

## **Eficácia da colostragem em sistema de produção intensivo de bovinos em uma propriedade rural de Luziânia GO**

*Andressa Carolayne Sousa Rodrigues<sup>1</sup> e Fabiana Fonseca do Carmo Machado<sup>2</sup>*

### **RESUMO**

As bezerras recém-nascidas requerem um manejo minucioso por se tratar de uma fase que influenciará o futuro do sistema de produção interferindo na saúde e o desenvolvimento das futuras matrizes que irão renovar o rebanho. A eficácia da colostragem é determinada a partir do manejo, quantidade, qualidade do colostro e o tempo de absorção, onde após as primeiras 12h do nascimento, o intestino irá reduzir a absorção dos anticorpos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia da colostragem em bezerras que se encontravam na fase de cria, sendo que a colostragem era realizada apenas no momento do nascimento em uma propriedade rural de sistema intensivo, localizada em Luziânia-GO com o foco voltado para a bovinocultura leiteira. De acordo com as análises estatísticas realizadas no qual o teste de variância não houve significância, o de Turkey para a proteína plasmática total teve diferença significativa para o mês de janeiro onde o resultado foi de 7,5g/dL, sendo o valor mais alto enquanto que para a outra variável que foi o peso, a diferença significativa deu-se no mês de outubro com o maior peso sendo 40,8kg. A colostragem realizada na propriedade onde se desenvolveu a análise estava de acordo com os padrões estabelecidos pela propriedade e pela literatura.

**Palavras-chave:** bezerras; colostro; proteína plasmática total; imunidade passiva.

### **INTRODUÇÃO**

Conforme Carvalho et al. (2003) o leite está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira tendo um papel relevante na geração de empregos e alimentação da população. Sendo assim, para o aumento de produção, a nutrição adequada do gado é importante considerar a idade, peso, estágio de lactação e genética, além disso, o conforto

térmico, sanidade animal, higiene da fazenda, bem-estar e manejo também precisam estar em conformidade (SAMARITANO, 2021).

A produção global de leite em 2022 foi estimada em 929,9 milhões de toneladas segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentos, 2022), tendo a Índia como maior produtora com 221,1 milhões de toneladas, em ordem de maiores

<sup>1</sup> Médica Veterinária, graduada no Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: andressashippuden@hotmail.com.

<sup>2</sup> Agrônoma. Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: fabiana.carmo@uniceplac.edu.br.

produtores estarão a União Europeia, Estados Unidos, Paquistão, China e o Brasil em sexto lugar (AGROFY, 2023). No ranking nacional em primeiro lugar se encontra Minas Gerais com a produção de 26,4% equivalente a 8,9 bilhões de litros em 2022 (IMPLEMIS, 2022). Em 2019 a Comexstat registrou que o Brasil exportou US\$37,58 milhões e os principais destinos foram a Argélia, Emirados Árabes, Estados Unidos e Filipinas (Silva; Eustáquio, 2020).

A produção do leite inspecionado no Brasil, com registro em órgãos de fiscalização sanitária, esteve em uma curva ascendente entre os anos de 2000 com 12,1 bilhões de litros de leite produzidos, a 2014 que chegou a 24,7 bilhões de litros. Após este período foi registrado oscilações na produção até 2020 com registro de 25,6 bilhões de litros. Em 2021, ano da pandemia do Covid 19, houve a elevação dos custos de produção e com isso a queda da produção total com 25,1 bilhões de litros neste ano. Os principais Estados produtores foram Minas Gerais, com 24,7% no ano de 2021 seguido do Paraná produzindo 13,4%, São Paulo com 10,2% e Goiás com 9,7% (IBGE, 2022 apud OLIVEIRA; CARVALHO; MARTINS; FONTES, 2022).

A escolha da raça das vacas leiteiras que serão as produtoras da propriedade é de suma importância já que

todo lucro final será influenciado, por ser um dos pontos que irá direcionar todo o sistema de produção e o tipo de manejo que a fazenda deverá adotar. Com isso, no Brasil existe uma maior dominância de raças europeias como a Holandesa, que produz em média 4.000 a 7.000kg de leite por lactação, Jersey alcançando 3.500kg a 5.500kg por lactação e pardo suíço com uma média de 4.500 a 6.200kg por lactação enquanto as zebuínas que tem origem indiana como Gir que possui variedades genéticas sendo que a com especialização leiteira produz 1.600 a 3.600kg por lactação e a variedade superior chega a 7.000kg, Guzerá com 2.071kg e Sindi com 2.266kg por lactação (DUARTE, 2019).

O cruzamento mais comum no Brasil é a junção da raça europeia holandesa com a zebuína Gir formando a raça Girolando que chega aproximadamente a 5.061kg por lactação. Para a escolha das raças o produtor deverá considerar o sistema de produção, os fatores ambientais da região, a topografia e a finalidade da produção (NASCIMENTO, 2022).

A capacidade e qualidade de produção do colostro e leite integral é afetada por características fisiológicas como a genética, raça, curva de lactação, ordem de lactação e/ou idade, sendo os teores de Igs séricas do colostro maior em

vacas pluríparas (BOLZAN et al., 2010) Além disso, os fatores ambientais têm forte influência, principalmente questões que envolvem o estresse térmico, afetando sobretudo raças europeias como a Holandesa, escore de condição corporal (ECC) pela necessidade de reservas energéticas, período de serviço, saúde da glândula mamária, bem-estar animal e frequência de ordenha (BERNARDES, 2022).

As bezerras recém-nascidas requerem um manejo minucioso por se tratar de uma fase que influenciará o futuro do sistema de produção interferindo na saúde e o desenvolvimento das futuras matrizes que irão renovar o rebanho. Os bovinos possuem a placenta sidesmocorial o que significa que o feto estará protegido de bactérias e vírus, porém, este tipo de placenta impede a passagem de proteínas, o que inclui as imunoglobulinas, e por isso ao nascer, a bezerra precisa de uma transferência de imunidade de forma passiva ocorrendo através do colostro fornecido (BOLZAN et al., 2010; WATTIAUX 2011).

Os anticorpos que irão afeiçoar o sistema imune são absorvidos pela mucosa intestinal logo após o nascimento, mas essa capacidade tem um declínio de eficiência em poucas horas onde as células intestinais se tornam impermeáveis a anticorpos perdendo assim, a capacidade de absorção

de anticorpos devido o fechamento da goteira esofágica (BOLZAN et al., 2010; WATTIAUX 2011). Após a colostragem ser realizada com eficácia, a tendência é que a bezerra consiga um bom ganho de peso, então se ocorrer interferências como a falta de nutrição pela falha da colostragem, manejo inadequado ou a presença de enfermidades esse peso terá uma variação menor (HEINRICHS et al. 2005).

O colostro apresenta efeitos laxativos para que estimule um melhor funcionamento do trato digestório auxiliando na eliminação do mecônio e no desenvolvimento gastrointestinal. A concentração de anticorpos tem uma média de 6% podendo variar de 2 a 23% entre as raças, dentre as Igs pode-se citar o IgG compoendo de 70 a 80% do total tendo como função principal identificar e destruir patógenos, IgM 10 a 15% servindo como primeira linha de defesa contra uma possível septicemia e as IgA 10 a 15% presente nas mucosas intestinais, mas estas só permanecem enquanto o bezerro estiver consumindo o colostro. (BOLZAN et al., 2010; WATTIAUX 2011).

A qualidade do colostro pode ser mensurada a partir do colostrômetro ou refratômetro de BRUX com escala de 0 a 30% determinando sólidos totais (ZANELLA et al., 2018; GOMES; PADILHA, 2021) enquanto que para a

detecção da concentração de Ig na corrente sanguínea da bezerra pode ser utilizado a imunodifusão radial, coagulação do soro pelo glutaraldeído, concentração de proteína sérica total por refratometria, entre outros (RODRIGUES, 2012).

As proteínas possuem funções vitais como: suporte estrutural; regulação hormonal; catalisadoras; transporte e defesa (TIRAPEGUI; ROGERO, 2007). De acordo com Gonzáles e Silva (2017) fornecem elasticidade estrutural aos órgãos, tecidos e células; produção de hormônios e enzimas. Um dos nutrientes que transportam é a albumina que leva ácidos graxos, cálcio, bilirrubina e hormônios esteroidais e as globulinas levam hormônios esteroidais e tireoidianos. Para proteção do organismo tem-se as imunoglobulinas e o fibrinogênio que atua na coagulação sanguínea. A hipoproteinemia pode ser por hidratação excessiva, parasitismo gastrointestinal, má absorção, imunodeficiência devido a má ingestão de colostro, entre outras causas (DIAZ GONZALEZ; SCHEFFER, 2003). Enquanto que a hiperproteinemia ocorre pela desidratação, aumento da síntese proteica quando há infecção, necrose, neoplasia ou doenças imunomediadas (GONZÁLES; SILVA, 2017).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia da colostragem em bezerras que se encontravam na fase de

cria, sendo que a colostragem era realizada apenas no momento do nascimento em uma propriedade rural de sistema intensivo, localizada em Luziânia-GO

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em uma propriedade rural, localizada na cidade de Luziânia Goiás de latitude 16° 11' 22" S e altitude 1005m, foram coletadas informações e dados referentes ao peso e a proteína plasmática total de 145 bezerras da raça holandesa, gir, girolando, 3/4 holandesa e 7/8 holandesa que apresentaram diarreia na primeira semana de vida, em um período referente a outubro de 2022 a janeiro de 2023.

A instalação que essas bezerras se encontravam até os três primeiros dias de vida era denominado maternidade, dividido em três áreas: na primeira era o brete onde ficavam as vacas recém paridas identificadas como vaca ou novilha e, no caso de novilha recebiam o transponder com o código de rastreamento registrado no sistema da fazenda o *DelPro* para controle familiar, data do parto, peso, raça, como foi realizado o parto, período do dia; a administração de 300ml de propilenoglicol (suplemento gliconeogênico) se apresentou alguma enfermidade e a quantidade e qualidade do colostro ordenhado, por fim, a ficha

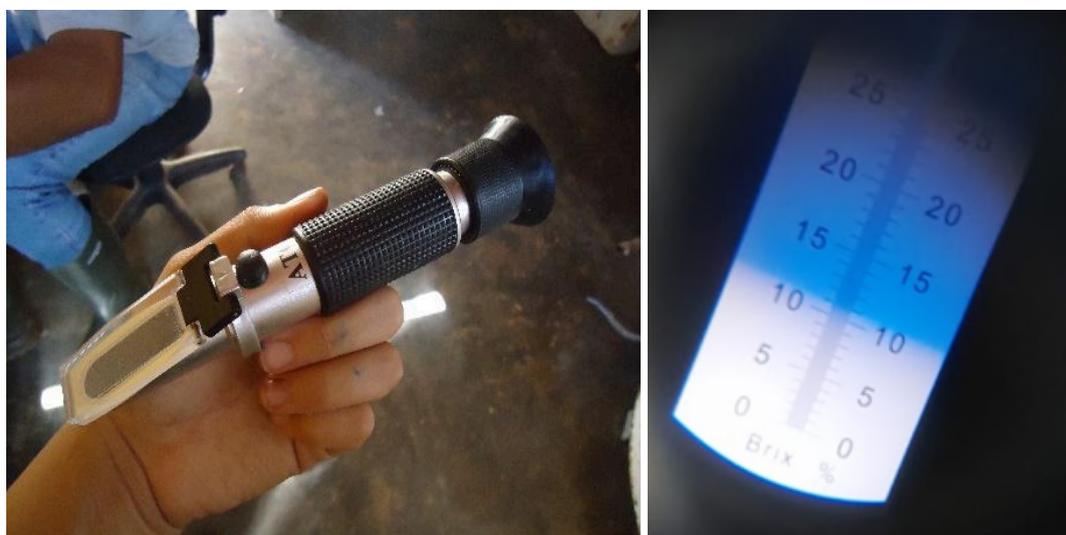
preenchida foi encaminhada para a veterinária responsável.

A segunda área consistia no espaço onde ficavam as bezerras. Composto por três baias com cama de feno sendo trocado duas vezes na semana. Essas baias tinham um diâmetro de 12 metros quadrados com capacidade para 7 animais por baia, água ofertada no cocho à vontade, trocada diariamente, leite duas vezes ao dia sendo no máximo 10 litros. A colostragem era realizada apenas uma vez, no momento em que as bezerras nascem, onde era administrado através do método artificial escolhido pela fazenda, sonda esofágica, no volume equivalente a 10% do peso vivo

do animal. A cura do umbigo era realizada com iodo a 10% uma vez ao dia nos primeiros três dias.

O colostro era coletado por ordenha mecânica e avaliado o BRUX com o refratômetro óptico portátil de BRUX (**Figura 1**) com escala de 0 – 30% onde de acordo com os padrões da fazenda, acima de 25% é considerado de boa qualidade, abaixo deste valor é considerada uma qualidade ruim e acima de 27% a qualidade é considerada excelente. Antes da oferta do colostro para as bezerras, caso não tivesse uma porcentagem excelente, esse era misturado ao colostro em pó para aumentar a qualidade.

**Figura 1.** Refratômetro óptico portátil de BRUX com escala 0 – 30%



**Fonte:** Arquivo pessoal

Para determinar a ocorrência de anomalias nas bezerras, diariamente a Médica Veterinária responsável e os auxiliares realizavam uma anamnese duas vezes ao dia. Aquelas que apresentassem

alterações de comportamento como prostração e inapetência ou alterações visuais como a respiração e diarreia eram submetidas a exames físicos: aferição de temperatura retal (TR), frequência

respiratória (FR), turgor cutâneo e coloração das mucosas, e todos os dados registrados em planilhas no Excel. Aquelas que apresentassem o quadro de diarreia iniciava-se o tratamento com Fortgal que tem os princípios ativos: Sulfadoxina, Trimetoprim e Piroxicam a cada 48h, DBR que contém aditivos probióticos, vitaminas, minerais e aminoácidos, por último era utilizado um medicamento antiparasitário de indicação humana com princípio ativo nitazoxanida por três dias consecutivos, sempre oferecendo meios de hidratação até que a diarreia cessasse, sendo eles 1,5 litros duas vezes ao dia para as bezerras em fase de aleitamento e casos mais agudos, soro fisiológico na concentração de 90-130ml/L via intravenosa.

A terceira área era composta por quatro baias separadas onde as vacas em trabalho de parto estavam instaladas até o parto quando eram identificadas no lote de 30 dias, localizada ao lado da maternidade, com disponibilidade de água no cocho e chão forrado com a mesma cama utilizada nas baias das bezerras.

Após o período de três dias as bezerras eram transferidas para o bezerreiro do tipo Argentino-Tropical (**Figura 2**). Neste momento era coletado sangue da veia jugular a vácuo com agulha estéril acoplada em um adaptador e transferido para um tubo EDTA com

anticoagulante. Para análise, realizando centrifugação por cinco minutos, para analisar apenas o plasma no refratômetro óptico portátil de proteínas séricas que mensura o PPT (Proteínas Plasmáticas Totais) na escala de 0 – 12g/dL, onde de acordo com o padrão da fazenda abaixo de 5,9g/dL a transferência de Ig era considerada ruim, acima de 6g/dL até 6,9g/dL era considerado bom e acima de 7g/dL excelente. Após a coleta era realizado a pesagem com uma fita na circunferência do tórax anterior aos membros torácicos, pois essa circunferência tem alta relação com o peso da bezerra de acordo com Heinrichs et al. (1987), um antiparasitário e o protocolo vacinal com cinco dias para doenças respiratórias e com 20 contra diarreia.

**Figura 2.** Bezerreiro do tipo Argentino-tropical



**Fonte:** Arquivo pessoal.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

De acordo com a análise estatística para PPT (**Tabela 1**) e peso (**Tabela 2**), considerando os meses avaliados como fator (fonte de variação) no teste de comparação de médias e análise de correlação ANOVA, com o resultado em relação ao teste de médias, observou-se

resultados significativos, ou seja, tem-se evidências de diferenças entre as médias das variáveis comparadas que são evidenciadas nas tabelas 1 e 2 pela letra a. Já em relação a correlação entre proteína sérica e o peso do animal, não houve correlação significativa nos meses avaliados ao nível de 5% de relevância.

**Tabela 1.** Análise de variância para PPT (g/dL) com dados obtidos através do plasma do sangue das bezerras analisado pelo refratômetro.

	<b>Proteína Sérica Total (g/dL)</b>			
	<b>Outubro</b>	<b>Novembro</b>	<b>Dezembro</b>	<b>Janeiro</b>
N amostral	14	67	44	28
Média	5.8 <sup>b</sup>	6.0 <sup>b</sup>	6.0 <sup>b</sup>	7.5 <sup>a</sup>
Desvio Padrão	1.0	0.9	1.0	0.8
Variância	1.0	0.8	0.9	0.7
Coefficiente de Variação (%)	17.5	15.0	15.9	11.3

Médias com letras iguais na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

**Fonte:** Software R. (2023).

**Tabela 2.** Análise de variância para peso animal (kg) a partir de médias, resultados obtidos após mensuração com uma fita de pesagem três dias após o nascimento.

	<b>Peso Animal (Kg)</b>			
	<b>Outubro</b>	<b>Novembro</b>	<b>Dezembro</b>	<b>Janeiro</b>
N amostral	14	67	44	28
Média	40.8 <sup>a</sup>	30.9 <sup>b</sup>	29.8 <sup>b</sup>	30.1 <sup>b</sup>
Desvio Padrão	7.8	4.3	5.4	4.7
Variância	60.6	18.1	29.0	21.7
Coefficiente de Variação (%)	19.1	13.8	18.1	15.5

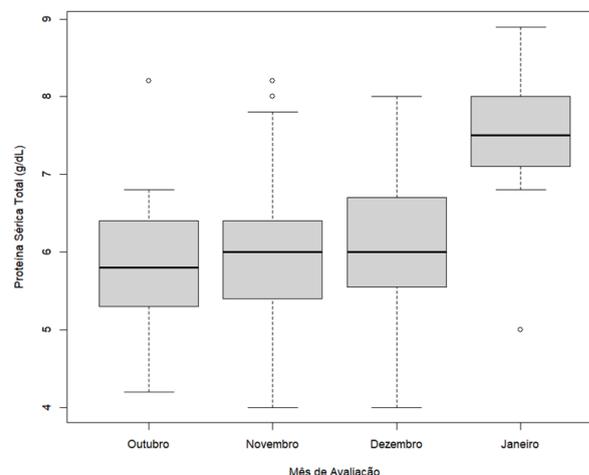
Médias com letras iguais na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

**Fonte:** Software R. (2023).

Conforme Rodrigues (2012), a eficácia da colostragem é determinada a partir do manejo, quantidade, qualidade do colostro e o tempo de absorção, onde após as primeiras 12h do nascimento, o intestino irá reduzir a absorção dos anticorpos. Contudo, um manejo adequado deve estar aliado a boas práticas sanitárias pois as bezerras possuem um sistema imune deficiente em seus primeiros dias de vida sendo mais susceptíveis a enfermidades que dentre elas as mais comuns são broncopneumonia, asfixia e diarreia (LANGEL et al., 2015; WINDEYER et al., 2013; BOLZAN 2010).

Conforme as análises estatísticas, houve a diferença do PPT no mês de janeiro, podendo ser evidenciado no **Gráfico 1**, com um PPT médio de 7,5g/dL indicando uma transferência de imunidade excelente para os padrões da fazenda e seguindo o ideal para Azevedo (2015) que cita os critérios onde maior que 5,5g/dL até 8,0g/dL tem-se sucesso na transferência de imunidade passiva. Enquanto que o mês com menor resultado foi outubro com uma média de 5,8g/dL, que para os padrões da fazenda, esse resultado indica uma colostragem ruim, mas de acordo com Azevedo (2015) ainda sim ouve a transferência de imunidade passiva, mesmo que inferior.

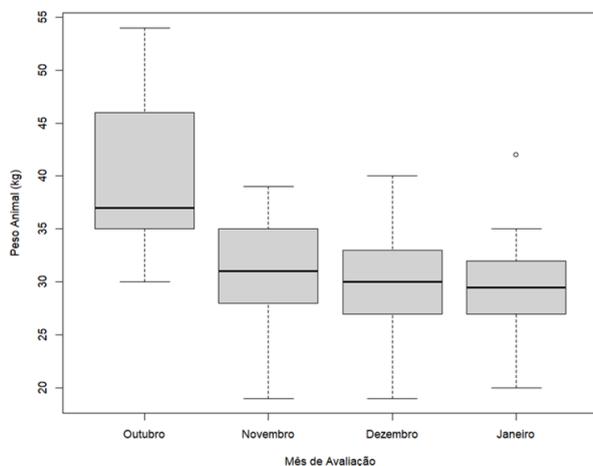
**Gráfico 1.** BOX-PLOT das proteínas séricas totais (g/dL) das bezerras com as médias



Fonte: Software R. (2023).

Com isso, os resultados podem sofrer variações de acordo com: estresse calórico por frio, distocia fetal, nutrição da mãe, corticoides de longa duração, tempo do parto (Bolzan et al., 2010; Gasparelli et al., 2009) concentração de Ig no colostro, quantidade, o tempo entre o nascimento e a ingestão do colostro e a condição sanitária do colostro (AZEVEDO, 2015). Dessa forma, no caso da fazenda essa variação pode ter ocorrido pela mudança de dieta das vacas do pré-parto, onde a matéria seca que antes era oferecida 21kg mudou para 28kg. Enquanto que a diferença do peso das bezerras observado do **Gráfico 2** deu-se em outubro quando a dieta das vacas do pré-parto recebia 21kg de matéria seca, contribuindo para o ganho de peso que ocorreu neste período, enquanto que em dezembro que consta o menor ganho de peso com 29,8kg as vacas recebiam 28kg de matéria seca.

**Gráfico 2.** BOX-PLOT do peso vivo (kg) das bezerras



**Fonte:** Software R. (2023).

Como protocolo a fazenda oferta para as bezerras recém-nascidas o colostro apenas uma vez em um volume de 10% do peso vivo do animal, no momento em que elas nascem pela sonda esofágica e o mesmo não se repete. Santos (2002) cita que o fornecimento mínimo do colostro deve ser três vezes no primeiro dia com um volume aproximado a 10 litros em suas primeiras 12 horas de vida, enquanto que Wattiaux (2011) relata que bezerras da raça holandesa absorvem IgG suficiente quando ingerem 1 litro de colostro na primeira hora e mais 1 litro 12 horas após o nascimento, mas Rodrigues (2012) cita que após 12 horas do nascimento, o intestino reduz a absorção entre suas fenestras.

Os casos de diarreia destacaram-se no mês de novembro, no qual foram diagnosticadas 67 bezerras que resultou em 6 óbitos pela enfermidade. De acordo com Wattiaux (2011), 50% de bezerros que

atrasam o primeiro fornecimento do colostro até as 24 horas de vida não irão absorver anticorpos, sendo assim, mais suscetível a morbidades, além disso, o mesmo autor cita que a temperatura do leite fornecido deve estar em torno dos 39°C para não provocar desordens digestivas. Mesmo que não haja absorção de anticorpos, existe a vantagem da proteção que o colostro fornece protegendo as mucosas intestinais de ataques diretos de patógenos diminuindo incidências de diarreia (SAIF et al., 1983; SAIF; SMITH, 1985; OLIVEIRA et al., 2005; BERGE et al. 2009).

Com média total do PPT no valor de 6,4g/dL pode-se afirmar que a transferência da imunidade passiva durante o período estudado teve eficácia de acordo com o exigido pela fazenda e com os autores Souto et al. (2011) e Azevedo (2015). Lembrando que as bezerras que não resultar uma boa transferência, terão uma taxa maior de sobrevivência caso sejam mantidas em ambiente limpo, com índices baixos de patógenos e como profilaxia administrar antibióticos de amplo espectro (Weaver et al., 2000).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O colostro é a principal e primeira fonte de anticorpos e nutrientes para o bezerro recém-nascido, precisa ser fornecido o mais rápido possível por conta

da absorção realizada pelas mucosas do intestino das imunoglobulinas, pois são essenciais para a sobrevivência e diminuição de taxas de morbidade e mortalidade. Com o passar do tempo, a absorção realizada no intestino diminui até esgotar-se.

Uma boa colostragem garante bezerros saudáveis que podem ser verificados com a mensuração de refratometria após um período máximo de 48h. Com este método tem-se a análise das PPT (proteínas plasmáticas totais), elas possuem funções vitais para que o animal

estabeleça uma boa imunização e combater possíveis patógenos evitando assim, enfermidades como a diarreia que é citada neste trabalho.

Assim, o fornecimento de colostro de qualidade e em quantidade ideal é vital para todas as propriedades rurais de gado leiteiro, além de que a colostragem realizada na propriedade onde se desenvolveu a análise estava de acordo com os padrões estabelecidos pela propriedade e pela literatura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFY. Quem são os maiores produtores de leite do mundo?.2023. Disponível em: <https://news.agrofy.com.br/>. Acesso em: 30 abr 2023

AZEVEDO, Rafael et al. Cria e recria de precisão. Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia, n. 79, p. 110-120, 2015.

BERGE, A. C. B. et al. *Evaluation of the effects of oral colostrum supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves. Journal of Dairy Science*, v. 92, n. 1, p. 286-95, 2009.

BERNARDES, Aline. Produção de leite: Saiba quais são os principais fatores que afetam a produção. 25 maio 2022. Disponível em: <https://blog.prodap.com.br/>. Acesso em: 30 abr 2023.

BOLZAN, Guilherme et al. Importância da transferência da imunidade passiva para a sobrevivência de bezerros neonatos. 2010. Núcleo de pesquisa, ensino e extensão em pecuária. Universidade federal de pelotas.

CARVALHO, Limírio *et al.* Sistema de Produção de Leite (Zona da Mata Atlântica). Embrapa, 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: 30 abr 2023

DIAZ GONZALEZ, F. H.; SCHEFFER, J. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. Simpósio de Patologia Clínica Veterinária 1.; 2003, Porto Alegre, 2003.

DUARTE, Antonio. Principais raças de bovinos leiteiros do Brasil. *In: Associação gaúcha de professores técnicos de ensino agrícola*, 2019. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/>. Acesso em: 30 abr. 2023.

GASPARELLI, E. R. F. *et al.* Teores séricos de proteína total, imunoglobulina G e cortisol em bezerros Nelore, ao nascimento e às 24 horas de vida: influência do tipo e da duração dos partos. *ARS VETERINARIA*, v. 25, n. 3, p. 120-124, 2009.

GOMES, Viviani; PADILHA, Larissa. Principais cuidados e erros para análise Brix e proteína do soro. Milkpoint 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/>. Acesso em: 30 abr 2023.

GONZÁLES, F. H. D.; SILVA, S. C. Bioquímica clínica de proteínas e compostos nitrogenados. In: GONZÁLES, F. H. D.; SILVA, S. C. Introdução à bioquímica clínica veterinária. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. P. 115-167.

HEINRICH, A. J.; HARGROVE, G. L. Standards of weight and height for Holstein heifers. *Journal of Dairy Science*, v. 70, n. 3, p. 653-660, Mar. 1987.

HEINRICH, A.J. *et al.* A prospective study of calf factors affecting age, body size and body condition score at first calving of Holstein dairy heifers. *J. Dairy Science*, 88:2828-2835, 2005.

IMPLEMIS. Os maiores produtores de leite do mundo. 2022. Disponível em: <https://implemis.com.br/os-maiores-produtores-de-leite-do-mundo/>. Acesso em: 30 abr 2023.

LANGEL, S.N. *et al.* Effect of feeding whole compared with cell-free colostrum on calf immune status: The neonatal period. *Department of Dairy Science, Virginia*. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 6 maio 2023.

NASCIMENTO, Debora. Gado leiteiro: conheça 5 raças mais produtivas. *Nagro*. 2022. Disponível em: <https://nagro.com.br/blog/gado-leiteiro/>.

OLIVEIRA, A. A.; AZEVEDO, C. H.; MELO, C. B. Criação de bezerras em sistemas de produção de leite. Aracaju: Embrapa/Tabuleiros Costeiros, 2005. 8 p. (Circular Técnica, 38)

OLIVEIRA, Samuel *et al.* Produção de leite inspecionado no Brasil e Estados nos últimos 5 anos. Embrapa gado de leite, 2022.

RODRIGUES, Fernanda. Administração de colostro ao bezerro neonato e as concentrações séricas de proteína total e imunoglobulina G. 2012. Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Universidade federal de Uberlândia.

SAIF, L. J. *et al.* Passive immunity to bovine rotavirus in newborn calves fed colostrum supplements from immunized or non immunized cows. *Infection and Immunity*, v. 41, n. 3, p. 1118-1131, 1983.

SAIF, L. J.; SMITH, L. Enteric viral infections of calves and immunity. *Journal of Dairy Science*, v. 68, n. 1, p. 206-228, 1985.

SAMARITANO, Julia. Conheça as principais raças de vacas-leiteiras do Brasil. *In*: SOUZA Emilly. Prodap. 2021. Disponível em: <https://blog.prodap.com.br/> Acesso em: 30 abr 2023.

SANTOS, Geraldo *et al.* Importância do manejo e considerações econômicas na criação de bezerras e novilhas. Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil. Maringá, 2002.

SILVA, Felipe; EUSTÁQUIO, José. Condicionantes da exportação brasileira da pecuária de leite. Boletim regional, urbano e ambiental, 2020.

GENTLEMAN, R.; IHAKA, R. *et al.* Software R. att. 2023. Disponível em: <https://www.r-project.org/>. Acesso em: 30 maio 2023.

SOUTO, P. L. G. *et al.* Avaliação dos valores de proteína plasmática total em bezerros do grupamento genético Curraleiro/Pé-duro. *In*: IX Congresso Brasileiro de Buiatria, 2011, Goiânia. Anais... Goiânia: UFG, 2011. P. 430-433.

TIRAPÉGUI, J.; ROGERO, M. M. Metabolismo de proteínas. Fisiologia da nutrição humana. Aspectos básicos, aplicados e funcionais, p. 69-109, 2007.

TUKEY, J. W. *The problem of multiple comparisons. In*: BRAUN, H. I. (Ed.) *The collected works of John W. Tukey, Volume VIII, Multiple comparisons: 1948-1983. New York: Chapman & Hall, 1953. p.1-300.*

TUKEY, J. W. *One Degree of Freedom for Non-Additivity. Biometrics. Raleigh, v.5, n.3, p.232-242, 1949.* Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3001938?seq=1>. Acesso em: 30 maio 2023.

WATTIAUX, Michel. Essenciais em gado de leite: criação de novilha (a importância do fornecimento de colostro). *University of Wisconsin, Madison, 2011.*

WEAVER, D. M. *et al.* *Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. Journal of Veterinary Internal Medicine, v. 14, n. 6, p. 569-77, 2000.*

WINDEYER, M. C. *et al.* *Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. National library of medicine. 2013.* Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 6 maio 2023.

ZANELLA, Renan; SOUZA, Andressa; BASTOS, Ana. Refratômetro de brix como ferramenta para avaliar a qualidade do colostro de porcas. 2018. Artigo científico. Faculdade Concórdia.