outros animais da propriedade (SAALFELD *et al.*, 2012).

O colostro, além do alto valor nutritivo, possui em sua composição grande número de biomoléculas fundamentais para fornecer proteção ao recém-nascidos nas primeiras horas de vida. Esse mecanismo de imunidade passiva é capaz de reduzir

mortalidade e morbidade neonatal em grandes sistemas de produção animal, devido a presença de imunoglobulinas capazes de transferir a imunidade da mãe para o filho. Esses benefícios do colostro não são específicos da espécie, podendo o CB ser utilizado por humanos e outros mamíferos em formulações ou preparações concentradas específicas (RATHE *et al.*, 2014; BAGWE *et al.*, 2015; MCGRATH *et al.*, 2016).

Apesar de todos os benefícios positivos em relação ao uso do CB já terem sido relatados em diversos estudos técnicos e científicos ao redor do mundo, muitos produtores de leite desconhecem essas vantagens ou formas de utilizá-lo. Essa divergência de conhecimentos entre a academia e o setor produtivo não contribui para o desenvolvimento regional, dessa forma o objetivo desse trabalho é investigar os potenciais usos do CB em humanos e animais em diferentes países e estabelecer uma estratégia para aproximação dos pequenos produtores regionais sobre os estudos realizados utilizando o CB.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O presente estudo objetiva realizar levantamento bibliográfico e pesquisa local, sobre o uso do colostro e suas aplicações na saúde humana e animal, bem como o potencial deste insumo para a diversificação de fonte de renda de pequenas propriedades rurais.

2.1.1 Objetivos específicos

- Discorrer sobre a composição do colostro e os mecanismos de transferência de imunidade passiva em diferentes espécies;
- Levantar dados disponíveis sobre avanços e inovações no uso do CB na saúde humana e animal;
- Realizar levantamento bibliográfico na base de dados do Derwent Innovations Index, referente a depósitos de patentes, comprovando a eficácia do e interesse pelo aproveitamento do colostro;
- Definir uma estratégia para prospectar conhecimento regional referente a utilização do colostro bovino no sudoeste do Paraná.

3 CAPÍTULO I: POTENCIAL DO COLOSTRO BOVINO PARA TERAPIA HUMANA E ANIMAL

Capítulo publicado no livro "Current Developments In Biotechnology And Bioengineering: Technologies For Production Of Nutraceuticals And Functional Food Products", CAPÍTULO 17, Janeiro 2022 (DOI: 10.1016/B978-0-12-823506-5.00008-4).

3.1 Resumo

O colostro é secretado pelas glândulas dos mamíferos nos primeiros dias após o parto, é rico em nutrientes e moléculas bioativas. Este primeiro leite é essencial para garantir o crescimento e a imunidade do recém-nascido, além de uma alimentação balanceada. O alto teor de imunoglobulinas no colostro é responsável pela imunidade passiva de mãe para filho. Normalmente, a produção de CB nas fazendas leiteiras é maior que a necessidade do bezerro e não há conhecimento suficiente sobre o potencial deste produto, conseqüentemente, a quantidade que sobra é descartada. Atualmente pesquisadores têm investigado o potencial do CB como produto terapêutico ou nutracêutico, porém a divulgação desse potencial do colostro precisa ser mais efetiva entre os produtores. Este capítulo revisa a composição do colostro que apresenta alguns mecanismos para transferir a imunidade passiva em diferentes espécies, bem como o potencial do colostro para terapia humana e animal.

3.2 Introdução

Colostro pode ser definido como o fluido pré-mamário, secretado nas glândulas mamárias de todas as espécies de mamíferos, durante os primeiros dias após o parto. Esta secreção láctea é a primeira fonte natural de nutrientes utilizada para o crescimento e desenvolvimento de recém-nascidos. O colostro é um alimento de alto valor nutritivo e contém os mesmos constituintes encontrados no leite, contudo em diferentes concentrações. Além disso, o colostro contém muitas moléculas biologicamente ativas, que são transmitidas ao recém-nascido. Então, é essencial encorajar a primeira alimentação ou o fornecimento de colostro logo após o

nascimento, porque a partir de duas horas após o parto, começa a secreção de sucos gástricos, que reduzem a absorção de nutrientes e outras substâncias bioativas (SCAMMELL, 2001; MORETTI *et al.*, 2010a; SILVA *et al.*, 2019).

O consumo de colostro é importante tanto de um ponto de vista nutricional, como na aquisição de fatores de crescimento e imunidade no período neonatal. Os componentes bioativos contribuem para o crescimento, desenvolvimento, maturação e integridade do trato gastrointestinal neonatal. Estes componentes têm efeitos antimicrobianos e neutralizantes de endotoxinas em todo o trato gastrointestinal, sendo responsáveis no combate à inflamação intestinal e por reparar casos de lesões teciduais. Além disso, as imunoglobulinas (Igs) presentes no colostro promovem uma barreira intestinal e efeitos sistêmicos, contribuindo para a defesa imunológica inicial (THAPA, 2005; STELWAGEN, *et al.*, 2009; RATHE *et al.*, 2014; BUTTAR *et al.*, 2017; MIZELMAN *et al.*, 2017). Este mecanismo de imunidade passiva é primordial para aumentar a probabilidade de sobrevivência dos recém-nascidos, devido ao seu sistema imunitário imaturo. No ser humano a transmissão das Igs ocorre também através da placenta, enquanto em algumas outras espécies, as Igs maternas não atravessam a placenta e o recém-nascido depende da absorção intestinal das imunoglobulinas do colostro para proteger contra infecções; como por exemplo, em cavalos, porcos, vacas e cabras (HURLEY; THEIL, 2011; PAGNONCELLI *et al.*, 2017). Em grandes sistemas de produção animal é necessária uma estratégia de gestão para reduzir a mortalidade e morbidade neonatal e, conseqüentemente, as perdas econômicas.

O CB é normalmente produzido por vacas durante 5 dias, em um volume superior ao que o bezerro pode consumir e representa aproximadamente 0,5% da produção anual de leite de uma vaca. O colostro não pode ser misturado com leite normal, pois tem um sabor desagradável e ainda interfere no processamento do leite (MCGRATH *et al.*, 2016). Os benefícios do CB não são específicos da espécie, sendo assim os seres humanos e outros mamíferos podem se beneficiar ao consumir este produto (RATHE *et al.*, 2014). Os benefícios do colostro têm sido discutidos há muitas décadas e muitas possibilidades de utilização na nutrição humana já foram relatadas (PLAYFORD; MACDONALD; JOHNSON, 2000; RATHE *et al.*, 2014; FENGER *et al.*, 2016; SAAD *et al.*, 2016; AHNFELDT *et al.*, 2019; LI *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2019). No entanto, grandes quantidades de CB ainda estão a ser descartadas e eliminadas no ambiente devido ao escasso conhecimento sobre as propriedades bioativas

presentes na matriz e como processar o colostro. Devido às moléculas bioativas, a utilização de CB como suplemento alimentar saudável para humanos e animais tem despertado grande interesse no mercado (PLAYFORD; MACDONALD; JOHNSON, 2000). Os usos do CB como terapêutico para humanos e animais será detalhado nesse capítulo.

3.3 Composição do colostro bovino

O CB é a primeira secreção liberada pela glândula mamária das vacas imediatamente após o parto, e como o colostro humano, contém níveis muito mais elevados de proteínas, fatores antimicrobianos, fatores imunorreguladores e fatores tróficos do que o leite maduro (por exemplo, imunoglobulinas, lactoferrina, lisozima, lactoperoxidase, osteopontina, Fator de transformação do crescimento- β , fator de crescimento semelhante à insulina, fator de crescimento epidérmico) (TRIPATHI; VASHISHTHA, 2006).

Embora existam alguns estudos sobre a composição do colostro, não há consenso por parte dos autores a respeito. A composição e as propriedades físico-químicas e nutricionais são influenciadas por uma série de fatores intrínsecos e extrínsecos, como o parto, número de lactações, genética, raça, clima, período seco de manejo (aplicável a ruminantes), manejo alimentar pré e pós-parto, balanço energético, entre outros fatores. Esses fatores influenciam diretamente no CB obtido (PAGNONCELLI *et al.*, 2017). O CB é homólogo ao colostro humano, embora os fatores imunológicos estejam presentes em concentrações mais altas. A Tabela 1 mostra a composição de macronutrientes e componentes bioativos no CB e humano.

Tabela 1 - Composição de macronutrientes e fatores bioativos no colostro bovino e humano.

	Colostro bovino	Colostro humano
Proteína (g/L)	60–135 ^a	11–32 ^c
Caseína (g/L)	26 ^b	3,0–5,6 ^c
Soro de leite (g/L)	35–119 ^a	4,3–11,1 ^c
α -Lactoalbumina (g/L)	2,04 ^c	2,56 ^c
β -Lactoglobulina (g/L)	14,3 ^c	None ^c
Lactoferrina (g/L)	1,0–2,0 ^c	5,0–7,0 ^c
Imunoglobulinas (g/L)	20–150 ^c	1,14–20 ^c

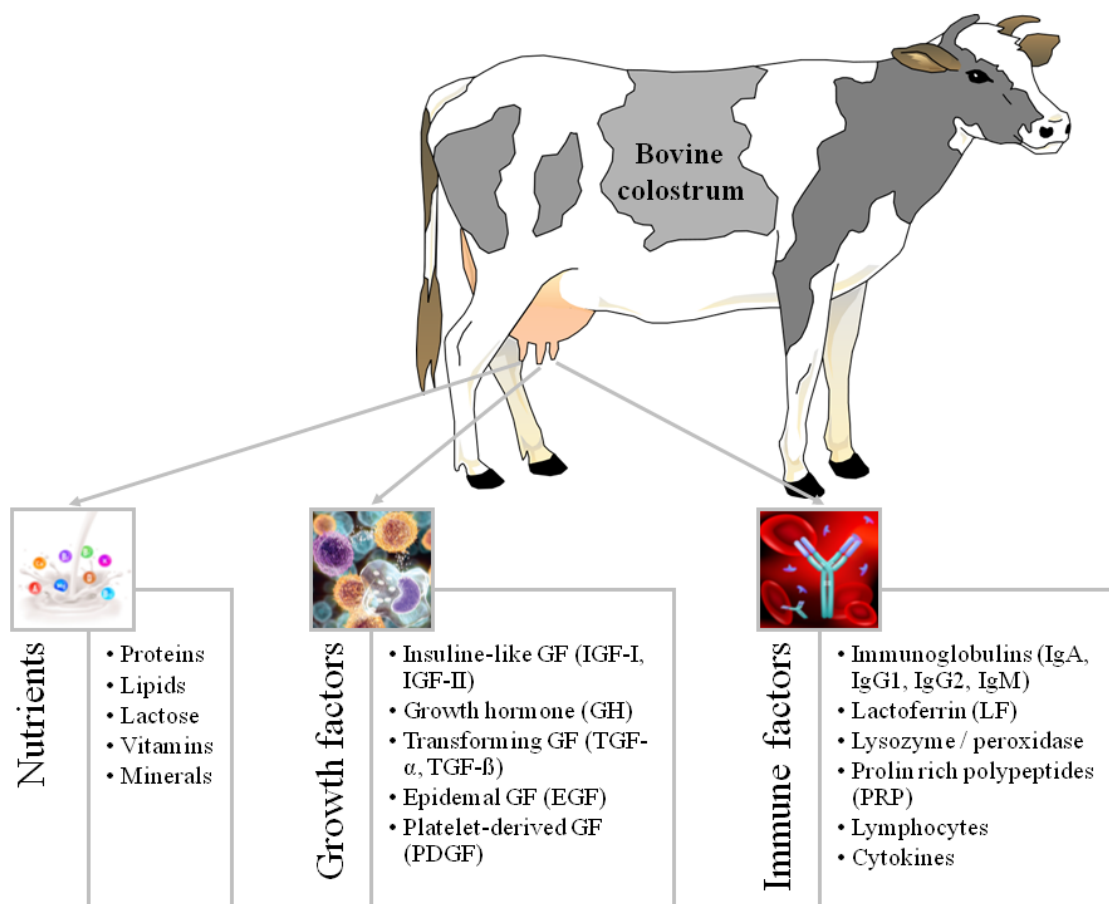
Lactoperoxidase (mg/L)	11–45 ^c	5,17 ^c
Osteopontina (mg/L)	Not determined ^c	1493,4 ^c
Lisozima (mg/L)	0,14–0,7 ^c	270–430 ^c
Superóxido dismutase (U/mL)	0,06–2,88 ^c	18,7–22,5 ^c
Acetil-hidrolase do fator ativador de plaquetas (µg/L)	None ^c	0,95–1,19 ^c
Fosfatase alcalina (µkat/L)	6,84 ^h	1,79 ^c
Fator de transformação do crescimento-β (µg/L)	150–1150 ^c	1366 ^c
Fator de crescimento semelhante à insulina tipo I (µg/L)	49–2000 ^c	29–49 ^c
Fator de crescimento semelhante à insulina tipo II (µg/L)	400–600 ^c	10,5 ^c
Fator de crescimento epidérmico (µg/L)	4–324,2 ^c	35–438 ^c
Lactose (g/L)	18,9–32 ^a	44–59 ^d

Fonte: ^a(ABD EL-FATTAH *et al.*, 2012); ^b(KORHONEN *et al.*, 2009); ^c(CHATTERTON *et al.*, 2013); ^d(ESPINOSA-MARTOS *et al.*, 2013); ^e(JENSEN, 1999); ^f(BOYCE *et al.*, 2016); ^g(BALLARD; MORROW, 2013); ^h(ZANKER; HAMMON; BLUM, 2001).

Além dos atributos químicos, também são citadas as propriedades físicas entre CB e leite maduro. Por exemplo, o pH observado no colostro, é levemente ácido, com valores variando de 6,0 a 6,5 em média. Não há consenso sobre o motivo da alteração do pH colostrar, alguns autores creditam esta alteração devido à permeabilidade das membranas, que causa maior concentração de proteínas, e pelo fluxo de sangue no final da gravidez. A cor do colostro também difere do leite, devido à maior concentração de moléculas de gordura e carotenoides, que podem fazer com que a emulsão adquira cores mais amareladas. A presença de sangue também pode contribuir para a alteração da coloração (MCGRATH *et al.*, 2016).

O CB é rico em nutrientes e fatores de crescimento e imunológicos (Figura 1). Os fatores de crescimento (FC) são responsáveis por promover o crescimento muscular (IGF-I e IGF-II). O CB estimula a reparação do processo inflamatório no local, estimula o crescimento e reparação gastrointestinal, inibe a secreção ácida, estimula a restituição da mucosa após lesão e aumenta a concentração de mucina gástrica (TGF). O PDGF é um potente mitógeno para fibroblastos e músculo liso arterial, enquanto o GH estimula o neonato a liberar GH da célula da glândula pituitária (PAKKANEN; AALTO, 1997; PLAYFORD; MACDONALD; JOHNSON, 2000; THAPA, 2005).

Figura 1 - Diversidade de nutrientes e fatores de crescimento e imunológicos presentes no colostro bovino.



Fonte: PAGNONCELLI *et al.*, (2022).

O teor de proteína no colostro tende a ser maior no primeiro dia após o parto e diminui drasticamente à medida que a lactação progride. A maior parte das proteínas são responsáveis pelos fatores imunológicos (propriedades imunomoduladoras e antimicrobianas), como imunoglobulinas, lactoferrina, lisozimas, peroxidases e citocinas. Supõe-se que a alta concentração de proteína no colostro aumente a imunidade passiva e reduza a incidência de diarreia em bezerros pelos efeitos locais contra patógenos.

Além dos peptídeos antimicrobianos, o CB contém proteínas como a lactoferrina, cujos estudos anteriores *in vitro* atestaram sua atividade antimicrobiana contra bactérias gram-positivas e negativas, fungos e vírus; rotavírus, enterovírus e adenovírus. A lactoferrina exibe propriedades antagônicas contra patógenos como *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella dysenteria*, *Listeria monocytogens*, *Streptococcus mutans*, *Bacillus stearothermophilus* e *Bacillus subtilis*, e é ativa contra

o vírus herpes simplex tipo I (HSV-I), o vírus da imunodeficiência humana I (HIV-I) e citomegalovírus humano (TRIPATHI; VASHISHTHA, 2006). A suplementação de baixo peso ao nascer com lactoferrina bovina apresentou resultados positivos na redução da sepse inicial. (BUTTAR *et al.*, 2017; CHAE *et al.*, 2017; PAGNONCELLI *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2019).

A concentração de imunoglobulinas no colostro é elevada e divide-se em três classes principais, tipo G (IgG), tipo A (IGA) e tipo M (IgM), que constituem cerca de 35% da composição proteica e podem atingir valores de 30 a 20g.L⁻¹, com IgG1 compreendendo mais de 75% das Imunoglobulinas, seguida por IgM, IgA e IgG2 [29]. A IgG pode apresentar viabilidade após trânsito pelo aparelho digestivo e pode suprir a necessidade de imunoglobulina do tipo A. A IgG tem particular importância para o recém-nascido, cujo intestino em as primeiras horas após o parto permitem o trânsito e melhor absorção de moléculas grandes, proporcionando imunidade passiva (PAGNONCELLI *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2019).

As citocinas correspondem a um grupo diversificado de proteínas, peptídeos ou glicoproteínas, que, mesmo em baixas concentrações, apresentam efeitos biológicos. A principal função das citocinas é a imunomodulação do organismo, como necrose tumoral e interferons. Apesar de sua presença no colostro, não há relatos no leite (SACERDOTE *et al.*, 2013; MCGRATH *et al.*, 2016). Em geral, o conteúdo enzimático e a atividade catalítica do colostro são maiores do que no leite, como lactoperoxidase e lisozimas. Tanto o leite quanto o colostro contêm vários inibidores enzimáticos em taxas que são mais altas inicialmente do que durante a lactação. Acredita-se que os inibidores enzimáticos desempenhem um papel importante no mecanismo de absorção de componentes imunes pelo bezerro, protegendo as imunoglobulinas da clivagem. A concentração de inibidores diminui drasticamente durante os três primeiros dias após o parto, quando atingem níveis estáveis (MCGRATH *et al.*, 2016).

Existem poucos estudos sobre perfil lipídico na literatura. A grande maioria dos relatórios concentra-se no conteúdo de imunoglobulinas e proteínas. Os lipídios, assim como outros constituintes do colostro, são de grande importância para o desenvolvimento do recém-nascido (MCGRATH *et al.*, 2016). Os lipídios fornecem energia para a termorregulação da temperatura corporal, auxiliam na homeostase da glicose e são responsáveis por transportar triglicerídeos nutrientes lipossolúveis e moléculas bioativas para neonatos. Além disso, alguns ácidos graxos são benéficos

não apenas por suas propriedades nutricionais, mas também por seus efeitos positivos na saúde (ZOU *et al.*, 2015).

Ao contrário da proteína, o teor de lipídios tende a se manter constante em todas as fases da lactação, porém pode apresentar algumas variações de acordo com a idade da vaca, ou seja, vacas primíparas apresentam ácidos graxos com variação no número de carbonáceos em relação às múltíparas. O colostro possui alta concentração de colesterol que visa suprir as necessidades do recém-nascido, pois é um componente essencial para o seu desenvolvimento e parte integrante das membranas celulares onde afeta o conteúdo de outros lipídios, especificamente os esfingolipídios (COROIAN *et al.*, 2013; ZOU *et al.*, 2015). Além disso, o colesterol é um precursor dos esteroides e é responsável pela padronização e desenvolvimento do sistema nervoso central.

Os valores de fosfolipídios não apresentaram diferenças em relação ao número de partos, entretanto, as concentrações encontradas nas primeiras 24 horas mudaram significativamente com o avanço da lactação. Dentre as classes de fosfolipídeos, a esfingomielina tem apresentado maior concentração que pode estar relacionada às necessidades do recém-nascido devido a sua função na estrutura da membrana, participando da transdução de sinais biológicos através da membrana, aumentando a proteção contra infecções bacterianas gastrointestinais (COROIAN *et al.*, 2013; ZOU *et al.*, 2015). Portanto, o colostro secretado nas primeiras 24 horas após o parto contém um perfil lipídico diferente daquele observado à medida que a lactação avança, adquirindo algumas características encontradas no leite maduro (a partir de 5/7 dias após o parto).

O carboidrato mais concentrado no leite é a lactose, responsável por 50% da pressão osmótica do leite. No entanto, no colostro, há um baixo teor de lactose, pois apresenta maior viscosidade devido à ausência do osmorregulador da lactose (ZOU *et al.*, 2015; BLECK *et al.*, 2009). Além da lactose, o leite e o colostro contêm vestígios de outros açúcares, incluindo glicose, frutose, glucosamina, galactosamina, ácido N-acetilneuramínico e oligossacarídeos, variando de 3 a 10 monossacarídeos ligados covalentemente por ligações glicosídicas.

A concentração de nucleotídeos no colostro é muito baixa, mas atinge sua concentração máxima após 24-48 horas após o nascimento, seguida de uma diminuição gradual à medida que a lactação continua até a terceira semana, quando os níveis se estabilizam. Os nucleosídeos desempenham um papel bioquímico

importante, sendo os precursores dos ácidos nucleicos e, conseqüentemente, aumentam as respostas do sistema imunológico. Os nucleosídeos estão presentes em baixas concentrações no colostro e são estáveis 3 semanas após o parto (MCGRATH *et al.*, 2016). O CB tem despertado o interesse da comunidade científica para a elaboração de estudos e protocolos para sua utilização em diferentes fases e momentos da vida dos mamíferos e humanos, devido a sua composição e características físicas.

3.4 Mecanismo de imunidade passiva no homem e em diferentes espécies animais

A transferência de anticorpos de mãe para filho é conhecida como imunidade passiva. Esse mecanismo é essencial para a saúde do recém-nascido, que não possui um sistema imunológico adequado, com anticorpos ativos, apresentando grande predisposição a desenvolver patogenicidade, que em casos graves pode levar à morte (PAGNONCELLI *et al.*, 2017). Nos mamíferos, a permeabilidade da placenta às macromoléculas é inversamente proporcional ao número de camadas de tecido entre a circulação materna e fetal. Assim, espécies com constituição placentária com maior incremento tecidual não apresentam transferência satisfatória e/ou nula de anticorpos durante a fase gestacional (MORETTI *et al.*, 2010a).

Os mamíferos podem ser classificados em duas classes, de acordo com a permeabilidade dos Igs via placentária. Em seres humanos e coelhos, por exemplo, a aquisição de anticorpos maternos ocorre durante a fase gestacional através da translocação placentária (MORETTI *et al.*, 2010a; PAGNONCELLI *et al.*, 2017). Ao contrário deste grupo, a maioria dos mamíferos ruminantes apresenta tal complexidade na constituição da placenta, denominada do tipo sindescrial. Nesse caso a placenta é constituída por cinco camadas de tecido, e durante a fase gestacional não transporta células de defesa para o feto, desta forma a imunidade passiva é adquirida no período pós-natal, com a ingestão de colostro, indispensável para fornecer anticorpos maternos ao recém-nascido (MORETTI *et al.*, 2010a). A transferência de imunidade passiva em mamíferos, especialmente ruminantes, é intrinsecamente dependente do colostro e sua formação, e da ingestão e absorção de imunoglobulinas pelo epitélio intestinal. A habilidade materna, a má formação do úbere

ou a dificuldade do recém-nascido em ingerir o colostro podem causar prejuízos ao desenvolvimento do sistema imunológico e prejuízos econômicos ao produtor (MORETTI *et al.*, 2010b; SILVA *et al.*, 2019).

As imunoglobulinas representam a história de exposição da mãe a fatores adversos e a resposta de seu sistema imunológico. Este mecanismo representa grandes benefícios para os recém-nascidos, que ainda estão desenvolvendo o sistema imunológico, que são susceptíveis a ataques de patógenos (RESCH; HOFER; KURATH, 2015; PAGNONCELLI *et al.*, 2017). Como os recém-nascidos prematuros não possuem imunoglobulinas em níveis adequados, eles estão mais propensos a desenvolver doenças, aumentando a taxa de mortalidade por complicações nos primeiros dias de vida, principalmente quando não ocorre uma imunização passiva adequada, que é fornecida via colostro. Como o sistema imunológico do recém-nascido apresenta alta imaturidade, a proteção necessária é dada pela ingestão de IgA, pois confere a proteção necessária principalmente às mucosas gastrointestinal e respiratória, que são mais susceptíveis a ataques bacterianos exógenos, pois podem aderir à mucosa em parto (PAGNONCELLI *et al.*, 2017) Logo após o parto, ainda não há colonização satisfatória no sistema gastrointestinal. A IgG pode suprir a deficiência de IgA e é eficaz na prevenção de doenças gastrointestinais, incluindo diarreia. Evita que microrganismos patogênicos aumentem sua taxa de colonização nas membranas mucosas (MORETTI *et al.*, 2010b).

Por sua composição, principalmente pela alta concentração de imunoglobulinas, o CB tem sido foco de estudos para enriquecimento de produtos, como o leite hiperimune, e suplementação alimentar, o que tem repercutido positivamente em grupos com sistema imunológico deficiente, como pacientes com doenças crônicas, defeitos congênitos prematuros e uso pós-cirúrgico (SATYARAJ *et al.*, 2013; CROSS, 2014). Em estudo com cães, que receberam dieta acrescida com CB, observou-se aumento do nível de IgA fecal, esses animais desenvolveram microbiota intestinal estável e melhor resposta imunológica à vacina de cinomose canina, em relação ao grupo controle, e sem efeitos colaterais causados pela suplementação com CB foram relatados (SATYARAJ *et al.*, 2013).

A deficiência ou falha no fornecimento de imunoglobulinas a um recém-nascido pode acarretar diversas disfunções metabólicas ao indivíduo como baixas respostas imunológicas às doenças decorrentes desde o seu nascimento. O CB é produzido em quantidades maiores do que as necessidades, portanto, pode ser usado como vetor

para adquirir imunidade passiva a outras espécies animais e humanos. Por sua facilidade de aquisição e baixo custo, o colostro pode ser oferecido a crianças desnutridas e pessoas vulneráveis em países em desenvolvimento e países de extrema pobreza, auxiliando no desenvolvimento do sistema imunológico e fornecendo nutrientes indispensáveis para um bom desempenho metabólico.

3.5 Aplicação de colostro bovino na terapia humana

Durante alguns anos, os investigadores salientaram a enorme importância do CB no comércio de produtos terapêuticos funcionais que têm um impacto benéfico na saúde humana, uma vez que, no que diz respeito às proteínas do leite imunologicamente ativas, o leite humano e bovino é bastante semelhante. A sua utilização nutracêutica na manutenção da saúde é um nicho em expansão. Produzido imediatamente após o parto, o "primeiro leite" é um fluido rico em nutrientes tais como proteínas, hidratos de carbono, gorduras, vitaminas, minerais e significativamente mais rico em peptídeos biologicamente ativos (DONOVAN, 1994; SOLOMONS, 2002).

O CB é homólogo ao colostro humano, contudo, devido ao rápido crescimento de bezerros em relação aos humanos, o colostro produzido pelas vacas tem níveis nutricionais mais elevados e os fatores imunitários estão presentes em concentrações mais elevadas (STEELE *et al.*, 2013). Os efeitos protetores do CB estão associados a constituintes bioativos que têm propriedades imunomoduladoras e antimicrobianas, tais como imunoglobulinas, lactoferrina, lactoperoxidase, lisozima, fatores de crescimento β , glicoproteínas e glicolípidos (LABBOK; CLARK; GOLDMAN, 2004; LOSS *et al.*, 2014; RATHE *et al.*, 2014). As imunoglobulinas G (IgG) bovinas estão presentes em concentrações 100 vezes superiores no colostro do que no leite maduro e ligam-se a uma variedade de bactérias intestinais e respiratórias humanas - bem como agentes patogênicos virais e alguns alérgenos. Ao contrário da imunoglobulina materna nos humanos, a IgG não atravessa a placenta. Assim, o bezerro recém-nascido depende da absorção da imunoglobulina intestinal para adquirir imunidade passiva após o nascimento, o que explica os níveis mais elevados de IgG em CB (PAKKANEN; AALTO, 1997; HURLEY; THEIL, 2011; JASION; BURNETT, 2015).

No ser humano, a utilização de IgGs tem sido estudada desde os anos 70 e para assegurar a sua eficiência como ingrediente imunoterapêutico, é importante que

uma quantidade significativa possa sobreviver à passagem do estômago para o intestino delgado ou mesmo em todo o trato gastrointestinal (IG), a fim de manter intactas as suas estruturas. Alguns estudos sugerem que até 10 a 20% das imunoglobulinas ingeridas oralmente mantêm sua atividade após a passagem pelo trato gastrointestinal em bebê e adultos, especialmente em bebês, uma vez que têm um pH gástrico mais elevado e níveis mais baixos de proteólise gastrointestinal (HILPERT *et al.*, 1987; ROOS *et al.*, 1995).

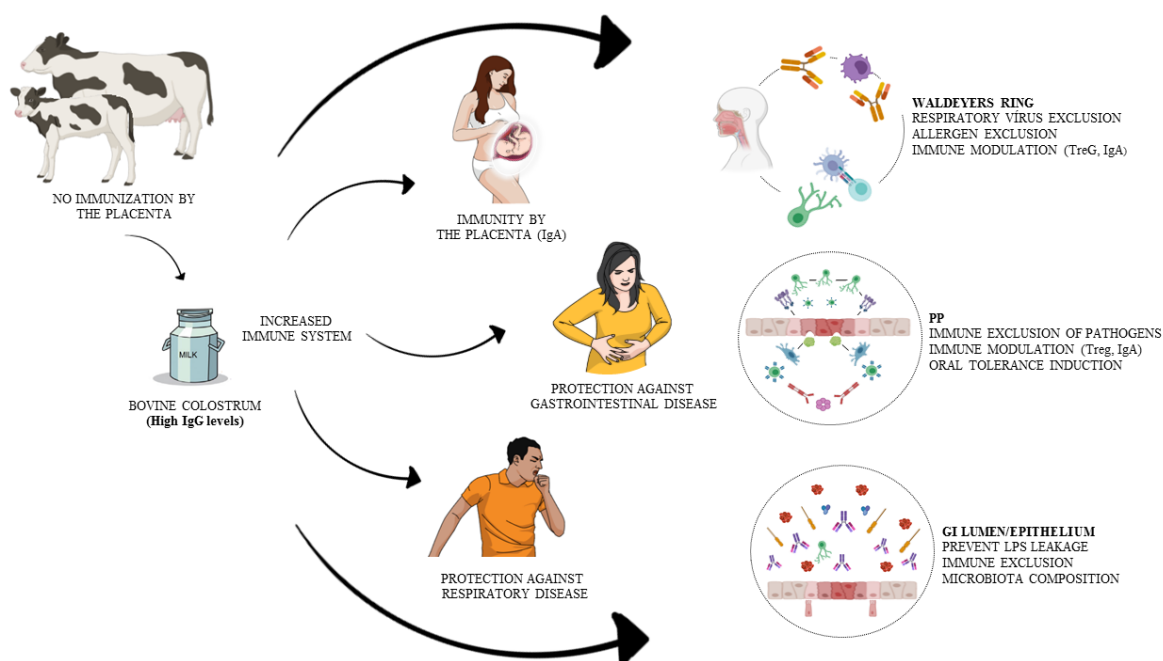
As IgGs são capazes de reconhecer e fazer ligações com vários agentes patogênicos bacterianos associados ao trato gastrointestinal, incluindo *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marescens*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Cryptosporidium*, *Helicobacter*, *E. coli* EHEC O157:H7, *Pseudomonas*, Rotavírus, e patógenos respiratórios como o vírus sincicial respiratório humano (RSV), vírus da gripe e *Streptococcus pneumoniae* (RUMP *et al.*, 1992; GREGORY; KELLY, 2003; HARTOG *et al.*, 2014).

O colostro foi obtido a partir de amostras não imunizadas e toda a preparação foi realizada utilizando as técnicas habituais da indústria, secando em “spray drying”. Após ingestão, os IgGs encontram e ligam-se aos patógenos respiratórios, levando à modulação imunitária das amígdalas que compõem o anel de Waldeyer - a primeira linha de defesa imunitária do sistema aero-digestivo que protege a entrada dos agentes ambientais externos aos tubos digestivos e respiratórios (HARTOG *et al.*, 2014). A imunidade protetora contra patógenos respiratórios (gripe e RSV) é mediada por IgG e IgA. O aumento dos níveis de IgG nos recém-nascidos está inversamente associado a um aumento da prevalência de infecções por RSV, assim, o uso de CB juntamente com a amamentação reduz a incidência e gravidade destes tipos de infecções (COX *et al.*, 1994; COX; BROKSTAD; OGRA, 2004; WALSH; FALSEY, 2004).

No intestino delgado, as IgGs excluem os agentes patogênicos, impedindo a adesão às superfícies epiteliais e podem promover a absorção de complexos imunitários de IgG com agentes patogênicos, através de receptores FC (uma proteína encontrada na superfície das células, que contribui para a proteção do sistema imunitário), o que resulta nas respostas imunitárias reguladoras e na indução de IgA, contribuindo para a defesa contra bactérias patogênicas (BRANDTZAEG, 2010). No cólon, os IgGs evitam a fuga de LPS (endotoxina que provoca respostas do sistema

imunitário), modificando a composição da microbiota e a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), impedindo ainda a adesão de agentes patogênicos (LABBOK; CLARK; GOLDMAN, 2004; HODGKINSON *et al.*, 2017). O principal papel das imunoglobulinas nas superfícies mucosas é a ligação aos agentes patogênicos, para evitar a sua entrada no organismo, um processo chamado exclusão imunitária. A Figura 2 representa os efeitos do CB.

Figura 2 - Os principais benefícios do colostro bovino para a saúde humana.



Fonte: PAGONCELLI *et al.*, (2022).

Outros componentes da CB estão relacionados com o sistema imunitário inato. A lactoferrina, por exemplo, é uma glicoproteína com propriedades antibacterianas e antivirais, ligando-se aos lipossacarídeos e regulando o crescimento. A lactoperoxidase consiste numa enzima antibacteriana capaz de inibir o metabolismo bacteriano, sendo tóxica para uma variedade de bactérias gram-positivas e gram-negativas. A enzima lisozima lítica atua sobre o sistema imunitário inato, atacando os constituintes celulares peptidoglicanos encontrados nas bactérias gram-positivas, levando à lise bacteriana (PAKKANEN; AALTO, 1997; RATHE *et al.*, 2014).

Os doentes com síndrome de imunodeficiência adquirida (SIDA) ou doentes infectados com o vírus da imunodeficiência humana (VIH) são severamente imunocomprometidos em resultado da ausência de células T CD4+. Com o trato

gastrointestinal amplamente exposto, não são capazes de resistir às infecções, tornando-se altamente propensos à diarreia induzida por agentes patogênicos tais como *Cryptosporidium*, *Amoebae* e *Campylobacter* (FLORÉN *et al.*, 2006; KADUCU *et al.*, 2011).

O uso de colostro nestes doentes consta em relatórios que descrevem o efeito positivo das IgGs. Estudos mostram geralmente o uso de preparações de colostro como um pó liofilizado seco. Assim, as partículas permitem um tempo de transporte intestinal mais lento do que o líquido, a fim de obter a exposição ideal aos componentes ativos. Estudos indicam que a utilização de preparações enriquecidas com mais de 65% de IgG bovino reduz fortemente a gravidade e a ocorrência de diarreia associada ao VIH. CB contém fatores de crescimento, cujas formas principais IGF-1 e TGF- β 2, são idênticas às formas humanas. Estes promovem a recuperação da mucosa e da integridade intestinal em doentes com diarreia grave, com escores reduzidos de fadiga, aumento de peso e contagem de células T CD4+ (FLORÉN *et al.*, 2006; ASMUTH *et al.*, 2013; NEERVEN, 2014; ODONG *et al.*, 2015).

Algumas gorduras encontradas em CB têm propriedades anticancerígenas, como o ácido linolênico conjugado (ALC). Atua estimulando a produção de linfocinas e interleucinas 2 em 32% e 29%, respectivamente, e aumentando certos níveis de imunoglobulinas. O ALC inibe os carcinogêneos induzindo a apoptose através de um mecanismo que envolve a inibição da síntese de mediadores inflamatórios eicosanóides e a redução de substâncias imunossupressoras tais como leucotrienos e prostaglandinas (MACDONALD, 2000; GODHIA; PATEL, 2013).

Para os atletas, a CB é vista como um importante aliado. A investigação demonstrou que a CB ajuda a aumentar a força, a resistência e, a massa muscular magra, também ajuda a queimar gordura corporal, a melhorar a função imunológica, reduz o tempo de recuperação e acelera a cura de feridas (HOFMAN *et al.*, 2002). Como produto "promotor da saúde", o CB é liofilizado num pó com um teor total de proteínas de até 80%. Os fatores de crescimento semelhantes à insulina (IGF-I e IGF-II) e o hormônio de crescimento (GH) encontram-se em níveis elevados no colostro, e a IGF-I é a única hormona natural capaz de promover o crescimento muscular por si só. Esta hormona induz a síntese proteica, o que leva a um aumento da massa muscular magra sem um aumento correspondente do tecido adiposo (gordura) e aumenta a absorção de glicose no sangue, facilitando assim o transporte da glicose

para os músculos que mantêm níveis elevados de energia (MERO *et al.*, 1997; ANTONIO; SANDERS; VAN GAMMEREN, 2001; MARCHBANK *et al.*, 2010).

Outra utilização potencial do CB consiste em preparações de IgG para controlar populações bacterianas na formação de cárie dentária, uma das infecções bacterianas mais comuns nos seres humanos. O agente patogénico *Streptococcus mutans* está associado como um organismo que causa cárie dentária humana (RUSSELL, 1994) e adere às superfícies dentárias por mecanismos independentes e dependentes da sacarose. Quando estes fatores são inibidos, os dentes são protegidos da colonização. Preparados de CB, são normalmente pasteurizados a 72 °C durante 15 s, contendo mais de 60% de imunoglobulina, da qual 80% é IgG1, inibem a adesão de *Streptococcus mutans* e provocam a agregação de bactérias em suspensão, inibindo a recolonização da saliva e protegendo os dentes contra a cárie dentária (YU *et al.*, 1997; SHIMAZAKI *et al.*, 2001; KOGA *et al.*, 2002).

3.6 Aplicação de colostro bovino na terapia animal

Devido à sua marcada atividade biológica, sem efeitos secundários, ou interações medicamentosas, o CB é considerado um agente terapêutico e nutracêutico eficaz para melhorar a função imunitária numa vasta gama de espécies animais, tais como vitelos, cabras, porcos, animais de estimação, cavalos e peixes (ABREU *et al.*, 2003; LIMA *et al.*, 2009; MORETTI *et al.*, 2010a; HUGUET; LE DIVIDICH; E LE HUËROU-LURON, 2012; DA CRUZ *et al.*, 2014; PALCZYNSKI *et al.*, 2020a; PANDEY *et al.*, 2011; STURARO *et al.*, 2020). As imunoglobulinas do CB não são específicas da espécie, pelo que outras espécies também podem se beneficiar das mesmas. O CB utilizado em dietas de suplementação pode influenciar a função imunológica, melhorando a resposta imunitária protetora e intestinal a vários fatores de stress, incluindo infecções (SATYARAJ *et al.*, 2013).

As imunoglobulinas do CB são a melhor linha de defesa contra agentes patogénicos invasores em bezerros leiteiros recém-nascidos, que são absorvidos no intestino delgado. Estratégias de gestão a fim de reduzir a morbidade e mortalidade neonatal e conseqüentemente as perdas económicas são necessárias em grandes sistemas de produção de gado (KINDLEIN *et al.*, 2018). A investigação indicou que as unidades exploração leiteiras muitas vezes não alimentam vitelos de acordo com as melhores práticas recomendadas, apesar da legislação e dos esforços de

aconselhamento da indústria (PALCZYNSKI *et al.*, 2020B). A alimentação de bezerros recém-nascidos de novilhas Holstein com colostro tratado termicamente poderia aumentar significativamente: aumentar a eficiência aparente da absorção, portanto, a concentração de IgG no soro sanguíneo dos animais (SALAZAR-ACOSTA; ELIZONDO-SALAZAR, 2019); diminuir a pontuação fecal, a incidência de diarreia e pneumonia (RAFIEI *et al.*, 2019); estimular a renovação do epitélio intestinal nos primeiros dias de vida (KINDLEIN *et al.*, 2018).

O CB contém concentrações de imunoglobulina entre cinco e dez vezes superior à encontrada no soro (BAUMRUCKER *et al.*, 2010). O soro de leite colostrado contém concentrações ainda mais elevadas de imunoglobulinas do que o colostro e pode ser facilmente extraído por incubação com *rennina* seguida de centrifugação (COCKCROFT; JENVEY; REICHEL, 2014). Existem poucas pesquisas sobre tratamento da tuberculose bovina (TB) ou doença de Johne usando colostro ou soro de leite colostrado, e estas são dirigidas a parametrizar ensaios de anticorpos, e chamando a atenção para o potencial destas amostras no aumento da sensibilidade dos testes de diagnóstico. As investigações atuais sobre a tuberculose bovina e a doença de Johne podem ser capazes de incorporar a coleta de colostro sem grandes despesas adicionais.

A relevância do colostro para cavalos reside em várias características importantes. A suplementação com colostro nestes animais pode ser uma forma eficaz de melhorar a força muscular, aumentar a resistência e capacidade, e aumentar a massa magra do corpo (BORISSENKO, 2002). As doenças respiratórias em cavalos jovens de raça têm resultado em um impacto econômico significativo em termos de dias de treino perdidos, e muitas vezes também de corridas perdidas (HERNANDEZ; HAWKINS, 2001). No ser humano, a melhoria do desempenho atlético foi atribuída a uma melhoria da citocina anabólica IGF-1. A suplementação com CB não aumentou as concentrações de soro IGF-1 em cavalos, e por conseguintes quaisquer efeitos da suplementação com CB não podem ser diretamente atribuídos a alterações no soro IGF-1 (FENGER *et al.*, 2014).

Durante as primeiras 24-48 horas de vida (o período de aquisição de imunidade passiva), o trato gastrointestinal dos ruminantes tem características especiais que permitem a absorção de imunoglobulina do colostro (KINDLEIN; PAULETTI, 2008). Em caprinos jovens, o colostro pode transmitir alguns agentes patogênicos especialmente vírus da artrite-encefalite caprina (CAE), causando problemas de

saúde e consequentes perdas no desempenho animal com elevadas taxas de mortalidade (PETERHANS *et al.*, 2004). Para prevenir este problema e oferecer imunidade passiva adequada aos pequenos ruminantes, foram avaliados métodos alternativos de imunoglobulina G (IgG), tais como bancos de CB (refrigerado ou congelado) e colostro artificial (LIMA *et al.*, 2009; MORETTI *et al.*, 2010a, 2010b). A suplementação com CB liofilizado (LCB) tem sido utilizada em pequenos ruminantes recém-nascidos, o que é considerado uma gestão alternativa promissora (MORETTI *et al.*, 2012a, 2012b; NORDI *et al.*, 2013).

Estudos demonstraram que a histologia entérica dos caprinos jovens não é afetada quando alimentados com LCB, sugerindo a sua utilização como fonte alternativa de colostro de cabras para cabras jovens (NORDI *et al.*, 2013). A absorção de proteínas mais elevada, a partir LCB e o aumento da célula de maturidade no músculo e nos tecidos entéricos também foram observados nas primeiras horas de recém-nascidos (MORETTI *et al.*, 2014). Quanto maior for a absorção da primeira secreção de leite bovino no epitélio jejuno dos recém-nascidos caprinos, menor é o número de células da taça, evidenciando uma reação do epitélio intestinal com substâncias não reconhecidas do LCB, aumentando a secreção (MACHADO-NETO *et al.*, 2013).

Em leitões pré-termo (um modelo para bebês pré-termo), a CB melhora as funções absorventes e digestivas, aumenta a imunidade, amortece a inflamação e protege contra a enterocolite necrosante (NEC) relativamente à composição (STØY *et al.*, 2014; RASMUSSEN *et al.*, 2016; BRUNSE *et al.*, 2018; SUN *et al.*, 2018, 2019). Sabe-se que o colostro administrado como nutrição enteral mínima pode prevenir a cascata inflamatória que leva a lesões NEC em leitões prematuros (SKOVSTED CILIEBORG *et al.*, 2011), enquanto o leite humano pode reduzir NEC em bebês prematuros em comparação com o leite bovino (LIN; STOLL, 2006). No entanto, desconhece-se a capacidade do colostro para regenerar um intestino já comprometido que foi exposto a um curto período de alimentação com leite bovino (BRUNSE *et al.*, 2018). É necessário saber até que ponto o próprio leite materno, ou um possível produto bioativo substituto como o CB, pode ajudar a suprimir o estado pró-inflamatório do intestino imaturo resultante de alguns dias de nutrição parenteral total, seguido de um período de alimentação em fórmula. O desenvolvimento imunitário específico da espécie pode ser importante, mas se o CB protege contra infecções sistêmicas em leitões prematuros, pode ser relevante fornecer um suplemento de

colostro ao leite materno nas primeiras semanas após o parto prematuro em leitões (BRUNSE *et al.*, 2018).

CB é utilizado como alimentação inicial, preparando o sistema imunitário e digestivo em bebês prematuros quando o leite materno não está disponível imediatamente após o nascimento (LI *et al.*, 2020). A suplementação com colostro também evitou a ruptura da barreira cerebral e melhorou a resposta neuroinflamatória durante a sepse (BRUNSE *et al.*, 2018). Utilizado como fortificante do leite humano doador (DM), CB é melhor para fortificantes baseados em fórmulas (FFs) como mecanismos de defesa bacteriana, apoiando a absorção de nutrientes e função intestinal em recém-nascidos pré-termo (SUN *et al.*, 2019). Rasmussen *et al.* (2016) sugerem o CB como um suplemento importante ao leite materno (MM) e à DM, estimulando o fornecimento de nutrientes enterais e a maturação intestinal em leitões pré-termo.

Ainda não se sabe se uma suplementação mais prolongada utilizando CB como fortificante de DM e MM, melhoraria a NEC, a resistência à sepse e o crescimento. Sun *et al.* (2018) forneceram provas pré-clínicas de uma resposta dependente da dieta à fortificação da DM aos recém-nascidos pré-termo e os resultados sugerem que o CB é superior aos FF testados na promoção do metabolismo de nutrientes, crescimento corporal e maturação intestinal. Resta saber se a suplementação com CB pode beneficiar os leitões pré-termo sensíveis à septicemia, particularmente aqueles sem acesso ao leite materno durante os primeiros dias e semanas após o parto pré-termo.

Perturbações no metabolismo cerebral e sistêmico e o impacto do CB, durante a infecção da corrente sanguínea (BSI) foram investigados num modelo de leitão prematuro (ALINAGHI *et al.*, 2019). Embora poucos estudos tenham avaliado o efeito do CB na produção de citocinas (BALACHANDRAN *et al.*, 2017) e ainda faltam investigações sobre o impacto metabólico específico da intervenção do CB em bebês. Ao se avaliar efeito da suplementação com o CB no metabolismo energético, foram identificados resultados significativos nos níveis plasmáticos de metionina, valina e leucina, bem como o conteúdo de metionina no líquido cefalorraquidiano (CSF) (ALINAGHI *et al.*, 2019). Estes efeitos refletem diferenças diretas na absorção e quantidade de aminoácidos presentes no CB e na formulação parenteral. No entanto, permanece desconhecido se diferentes níveis de aminoácidos exercem algum efeito biológico.

O tratamento térmico, que inclui secagem por pulverização e pasteurização, aumenta o prazo de validade, reduz a carga bacteriana, e facilita a manipulação de produtos derivados de CB, mas, por outro lado, o CB também pode afetar a sua bioatividade devido à perda ou redução de fatores bioativos (LI *et al.*, 2013). O CB pasteurizado e seca por spray reduz a enterocolite necrosante e a inflamação, e aumenta a função intestinal em leitões prematuros (STØY *et al.*, 2014). O CB seco por spray não danifica marcadamente as proteínas do leite de colostro, enquanto que a pasteurização pode resultar em alguma agregação de proteínas e redução da concentração de fatores bioativos.

Outro tópico científico recente de interesse é o efeito do CB como suplemento incorporado na dieta dos peixes (NORDI *et al.*, 2017). As moléculas biológicas presentes no colostro podem afetar peixes saudáveis e a fisiologia intestinal (DA CRUZ *et al.*, 2014; MORETTI *et al.*, 2017). O consumo de CB pelos peixes pode proporcionar alterações morfométricas intestinais, como consequência do aumento da atividade dos processos de absorção (RODRIGUES *et al.*, 2010), alterações no padrão das células da taça presentes na mucosa entérica (DA CRUZ *et al.*, 2014), os indicadores da atividade celular no músculo, fígado e intestino grosso (PAULETTI *et al.*, 2007) e foi encontrada ausência de implicações na atividade enzimática intestinal (MORETTI *et al.*, 2014).

A inclusão de LCB na dieta dos peixes é uma ideia inovadora que pode provocar um efeito protetor no organismo aquático (MORETTI *et al.*, 2017). Segundo os mesmos autores, haveria a possibilidade desta secreção láctea ser utilizada como um substituto parcial da proteína dietética comumente administrada em “aquafeeds” complementando outras fontes de proteína.

Rodrigues *et al.* (2009) e Pauletti *et al.* (2007) observaram o efeito do LCB na dieta de *Pseudoplaty stoma fasciatum* sobre as características intestinais. As dietas com LCB foram nutricionalmente adequadas para pacu e dourado, indicando a sua utilização como substituto parcial da dieta proteica (MACHADO-NETO *et al.*, 2015). O consumo de uma dieta contendo LCB aumenta a atividade da superóxido dismutase no intestino de pacu (*Piaractus mesopotamicus*), indicando uma ação protetora do colostro (MORETTI *et al.*, 2017). Juvenil dourado (*Salminus brasiliensis*) apresenta menores concentrações de RNA e RNA/DNA muscular e maior TP/RNA quando suplementado com LCB (NORDI *et al.*, 2016).

A lactoferrina bovina pode reprimir a resposta ao stress no esturjão siberiano (FALAHATKAR, ESLAMLOO; YOKOYAMA, 2014). Em *Oreochromis niloticus* (tilápia do Nilo), a suplementação da lisozima bovina na dieta aumentou a resistência a doenças e a imunidade não específica (EL-ASHRAM; EL-BOSHY, 2008). A atenuação do estresse dos peixes e melhores taxas de desempenho são estratégias potenciais para minimizar a taxa de mortalidade. O desenvolvimento e equilíbrio redox dos juvenis de *Piaractus mesopotamicus* submetidos a elevada densidade populacional e dietas contendo LCB mostraram que os LCB poderiam melhorar a proteção do tecido entérico contra os antioxidantes sanguíneos e radicais superóxidos (MORETTI, NORDI; MACHADO-NETO, 2019). Parece que o LCB pode ser utilizado em alta concentração como nutracêutico para peixes, com um efeito positivo no desenvolvimento dos tecidos e no equilíbrio redox.

3.7 Conclusões e perspectivas

Ao contrário do leite maduro, o colostro possui maior concentração de substâncias e compostos, fundamentais para o bom desenvolvimento nutricional e fisiológico do neonato. Uma grande quantidade de CB é produzida em fazendas leiteiras e em muitos países é descartada devido ao desconhecimento de suas propriedades benéficas. Algumas moléculas bioativas presentes no CB podem promover benefícios à saúde de humanos e outros animais, como propriedades antimicrobianas e imunomoduladoras. Como o CB contém alto teor de biocompostos, principalmente imunoglobulinas, vários testes clínicos estão sendo realizados para atestar e comprovar a eficiência do uso do colostro como terapia alternativa, para tratamento e medida curativa em algumas doenças, inclusive algumas patologias causadas por bactérias, principalmente os que já desenvolveram resistência aos antibióticos atualmente disponíveis no mercado, e o uso como suplementação alimentar.

Devido à sua marcada atividade biológica, sem efeitos colaterais ou interações medicamentosas, o CB é considerado um produto terapêutico e nutracêutico para aumentar a função imunológica em uma ampla gama de espécies animais. Portanto, muitos produtos e processos têm sido desenvolvidos para atender a saúde humana e animal, além disso, o CB pode ser considerado um novo recurso para o design circular de produtos e reciclagem, aumentando a bioeconomia circular. No entanto, o maior

desafio é separar e purificar efetivamente as moléculas ativas que estão presentes no CB e ainda há a necessidade de estabelecer procedimentos de processamento para garantir que as moléculas não percam sua atividade biológica.

4 CAPÍTULO II: PRODUÇÃO LEITEIRA E SEUS IMPACTOS NA ECONOMIA

4.1 Resumo

O colostro tem papel decisivo na sobrevivência e saúde dos mamíferos recém-nascidos, servindo como fonte de nutrientes e fatores de crescimento e imunidade. Este capítulo traz informações a respeito de estudos técnicos e científicos sobre a utilização do colostro bovino em formulações ou preparações. O levantamento de informações do presente trabalho foi realizado a partir de busca em bancos de dados de patentes e de órgãos oficiais do poder público. A pesquisa de patentes foi realizada no banco de dados de patentes Derwent Innovations Index. A partir do levantamento de dados a respeito dos usos do colostro em diferentes processos ao redor do mundo, tornou-se evidente a falta de interesse em desenvolvimento de novas tecnologias utilizando colostro bovino no mercado brasileiro. Foram encontradas 129 patentes nos últimos cinco anos citando o colostro bovino em formulações e técnicas de purificação dos constituintes do colostro, sendo apenas uma das patentes referidas geradas por pesquisadores brasileiros, enquanto que a China depositou nesse intervalo de tempo 115 patentes em território brasileiro. A divulgação a respeito dos benefícios do uso do colostro pode vir a acelerar o processo de desenvolvimento de tecnologias que envolvam essa matéria-prima. Foi sugerido como estratégia regional realizar um levantamento de dados sobre a percepção dos produtores e empresas beneficiadoras de leite sobre o colostro bovino. A aplicação de um questionário a população envolvida auxiliará na seleção de estratégias a serem sugeridas para a utilização efetiva desse produto, estimulando o desenvolvimento regional.

4.2 Introdução

Devido à sua extensão territorial e aspectos culturais, a produção leiteira nacional possui grande diversidade estrutural. Essa heterogeneidade encontra-se nos sistemas de produção, aspectos nutricionais do rebanho e principalmente referente à qualidade do leite produzido (CORRÊA *et al.*, 2010; SOUZA, 2009). De acordo com estudos de Oliveira *et al.* (2007), por apresentarem alta diversidade socioeconômica,

cultural e climática os sistemas de produção exigem estudos regionalizados sobre a produção leiteira, colaborando com isso o fato de que a pecuária leiteira se evidencia em mais de 80% dos municípios brasileiros.

A agricultura familiar e a produção leiteira estão intrinsecamente relacionadas. A bovinocultura de leite está presente em mais de 30% dos imóveis rurais, onde a gestão e trabalho são efetuados por pequenos produtores e seu núcleo familiar. O sul brasileiro se consolida como a segunda macrobacia leiteira do País. Evidencia-se a concentração da produção leiteira no sudoeste do Paraná, oeste de Santa Catarina e norte/noroeste do Rio Grande do Sul, sendo a agricultura familiar o principal sistema de produção, em grande parte devido à colonização européia. Essas mesorregiões respondem por mais da metade da produção de leite da Região Sul do Brasil, principalmente por contarem com características propícias ao desenvolvimento da atividade leiteira (FAUTH; FEIX, 2015). A produção leiteira tornou-se atividade indispensável para a composição de renda de um número expressivo de produtores, para quais a atividade apresenta a maior rentabilidade para sua propriedade (CASARI; TORMEM, 2011).

O Estado do Paraná ocupa a terceira posição no ranking nacional de produção de leite, com aproximadamente 3,9 bilhões de litros por ano, e representa a cadeia produtiva mais importante para os agricultores familiares do Estado. No Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR) ocorre uma concentração na demanda de ações e projetos mais importantes, com ações planejadas em 305 municípios. Esta produção é obtida por 110.000 produtores, dos quais 86% produzem até 250 litros/ dia. A maioria dos produtores têm uma área de 18 a 43 ha, com um sistema baseado em pasto, completando a dieta com concentrado. Nestas propriedades a renda principal é o leite.

Durante a pandemia do COVID 19, o setor leiteiro enfrentou diversos desafios. Em 2020, em virtude dos reflexos do momento, ocorreu o fechamento de importantes canais de escoamento da produção, em especial no setor de alimentação, ampliando a oferta ao setor supermercadista. Após a ressignificação da demanda, os preços praticados iniciaram uma escalada que perdura até o momento, com as cotações saindo de R\$ 1,36, em janeiro, e alcançando R\$ 4,20 ao final de junho de 2022. A escalada das cotações foi impulsionada por aumentos substanciais nos custos de produção das principais matrizes alimentares do rebanho, com milho valorizando 47,5% na média de janeiro a dezembro de 2020 e o farelo de soja com alta de 99,34% no mesmo período.

Nos últimos anos, a produtividade/vaca (kg/lactação) aumentou significativamente, resultado decorrente da popularização e utilização de manejos que visam o bem-estar animal (DIAS, 2012) aliadas a modernização e especialização das fazendas leiteiras, devido principalmente aos sistemas de produção implementados, como o Freestall e Compost Barn (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

Aproximadamente 75% da produção de leite foi captada por estabelecimentos com inspeção sanitária, segundo a Pesquisa Trimestral do Leite, também realizada pelo IBGE, o que significa que essa porcentagem passou então por alguma forma de industrialização. O restante da produção foi para consumo próprio das famílias e vendas diretas ao consumidor. O preço médio pago ao produtor pelo litro do leite subiu 28,9% em 2020, chegando a R\$ 1,59 por litro. O valor da produção subiu 30,8% ante 2019, chegando a R\$ 56,5 bilhões (CASARI; TORMEM, 2011).

A agricultura familiar continua sendo a principal responsável pela produção dos alimentos que são disponibilizados para o consumo da população brasileira. O grau de instrução desses produtores é fator determinante na utilização ou não de novas tecnologias (SAALFELD *et al.*, 2012). A assistência técnica é um serviço que não é de acesso a todos os produtores de leite, muitas vezes por não ser oferecida ou mesmo por não haver procura. Podemos concluir que no sudoeste do Paraná, a grande maioria dos produtores são informais, os quais se localizam em regiões periurbanas da sede dos municípios, sendo um setor um tanto quanto passível de estudos mais aprofundados para que se possa auxiliar os produtores na adequação e melhorias de sua atividade.

Mesmo considerando um contexto de mercado mundial que impõe dificuldades para a agricultura familiar, a permanência e reprodução da mesma com boas condições financeiras é realidade em muitas regiões do Sul do Brasil. Isso ocorre, especialmente, em regiões e propriedades que apostam em atividades de maior valor agregado, como a bovinocultura de leite (BASSO; SILVA NETO; BERTO, 2005). Porém, para o sucesso destas propriedades familiares é imprescindível que as famílias rurais planejem o processo sucessório, bem como seja despertado o interesse dos jovens em permanecer no campo, dando seguimento aos negócios familiares, com eficiência e eficácia. Dentre as atividades da pequena propriedade, a bovinocultura de leite é uma das que conferem maior importância social e com significativa repercussão econômica para os agricultores, indústria e Estado (CASARI; TORMEM, 2011).

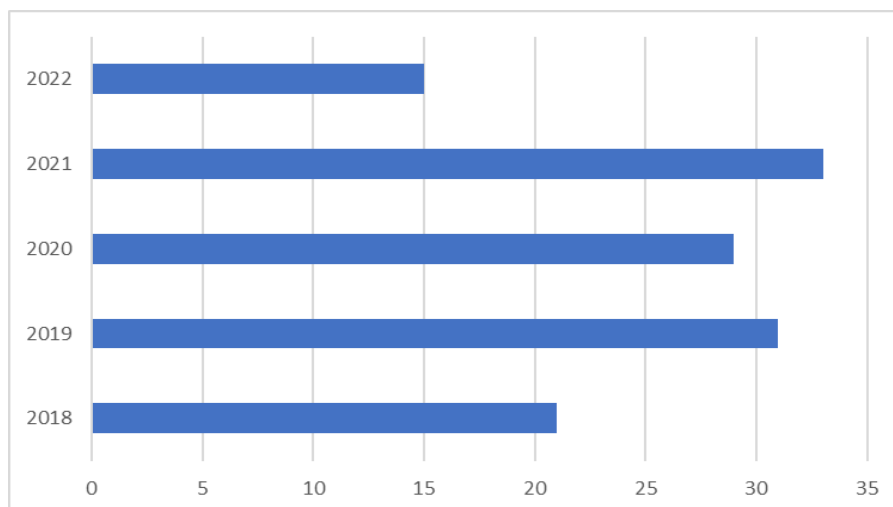
4.3 Metodologia

Conforme apresentado ao longo da revisão de literatura, o CB está relacionado a diversas atividades benéficas para a saúde humana e animal. Estudos científicos confirmam esse potencial e, para complementar essa visão, foi realizada uma pesquisa de patentes que mostra avanços e inovações recentes no uso desses compostos. A pesquisa de patentes foi realizada no banco de dados de patentes Derwent Innovations Index, em 30 de maio de 2022, utilizando as palavras-chaves *bovine* and *colostrum* no campo "Title". As palavras-chave foram combinadas com a Classificação Internacional de Patentes (IPC). O intervalo de tempo foi os últimos cinco anos, de 2018 até 2022. Após a análise dos documentos por meio da leitura dos títulos e resumos, 129 documentos foram classificados e analisados no software Microsoft Excel. Também foram realizados levantamentos sobre produtos registrados e comercializados que possuem colostro em sua formulação e comparado o consumo brasileiro com o de outros países.

Posterior ao levantamento de patentes, foi confeccionado roteiro para entrevistar produtores da região sudoeste, selecionados ao acaso, para verificar o grau de conhecimento sobre as propriedades e benefícios da utilização de colostro.

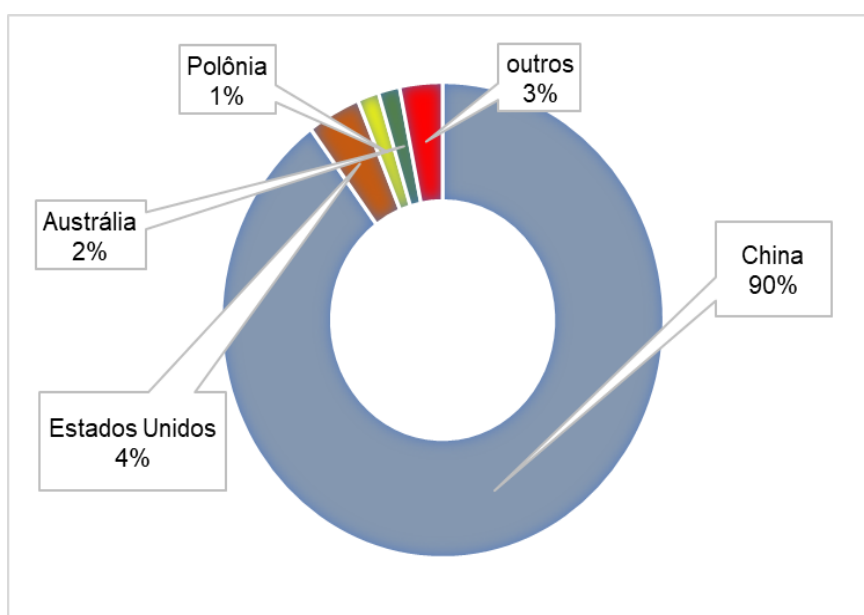
4.4 Resultados e discussão

Ao longo dos anos estudados foi possível observar um aumento no número de documentos de patentes registrados relacionados ao desenvolvimento e inovação de produtos feitos a partir do CB (Figura 3). A aparente diminuição do número de documentos em 2022 é atribuída à data da busca (maio de 2022) e ao período de sigilo de geralmente 18 meses antes da publicação.

Figura 3 - Número de patentes registradas sobre colostro bovino nos últimos cinco anos.

Fonte: Autoria própria (2022).

A China é o país que mais depositou patentes (Figura 4). A China é responsável por 115 patentes registradas, representando 90% do total analisado, o segundo país com maior número de patentes é os Estados Unidos e com um registro de apenas 5 patentes (5%). Austrália e Polônia aparecem com uma participação de 2% e 1%, respectivamente, enquanto que países como o Brasil, Rússia, Índia e República Tcheca contribuem com menos de 1%.

Figura 4 - Países com patentes registradas sobre colostro bovino.

Fonte: Autoria própria (2022).

A principal empresa (cessionária) que contribuiu para esses depósitos de patentes foi Heilongjiang Fukang Biotechnology Co Ltd ®, da China, com 14,1% das patentes. Esta empresa é especializada no desenvolvimento e fabricação de nutracêuticos à base de plantas, com foco na descoberta e desenvolvimento de ingredientes dietéticos baseados na ciência mais atual e na reformulação de ingredientes existentes para aumentar sua potência. Outros cessionários importantes foram Heilongjiang Kangpu Biotechnology Co., Ltd.®, também da China com 11.6% das patentes, uma empresa de gerenciamento de saúde da pele que integra pesquisa e desenvolvimento de tecnologia de produtos com vendas e, Jiangsu Tianmeijiao Nature Biotechnology® , China, com 6.5% dos documentos, que desenvolve ideias para produtos farmacêuticos e suplementação nutricional.

A busca constante por melhores condições de saúde por meio da alimentação é uma constante desde a antiguidade, como citado pelo filósofo grego Hipócrates: “[...] que o alimento seja seu medicamento e o seu medicamento seja o seu alimento”. Inúmeros alimentos são muitas vezes chamados de funcionais ou por um de seus muitos sinônimos, tais como: nutracêuticos, alimentos funcionais, alimentos médicos, “vitafoods”, alimentos fortificados, suplemento alimentar, entre outros.

Apesar dos elevados tetos produtivos, um sexto da população mundial passa fome. Enquanto isso, produtores do mundo inteiro utilizam leite para alimentar bezerros e desprezam diariamente bilhões de litros de CB, um alimento rico em nutrientes, imunoglobulinas e substâncias bioativas.

A silagem de colostro ou leite de transição é o resultado de um processo fermentativo, em condição de anaerobiose, que usa o excesso de secreção láctea das vacas após o parto, sem valor industrial, porém com valor nutricional, para conservar e prover um substituto do leite para bezerros. No entanto, se a fermentação for inadequada, pode resultar em um produto com alta taxa de descarte e elevada concentração de microrganismos patogênicos, prejudicando a saúde dos bezerros.

A silagem de colostro é um sucedâneo do leite, com características microbiológicas e físico-químicas adequadas para a alimentação de mamíferos, além de apresentar potencial para ser utilizado como alimento probiótico. Como o uso da silagem de colostro, o leite utilizado para a alimentação dos animais pode ser canalizado para a alimentação do homem. Além dos benefícios para a saúde, apresenta-se como alternativa de renda para pequenos produtores, pois viabiliza a

utilização e manutenção viável dos microrganismos presentes no CB e sua incorporação para a fabricação de produtos como queijos, iogurtes e panificados.

O volume de CB produzido durante os 5 primeiros dias após o nascimento do bezerro representa aproximadamente 0,5% da produção anual de leite de uma vaca. Por não poder ser misturado com leite normal, devido ao sabor desagradável e ser capaz de interferir no processamento do leite, para os produtores de leite o CB é considerado um problema. Além disso, o seu descarte torna-se oneroso e difícil devido à grande carga de matéria orgânica, sendo utilizado de forma singela até mesmo na alimentação de pequenos animais. Entretanto, são de conhecimento da academia e de grandes empresas os benefícios do colostro; informações que infelizmente não chegam aos pequenos produtores. Dentro desse contexto foi elaborado um questionário para ser trabalhado com produtores de leite (Quadro 1) e empresas responsáveis pelo recebimento e comercialização dos leites (Quadro 2).

Quadro 1 - Questionário a ser aplicado aos produtores de leite.

Pergunta	Resposta
1. Qual o tamanho do rebanho da propriedade?	Resposta numérica
2. Número de lactações dos animais (média)?	Resposta numérica
3. Raça predominante dos animais	<input type="checkbox"/> holandesa
	<input type="checkbox"/> Jersey
	<input type="checkbox"/> mista
4. Volume de leite produzido na propriedade	Resposta numérica
5. Maior concentração de partos	Resposta objetiva
6. Tipo de manejo da propriedade	<input type="checkbox"/> compost Barn
	<input type="checkbox"/> Free Stile
	<input type="checkbox"/> a pasto
7. Volume de colostro produzido	Resposta numérica
8. Qual a porcentagem de redução de leite vendido no período de colostragem?	Resposta numérica
9. Quantos dias a propriedade fornece colostro aos animais?	Resposta numérica
10. Quantos dias é interrompida a venda de leite devido a presença de colostro?	Resposta numérica
11. O que é feito com o excesso de colostro produzido?	Resposta subjetiva
12. O colostro hoje é um problema para a propriedade?	Resposta subjetiva

13. Quando ocorre o parto de bezerros machos, qual o destino da cria? E do colostro?	Resposta numérica
14. Há algum tipo de comercialização do colostro?	Resposta subjetiva
15. Você consumiria colostro ou produtos fabricados/enriquecidos com colostro?	Resposta subjetiva
16. Caso houvesse compra do colostro, o período de fornecimento do colostro permaneceria igual?	Resposta subjetiva
17. A cada quantos dias ocorre o recolhimento do leite na propriedade?	Resposta objetiva
18. Há banco de colostro na propriedade?	Resposta objetiva
19. Qual o valor do litro de leite?	Resposta numérica
20. Você acredita que futuramente haverá mercado para o colostro?	Resposta subjetiva

Fonte: Autoria própria (2022).

Quadro 2 - Questionário a ser aplicado as empresas receptoras de leite

Pergunta	Resposta
1. Número de produtores que entregam leite ao laticínio	Resposta numérica
2. Volume de leite recebido por dia?	Resposta numérica
3. Principal atividade do laticínio?	() Recepção
	() Leite
	() Queijos e derivados
4. Valor do litro de leite pago ao produtor.	Resposta numérica
5. Qual o principal problema do leite entregue ao laticínio?	Resposta subjetiva
6. Qual o período de menor entrega de leite?	Resposta numérica
7. Colostro ou resquícios do período de colostragem apresentam problema ao laticínio?	Resposta subjetiva
8. A empresa possui planta que possibilite o recebimento de colostro?	Resposta objetiva
9. Caso houvesse o recebimento de colostro, como deveria ser precificado?	Resposta subjetiva
10. Qual o principal problema do leite entregue ao laticínio?	Resposta subjetiva
11. Há espaço para a comercialização do colostro?	Resposta objetiva
12. Quais os principais problemas do recebimento do colostro?	Resposta subjetiva
13. Quais alternativas deveriam ser adotadas para o aproveitamento do colostro produzido.	Resposta subjetiva

Fonte: Autoria própria (2022).

4.5 Conclusões e perspectivas

Em virtude da pandemia COVID 19, não houve a possibilidade de visita a produtores e laticínios, para melhor entendimento da percepção dos mesmos a respeito do uso do colostro com fins alimentares. Entretanto a partir dos resultados preliminares, obtidos em entrevistas informais e a distância, observou-se que, percepção que o pequeno produtor possui sobre os resíduos produtivos, neste caso o colostro, é praticamente nula. O colostro ainda é visto como problema e muitas vezes como “lixo”, o qual ocasiona redução no volume de leite captado e entregue para a comercialização. Inúmeros produtores, relatam o fornecimento de colostro apenas no primeiro dia e após isso passa-se a fornecer fórmulas industriais, o que muitas vezes reduz a imunidade dos animais, acarretando perdas ao produtor.

Tendo em vista essa discrepância entre o grau de conhecimento técnico-científico por parte dos pesquisadores e dos produtores de leite a respeito dos usos e benefícios do colostro, a academia deve fornecer material base a assistência técnica e a políticas públicas, atrelado ao maior número de pessoas alcançadas para contribuir com o desenvolvimento regional e possibilitar diversificar a renda familiar, com destinação dos subprodutos para desenvolvimento de produtos regionais.

Desta forma, justifica-se a continuidade de estudos sobre o CB na região sudoeste, como forma de difundir conhecimentos e prospectar novas fontes de renda para agricultores familiares em uma das maiores bacias leiteira do País, bem como a aproximação da academia com a população em geral, como forma de mitigar informações equivocadas e assim promover acesso a formas de melhorar a qualidade de vida da sociedade.

REFERÊNCIAS

- ABD EL-FATTAH, A. M. *et al.* Changes in composition of colostrum of Egyptian buffaloes and Holstein cows. **BMC Veterinary Research**, v. 8, n. 19, p.1-8, 2012.
- ABREU, V. J. S. DE *et al.* Evaluation of the efficacy of hyperimmune bovine colostrum on *Cryptosporidium parvum* experimental infection of rodents. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, p. 191–198, 2003.
- AHNFELDT, A. M. *et al.* FortiColos - A multicentre study using bovine colostrum as a fortifier to human milk in very preterm infants: Study protocol for a randomised controlled pilot trial. **Trials**, v. 20, n. 1, p. 1–9, 2019.
- ALINAGHI, M. *et al.* Rapid cerebral metabolic shift during neonatal sepsis is attenuated by enteral colostrum supplementation in preterm pigs. **Metabolites**, v. 9, n. 1, p. 1–15, 2019.
- ANTONIO, J.; SANDERS, M. S.; VAN GAMMEREN, D. The effects of bovine colostrum supplementation on body composition and exercise performance in active men and women¹¹This study was funded by Symbiotics, Sedona, CA (www.symbiotics.com). This experiment is in compliance with the current laws of the United States, the state of Nebraska, and the University of Nebraska system. **Nutrition**, v. 17, n. 3, p. 243–247, 2001.
- ASMUTH, D. M. *et al.* Oral serum-derived bovine immunoglobulin improves duodenal immune reconstitution and absorption function in patients with HIV enteropathy. **AIDS (London, England)**, v. 27, n. 14, p. 2207–2217, set. 2013.
- AZEVEDO, R. A. *et al.* Desempenho de bezerros alimentados com silagem de leite de transição. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 545-552, 2013.
- BAGWE, S. *et al.* Bovine colostrum: An emerging nutraceutical. **Journal of Complementary and Integrative Medicine**, v. 12, n. 3, p. 175–185, 2015.
- BALACHANDRAN, B. *et al.* Bovine colostrum in prevention of necrotizing enterocolitis and sepsis in very low birth weight neonates: A randomized, double-blind, placebo-controlled pilot trial. **Journal of Tropical Pediatrics**, v. 63, n. 1, p. 10–17, 2017.
- BALLARD, O.; MORROW, A. L. Human Milk Composition. Nutrients and Bioactive Factors. **Pediatric Clinics of North America**, v. 60, n. 1, p. 49–74, 2013.
- BASSO, D.; SILVA NETO, B.; BERTO, J. L. Otimização da produção de leite em função da qualidade dos alimentos nas condições do Noroeste do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 8, n. 1-2, p. 137-147, 2002.
- BAUMRUCKER, C. R. *et al.* Colostrogenesis: Mass transfer of immunoglobulin G1 into colostrum. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 7, p. 3031–3038, 2010.

BLECK, G. T. *et al.* Lactose synthase components in milk: concentrations of alpha-lactalbumin and beta1,4-galactosyltransferase in milk of cows from several breeds at various stages of lactation. **Reproduction in domestic animals = Zuchthygiene**, v. 44, n. 2, p. 241–247, abr. 2009.

BORISSENKO, M. Colostrum and the Performance Horse. **Institute of Colostrum Research**, p. 1–13, 2002.

BOYCE, C. *et al.* Preterm human milk composition: a systematic literature review. **British Journal of Nutrition**, v. 116, n. 6, p. 1033–1045, 2016.

BRANDTZAEG, P. The Mucosal Immune System and Its Integration with the Mammary Glands. **The Journal of Pediatrics**, v. 156, n. 2, Supplement, p. S8–S15, 2010.

BRUNSE, A. *et al.* Oral supplementation with bovine colostrum prevents septic shock and brain barrier disruption during bloodstream infection in preterm newborn pigs. **Shock**, v. 51, p. 337–347, 2018.

BUTTAR, H. S. *et al.* **Health Benefits of Bovine Colostrum in Children and Adults**. in: Dairy in Human Health and Disease Across the Lifespan. Elsevier Inc., 2017.

CASARI, P.; TORMEM, P. Atividade leiteira, agricultura familiar e desenvolvimento regional: estudo de caso da linha Tormem, **Estudos do CEPE**, v. 34, 139-171, 2011.

CHAE, A. *et al.* Bovine colostrum demonstrates anti-inflammatory and antibacterial activity in in vitro models of intestinal inflammation and infection. **Journal of Functional Foods**, v. 28, p. 293–298, 2017.

CHATTERTON, D. E. W. *et al.* Anti-inflammatory mechanisms of bioactive milk proteins in the intestine of newborns. **International Journal of Biochemistry and Cell Biology**, 2013.

COCKCROFT, P. D.; JENVEY, C.; REICHEL, M. P. Role for colostrum and whey in testing for bovine TB and Johne's disease? **Veterinary Record**, v. 175, n. 23, p. 597, 2014.

COROIAN, A. *et al.* Seasonal changes of buffalo colostrum: physicochemical parameters, fatty acids and cholesterol variation. **Chemistry Central journal**, v. 7, n. 1, p. 40, fev. 2013.

CORRÊA, C. C. *et al.* Dificuldades enfrentadas pelos produtores de leite: um estudo de caso realizado em um município de Mato Grosso do Sul. **Anais 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Campo Grande, MS, 2010.

COSTA, V. S. *et al.* Análise de custos a partir da cadeia do valor do leite e seus derivados na região Seridó do Rio Grande do Norte. **Revista Ambiente Contábil**, v. 7, n. 1, 2015.

COX, R. J. *et al.* An early humoral immune response in peripheral blood following parenteral inactivated influenza vaccination. **Vaccine**, v. 12, n. 11, p. 993–999, ago. 1994.

COX, R. J.; BROKSTAD, K. A.; OGRA, P. Influenza virus: immunity and vaccination strategies. Comparison of the immune response to inactivated and live, attenuated influenza vaccines. **Scandinavian journal of immunology**, v. 59, n. 1, p. 1–15, jan. 2004.

CROSS, A. S. *et al.* Immunization of cows with novel core glycolipid vaccine induces anti-endotoxin antibodies in bovine colostrum. **Vaccine**, v. 32, n. 46, p. 6107–6114, out. 2014.

DA CRUZ, T. M. P. *et al.* Intestinal epithelium of juvenile dourado *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816) fed diet with lyophilized bovine colostrum. **Aquaculture Research**, v. 47, n. 2, p. 561–569, 2014.

DIAS, J. C. As raízes leiteiras do Brasil. 11^a. ed. São Paulo: Barleus, 2012. 167 p.

DONOVAN, S. Growth Factors in Milk as Mediators of Infant Development. **Annual Review of Nutrition**, v. 14, n. 1, p. 147–167, 1994.

EL-ASHRAM, A. M. M.; EL-BOSHY, M. E. **Assessment of Dietary Bovine Lactoferrin in Enhancement of Immune Function and Disease Resistance in Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus*)**. 8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture. **Anais...**2008

ESPINOSA-MARTOS, I. *et al.* Bacteriological, biochemical, and immunological modifications in human colostrum after Holder pasteurisation. **Journal of pediatric gastroenterology and nutrition**, v. 56, n. 5, p. 560–568, maio 2013.

FALAHATKAR, B.; ESLAMLOO, K.; YOKOYAMA, S. Suppression of Stress Responses in Siberian Sturgeon, *Acipenser baeri*, Juveniles by the Dietary Administration of Bovine Lactoferrin. **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 45, n. 6, p. 699–708, 2014.

FAUTH, E. M.; FEIX, R. D. Aglomeração produtiva de laticínios nos Coredes Fronteira Noroeste e Celeiro. Porto Alegre: FEE, 2015. Relatório do Projeto Estudo de Aglomerações Industriais e Agroindustriais no RS.

FENGER, C. *et al.* Bovine colostrum supplementation does not influence serum insulin-like growth factor-1 in horses in race training. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, n. 8, p. 1025–1027, 2014.

FENGER, C. K. *et al.* Enhanced Bovine Colostrum Supplementation Shortens the Duration of Respiratory Disease in Thoroughbred Yearlings. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 42, p. 77–81, 2016.

FLORÉN, C.-H. *et al.* ColoPlus, a new product based on bovine colostrum, alleviates

HIV-associated diarrhoea. **Scandinavian Journal of Gastroenterology**, v. 41, n. 6, p. 682–686, 1 jan. 2006.

GODHIA, M. L.; PATEL, N. Colostrum - Its Composition, Benefits As A Nutraceutical : A Review. **Current Research in Nutrition and Food Science Journal**, v. 1, p. 37–47, 2013.

GREGORY, S.; KELLY, N. Bovine colostrums a review of clinical uses. p. 378–394, 2003.

HARTOG, G. DEN *et al.* Specificity and Effector Functions of Human RSV-Specific IgG from Bovine Milk. **PLoS One**, v. 9, n. 11, p. 1–8, 2014.

HERNANDEZ, J.; HAWKINS, D. L. Training failure among yearling horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 62, n. 9, p. 1418–1422, 2001.

HILPERT, H. *et al.* Use of Bovine Milk Concentrate Containing Antibody to Rotavirus to Treat Rotavirus Gastroenteritis in Infants. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 156, n. 1, p. 158–166, jul. 1987.

HODGKINSON, A. J. *et al.* Comparative innate immune interactions of human and bovine secretory IgA with pathogenic and non-pathogenic bacteria. **Developmental and comparative immunology**, v. 68, p. 21–25, mar. 2017.

HOFMAN, Z. *et al.* The effect of bovine colostrum supplementation on exercise performance in elite field hockey players. **International journal of sport nutrition and exercise metabolism**, v. 12, n. 4, p. 461–469, dez. 2002.

HUGUET, A.; LE DIVIDICH, J.; LE HUËROU-LURON, I. Improvement of growth performance and sanitary status of weaned piglets fed a bovine colostrum-supplemented diet. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 5, p. 1513–1520, 2012.

HURLEY, W. L.; THEIL, P. K. Perspectives on immunoglobulins in colostrum and milk. **Nutrients**, v. 3, n. 4, p. 442–474, 2011.

JASION, V. S.; BURNETT, B. P. Survival and digestibility of orally-administered immunoglobulin preparations containing IgG through the gastrointestinal tract in humans. 2015.

JENSEN, R. G. Lipids in human milk. **Lipids**, v. 34, n. 12, p. 1243–1271, 1999.

KADUCU, F. O. *et al.* Effect of bovine colostrum-based food supplement in the treatment of HIV-associated diarrhea in Northern Uganda: a randomized controlled trial. **Indian journal of gastroenterology : official journal of the Indian Society of Gastroenterology**, v. 30, n. 6, p. 270–276, dez. 2011.

KINDLEIN, L. *et al.* Bovine colostrum enriched with lyophilized bovine colostrum stimulates intestinal epithelium renewal of Holstein calves in the first days of life. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 102, n. 2, p. 514–524, 2018.

- KINDLEIN, L.; PAULETTI, P. Effects of enriched colostrum supply in intestinal mucosa morphology of newborn calves. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 36, n. 1, p. 31–34, 2008.
- KOGA, T. *et al.* Immunization against dental caries. **Vaccine**, v. 20, n. 16, p. 2027–2044, maio 2002.
- KORHONEN, H. Bioactive milk proteins and peptides: From science to functional applications. **Australian Journal of Dairy Technology**, v. 64, p. 16–25, 1 fev. 2009.
- LABBOK, M. H.; CLARK, D.; GOLDMAN, A. S. Breastfeeding: maintaining an irreplaceable immunological resource. v. 4, n. July, p. 1–8, 2004.
- LI, J. *et al.* Bovine colostrum and product intervention associated with relief of childhood infectious diarrhea. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 1–6, 2019.
- LI, Y. *et al.* Whey protein processing influences formula-induced gut maturation in preterm pigs. **The Journal of nutrition**, v. 143, n. 12, p. 1934–1942, dez. 2013.
- LI, Y. *et al.* Bovine Colostrum Before or After Formula Feeding Improves Systemic Immune Protection and Gut Function in Newborn Preterm Pigs. **Frontiers in Immunology**, v. 10, n. January, p. 1–16, 2020.
- LIMA, A. L. *et al.* Fluctuation of serum variables in goats and comparative study of antibody absorption in new-born kids using cattle and goat colostrum. **Brazilian Journal of Zootechny**, v. 38, n. 11, p. 2211–2217, 2009.
- LIN, P. W.; STOLL, B. J. Necrotising enterocolitis. **Lancet**, v. 368, n. 9543, p. 1271–1283, 2006.
- LOSS, G. *et al.* Consumption of unprocessed cow ' s milk protects infants from common respiratory infections. **Asthma and lower airway disease**, v. 135, n. 1, 2014.
- MACDONALD, H. B. Conjugated linoleic acid and disease prevention: a review of current knowledge. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 19, n. 2 Suppl, p. 111S-118S, abr. 2000.
- MACHADO-NETO, R. *et al.* Goblet cell mucin distribution in the small intestine of newborn goat kids fed lyophilized bovine colostrum. **Livestock Science**, v. 157, n. 1, p. 125–131, 2013.
- MACHADO-NETO, R. *et al.* Growth performance of juvenile pacu (*Piaractus mesopotamicus*) and dourado (*Salminus brasiliensis*) fed with lyophilized bovine colostrum. **Aquaculture Research**, v. 47, n. 11, p. 3551–3557, 2015.
- MAJUMDAR, S. *et al.* Characterization, mechanism of anticoagulant action, and assessment of therapeutic potential of a fibrinolytic serine protease (Brevithrombolase) purified from *Brevibacillus brevis* strain FF02B. **Biochimie**, v. 103, p. 50–60, ago. 2014.

MARCHBANK, T. *et al.* The nutraceutical, bovine colostrum, truncates the increase in gut permeability caused by heavy exercise in athletes. **Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.** 2010 Dec 9. [Epub ahead of print], v. 300, 1 dez. 2010.

MCGRATH, B. A. *et al.* Composition and properties of bovine colostrum: a review. **Dairy Science & Technology**, p. 133–158, 2015.

MERO, A. *et al.* Effects of bovine colostrum supplementation on serum IGF-I, IgG, hormone, and saliva IgA during training. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 83, n. 4, p. 1144–1151, out. 1997.

MIZELMAN, E. *et al.* **The Health Benefits of Bovine Colostrum.** [s.l.] Elsevier Inc., 2017. v. 1

MORETTI, D. B. *et al.* Enteric cell proliferation in newborn lambs fed bovine and ovine colostrum. **Livestock Science**, v. 127, n. 2–3, p. 262–266, 2010a.

MORETTI, D. B. *et al.* Enteric cell proliferation in newborn lambs fed bovine and ovine colostrum. **Livestock Science**, v. 127, n. 2–3, p. 262–266, 2010b.

MORETTI, D. B. *et al.* IgG absorption by Santa Ines lambs fed Holstein bovine colostrum or Santa Ines ovine colostrum. **Animal**, v. 4, n. 6, p. 933–937, 2010c.

MORETTI, D. B. *et al.* Goat kids' intestinal absorptive mucosa in period of passive immunity acquisition. **Livestock Science**, v. 144, n. 1–2, p. 1–10, 2012a.

MORETTI, D. B. *et al.* Lyophilized bovine colostrum as a source of immunoglobulins and insulin-like growth factor for newborn goat kids. **Livestock Science**, v. 145, n. 1–3, p. 223–229, 2012b.

MORETTI, D. B. *et al.* Histochemical distribution of intestinal enzymes of juvenile pacu (*Piaractus mesopotamicus*) fed lyophilized bovine colostrum. **Fish Physiology and Biochemistry**, v. 40, n. 5, p. 1487–1493, 2014.

MORETTI, D. B. *et al.* Catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase and oxygen radical absorbance capacity in the gut of juvenile pacu *Piaractus mesopotamicus* and dourado *Salminus brasiliensis* fed bovine first milk secretion. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 45, n. 4, p. 717–723, 2017.

MORETTI, D. B.; NORDI, W. M.; MACHADO-NETO, R. Redox balance and tissue development of juvenile *piaractus mesopotamicus* subjected to high stocking density and fed dry diets containing nutraceutical food. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 47, n. 3, p. 423–432, 2019.

NORDI, W. M. *et al.* Intestinal histology of newborn goat kids fed lyophilized bovine colostrum. **Czech Journal of Animal Science**, v. 58, n. 5, p. 232–241, 2013.

NORDI, W. M. *et al.* Enteric, hepatic and muscle tissue development of juvenile dourado *Salminus brasiliensis* fed with lyophilized bovine colostrum. **Fisheries**

Science, v. 82, n. 2, p. 321–326, 2016.

NORDI, W. M. *et al.* Cellular activity and development of enteric, hepatic and muscle tissues of juvenile pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg 1887) fed with lyophilized bovine colostrum. **Aquaculture Research**, v. 48, n. 3, p. 1099–1109, 2017.

ODONG, P. *et al.* Management of HIV in Children Using a Bovine Colostrum-Based Food Product— An Observational Field Study. **World Journal of AIDS**, v. 05, p. 100–104, 1 jan. 2015.

OLIVEIRA, A. S. *et al.* Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 507–516, 2007.

PAGNONCELLI, M. G. B. *et al.* **Milk Immunoglobulins and Their Implications for Health Promotion**. [s.l: s.n.].

PAGNONCELLI, M. G. B. *et al.* Potential bovine colostrum for human and animal therapy. **Current Developments in Biotechnology and Bioengineering: Technologies for Production of Nutraceuticals and Functional Food Products**, p. 377–395, 1 jan. 2022.

PAKKANEN, R.; AALTO, J. Growth factors and antimicrobial factors of bovine colostrum. **International Dairy Journal**, v. 7, n. 5, p. 285–297, 1997.

PALCZYNSKI, L. J. *et al.* Giving calves “the best start”: Perceptions of colostrum management on dairy farms in England. **Animal Welfare**, v. 29, n. 1, p. 45–58, 2020a.

PALCZYNSKI, L. J. *et al.* Appropriate dairy calf feeding from birth to weaning: “it’s an investment for the future”. **Animals**, v. 10, n. 1, p. 1–20, 2020b.

PANDEY, N. N. *et al.* Bovine colostrum: A veterinary nutraceutical. **Journal of Veterinary Medicine and Animal Health**, v. 3, n. 3, p. 31–35, 2011.

PAULETTI, P. *et al.* Growth performance and muscle protein, RNA and DNA contents in juveniles *Pseudoplatystoma fasciatum* (Teleostei: Pimelodidae) fed lyophilized bovine colostrum. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 1, p. 89, 2007.

PETERHANS, E. *et al.* Routes of transmission and consequences of small ruminant lentiviruses (SRLVs) infection and eradication schemes. **Veterinary Research**, v. 35, n. 3, p. 467–483, 2004.

PLAYFORD, R. J.; MACDONALD, C. E.; JOHNSON, W. S. Colostrum and milk-derived peptide growth factors for the treatment of gastrointestinal disorders. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 1, p. 5–14, 2000.

RAFIEI, M. *et al.* Effect of feeding heat-treated and unheated colostrum on immunoglobulin G absorption, health and performance of neonatal Holstein dairy

calves. **Acta Scientiarum - Animal Sciences**, v. 41, n. 1, p. 1–10, 2019.

RASMUSSEN, S. O. *et al.* Bovine colostrum improves neonatal growth, digestive function, and gut immunity relative to donor human milk and infant formula in preterm pigs. **American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 311, n. 3, p. G480–G491, 2016.

RATHE, M. *et al.* Clinical applications of bovine colostrum therapy: A systematic review. **Nutrition Reviews**, v. 72, n. 4, p. 237–254, 2014.

RESCH, B.; HOFER, N.; KURATH, S. Is there enough evidence for the use of immunoglobulins in either prevention or treatment of bacterial infection in preterm infants? **Journal of Neonatal Nursing**, v. 21, n. 3, p. 88–92, 2015.

RODRIGUES, A. P. O. *et al.* Intestinal morphology and histology of the striped catfish *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) fed dry diets. **Aquaculture Nutrition**, v. 15, n. 6, p. 559–563, 2009.

RODRIGUES, A. P. O. *et al.* Intestinal histomorphology in *Pseudoplatystoma fasciatum* fed bovine colostrum as source of protein and bioactive peptides. **Scientia Agricola**, v. 67, n. 5, p. 524–530, 2010.

ROOS, N. *et al.* 15N-Labeled Immunoglobulins from Bovine Colostrum Are Partially Resistant to Digestion in Human Intestine. **The Journal of Nutrition**, v. 125, n. 5, p. 1238–1244, maio 1995.

RUMP, J. A. *et al.* Treatment of diarrhoea in human immunodeficiency virus-infected patients with immunoglobulins from bovine colostrum. **Clinical investigator**, v. 70, p. 588–594, 1992.

RUSSELL, R. R. The application of molecular genetics to the microbiology of dental caries. **Caries research**, v. 28, n. 2, p. 69–82, 1994.

SAAD, K. *et al.* Effects of bovine colostrum on recurrent respiratory tract infections and diarrhea in children. **Medicine (United States)**, v. 95, n. 37, p. 4–8, 2016.

SAALFELD, M. H. *et al.* Coloostro: A redescoberta de um alimento saudável, nutritivo e com potencial probiótico; **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 5, n. 2, p.18-24, 2012

SACERDOTE, P. *et al.* Biological components in a standardized derivative of bovine colostrum. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 3, p. 1745–1754, 2013.

SALAZAR-ACOSTA, E.; ELIZONDO-SALAZAR, J. A. Heat treatment of colostrum increases immunoglobulin absorption in Holstein heifer calves. **Agronomy Mesoamerican**, v. 30, n. 1, p. 229–238, 2019.

SATYARAJ, E. *et al.* Supplementation of diets with bovine colostrum influences immune function in dogs. **British Journal of Nutrition**, v. 110, n. 12, p. 2216–2221, 2013.

SCAMMELL, A. W. scammell.pdf. **The Australian Journal of Technology**, v. 56, n. 2, p. 74–82, 2001.

SHIMAZAKI, Y. *et al.* Passive immunization with milk produced from an immunized cow prevents oral recolonization by *Streptococcus mutans*. **Clinical and diagnostic laboratory immunology**, v. 8, n. 6, p. 1136–1139, nov. 2001.

SILVA, E. G. D. S. O. *et al.* Bovine colostrum: Benefits of its use in human food. **Food Science and Technology**, v. 39, p. 355–362, 2019.

SIQUEIRA, K. B. *et al.* Custo-benefício dos nutrientes dos alimentos consumidos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, ago. 2019.

SKOVSTED CILIEBORG, M. *et al.* Diet-dependent effects of minimal enteral nutrition on intestinal function and necrotizing enterocolitis in preterm pigs. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 35, n. 1, p. 32–42, 2011.

SOLOMONS, N. W. Modulation of the immune system and the response against pathogens with bovine colostrum concentrates. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 56, n. SUPPL. 3, p. S24–S28, 2002.

SOUZA, M. P. Agronegócio do leite: características da cadeia produtiva do estado de Rondônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v.1, n.1, 2009

STEELE, J. *et al.* Hyperimmune bovine colostrum for treatment of GI infections: a review and update on *Clostridium difficile*. **Human vaccines & immunotherapeutics**, v. 9, n. 7, p. 1565–1568, jul. 2013.

STELWAGEN, K. *et al.* Immune components of bovine colostrum and milk. **Journal of animal science**, v. 87, n. 13 Suppl, p. 3–9, 2009.

STØY, A. C. F. *et al.* Bovine colostrum improves intestinal function following formula-induced gut inflammation in preterm pigs. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 2, p. 322–329, 2014.

STURARO, M. J. R. *et al.* Transfer colostrum of passive immunity by antibody in Murrah calf buffalo. **Buffalo Bulletin**, v. 39, n. 1, p. 27–33, 2020.

STY, A. C. F. *et al.* Spray Dried, Pasteurised Bovine Colostrum Protects Against Gut Dysfunction and Inflammation in Preterm Pigs. **Journal of pediatric gastroenterology and nutrition**, v. 63, n. 2, p. 280–287, ago. 2016.

SUN, J. *et al.* Nutrient fortification of human donor milk affects intestinal function and protein metabolism in preterm pigs. **Journal of Nutrition**, v. 148, n. 3, p. 336–347, 2018.

SUN, J. *et al.* Human milk fortification with bovine colostrum is superior to formula-based fortifiers to prevent gut dysfunction, necrotizing enterocolitis, and systemic infection in preterm pigs. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 43, n. 2, p.

252–262, 2019.

THAPA, B. R. Therapeutic potentials of bovine colostrums. **Indian Journal of Pediatrics**, v. 72, n. 10, p. 849–852, 2005.

TRIPATHI, V.; VASHISHTHA, B. Bioactive Compounds of Colostrum and Its Application. **Food Reviews International**, v. 22, n. 3, p. 225–244, set. 2006.

VAN NEERVEN, R. J. J. The effects of milk and colostrum on allergy and infection: Mechanisms and implications. **Animal Frontiers**, v. 4, n. 2, p. 16–22, 1 abr. 2014.

WALSH, E.; FALSEY, A. R. Humoral and Mucosal Immunity in Protection from Natural Respiratory Syncytial Virus Infection in Adults. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 190, n. 2, p. 373–378, 15 jul. 2004.

YU, H. *et al.* Effects of antibodies against cell surface protein antigen PAc-glucosyltransferase fusion proteins on glucan synthesis and cell adhesion of *Streptococcus mutans*. **Infection and immunity**, v. 65, n. 6, p. 2292–2298, jun. 1997.

ZANKER, I. A.; HAMMON, H. M.; BLUM, J. W. Activities of gamma-glutamyltransferase, alkaline phosphatase and aspartate-aminotransferase in colostrum, milk and blood plasma of calves fed first colostrum at 0-2, 6-7, 12-13 and 24-25 h after birth. **Journal of veterinary medicine. A, Physiology, pathology, clinical medicine**, v. 48, n. 3, p. 179–185, abr. 2001.

ZOU, X. *et al.* Composition and microstructure of colostrum and mature bovine milk fat globule membrane. **Food Chemistry**, v. 185, p. 362–370, 15 out. 2015.

ANEXO A – CAPÍTULO PUBLICADO

google patents - x | Caixa de entrada - x | Google Tradutor - x | Potential bovine - x | Potential bovine - x | gov.br - Acesso - x | CAPES - Portugi - x

sciedirect.com/science/article/pii/B9780128235065000084?via%3Dihub

YouTube | Maps | Gmail | Configurações | Em 24/04/2014 | Ju... | DIVEBOMB RECOR... | Empire | Gmail | Apps | (46) CONSTRUI UM... | diepio | Fantasy Tank Builder

i Federal Technological University of Paraná does not subscribe to this content.

Get Access

Chapter contents **Book contents**

Title page
Copyright
Contents
List of contributors
About the editors
Preface

1. Microbial bioprocesses for production of nutraceuti...
2. Microbial transformation for improving food functi...
3. Bioactive peptide production in fermented foods
4. Probiotics in fermented products and supplements
5. Fructooligosaccharides production and the health b...
6. Production of food enzymes
7. Production of fibrinolytic enzymes during food pro...
8. Microbial production and transformation of polyph...
9. Bioprocess technologies for production of structur...
10. Microbial fermentation for reduction of antinutriti...
11. Mycotoxins in foods: impact on health
12. Gut microbes: Role in production of nutraceuticals

Current Developments in Biotechnology and Bioengineering
Technologies for Production of Nutraceuticals and Functional Food Products
2022, Pages 377-395

17 - Potential bovine colostrum for human and animal therapy

Maria Giovana Binder Pagnoncelli ¹, Fernanda Guilherme do Prado ², Juliane Mayara Casarim Machado ³, Andreia Anschau ³, Carlos Ricardo Soccol ²

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823506-5.00008-4> Get rights and content

Recommended articles

Microbial transformation for improving foo...
Current Developments in Biotechnology and Bioe...
Download PDF View details

Bioprocessing of agri-food processing resid...
Current Developments in Biotechnology and Bioe...
Download PDF View details

Production of food enzymes
Current Developments in Biotechnology and Bioe...
Download PDF View details

1 2 Next

17°C Pred. nublado 16:56 08/06/2022

**APÊNDICE A – PATENTES ENVOLVIDAS NA PESQUISA DO ÍNDICE DE
INOVAÇÃO DERWEN**

Título	Número da patente
<u>Purifying bovine colostrum fat involves separating, taking fresh bovine colostrum after centrifugal degreasing to obtain bovine colostrum fat, then add water to stir, enzymolysis, adding pH regulator to regulate pH in bovine colostrum fat</u>	CN109393058-A
<u>Improving capsule loading difference of bovine colostrum freeze-dried powder capsules by preparing capsule comprising bovine colostrum freeze-dried powder</u>	CN109330890-A
<u>Bovine colostrum powder useful in bovine colostrum preparation for preparing medicine for treating tumors, comprises immunoglobulin, lactoferrin and proline-rich polypeptide</u>	CN109010367-A
<u>Nutritional food supplement, comprises enteric coating and core containing granular colostrum filler, where colostrum is goat and/or bovine colostrum</u>	CZ201900558-A3
<u>Ultra high frequency unit with prismatic resonators for unfreezing bovine colostrum</u>	RU2751023-C1
<u>Recovering, encapsulating and stabilizing bovine colostrum immunoglobulin involves using colostrum from bovines of different breeds in preparation of product containing bioactive, immunological, antimicrobial, or functional compound</u>	BR102014008954-A2 BR102014008954-B1
<u>Bovine colostrum composite powder comprises soybean isolated protein powder, phospholipid powder, concentrated whey protein powder, isolated whey protein powder, bovine colostrum powder, and marine fish oligopeptide powder</u>	CN111990463-A
<u>Fragrance used for improving immunity, comprises deer blood, bovine colostrum and trehalose</u>	CN110151788-A
<u>Lactoferrin granule health food comprises lactoferrin, bovine colostrum powder and ferrous lactate</u>	CN110115294-A
<u>Simple and rapid method for preparing high-purity immunoglobulins G1 and G2 from bovine colostrum, comprises removing impurity proteins in bovine colostrum, and performing DEAE column chromatography separation</u>	CN114014926-A
<u>Flavored fermented milk comprises raw milk and bovine colostrum powder in specified mass ratio</u>	CN112790245-A
<u>Immunity-enhancing milk powder comprises bovine colostrum, lactose, whey protein concentrate, and sorbitol</u>	CN109645133-A
<u>Intestinal sustained-release bovine colostrum sea cucumber peptide chewable tablet comprises casein phosphopeptide, sea cucumber peptide, bovine colostrum powder, soybean peptide, concentrated whey protein, lutein ester, vitamin C</u>	CN111821421-A CN111821421-B
<u>Preparing aseptic bovine colostrum whey with natural immune activity comprises degreasing bovine colostrum, separating impurities and fat, sterilizing skimmed milk, adding rennet for producing whey, ultra-filtering, and storing the fat</u>	CN113383825-A
<u>Bovine colostrum powder product useful for improving gastrointestinal tract function and immunity, comprises cow colostrum powder, concentrated whey protein, whole milk powder, and fructo-oligosaccharides</u>	CN108064961-A

<u>Fortifying herbal composition comprises bovine thymus, Astragalus roots, bovine red bone marrow, turmeric, bovine colostrum, bovine immunoglobulin, vitamin C, turkey tail mushrooms, Eleuthera roots, Sambucus nigra, cats claw bark</u>	US2022110977-A1
<u>Breeding spotted deer, involves feeding bovine colostrum into old deer, and feeding grass or alfalfa and grass after 7 months</u>	CN111034675-A
<u>Auxiliary blood pressure reducing protein composition comprises hypotensive peptide, whey protein, bovine colostrum, saponin and auxiliary material</u>	CN112546200-A
<u>Isolation of purified exosomes from colostrum powder used as nanocarrier for small drug molecules, by subjecting bovine or caprine colostrum powder suspension to three-stage centrifugation, and purifying obtained exosomal pellets</u>	US10166259-B1
<u>Moderately hydrolyzing bovine colostrum directed by compound enzymes for use in food, milk powder, involves promoting selective passivation of bovine colostrum casein, rennet treatment, complex enzymatic hydrolysis, microfiltration treatment, low temperature pasteurization, and Freeze-drying</u>	CN114277076-A
<u>Preparing bovine colostrum powder useful for enhancing immunity of human body, by separating milk fat, sterilizing, concentrating, drying and crushing defatted colostrum, and performing concentration</u>	CN109349350-A
<u>Preparing bovine colostrum capsules used for enhancing body's own immunity and resistance and improving gastrointestinal function, involve using lyophilized bovine colostrum powder, probiotic composition, fructooligosaccharides, vitamin B6, natural phospholipids and dry powder protective agent</u>	CN113261593-A
<u>Composition used for strengthening muscles, enhancing immunity, comprises soy protein isolate, isolated whey protein, bovine colostrum, and sialic acid</u>	AU2021104013-A4
<u>Preparing freeze-dried bovine colostrum powder for enhancing immunity, by mixing bovine colostrum, probiotic composition, vitamin composition and flavor composition, placing into freezer, adding freeze-dried powder protectant, stirring, and using ultrafiltration membrane to remove water in mixer</u>	CN113303371-A
<u>Lactoferrin powder health-care food useful for improving immunity of body comprises lactoferrin, bovine colostrum powder and ferrous lactate</u>	CN110115290-A
<u>Preparing bovine colostrum by refrigerating milk, degreasing, removing casein, centrifuging, sterilizing, performing ultrafiltration concentration, lyophilizing, performing ultrafiltration concentration and packaging</u>	CN109287747-A
<u>Improving bovine colostrum freeze-dried powder immune globulin biological activity by centrifuging bovine colostrums, removing fat, pre-freezing, applying ultrasonic wave on freezing plate layer, and freeze-drying</u>	CN112106830-A
<u>Bovine colostrum tablet candy with reinforced nutrition comprises bovine colostrums, zinc gluconate, potassium iodide, dicalcium phosphate dihydrate, anhydrous dextrose, maltodextrin, magnesium stearate, and anhydrous silicon dioxide colloidal colloid</u>	CN114081093-A
<u>Lactoferrin tablet health-care food useful for enhancing immunity prepared by using lactoferrin, bovine colostrum powder, ferrous lactate and excipient</u>	CN110115387-A

<u>Liquid dairy product for nutrition, safety and intestinal health comprises milk, galactooligosaccharide, stabilizer, bovine colostrum, niacinamide, butylated hydroxyanisole and thickener</u>	CN109479967-A
<u>Compound solid beverage includes orange powder, ginseng powder, Cordyceps militaris, whey protein powder, bovine colostrum powder, phospholipid and milk mineral salt</u>	CN110179036-A
<u>Healthcare product useful for promoting growth and enhancing memory function, comprises walnut oil, zinc gluconate, bovine colostrum and auxiliary material</u>	CN107890104-A
<u>Preparation of Apriona swainsoni formulation involves taking raw materials including Apriona swainsoni, milk mineral salt and bovine colostrum, placing into mixing device and sealing</u>	CN110881654-A
<u>Measuring absorption efficiency of newborn lamb IgG comprises feeding bovine colostrum to breastfeeding lamb, collecting serum sample after lamb is fed with bovine colostrum, adding diluted serum sample to each well, using vernier caliper to measure and calculating IgG content from standard curve</u>	CN113533742-A
<u>Nutritional powder comprises bovine colostrum, milk phospholipids, oligomate, fructooligosaccharide, docosahexaenoic acid algae oil powder, proanthocyanidins, coenzyme Q10, vitamin C, spirulina powder, lily powder and longan extract</u>	CN108124963-A
<u>Instant brewing powder comprises brown rice, peach, rhizoma dioscoreae, salt, blueberry, maltodextrin, peanut, mung bean, mint powder, bovine colostrum and sweet potato</u>	CN108576634-A
<u>Multi-ingredient preparation useful in e.g. finger and toe nail regeneration, comprises e.g. active substance in form of lyophilized fat colostrum containing fat from bovine colostrum milk, and emollient in the form of olive squalane</u>	WO2019031976-A2 PL422524-A1 WO2019031976-A9
<u>Bone-building basic protein powder comprises soy protein isolate, glucose, strawberry powder, powder flavor, non-dairy creamer, maltodextrin, bovine colostrum basic protein, glidant and stabilizer</u>	CN109527590-A
<u>Healthcare product useful for protecting liver from chemical and pathogen damage, comprises Agrocybe aegerita polysaccharide powder, bovine colostrum lyophilized powder and Agrocybe aegerita ultrafine powder</u>	CN108077933-A
<u>Breeding cow involves feeding calf birth in one hour with bovine colostrum, drying hair, feeding calf with colostrum twice day, feeding calf with regular milk once day, applying artificial lotion and mixing feed into artificial emulsion</u>	CN108077168-A
<u>Device for purifying bovine colostrum powder, has purifying tank whose upper end is surface with tank cover, where connecting part of tank cover is provided with safety component</u>	CN216363024-U
<u>Milk powder formulation for children immune system development includes cow/goat milk, whey powder, lactose, bovine colostrum powder, vegetable oil, fructooligosaccharide, galactooligosaccharide, and docosahexaenoic acid oil</u>	CN112772723-A
<u>Automatic weighing device for bovine colostrum powder, comprises base rotatably connected with material loading disc, and driving mechanism for driving material loading disk to rotate</u>	CN216283868-U

<u>Composite powder used for e.g. reducing diarrhea comprises bovine colostrum, whey protein concentrate, whole milk powder, fructooligosaccharide, arachidonic acid, docosahexaenoic acid, calcium lactate, taurine and probiotic powder</u>	CN107912535-A
<u>Auxiliary food for dog food comprises milk, fermenting agent e.g. Streptococcus thermophilus, sweetener e.g. white sugar, and functional additive e.g. bovine colostrum powder</u>	CN111802526-A
<u>Milk powder comprises bovine colostrum, raw milk, sea buckthorn juice, Vanilla herb extract, honey, citric acid, monoglyceryl stearate, ascorbyl palmitate, lecithin, mannitol and trehalose</u>	CN109198029-A
<u>Doped bovine colostrum qualitative identification method based on dielectric spectrum technology, involves comparing linear partial least squares discriminant analysis and nonlinear support vector machine model</u>	CN113740394-A
<u>Immunity regulating and strength enhancing composition used for, e.g. regulating intestinal flora includes bovine colostrum powder, oat beta-glucan, albumin peptide powder, coniferous cherry fruit powder, and chitooligosaccharide</u>	CN110037257-A
<u>Composition used as nutraceutical for treating alcoholic liver disease and immune-mediated disorders along with mainstream drug, comprises special bovine colostrum, zinc citrate, and anti-endotoximic factor Glysozyme-X</u>	IN201841015949-A
<u>Polypeptide mixture used for promoting cell repair and regeneration, comprises whey protein powder, bovine colostrum powder, phospholipids, milk mineral salt, taurine, fragrant orange powder and carbohydrate</u>	CN112999329-A
<u>Milk powder used for e.g. protecting intestine, comprises skimmed milk powder, whole milk powder, bovine colostrum powder, solid corn syrup, lactose, galactooligosaccharide, lactoferrin, taurine and complex probiotic lyophilized powder</u>	CN112753776-A
<u>Collagen peptide tablet useful for e.g. preventing physiological disorders of mariners, comprises collagen peptide, vitamin C, L-arabinose, Hovenia dulcis, bovine colostrum powder, sorbitol, maltose oligosaccharides and magnesium stearate</u>	CN111616372-A
<u>Composition used to treat or prevent disease or disorder associated with inflammation or damage of gastrointestinal comprises bovine colostrum and immune egg antibody product comprising specific avian antibodies</u>	WO2020176637-A1 US2022047646-A1
<u>Ricken containing tablet useful for enhancing immunity, comprises bovine colostrum powder, alpha-lactal albumin, sorbitol, citric acid, strawberry flavor, magnesium stearate, resistant dextrin, and vanilla flavor</u>	CN109938104-A
<u>Milk powder formulation useful for e.g. enhancing immunity of kitten, contains lactoprotein raw material, vegetable oil, milk powder, casein, vegetable oil, probiotics, prebiotics, bovine colostrum and calcium hydrogen phosphate</u>	CN112535243-A
<u>Enteric-coated microparticle used for enhancing immunity, and regulating intestinal flora, comprises enteric microparticle content comprising bovine colostrum freeze-dried powder, and enteric film coating powder containing diethyl phthalate</u>	CN108670978-A

<u>Chewable tablet comprises bovine colostrum freeze-dried powder, phosphatidylserine, taurine, sorbitol, whole milk powder, skimmed milk powder, corn starch, beta-cyclodextrin, strawberry juice powder, maltodextrin and magnesium stearate</u>	CN112616931-A
<u>High calcium milk powder used for middle-aged and aged people, comprises raw milk, resistant dextrin/maltodextrin, bovine colostrum alkaline protein, composite mineral salt and compound vitamin</u>	CN112674175-A
<u>Solid beverage useful for e.g. synergistically improving body endurance and resisting fatigue comprises e.g. anhydrous glucose, galactooligosaccharide, fructooligosaccharide, acerola cherry powder, orange powder, and bovine colostrum</u>	CN111513224-A
<u>Nutritional formulation used e.g. for improving immunity, comprises fresh sea cucumber, Wenshan pseudoginseng powder, red yeast rice extract, bovine colostrum powder, medlar powder, xylitol, pawpaw protease and stevioside</u>	CN113925142-A
<u>Near infrared spectroscopy technology based doped bovine colostrum qualitative identification method, involves collecting batch of different individual cow milk samples from different areas, and quickly and accurately identifying sample</u>	CN112730312-A
<u>Polypeptide full-nutrient recipe food with medical use comprises bovine colostrum, drinking water, soybean, peanut, agaric, collagen protein, sucrose, protease, leucine, compound vitamin and compound mineral substance</u>	CN107980906-A
<u>Digestive yogurt useful for e.g. improving intestinal function, reducing blood fat and enhancing human immunity, comprises bovine colostrum, modified starch, concentrated fruit juice, sweetener, probiotics and prebiotics</u>	CN110169452-A
<u>Medical nutritional formula useful for e.g. intestinal absorption of gastrointestinal fistula, comprises energy meal containing sugar, protein, bovine colostrum, yeast, and suspension, and nutritional meal containing vitamins and minerals</u>	CN109770345-A
<u>Sterilizing device for processing bovine colostrum, has water inlet which is arranged on cooling pipe, and discharge port which is connected to tail end of cooling pipe, and is connected to pump</u>	CN209089863-U
<u>Breeding goat lamb for reducing mutton smell involves separating lamb from goat after birth, using bovine colostrum for replacing primary goat milk, feeding nutritional milk and replacing nutritional milk with feed for feeding</u>	CN108338118-A CN108338118-B
<u>Milk powder composition useful e.g. for improving children's immunity comprises whole milk powder, lactose, bovine colostrum, galactooligosaccharide, complex vitamin, lactoferrin, cubilose acid, natto powder and bb-12 Bifidobacterium lactis</u>	CN111202137-A
<u>Composition used for eliciting T-cell mediated immune response and delayed-type hypersensitivity in subject, comprises bovine colostrum comprising mammalian transfer factor, and chicken egg yolk comprising avian transfer factor</u>	US2020062815-A1 US11203625-B2
<u>Bifidobacterium culture medium containing fig extract comprises fig extract, carbon source, complex vitamin, bovine colostrum, compound amino acids, potassium dihydrogen phosphate, magnesium chloride, calcium chloride, and zinc sulfate</u>	CN108102951-A CN108102951-B

<u>Ultrafiltration device for purifying bovine colostrum production, comprises clarifying chamber, filter and ultrafiltration chamber, where bottom end of clarifying chamber is provided with liquid outlet, and outlet is connected with filter cavity</u>	CN210057910-U
<u>Composition useful for treating immune disorder, comprises bovine colostrum powder, composite probiotics (comprised of e.g. Lactobacillus acidophilus, and Streptococcus thermophilus), composite prebiotics, deionized water, phospholipids, water-soluble fiber, methionine, methionine, and lysine</u>	CN113615741-A
<u>Bread composition useful for adjusting immunity and improving gastrointestinal tract comprises flour, bovine colostrum, water, eggs, sugar, fat, sugar alcohol, yeast, dairy products, salt and food additives</u>	CN111713532-A
<u>Immune fortified nutritional cream includes butaphosphan, vitamin B12, vitamin C, bovine colostrum, silkworm cocoon, royal jelly, composite polysaccharide, hydrazine carboxylic acid, compound dry insect, dry ants, and earthworm dragon</u>	CN109275794-A
<u>Nutritional supplement useful for e.g. preventing malnutrition of infants and young children, contains bovine colostrum powder, pure rice powder, complex peptide powder, instant soybean powder, fruit powder and galactooligosaccharide</u>	CN112262985-A
<u>Lactoferrin powder useful for enhancing immune function of cells, comprises concentrated whey protein, bovine colostrum, N-acetylneuraminic acid, taurine, lactoferrin, yeast beta-glucan and hydrolyzed whey protein powder</u>	CN110150384-A
<u>Milk powder useful for e.g. resisting inflammation, promoting fluid and quenching thirst, comprises e.g. skimmed milk powder, whole milk powder, bovine colostrum powder, corn syrup, fructooligosaccharide, lactose, lactoferricin and taurine</u>	CN112753775-A
<u>Processing sterilizing device for cooling bovine colostrum, has sealing ring fixedly installed on outer side of protective ring, where protective ring is tightly attached to inner part of sterilizing tank through sealing ring</u>	CN215346797-U
<u>Yoghurt used for enhancing human immunity and delaying aging, comprises bovine colostrum, fish collagen peptide powder, thickener comprising e.g. modified starch, concentrated juice, tea polyphenol nano-particles, sweetener and probiotics</u>	CN110235943-A
<u>Process tank, which is filled with water and heated, and which is emptied of water and filled with defatted bovine colostrum, which is pumped through membrane microfilter, comprises permeate and retentate installation that are vented</u>	PL426931-A1
<u>Nutritional healthcare noodle includes flour, medlar, soybean, sugar beet, carrot, corn, spinach, dicalcium phosphate, edible salt, ferric pyrophosphate, vitamin B12, vitamin B2, vitamin B1, whey protein powder and bovine colostrum powder</u>	CN109699908-A
<u>Food useful for e.g. regulating intestinal tract and dietary nutrition, enhancing immunity, promoting metabolism and eliminating toxins, comprises plant Lactobacillus, Bifidobacterium, fruit, propolis, bovine colostrum and mushroom</u>	CN112568344-A
<u>Zhen cake used for enhancing immunity of body and regulating intestinal flora, is prepared using bovine colostrum, xylitol, maltitol, whey protein powder, cheese powder, inulin, gellan gum, carrageenan and konjac gum</u>	CN112042804-A

<u>Solid beverage used for e.g. restoring human cell vitality, comprises beta-nicotinamide mononucleotide, bovine colostrum, L-lysine hydrochloride, L-glutamine, baking soda, vitamin C, citric acid, trehalose, edible flavor and stevioside</u>	CN111642668-A
<u>Treating and/or preventing e.g. human coronavirus infection, human coronavirus-associated diarrhea, sepsis and cytokine storm by administering composition comprising bovine-hyperimmune colostrum prepared using vaccine comprising enterotoxigenic Escherichia coli lipopolysaccharide</u>	WO2022011436-A1
<u>Processing flavor jelly involves mixing bovine colostrum, cow's milk, and sucrose, stirring uniformly, boiling, cooling, and homogenizing to obtain milk-white, cooling milk-white and inoculating it with lactic acid bacteria</u>	CN107996710-A
<u>Component used in maintaining elevated cell-mediated immune response comprises of at least one fraction and/or extract of bovine colostrum comprising mammalian transfer factor, and chicken egg yolk comprising avian transfer factor</u>	US2022112256-A1
<u>Bovine colostrum fat purification device comprises e.g. bottom plate, bottom box, box body, case, protection box, vertical rod, filter barrel, vertical pipe, first bevel gear, first motor, and second bevel gear</u>	CN111111308-A
<u>Filling machine for producing bovine colostrum powder, has rotating motor coaxially connected with rotating disc at upper end of base through rotating shaft, and conveying belt arranged above base below clamping port</u>	CN216547047-U
<u>Acne-removing rose liquid essence comprises rose stock, bovine colostrum, Elaeagnus angustifolia, Magnolia officinalis, Schisandra, toad venom, Centella asiatica, comfrey, Forsythia, rhizoma coptidis, red wine, orange peel and avocado oil</u>	CN111956586-A
<u>Nutritional bag used for treating infant diarrhea, comprises bovine colostrum powder, lactase, lysozyme, egg yolk globulin powder, glucose, vitamin A acetate microcapsule powder, vitamin D3 microcapsule powder, zinc oxide and zinc citrate</u>	CN109730156-A
<u>Selenium-enriched mineral nutritious food useful for maintaining physical and mental health of astronauts, comprises organic selenium, bovine colostrum, grape seed, blueberry, calcium carbonate, sea buckthorn, spirulina and pine pollen</u>	CN110269100-A
<u>Chewable tablet useful for e.g. promoting bone growth, comprises, e.g. bovine colostrum powder, protein powder, mannitol, sugar, algae oil docosahexaenoic acid, magnesium stearate, calcium lactate, glucose, multivitamin, and juice powder</u>	CN109221421-A
<u>bovine colostrum powder concentrating device, has convex rod glidingly connected with inner side of corrugated groove, and rotation axis whose outer side is provided with stirring rod that is symmetrically distributed on inner side of concentrating box</u>	CN213663435-U
<u>Spray cyclone bovine colostrum anti-adhesive type drying device, has dryer body connected with atomizer, air compressed pipe and feeding pipe, and jet pipe connected with input gas pipe, where dryer body is connected with cyclone separator</u>	CN107621124-A
<u>Dairy product for promoting cell normal growth, tissue repair, and trauma recovery, comprises bovine colostrum whey and composite additive comprising probiotics powder, radix Astragali powder, black bean powder, vitamin A, vitamin C powder</u>	CN112425658-A

<u>Low-temperature storage box for bovine colostrum, has placing slot whose inner side is provided with cold storage plate, and box body whose inner wall of back surface is integrally provided with convex joint edge</u>	CN211430871-U
<u>Nutritional formula useful for improving immunity and anti-virus ability of astronauts, comprises lyophilized bovine colostrum powder, lecithin, sea cucumber powder, N-acetylneuraminic acid, ginseng, Yeast-beta-glucan, and ginger</u>	CN113519624-A
<u>Freezing and drying device for bovine colostrum, has motor whose bottom part is connected with placing groove by bolt, where output shaft of motor is coaxially rotated with cam and motor is electrically connected with controller</u>	CN212006457-U
<u>Fast sterilizing device for bovine colostrum powder, has discharging port whose lower end is provided with collecting mechanism, where lower end of cover plate is surface with sterilizing mechanism and inner part of device main body is provided</u>	CN216219929-U
<u>Bovine colostrum plate type exchanger, has threaded shaft whose outer side is spirally connected with push rod that is slidingly connected with supporting rod and air box, where inner side of air box is provided with filter plate</u>	CN213748032-U
<u>Bovine colostrum processing centrifuge, has inner tank whose upper surface is embedded with fixing block, and outer tank whose upper surface is equipped with feeding port and endoscope, where outer side of fixing ring is equipped with elastic scraper</u>	CN209034575-U
<u>Feeding dairy cattle by feeding calf with colostrum, keeping barn clean, feeding calf with normal milk or milk replacement powder, washing bovine body, feeding green roughage, hay and concentrate and supplementing calcium and phosphate</u>	CN108782442-A
<u>Use of nutraceutical composition comprising encapsulated and dehydrated Lactobacillus strain, bovine colostrum, dehydrated apple pomace and essential oil for modeling gastrointestinal (GI) microbiota for reducing pathogenic microorganisms in GI tract and activating humoral immune system response</u>	EP3991740-A1
<u>Bovine colostrum processing storage device, has storage rack installed on outer side of mounting plate, where inside of storage rack is provided with limiting straight slot and storage groove, and same group of slot is located above groove</u>	CN215346796-U
<u>Special separating machine for bovine colostrum comprises main box, storage box, controller, and base, where lower end of main box is fixedly connected with upper end of base, and upper end of main box is provided with stirring motor</u>	CN213663440-U
<u>Mixing sampler for uniformly mixing raw material of bovine colostrum, has mounting cylinder whose bottom edge is fixed with stirring plate that is reserved with drain hole, and outer cylinder whose outer side is equipped with handle</u>	CN211374293-U
<u>Breeding beef cattle by initially feeding bovine colostrum to newborn calf and finally feeding artificial milk and feed containing e.g. corn and soybean meal to calf, followed by carrying out fattening stage and slaughtering</u>	CN108651375-A
<u>Device for killing virus of bovine colostrum, comprises shell and clapboard set in shell, where shell is divided into front and back end of sterilizing cavity and control cavity, and cavity is provided with electromagnetic heater heating liner</u>	CN214758925-U

<u>Bovine colostrum processing and separating machine, has shell equipped with heating wire, where outer wall of shell is equipped with filter screen and lower end of filter screen is provided with guide plate that is installed on outer wall of shell</u>	CN209030806-U
<u>Multi-component human immunity-strengthening composite functional solid drink includes sorbitol, skim milk powder, resistant dextrin, xylo-oligosaccharide, yeast beta-glucan, bovine colostrum powder, orange, soybean peptide and vitamin C</u>	CN109221864-A
<u>Whole protein nutritive composition food comprises e.g. bovine colostrum, natural plant protein, collagen, sunflower oil, egg white, medium-chain triglyceride, drinking water, walnut, glucose, compound vitamin and compound mineral substance</u>	CN108142925-A
<u>Bovine colostrum capsule packaging machine, has filling box whose upper part is fixed with raw material box, and motor connected with rotating shaft, where side of upper surface of raw material box is provided with feeding port</u>	CN213677279-U
<u>Feeding and managing lactating calves comprises e.g. selecting clean and sanitary sunlight illumination and ventilated house as stable, sterilizing the calf, sucking the mucus in the nasal and feeding the bovine colostrum or artificial milk</u>	CN107691363-A
<u>Solid molding for enhancing immunity of children, adolescents, adult, middle-aged and old people, sub-healthy people, pregnant women and nursing mothers comprises bovine colostrum powder, desalted whey powder and whole milk powder</u>	CN109717249-A
<u>Heat preservation device for bovine colostrum, has shell whose upper end is connected with sealing cover, and control plate connected with temperature sensor, electric heating plate, timing device and connector lug along inner wall of shell</u>	CN211451380-U
<u>Base material useful for preparing dairy product for reducing dental caries and eliminating bad breath, comprises pomegranate seed oil, parsley seed oil, sea buckthorn fruit oil, bovine colostrum freeze-dried powder, peppermint and vanillin</u>	CN108174922-A
<u>Filling machine for bovine colostrum powder, has conveying belt fixed on upper surface of device base, and raw material box whose side is provided with feeding port, where lower part of placing turntable is provided with conveying belt</u>	CN213862914-U
<u>Sampling device for detecting bovine colostrum, has two semicircular grooves respectively connected with small vacuum pump and sampling pipe, bottle body whose surface is provided with rectangular viewing port, and base connected with lower end face of bottle body</u>	CN211904762-U
<u>Bovine colostrum thawing sterilizer comprises a reaction kettle and an electric box, where the reaction kettle is mounted with a rotating shaft, two sides of the rotating shaft are fixed with two holding basket</u>	CN209807003-U CN111742983-A
<u>Colostrum powder freeze dryer, has processing box body whose side is provided with perspective cover plate, and sleeve whose inner part is provided with floccule stacked, where front lower middle position of sleeve is installed with perspective window</u>	CN213663436-U
<u>Bovine colostrum capsule filling machine, has case whose left side is provided with inlet and right side is provided with outlet, and fixing plate whose bottom surface is fixed with capsule cap, where top surface of case is provided with charging port</u>	CN213663632-U

<p><u>Oral liquid beverage useful for e.g. relieving headache, contains Swertia, erythritol, bovine colostrum powder, sterile water, milk powder, honey, soy protein isolate, lactoferrin powder, kudzu root, high acyl gellan gum, nisin and vitamin</u></p>	CN113080262-A
<p><u>Tank pressure monitoring device for aerobic fermentation of bovine colostrum containing milk tablet, has sliding rod whose top part is welded with fixing plate whose top part is fixedly connected to outer side wall of pressure gauge</u></p>	CN212087900-U
<p><u>Bovine colostrum anti-adhesion drying device, has electric heating plate whose bottom end is connected with current controller that is fixed at bottom part of inner side of drier shell, where rear end of dryer shell is provided with connector lug</u></p>	CN211430870-U
<p><u>Oral care composition used as an oral care preparation additive for reducing dental plaque, comprises lysozyme, lactoperoxidase, potassium sulphate, glucose oxidase, glucoside amylase, bovine colostrum extract, lactoferrin, glucanase, pH adjuster acceptable in oral care application and water</u></p>	CN113749969-A
<p><u>Drier for producing bovine colostrum powder, has wet dust remover connected with air outlet hole through vent pipeline, machine body provided with base that is fixed with motor, where motor is connected by connecting shaft and rotation axis</u></p>	CN213687643-U
<p><u>Bovine colostrum freezing and drying device, has pre-cooling box whose front end passes through liquefying tank, and constant pressure pipe whose inner part is provided with valve plate, where top part of valve plate is connected with bottom end of vent</u></p>	CN210017687-U
<p><u>Bovine colostrum skim separating device comprises a tank body, an air pump, a ceramic filtering film, a liquid outlet, a control button and a feed opening, where the middle position of upper surface of the tank body is fixedly equipped with an air pump</u></p>	CN209950062-U