

TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA EM BEZERRAS LEITEIRAS

Data de aceite: 03/07/2023

Alline Morgana Silva Leite

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Medicina Veterinária.
BambuÍ, Minas Gerais.
<http://lattes.cnpq.br/4624833905261120>

Bárbara Barros Silveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Medicina Veterinária.
BambuÍ, Minas Gerais.
<http://lattes.cnpq.br/1420464467115054>

Camille Alexandra Carvalho e Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Medicina Veterinária.
BambuÍ, Minas Gerais.
<http://lattes.cnpq.br/6650634626809764>

Fernanda Morcatti Coura

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Departamento de Ciências Agrárias.
Belo Horizonte, Minas Gerais.
<http://lattes.cnpq.br/6029912380223962>

José Azael Zambrano Uribe

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Médico Veterinário.
Belo Horizonte, Minas Gerais.
<http://lattes.cnpq.br/3820932251914584>

Larissa Nágila Novais

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Medicina Veterinária.
BambuÍ, Minas Gerais.
<http://lattes.cnpq.br/5879707411518106>

Maria Luiza Lima Ribeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Medicina Veterinária.
BambuÍ, Minas Gerais.
<http://lattes.cnpq.br/8782586198514565>

Michelle de Paula Gabardo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Departamento de Ciências Agrárias.
BambuÍ, Minas Gerais.
<http://lattes.cnpq.br/7343396477548673>

Tamires de Souza Menezes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Zootecnia.
BambuÍ, Minas Gerais.
<http://lattes.cnpq.br/9463726124834915>

Vitória Hellen Sousa Pinheiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Medicina Veterinária.
BambuÍ, Minas Gerais.
<http://lattes.cnpq.br/2140697254512369>

RESUMO: A placenta sinepiteliocorial das vacas não permite a transferência de anticorpos da mãe para o feto durante a gestação, portanto, os bezerros são agamaglobulinêmicos ao nascimento e têm um sistema imunológico imaturo. A administração de colostro de alta qualidade reduz a morbidade pré-desmame, mortalidade, doenças, e, portanto, perdas econômicas relacionadas aos custos veterinários e reposição de animais. Também estimula e melhora o crescimento dos bezerros e contribui para aumentar a produção de leite e a longevidade das futuras vacas leiteiras. Este capítulo de revisão abordará a importância da colostragem em bezerros, além de explorar a composição do colostro bovino. A colostragem desempenha um papel vital na saúde e no desenvolvimento dos bezerros. O colostro é rico em anticorpos maternos, vitaminas, minerais, proteínas e fatores de crescimento essenciais para a proteção imunológica e o crescimento adequado dos bezerros. A administração precoce de colostro de alta qualidade é fundamental para garantir que os bezerros recebam uma quantidade adequada de imunoglobulinas, particularmente imunoglobulina G (IgG). A qualidade do colostro também varia ao longo do tempo, com a concentração de imunoglobulinas diminuindo rapidamente nas primeiras horas após o parto. Portanto, é essencial administrar o colostro o mais rápido possível após o nascimento para garantir a absorção adequada de imunoglobulinas pelos bezerros. Esses anticorpos conferem imunidade passiva aos bezerros, protegendo-os contra doenças infecciosas nos primeiros meses de vida. Bezerros que não recebem colostro de qualidade correm um risco maior de morbidade e mortalidade, além de terem um crescimento comprometido. A qualidade do colostro recebido pelos bezerros afeta sua saúde geral, sistema imunológico, desenvolvimento e capacidade de se tornarem vacas produtivas. A qualidade do colostro está diretamente relacionada à concentração de imunoglobulinas e outros nutrientes essenciais. Portanto, é fundamental garantir a colostragem adequada e o fornecimento de colostro de qualidade aos bezerros para maximizar o desempenho futuro como vacas leiteiras e o sucesso econômico da indústria leiteira em Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: imunidade passiva, bezerras leiteiras, perdas econômicas, produção.

PASSIVE IMMUNITY TRANSFER IN DAIRY CALVES

ABSTRACT: The cows' synepitheliochorial placenta does not allow the transfer of antibodies from the mother to the fetus during gestation, therefore, calves are agammaglobulinemic at birth and have an immature immune system. Administration of high-quality colostrum reduces pre-weaning morbidity, mortality, diseases, and therefore, economic losses related to veterinary costs and animal replacement. It also stimulates and improves calf growth and contributes to increasing milk production and the longevity of future dairy cows. This review book chapter will address the importance of colostrum feeding in calves and explore the composition of bovine colostrum. Colostrum feeding plays a vital role in the health and development of calves. Colostrum is rich in maternal antibodies, vitamins, minerals, proteins, and growth factors essential for immune protection and proper growth of calves. Early administration of high-quality colostrum is crucial to ensure that calves receive an adequate amount of immunoglobulins, particularly immunoglobulin G (IgG). The quality of colostrum also varies over time, with the concentration of immunoglobulins rapidly decreasing in the first few hours after birth. Therefore, it is essential to administer colostrum as soon as possible

after birth to ensure proper absorption of immunoglobulins by the calves. These antibodies confer passive immunity to the calves, protecting them against infectious diseases in the first months of life. Calves that do not receive quality colostrum are at higher risk of morbidity and mortality, as well as compromised growth. The quality of colostrum received by the calves affects their overall health, immune system, development, and ability to become productive cows. The quality of colostrum is directly related to the concentration of immunoglobulins and other essential nutrients. Therefore, it is crucial to ensure proper colostrum feeding and the supply of high-quality colostrum to the calves to maximize their future performance as dairy cows and the economic success of the dairy industry in Minas Gerais.

KEYWORDS: passive immunity, dairy calves, economic losses, animal production.

1 | INTRODUÇÃO

A transferência de imunidade passiva (TIP) para os bezerros neonatos é o fator mais importante para a sua sobrevivência nessa fase. O primeiro leite secretado pela vaca é denominado colostro e contém anticorpos específicos capazes de fazer frente às principais enfermidades que acometem os bezerros neonatos. A ingestão ou absorção inadequada de anticorpos maternos resulta na falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) e tem sido associada a uma maior taxa de morbidade e mortalidade em bezerros recém-nascidos (FEITOSA, 1999).

A concentração das imunoglobulinas no colostro é o principal determinante da sua qualidade imunológica. O colostrômetro é um método conhecido e utilizado para avaliação do colostro, devido à fácil e rápida avaliação; porém, é mais delicado, porque exige uma faixa ideal de temperatura para realizar as análises, de modo que os resultados não sejam subestimados (COSTA, 2019). Já o refratômetro de BRIX (digital ou óptico) tem mostrado resultados mais reais se comparado a outros métodos. Ele indica a relação da porcentagem de sólidos totais no líquido, e a porcentagem de Brix pode ser correlacionada com a concentração de IgG do colostro. O valor limite que demonstra se o colostro é de alta qualidade é 21% de Brix (> 50 mg de Ig/mL) (BORDINHON *et al.*, 2021).

Além da qualidade do colostro, o monitoramento da colostragem no animal é fundamental, no qual a avaliação da TIP é feita pela análise do plasma sanguíneo (dosagem de proteínas totais) do neonato após a ingestão do colostro. A TIP adequada resultará na redução da morbidade e mortalidade pré e pós-desaleitamento, além de outros benefícios, como: maiores taxas de ganho de peso e eficiência alimentar, redução da idade ao primeiro parto e maior produção de leite na primeira e segunda lactação (TEIXEIRA; NETO; COELHO, 2017).

Segundo o estudo de Lora (2018), a TIP influencia a ocorrência de doenças entéricas e mortalidade em bezerros com menos de um mês de idade, confirmando a importância do fornecimento adequado de colostro para a saúde dos bezerros e, conseqüentemente, para a redução do uso de antimicrobianos na pecuária leiteira.

Santos e Beletti (2012) mostraram que a gestação na vaca se inicia com uma

placenta epitélio-corial e, por volta do início do segundo mês, aparecem os primeiros sinais da transformação da placenta em sinepiteliocorial. As placentas do tipo sinepiteliocorial são mais eficientes como barreira contra a transmissão vertical de doenças infecciosas e intoxicações transplacentárias, porém elas geram uma dificuldade de trocas benéficas entre a mãe e o feto. Com isso, a importância e dependência da transferência passiva de imunoglobulinas maternas pelo colostro o mais rápido possível, para protegê-lo contra as infecções até que seu sistema imune se torne completamente funcional.

A pecuária bovina tem importante papel na economia brasileira desde o período colonial. Mesmo diante das mudanças na produção agropecuária, com o avanço da agricultura empresarial e a expansão de novos cultivos, a pecuária continuou sendo a atividade que ocupa a maior área dos estabelecimentos agropecuários do país (TEIXEIRA; HESPANHOL, 2014).

Segundo Teixeira; Neto e Coelho (2017), uma das principais causas de prejuízo na bovinocultura mundial é a FTIP, por resultar em altos índices de mortalidade em neonatos bovinos. Assim, a ingestão e a absorção de quantidades adequadas de Igs presentes no colostro são condições essenciais para o estabelecimento da imunidade adequada ao bezerro, até que o seu sistema imune se torne completamente desenvolvido e funcional (GUERRA *et al.*, 2017).

Com a constatação de que neonatos de baixa imunidade passiva apresentavam maiores índices de mortalidade e menor desempenho produtivo, houve um grande estímulo ao desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao tema (FEITOSA *et al.*, 2001). Abaixo, são apresentados os dados da bovinocultura leiteira no estado de Minas Gerais e a importância do colostro e colostragem para bezerros leiteiros, assim como a forma com que sua avaliação pode ser realizada.

2 | PRODUÇÃO LEITEIRA EM MINAS GERAIS

Segundo Hott *et al.* (2022), a pecuária de leite no Brasil está distribuída por todo o território nacional; contudo, é bastante heterogênea em termos de sistemas de produção e perfil de produtores. Entre os estados brasileiros, Minas Gerais continua líder absoluto, com 6.509 bilhões de litros de leite, sendo responsável por mais de um quarto da produção nacional e pela maior elevação absoluta na produção no período, com incremento de 224 milhões de litros em relação a 2019 (LEITE, 2021).

Em 2020, o ano de início da pandemia da Covid-19, a disponibilidade de leite no Brasil aumentou 2,8%, com volume de 734,08 milhões de litros (LEITE, 2021). Já em 2021, o setor lácteo nacional passou por grandes desafios, que incluíram incremento nos custos de produção, demanda enfraquecida e aperto de margens de lucro. Foi um ano bastante complicado, após vivenciar um 2020 em que a oferta e a demanda cresceram, apesar de todos os problemas advindos do início da pandemia da Covid-19. Mesmo neste cenário, o

estado de Minas Gerais continua líder absoluto na produção de leite, com 6,192 bilhões de litros, sendo responsável por 24,6% da produção nacional (PECUÁRIA, 2022).

3 I FORMAÇÃO, COMPOSIÇÃO, ABSORÇÃO E IMPORTÂNCIA DO COLOSTRO BOVINO

O colostro é um fluido amarelado, de viscosidade elevada, rico em nutrientes e anticorpos necessários para a proteção do recém-nascido contra doenças infecciosas nos primeiros dias de vida. É importante para todos os mamíferos, devido ao seu elevado teor de nutrientes, imunoglobulinas (Ig), leucócitos e outros componentes imunológicos (Figura 01).

COLOSTRO BOVINO	
Substancia ativa de origem biológica	Fatores nutricionais
<p>Imunoglobulinas</p> <ul style="list-style-type: none"> • IgG (IgG1, IgG2) – 20% • IgM (1,75%) • IgA (2,25%) <p>Fatores de Crescimento e Compostos menores (0,55%)</p> <ul style="list-style-type: none"> • EGF • BTC • IGF <p>Hormônios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocitocinas • Calcitonina • Tiroxina • Cisteína <p>Enzimas e Inibidores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lactoperoxidase • Lisozima • Tripsina • Cisteína <p>Outros componentes Bioativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lactoferrina • Citosinas e Interleucinas • Nucleócidos e Leocócitos 	<p>Vitaminas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrossolúveis (Complexo B, C) • Lipossolúveis (A, D, E) <p>Minerais (7,8%)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cloretos • Citratos • Fosfatos <p>Aminoácidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arginina • Leucina • Lisina • Metionina • Treonina <p>Ácidos Graxos (22,3%)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ácidos graxos de cadeia curta/média/longa; • Ácidos graxos poli-insaturados/monoinsaturados • Ácido Linoleico Conjugado <p>Hidratados de Carbono (17,45%)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lactose (glicose, frutose, glucosamina, galactosamina, ácido-N-ac tilneuramínico e oligossacarídios)

Figura 01. Visão geral dos principais constituintes do colostro bovino leiteiro.

Fonte: Os autores. Adaptado de Mehra *et al.* (2021). Abreviaturas: fator de crescimento epidérmico (EGF), betacelulina (BTC), insulina-like growth factor (IGF).

A produção do colostro pelas glândulas mamárias tem início semanas antes do parto e continua até o momento do nascimento, quando sua produção começa logo a diminuir, sendo, depois, substituído pelo leite (FREITAS, 2015). Os tipos de imunoglobulinas presentes na composição do colostro bovino, sua concentração, resposta predominante e ação são apresentados na Figura 02. Observa-se que a imunoglobulina predominante no

colostro é a IgG.

Imunoglobulina	Concentração (g/L)	Resposta Predominante	Ação Predominante
IgG1	15 – 180	Predominante no bovino usado para tratar problemas do sistema imunológico e infecções.	Confere imunidade sistêmica, neutraliza toxinas e micróbios no sistema linfático e circulatório.
IgG2	1 – 3		
IgM	5	Anticorpo inicial produzido quando o hospedeiro é atacado por corpos estranhos.	Aumenta a fagocitose, encontrada no sangue e no fluido linfático.
IgE	*	Primeiro anticorpo produzido em resposta a infecções parasitárias alérgicas.	Altamente antiviral, participa de reações alérgicas, encontradas na pele, pulmões e membranas mucosas.
IgD	*	Suposta funções imunológicas vitais.	Produzido em uma forma secretada que é encontrada no soro sanguíneo.
IgA	3,5	Secreta IgA (S-IgA) predominante no ser humano, primeira linha de defesa.	Prevenção de enzimas digestivas, superfícies mucosas, fixação de patógenos, manutenção da homeostase imunológica, trato gastrointestinal, pacientes com esclerose múltipla, propriedade anti-inflamatória, reage contra infecções por toxinas (<i>E. coli</i> , <i>Vibrio cholera</i> e <i>Shigella</i>).

Figura 02. Tipos de imunoglobulinas presentes na composição do colostro bovino, sua concentração, resposta predominante e ação.

Fonte: os autores. Adaptado de Mehra *et al.* (2021). * encontrado em traços.

A absorção dos componentes presentes no colostro bovino acontece por meio das células epiteliais do intestino delgado, que possuem capacidade de transferir as proteínas intactas ao organismo do neonato bovino. Porém, para que o neonato tenha uma absorção adequada destes nutrientes, o colostro deve ser fornecido o mais breve possível, já que que as células intestinais do neonato possuem maior capacidade de absorção nas primeiras horas de vida do animal, diminuindo essa eficiência ao passar das horas (GUERRA *et al.*, 2017).

A ingestão tardia de colostro afeta a TIP, uma vez que o colostro perde a qualidade à medida que o tempo passa (TEIXEIRA; NETO; COELHO, 2017). Adicionalmente, vários fatores afetam a composição do colostro (Figura 03). Tanto fatores internos (estado de saúde, genéticos) quanto externos (ambientais, manejo do rebanho) afetam significativamente a composição.

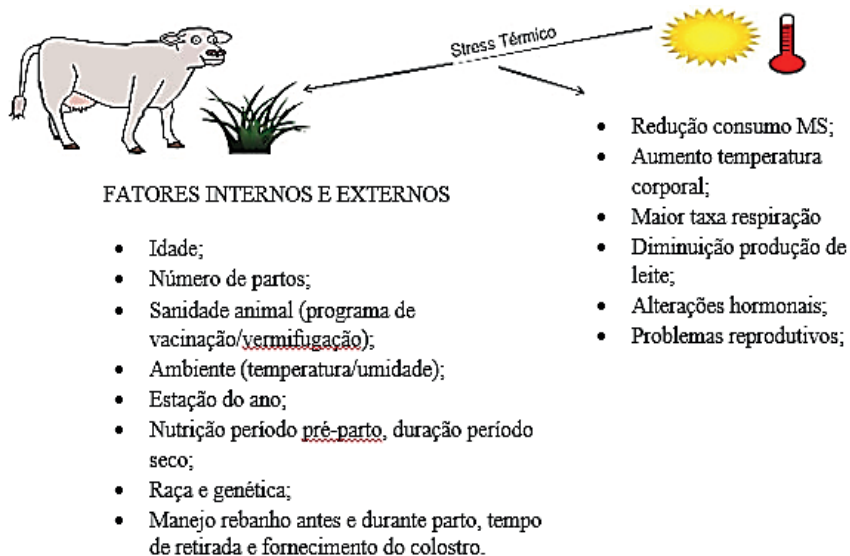


Figura 03. Representação esquemática de fatores que afetam a composição do colostro.

Fonte: Adaptado de Mehra *et al.* (2021). Abreviatura: MS - Matéria Seca.

O colostro contém biomoléculas importantes (Tabela 01). A principal função do colostro é transferir imunidade passiva ao recém-nascido, incluindo células de origem imune, como linfócitos. No colostro bovino, cerca de 75 a 90% das imunoglobulinas tipo G [IgG (40 a 200 mg/mL)] estão representadas por IgG1, que constitui o principal anticorpo do colostro transferido para o soro do neonato. Vários estudos indicam como referência para transferência passiva bem-sucedida concentrações de IgG de 10g/L no soro (CARDOSO *et al.*, 2021).

Componentes	Colostro Bovino	Leite
Sólidos totais (%)	24,28	12,9
Gordura (%)	6 – 7	3,6 – 4,0
Proteína (%)	14 – 16	3,1 – 3,2
Caseína (%)	4,8	2,5 – 2,6
Albumina (%)	6,0	0,4 – 0,5
Imunoglobulina total (mg/ml)	42 – 90	0,4 - 0,9
Lactose (%)	2 - 3	4,7 – 5,0
Minerais		
Cálcio (g/kg)	2,6 – 4,7	1,2 – 1,3
Fósforo (g/kg)	4,5	0,9 – 1,2
Potássio (g/kg)	1,4 – 2,8	1,5 – 1,7
Sódio (g/kg)	0,7 – 1,1	0,4
Magnésio (g/kg)	0,4 – 0,7	0,1

Zinco (mg/kg)	11,6 – 38,1	3,0 – 6,0
Vitaminas		
Tiamina (B1) ($\mu\text{g/mL}$)	0,58 – 0,9	0,4 – 0,5
Riboflavina (B2) ($\mu\text{g/mL}$)	4,55 – 4,83	1,5 – 1,7
Niacina (B3) ($\mu\text{g/mL}$)	0,34 – 0,96	0,8 – 0,9
Cobalamina (B12) ($\mu\text{g/mL}$)	0,05 – 0,6	0,004 – 0,06
Vitamina A ($\mu\text{g}/100\text{mL}$)	25	34
Vitamina D (UI/g de gordura)	0,89 – 1,81	0,41
Tocoferol (E) ($\mu\text{g/g}$)	2,92 – 5,63	0,06
Imunoglobulinas		
IgG1 (g/L)	34,0 – 87,0	0,31 – 0,4
IgG2(g/L)	1,6 – 6,0	0,03 – 0,08
IgA (g/L)	3,2 – 6,2	0,04 – 0,06
IgM (g/L)	3,7 -6,1	0,03 – 0,06
Antimicrobianos		
Lactoferrina (g/L)	1,5 – 5	0,02 – 0,75
Lactoperoxidase (mg/L)	11 – 45	13 – 30
Lisozima (mg/L)	0,14 – 0,7	0,07 – 0,6

Tabela 01. Concentrações de macronutrientes/micronutrientes, imunoglobulinas, minerais, vitaminas e antimicrobianos presentes no colostro bovino e leite maduro.

Fonte: Os autores. Adaptado de Playford e Weiser (2021).

A transferência passiva de IgG pela ingestão de colostro é possibilitada pela permeabilidade da mucosa intestinal dos ruminantes às macromoléculas nas primeiras 18 horas de vida. A principal função da IgG é a neutralização e a opsonização dos microrganismos, além da sua participação na citotoxicidade celular dependente de anticorpos (GOMES *et al.*, 2017). Diferentes constituintes do colostro bovino estão envolvidos na modulação do sistema imunológico e no combate a diversos microrganismos e outras ameaças ao neonato bovino (Figura 04). A falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) pode ocorrer por uma deficiência na produção do colostro, na ingestão do colostro pelo neonato e/ou na absorção dos anticorpos (LEYDSON, 1999).

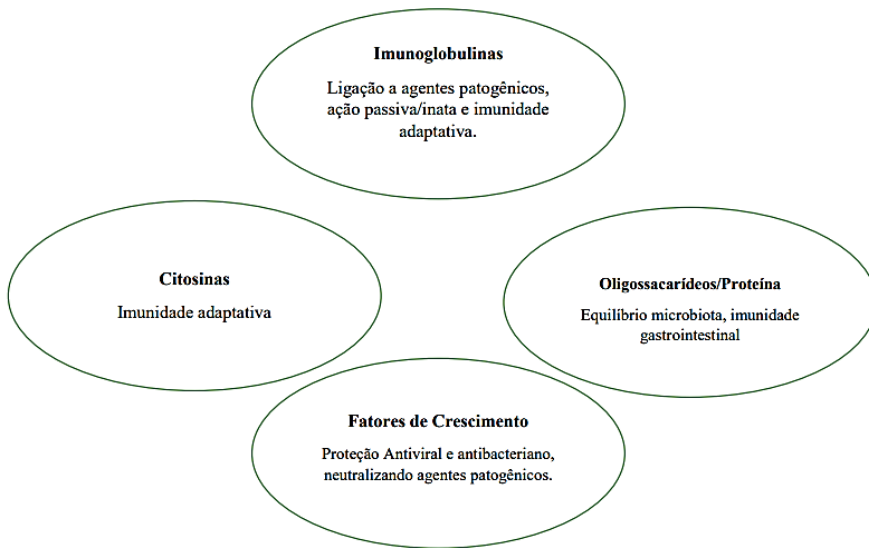


Figura 04. Componentes do colostro bovino que atuam no sistema imunológico e nas ameaças microbianas.

Fonte: Os autores. Adaptado de Playford e Weiser (2021).

Conforme relatado no recente estudo realizado por Lombard *et al.* (2020), o nível sérico de IgG anteriormente aceito de 10 g/L é uma referência muito simplista para indicar uma boa transferência de imunidade passiva em bezerras. Isso porque, como afirma os autores, embora a mortalidade em bezerras tenha reduzido ao longo dos anos, isso nem sempre é o caso de morbidade. Portanto, a partir da análise dos dados de 2.545 bezerras de 104 diferentes operações, os autores propuseram quatro categorias de acordo com os níveis séricos de IgG nos neonatos de 25,0; 18,0 – 24,9; 10,0 – 17,9 e < 10 g/L (Tabela 02), indicando o nível de transferência passiva de imunidade como excelente, boa, regular e ruim, respectivamente.

Categoria da TIP	Categoria de IgG Sérica (g/dL)	Equivalência da Proteína Sérica (g/dL)	Equivalência de Brix %
Excelente	> 25,0	> 6,2	> 9,4
Boa	18,0 – 24,9	5,8 – 6,1	8,9 – 9,3
Regular	10,0 – 17,9	5,1 – 5,7	8,1 – 8,8
Ruim	< 10,0	< 5,1	< 8,1

Tabela 02. Concentrações de IgG séricas, medidas equivalentes de Proteína Total (PT), % Brix e recomendação em cada categoria de Transferência de Imunidade Passiva (TIP).

Fonte: Adaptado de Lombard *et al.*, 2020.

Gomes e Padilha (2021) afirmam que a dosagem de IgG pelo teste imunoenzimático, ou imunodifusão radial (RID) tem sido apresentada como padrão-ouro para avaliação da

transferência de imunidade passiva em bezerras. As desvantagens no uso destes testes laboratoriais são os preços, demora de 24h a 36h para a liberação dos resultados, além da necessidade de mão de obra especializada, equipamentos e estrutura laboratorial. Com isso, o refratômetro de proteína total (PT) e refratômetro de BRIX tornaram-se indicados para uso a campo.

Segundo Oliveira *et al.* (2019), o uso do refratômetro Brix e PT do soro do colostro são seguramente recomendados como ferramenta auxiliar na avaliação da qualidade do colostro devido à alta correlação demonstrada entre os testes. Para a garantia de adequada avaliação da TIP em bezerras, os teores de PT e níveis de Ig demonstraram ser os parâmetros mais confiáveis. Devido à semelhança, é comum confundirem estes dois refratômetros, já que ambos são refratômetros ópticos e visualmente muito parecidos. Porém, os aparelhos medem biomarcadores diferentes: o refratômetro de Proteína Sérica tem uma escala que vai de 0 a 12 g/dL, e o refratômetro de BRIX possui escala de 0 a 30% e determina a quantidade de sólidos totais. Ainda de acordo com relato de Gomes e Padilha (2021), a avaliação TIP deve ser feita de preferência entre 48h e 72 horas de vida (no máximo até 7 dias). Bezerras que apresentam valores menores que os pontos de corte citados acima são consideradas positivas para falha na transferência de imunidade passiva.

4 | ESTUDO DO GRUPO DE INTERDISCIPLINAR DE PESQUISA EM SANIDADE ANIMAL DO IFMG

Um estudo do grupo de pesquisa, para a qual foram coletados dados secundários dos diferentes tipos de operações de bovinocultura leiteira no estado de Minas Gerais, está em desenvolvimento e dados parciais são apresentados a seguir. Os dados fornecidos pelas propriedades foram proteína total sérica ou Brix para classificação da transferência de imunidade passiva como excelente, boa, regular e ruim, de acordo com níveis séricos de IgG de 25,0, 18,0-24,9, 10,0-17,9 e <10g/L, respectivamente (LOMBARD *et al.*, 2020).

Foi realizada uma análise descritiva dos 11.199 dados tabelados em Excel, coletados entre 2018 a junho de 2022, com informações sobre as fazendas, números de animais e data de nascimento destes, peso ao nascer, quantidade/motivo de mortes e descarte de animais e avaliação de TIP.

A avaliação de TIP foi efetuada por dois diferentes métodos de refratômetro ópticos, sendo o de teores de sólidos solúveis totais (Brix) e o de Proteínas Séricas (IgG), que, conseqüentemente, foram classificados como Excelente, Bom, Regular e Ruim, de acordo com os níveis encontrados nestas análises, com base na classificação definida por Lombard *et al.* (2020).

Os dados foram obtidos de 29 fazendas mineiras e de um total de 11.199 bezerras. Destes animais, 10.725 eram fêmeas, e 474. Sobre as análises de TIP, foram coletados

6.453 resultados pelo Brix e 4.746 análises pelo refratômetro (proteína plasmática). Na Tabela 03, estão detalhados com maior precisão os dados sobre essas análises e sua classificação.

Metodologia de análise da TIP	Número de animais de acordo com a classificação da TIP*			
	Excelente	Boa	Regular	Ruim
BRIX	3.403	1.226	952	872
Proteína Sérica	2.968	531	278	969
Total	6.371	1.757	1.230	1.841

*Classificação da TIP segundo Lombard *et al.*, 2020.

Tabela 03. Classificação da qualidade do processo de transferência de imunidade passiva aos bezerros, considerando a concentração de Proteína Sérica e Grau de Brix.

Ao comparar os dados com a classificação de Lombard *et al.* (2020), podemos observar que 56,9% das análises da TIP nos animais foram classificadas como excelente; 15,7%, como boa; 11,0%, como regular; e 16,43%, como ruim. Weiller *et al.* (2020) mostraram, em sua pesquisa, que a FTIP aumenta o risco de desenvolvimento de diarreia e doenças respiratórias em neonatos bovinos. Logo, este estudo serve como um alerta para a alta taxa de FTIP e doenças em fazendas leiteiras comerciais brasileiras. Com isso, garantir a adequada transferência imune passiva aos bezerros é extremamente relevante para reduzir custos, pois diminui o risco de infecções graves e a necessidade de uso de medicamentos.

O trabalho, ainda em fase de análise, indica a importância da coleta de dados sobre a TIP em bezerras leiteiras e que quase 73% dos animais tiveram uma TIP classificada com Excelente e Boa. O estudo ainda analisará as relação entre as variáveis produtivas, como mortalidade e peso com os dados de TIP.

REFERÊNCIAS

BORDINHON, Samuel Giombelli *et al.* **Aspectos gerais das fases de cria e recria de bovinos leiteiros.** 2021.

CARDOSO, Claudia L. *et al.* **Ante-natal and post-natal influences on neonatal immunity, growth and puberty of calves—a review.** *Animals*, v. 11, n. 5, 2021.

COSTA, Luana Paes da. **Avaliação da qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva em bezerros da raça Holandesa.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

DE MIRANDA, J. E. C.; DE FREITAS, A. F. **Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite.** Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2009.

DE OLIVEIRA, Keven Djalma Rodrigues *et al.* **As interfaces da diarreia neonatal na espécie bovina: Revisão de literatura.** Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA, v. 14, n. 3, p. 1-14, 2020.

FEITOSA, Francisco Leydson Formiga. **Importância da transferência da imunidade passiva para asobrevivência de bezerros neonatos.** Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 2, n. 3, p. 17-22, 1999.

FEITOSA, Francisco Leydson Formiga *et al.* **DIAGNÓSTICO DE FALHA DE TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA EM BEZERROS ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNA TOTAL E DE SUAS FRAÇÕES ELETROFORÉTICAS, IMUNOGLOBULINAS GEME DA ATIVIDADE DA GAMA GLUTAMIL TRANSFERASE NO SORO SANGÜÍNEO.** Ciência Rural, v. 31, p. 251-255, 2001.

FREITAS, Vanessa Maria Ferreira de. **Estabilidade térmica dos compostos biologicamente ativos do colostro.** 2015. Tese de Doutorado.

GOMES, Viviani *et al.* **Colostro bovino: muito além das imunoglobulinas.** Revista Acadêmica Ciência Animal, v. 15, n. Suppl 2, p. 99-108, 2017.

GOMES, VIVIANI; PADILHA, E. LARISSA. **Principais cuidados e erros para análise Brix e proteína do soro.** 2021

GONÇALVES, Patrícia Macêdo. **Epidemiologia e controle da tristeza parasitária bovina na região sudeste do Brasil.** Ciência Rural, v. 30, p. 187-194, 2000.

GUERRA, Guilherme Alves *et al.* **Neonatologia em bezerros: a importância do colostro.** R. Educ. contin. Med. Vet. Zoot., p. 32-41, 2017.

HOTT, Marcos Cicarini *et al.* **Leite no Brasil: distribuição espacial e concentração.** 2022.

LÁU, H. D. **Práticas de criação e mortalidade de bezerros em pecuária familiar no município de Uruará, PA.** 2001.

LEITE, Anuário. Saúde única e total. **Brasília: EMBRAPA Gado de Leite.** Recuperado de <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132875/anuario-leite-2021-saude-unica-e-total>, 2021.

LEYDSON FORMIGA FEITOSA, Francisco. **The importance of passive immunity transfer to the survival of newborn calves.** R. Educ. contin. Med. Vet. Zoot., p. 17-22, 1999.

LOMBARD, J. *et al.* **Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States.** Journal of Dairy Science, v.103, n. 8, p. 7611–7624,2020.

LORA, Isabella e cols. **Associação entre imunidade passiva e estado de saúde de bezerros leiteiros com menos de 30 dias de idade.** Medicina veterinária preventiva , v. 152, p. 12-15, 2018.

MANICA, Samuel. **Tristeza parasitária bovina: Revisão bibliográfica.** 2013.

MARTINS, Nathália Maria Correia; DO CARMO, Janaina Paula. **PRINCIPAIS DOENÇAS EM BEZERROS NEONATOS: BREVE REVISÃO DA LITERATURA.** Scientia Generalis, v. 2, n. Supl. 1, p. 130-130, 2021.

MEHRA, Rahul *et al.* **Atributos nutricionais dos componentes do colostro bovino na saúde e na doença humana: uma revisão abrangente.** Food Bioscience, v. 40, p. 100907, 2021.

OLIVEIRA, SMFN *et al.* **Avaliação de diferentes métodos para estimar qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva (TIP) em bezerras Holandesas.** Revista Acadêmica Ciência Animal,[SL], v. 17, p. 1, 2019.

PLAYFORD, Raymond John; WEISER, Michael James. **Bovine colostrum: Its constituents and uses.** Nutrients, v. 13, n. 1, p. 265, 2021.

PECUÁRIA **Leiteira de Precisão.** [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1144110/anoario-leite-2022-pecuaria-leiteira-de-precisao>. Acesso em: 3 out. 2022.

RAÇA Holandesa. [S. l.], 20 maio 2022. Disponível em: <https://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/racas-gado-de-leite/raca-holandesa.html#:~:text=O%20intervalo%20entre%20partos%20varia,na%20forma%C3%A7%C3%A3o%20do%20gado%20Guzolando>. Acesso em: 5 out. 2022.

RECK, Márcio Vitório Mesquita. **Diarreia neonatal bovina.** 2009.

SANTOS, Raísa Brito; BELETTI, Marcelo Emílio. **Ultraestrutura de placenta bovina durante todo o período gestacional.** Vet. Not., p. 149-154, 2012.

SILVA, Thaíz Furtado *et al.* **Tristeza parasitária bovina: Revisão.** Research, Society and Development, v. 10, n. 1, p. e15410111631-e15410111631, 2021.

TEIXEIRA, Jodenir Calixto; HESPANHOL, Antonio Nivaldo. **A trajetória da pecuária bovina brasileira.** Caderno Prudentino de Geografia, v. 2, n. 36, p. 26-38, 2014.

TEIXEIRA, Vanessa Amorim; NETO, Hilton do Carmo Diniz; COELHO, Sandra Gesteira. **Efeitos do colostro na transferência de imunidade passiva, saúde e vida futura de bezerras leiteiras.** Nutritime Revista Eletrônica, v. 14, n. 5, p. 7046-7052, 2017.

VEIGA, João Soares; CHIEFFI, Armando; ANDREASI, Fernando. **Pêso ao nascer e crescimento ponderal de bovinos holandeses puros por cruzamento numa fazenda de Campinas (E. de S. Paulo).** Revista da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, v. 4, n. 2, p. 303-314, 1950.

WEILLER, M. A. A. *et al.* **The occurrence of diseases and their relationship with passive immune transfer in Holstein dairy calves submitted to individual management in southern Brazil.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 72, p. 1075-1084, 2020.