UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA

KEVIN GRAHAM SMITH DE ALMEIDA

IMPORTÂNCIA DA COLOSTRAGEM DE BEZERROS E ESTUDO DE COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO DE COLOSTRO ENTRE VACAS PRIMÍPARAS E MULTÍPARAS DAS RAÇAS JERSEY E HOLANDÊS

PORTO ALEGRE
2024/1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA

IMPORTÂNCIA DA COLOSTRAGEM DE BEZERROS E ESTUDO DE COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO DE COLOSTRO ENTRE VACAS PRIMÍPARAS E MULTÍPARAS DAS RAÇAS JERSEY E HOLANDÊS

Autor: Kevin Graham Smith de Almeida
Trabalho apresentado à Faculdade de Veterinária como requisito parcial para a obtenção da graduação em Medicina Veterinária
Orientador: Prof. Dr. André Gustavo Cabrera Dalto
Coorientador: Prof. Dra. Monique Tomazele Rovani

PORTO ALEGRE
2024/1

Almeida, Kevin Graham
Importância da colostragem de bezerros e estudo de comparação da produção de colostro entre vacas primíparas e multíparas das raças Jersey e Holandês / Kevin Graham Almeida. -- 2024.
35 f.
Orientador: André Gustavo Cabrera Dalto.

Coorientadora: Monique Tomazele Rovani.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Curso de Medicina Veterinária, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Colostro. 2. Bezerro. 3. Primíparas. 4. Produção leiteira. 5. Fazendas leiteiras. I. Dalto, André Gustavo Cabrera, orient. II. Rovani, Monique Tomazele, coorient. III. Título.

KEVIN GRAHAM SMITH DE ALMEIDA

IMPORTÂNCIA DA COLOSTRAGEM DE BEZERROS E ESTUDO DE COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO DE COLOSTRO ENTRE VACAS PRIMÍPARAS E MULTÍPARAS DAS RAÇAS JERSEY E HOLANDÊS

Aprovado em 01/11/2024

APROVADO POR:

_____
Prof. Dr. André Gustavo Cabrera Dalto
Orientador e Presidente da Comissão

_____
Prof.ª Dr.ª Monique Tomazele Rovani
Membro da Comissão

_____
Prof. Dr. Welden Panziera
Membro da Comissão

_____
M.V. Dr. Chester Patrique Batista
Membro da Comissão

Dedico este trabalho aos meus pais e minha
família, que não pouparam esforços para que
eu pudesse estar aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Deborah e Leandro, por todos os ensinamentos desde o meu nascimento que me fizeram ser quem sou hoje e chegar ao final desta graduação da melhor forma possível. Agradeço a minha família toda que sempre me incentivou e apoiou não só durante a graduação, mas também no meu desenvolvimento pessoal independente dos caminhos que escolhi seguir. Agradeço a todos os meus colegas da graduação que desde o segundo semestre de 2019 estiveram comigo dividindo angustias, chimarrão, resumos e alegrias. Agradeço muito especialmente a esses colegas que além da graduação foram meus colegas de estágio principalmente no Setor de Grandes Ruminantes, de 2019 até este final de ano 2024, compartilhando o amor pela bovinocultura e facilitando o meu desenvolvimento como futuro médico veterinário de bovinos através de diversos atendimentos, discussões cientificas (as vezes nem tanto), brincadeiras (muitas) e estudos. Agradeço aos mestres, gênios professores que em cada área especifica me ensinaram durante a graduação sobre o que são apaixonados dentro da medicina veterinária, mas principalmente aos professores André Gustavo Cabrera Dalto e Monique Tomazele Rovani que me guiaram pelos melhores caminhos para o aprendizado sobre bovinos e estiveram sempre comigo oferecendo as melhores oportunidades e formas de aprender cada vez mais. Por fim, agradeço a todos que conheci e me apoiaram nesses cinco anos e meio de graduação, empresas, veterinários, produtores, campeiros, palestrantes, supervisores de estagio, tantas pessoas que se tentasse citar nomes dobraria o número de páginas deste trabalho.

RESUMO

Com a constante evolução da produção leiteira em busca de vacas mais produtivas, estudar o início da vida destes animais se faz importante e vem ganhando mais relevância conforme mais estudos mostram os efeitos da boa criação na vida futura da vaca. Diversos estudos já comprovaram que a colostragem de bezerras leiteiras tem papel importantíssimo não só para a vida da bezerra na sua fase inicial, mas também para o seu futuro como vaca produtora, impactando na sua capacidade produtiva e reprodutiva. Por isso, é importante garantir a quantidade e qualidade de colostro adequada nas primeiras horas de vida da bezerra. Sendo assim, devemos conhecer e estudar os fatores que influenciam na produção do colostro de qualidade em quantidades suficientes. Este trabalho buscou revisar os principais aspectos que influenciam a composição do colostro e como deve ocorrer os procedimentos da correta colostragem e através de um experimento avaliar as diferenças de características em quantidade e qualidade do colostro de 191 primíparas e 303 multíparas das raças Jersey (n=223) e Holandês (n=271) em uma fazenda do estado do Rio Grande do Sul no Brasil. Os resultados obtidos demonstraram que quando não há diferença entre a qualidade do colostro de primíparas e multíparas (p=0,648) quando avaliado através do refratômetro de brix e também não houve diferença entre as raças Jersey e Holandês (p=0,139). Entretanto quando avaliado a quantidade produzida na primeira ordenha, encontramos diferença entre primíparas e multíparas (p<0,001) e diferença entre as raças Jersey e Holandês (p=0,001).

Palavras-chave: colostro; bezerro; primíparas; produção leiteira; fazendas leiteiras;

ABSTRACT

With the constant evolution of dairy production in the pursuit of more productive cows, studying the early life of these animals has become increasingly important. More studies are demonstrating the effects of proper rearing practices on the future life of the cow. Various studies have already confirmed that colostrum feeding in dairy calves plays a crucial role not only in the calf's initial phase but also in its future as a productive cow, influencing its productive and reproductive capacity. Therefore, it is essential to ensure an adequate quantity and quality of colostrum during the first hours of the calf's life. Thus, it is necessary to understand and study the factors influencing the production of quality colostrum in sufficient quantities. This study aimed to review the main aspects affecting colostrum composition, outline the proper colostrum feeding procedures, and, through an experiment, evaluate the differences in the quantity and quality characteristics of colostrum from 191 primiparous and 303 multiparous cows of the Jersey (n=223) and Holstein (n=271) breeds on a farm in Rio Grande do Sul, Brazil. The results showed no significant difference in colostrum quality between primiparous and multiparous cows ($p=0.648$) as measured by a Brix refractometer. Similarly, no significant difference was found between the Jersey and Holstein breeds ($p=0.139$). However, when evaluating the quantity of colostrum produced during the first milking, differences were observed between primiparous and multiparous cows ($p<0.001$) and between the Jersey and Holstein breeds ($p=0.001$).

Keywords: colostrum; calf; primiparous; milk production; dairy farms;

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcento
g	Grama
g/L	Gramas por litro
Ig	Imunoglobulina
IgA	Imunoglobulina A
IgG	Imunoglobulina G
IgG1	Imunoglobulina G subclasse 1
kg	Quilograma
L	Litro
mg	Miligramas
mg/L	Miligramas por litro
mg/mL	Miligramas por mililitro
mL	Mililitros
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10
2 REVISÃO BLIBIOGRÁFICA 12
2.1 IMUNIDADE FETAL DEPENDENTE DA MÃE 12
2.2 COLOSTRO 13
2.2.1 Colostrogênese e composição 13
2.2.2 Qualidade 15
2.2.3 Métodos de avaliação 17
2.3 COLOSTRAGEM 17
2.3.1 Fisiologia da absorção 17
2.3.2 Quantidade 18
2.3.3 Tempo de absorção 18
2.3.4 Transferência de imunidade passiva 19
3 ARTIGO CIENTÍFICO 20
REFERÊNCIAS 28
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 30
REFERÊNCIAS 31

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de leite bovino. A cadeia produtiva do leite se distribui, praticamente, por todo o território nacional, estando presente em 98% dos municípios brasileiros, onde dentre estes a região Sul apresenta o maior nível tecnológico na produção láctea (Andrade *et al.*, 2023). Em meio a busca por inovação, a correta criação de bezerras vem recebendo grande atenção através de estudos realizados, pois o seu crescimento e bom desenvolvimento possui papel significativo no futuro das fazendas leiteiras, principalmente durante a fase entre o nascimento e o desmame, sendo de grande importância econômica (Overton; Dhuyvetter, 2020). Abuelo; Cullens; Brester 2021 avaliaram que a ocorrência de diarreia na fase pré-desmame representa uma redução de até 325kg de leite na primeira lactação.

Os bovinos possuem placenta sindesmocorial que separa o suprimento sanguíneo materno e fetal e impossibilita a passagem de imunoglobulinas (Ig) protetoras para o feto (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Desta forma os bezerros nascem agamaglobulinêmicos, portanto, a proteção fornecida pelos mecanismos imunológicos inatos e pelos anticorpos maternos transferidos através do colostro desempenha um papel importante na defesa e desenvolvimento do bezerro (Kampen *et al.*, 2006).

A absorção de imunoglobulinas ocorre através do intestino delgado nas primeiras 24 horas após o nascimento. Este processo é denominado transferência de imunidade passiva e tem como função auxiliar a bezerra na proteção contra organismos causadores de doenças comuns até que possua sistema imunológico maturo para desenvolvimento de defesa própria (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Os benefícios de uma boa colostragem, além de reduzir o risco de morbidade e mortalidade pré-desmame, a longo prazo incluem redução da mortalidade no período pós-desmame, melhoria da taxa de ganho de peso, redução da idade ao primeiro parto, melhoria da produção de leite na primeira e segunda lactações e redução da probabilidade de descarte durante a primeira lactação (Faber *et al.*, 2005; Robison; Stott; DeNise, 1988).

Para uma transferência passiva bem-sucedida, os bezerros devem consumir uma quantidade suficiente de imunoglobulinas no colostro e, em seguida, absorver com sucesso uma porção suficiente de IgG em sua circulação sanguínea. Os três principais fatores que afetam a massa de IgG absorvida são a qualidade (de composição e sanitária), a quantidade e o quão logo o colostro é fornecido após o nascimento (Godden; Lombard; Woolums, 2019).

A qualidade de composição do colostro está intimamente ligada a vaca fornecedora. Conforme relatado anteriormente por Tyler (1999), amostras de colostro de vacas na terceira lactação ou acima obtiveram maior qualidade. Visto que, à medida que as vacas envelhecem, elas são expostas a mais patógenos específicos da fazenda, aumentando a concentração de IgG no colostro (Godden, 2008). Por conta disso, descartar o colostro de primíparas já foi uma prática comum (Tyler, 1999), porém novos estudos verificaram que bezerras colostradas com colostro de primíparas obtiveram maiores concentrações séricas de IgG 24 à 48 horas após a colostragem (Shivley *et al.*, 2018).

Portanto, o objetivo do presente trabalho de conclusão de curso é realizar uma revisão sobre os principais tópicos relacionados a uma boa colostragem em rebanho leiteiro. Essa revisão serve de base para a confecção de um artigo científico que busca esclarecer a diferença de qualidade de composição entre colostro de primíparas e multíparas das raças Jersey e Holandês.

2 REVISÃO BLIBIOGRÁFICA

Essa seção do trabalho de conclusão tem como objetivo revisar os principais tópicos referentes a fisiologia da gestação bovina, composição do colostro, transferência de imunidade para bezerros e aspectos da colostragem.

2.1 IMUNIDADE FETAL DEPENDENTE DA MÃE

A forma como os anticorpos maternos são transmitidos para o feto é definida pela estrutura da placenta. A placenta hemocorial é a forma que permite a passagem de IgG materna para o feto e este tipo de placenta está presente nos humanos e outros primatas. Neste caso a IgG materna entra na corrente sanguínea fetal e o bebê humano recém-nascido apresenta níveis circulantes de IgG próximos aos da sua mãe. Outro tipo de placenta que permite passagem de IgG para o feto é a endoteliocorial que cães e gatos apresentam, porém nessas espécies apenas 5% a 10% da IgG é transferida diretamente da mãe para os filhotes, então a maior parte deve ser obtida através do colostro (Tizard, 2023).

A placenta dos ruminantes é sindesmocorial, nesta forma o epitélio coriônico está em contato direto com tecidos uterinos, e a placenta equina e suína são do tipo epiteliocorial em que o epitélio coriônico fetal fica em contato direto com o epitélio uterino intacto. Nas espécies de mamíferos com esses dois tipos de placenta, a passagem de imunoglobulinas pela placenta é totalmente ausente (Tizard, 2023). Apesar desse formato de placenta proteger o feto contra a maioria dos microrganismos, sua privação da passagem de proteínas séricas, como imunoglobulinas, resulta em imunidade adquirida inadequada do bezerro ao nascer (Borghesi *et al.*, 2014), pois nascem agamaglobulinêmicos e desta forma a proteção fornecida por mecanismos imunológicos inatos e pelos anticorpos maternos passados apenas através do colostro desempenham papel fundamental na defesa e desenvolvimento do bezerro (Kampen *et al.*, 2006; Tizard, 2023).

Após o nascimento, ao deixar o ambiente estéril uterino, os neonatos são expostos a grandes cargas de microrganismos presentes no ambiente. Mesmo que tenham capacidade de formar resposta imune, neonatos ainda são caracterizados como imunoingênuos. Essa incapacidade de formação de uma resposta imune adequada deve-se à imaturidade dos mecanismos de proteção

e atraso no início da produção de mecanismos necessários para a geração de imunidade humoral e mediada por células. O período de latência da reposta inicial montada é prolongado e a concentração de imunoglobulinas é baixa (Barrington; Parish, 2001). Desta forma, os neonatos devem receber assistência imunológica materna adequada, pois sem isto eles possuem maior probabilidade de sucumbir a infecções que são inócuas para animais adultos. Esta assistência imunológica materna ocorre através da transferência de imunoglobulinas e outros fatores presentes no colostro (Barrington; Parish, 2001).

2.2 COLOSTRO

O colostro bovino é definido como uma mistura de secreções lácteas e constituintes do soro sanguíneo, principalmente imunoglobulinas e outras proteínas séricas, que durante o período pré-parto se concentram na glândula mamária e são disponibilizados imediatamente antes ou depois do parto (Foley; Otterby, 1978). Neste tópico vamos abordar aspectos da formação, composição, formas de utilização e conservação do colostro.

2.2.1 Colostrogênese e composição

É denominado colostrogênese a transferência de imunoglobulinas da circulação sanguínea materna para secreções mamárias, processo este que, em ruminantes, inicia semanas antes do parto através da influência de hormônios lactogênicos, como a prolactina, e tem sua finalização no momento do parto (Barrington; Parish, 2001; Godden; Lombard; Woolums, 2019). Estima-se que pelo menos 500g de IgG por semana sejam transferidas do sangue para a glândula mamária durante as três semanas anteriores ao parto que apresentam maior atividade de formação do colostro (Brandon; Watson; Lascelles, 1971).

O colostro materno é composto de nutrientes que ajudam a ativar o sistema imunológico, amadurecer o intestino e desenvolver os órgãos do neonato bovino (Hammon *et al.*, 2020). Seu principal componente são as imunoglobulinas, mas além delas há também componentes biológicos ativos como leucócitos maternos, fatores de crescimento, hormônios, fatores antimicrobianos inespecíficos e nutrientes (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Dentre as imunoglobulinas presentes no colostro, a IgG1 compreende 85% do total, e isso se explica através da presença receptores específicos para essa imunoglobulina na membrana plasmática

basal das células secretoras mamárias, que estão posicionadas estrategicamente para melhor captura de IgGl no fluido extracelular. Além disso, as células epiteliais secretoras mamárias têm capacidade de internalizar e transitar IgGl entregando-a nas secreções luminais (Barrington; Parish, 2001).

A IgG que a mãe transfere através do colostro é resultado do seu histórico de exposição a antígenos, respostas de linfócitos B e mutação somática, ou seja, representa as experiências imunológicas da fêmea. Estes anticorpos maternos têm ação correspondente ao sistema imune do neonato no período crítico de *imprinting* e influenciam no desenvolvimento imunológico pela sua vida toda podendo ter efeito mais importante até mesmo que algumas predisposições genéticas (Tizard, 2023). Esses anticorpos maternos agem aumentando a resposta imune do neonato a alguns antígenos e suprimindo a outros, podendo também influenciar no desenvolvimento de alergias (Tizard, 2023).

Além das imunoglobulinas, o colostro também possui outros diversos componentes, porém em menores expressões. Dentre elas encontramos um grupo de proteínas que tem ação antimicrobiana não especifica (Wąsowska; Puppel, 2018). A lactoferrina é o exemplo de uma enzima com efeito bacteriostático, que impede a proliferação de bactérias (van der Strate *et al.*, 2001). Sua concentração é elevada (0,83 mg/mL) no colostro (primeira ordenha), e reduz nas ordenhas subsequentes do leite de transição, já em três semanas pós parto sua concentração é reduzida a 0,09 mg/mL (Sánchez *et al.*, 1988).

Outro componente importante do colostro são os inibidores de tripsina, que possuem concentrações cerca de 100 vezes maiores em comparação ao leite. Esses inibidores são enzimas que protegem as imunoglobulinas e outras proteínas de sofrerem degradação proteolítica do intestino do neonato (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Segundo Quigley; Martin; Dowlen (1995) quanto maior a concentração de imunoglobulina no colostro, maior é a concentração de inibidor de tripsina e o inverso é exatamente proporcional, ou seja, colostro de baixa qualidade, mesmo quando considerado apenas imunoglobulinas, possui menor quantidade de inibidores de tripsina, afetando diretamente na absorção pelo bezerro.

Dentre os componentes imunológicos do colostro também encontramos leucócitos viáveis, ou seja, neutrófilos e macrófagos (Lopez; Heinrichs, 2022). Porém os leucócitos estão presentes apenas no colostro fresco, pois tem redução quase total em colostros congelados (Donovan *et al.*, 2007), que atualmente é uma das principais formas de conservação utilizada em banco de colostro de fazendas leiteiras, e colostro termicamente tratado (pasteurizado), técnica mais sofisticada para conservação (Godden; Lombard; Woolums, 2019).

2.2.2 Qualidade

Embora o colostro tenha uma ampla composição de componentes nutricionais e imunológicos importantes, atualmente a principal métrica de qualidade do colostro utilizada é a quantificação de imunoglobulinas G, sendo considerado de alta qualidade acima de 50g/L de IgG (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Diversos fatores podem afetar na qualidade do colostro como raça, tempo de recuperação da glândula mamária pré-parto (período seco), vacinação pré-parto, coleta tardia e número de lactações (Godden; Lombard; Woolums, 2019).

Segundo alguns estudos comparativos, a raça tem influência na quantidade de IgG e consequentemente qualidade do colostro produzidos (Muller; Ellinger, 1981; Guy *et al.*, 1994). Vacas da raça holandesa tem menor concentração de IgG no colostro em comparação a vacas da raça Jersey, Guernsey e Pardo Suíço, sendo a Jersey com a maior concentração (Muller; Ellinger, 1981). Essa variação entre raças pode estar ligada a fatores genéticos e efeitos de diluição devido a quantidade de colostro produzida (Godden; Lombard; Woolums, 2019).

Em relação ao período seco, além da já consolidada importância para a recuperação da glândula mamária da vaca, estudos apontam que animais que tem período seco menor que 21 dias disponibilizam menos IgG através do colostro (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Além disso, períodos secos menores implicam em redução da quantidade de colostro produzido (Gavin *et al.*, 2018; Rastani *et al.*, 2005). Em um estudo realizado por Grusenmeyer *et al.* (2006) vacas com período seco de 40 dias tiveram produção média de 2,2kg a menos de colostro em comparação a vacas com período seco de 60 dias.

A vacinação de fêmeas prenhes no pré-parto provavelmente não tem relação com o aumento da concentração de IgG no colostro (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Porém uma série de estudos foi realizada com importantes patógenos causadores de doenças em bezerros, incluindo *Pasteurella haemolytica*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, rotavírus e coronavírus e concluiu que vacas e novilhas vacinadas nas ultimas 6 a 3 semanas pré-parto apresentaram concentrações aumentadas de anticorpos colostrais protetores específicos para antígenos e aumento dos títulos de anticorpos passivos nos bezerros das mães vacinadas para estes patógenos específicos (Hodgins; Shewen, 1996; Jones; Collins; Aitken, 1988; McNulty; Logan, 1987; Waltner-Toews *et al.*, 1985).

É importante que a coleta do colostro seja realizada imediatamente após o parto ou o quanto antes possível. Diversos estudos apontam que a concentração de imunoglobulinas é maior logo após o parto e tende reduzir com o passar do tempo, caso a coleta seja atrasada a

probabilidade de menor concentração de imunoglobulina aumenta (Conneely *et al.*, 2013). Segundo Morin *et al.*, 2010 a cada hora de atraso na coleta o colostro tem uma redução de 3,7% na concentração de IgG. O estudo de Moore *et al.*, 2005 avaliou intervalos de atraso 6, 10 e 14 de realização da coleta no pós-parto e a redução de concentração de IgG foi respectivamente de 17%, 27% e 33%.

Quanto à procedência do colostro, um importante dado discutido é a idade da vaca e número de lactações. Muito estudos relatam uma tendência de vacas mais velhas produzirem colostro de melhor qualidade, sendo explicado devido ao maior período de exposição a patógenos específicos da fazenda (Morin *et al.*, 2001; Shivley *et al.*, 2018; Tyler, 1999). Em um estudo realizado por Shivley *et al.* (2018) foram analisados 1972 colostros de vacas da raça holandesa, e os resultados demonstraram que colostro de vacas de primeira e segunda lactação tiveram concentração de IgG semelhante (73,2 e 71,7 g/L de IgG respectivamente), porém menor que vacas de terceira lactação ou superiores a isto (83,3 g/L de IgG). Entretanto, este mesmo estudo avaliou a sorologia sanguínea da bezerra colostrada e as bezerras que receberam colostro de vacas de primeira e segunda lactação tiveram concentração de IgG sérico (25,7 e 24,1 g/L de IgG) maior que vacas de três ou mais lactações (22,4 g/L de IgG). A partir disso, o descarte de colostro baseado no número de lactações ou idade da vaca não é recomendado, e deve ser sempre avaliado e utilizado quanto dentro do ideal (Godden; Lombard; Woolums, 2019; Tyler, 1999).

Além da qualidade de composição do colostro, discutida anteriormente, a qualidade sanitária também tem papel importante na colostragem. Bactérias presentes no colostro podem se ligar a imunoglobulinas livres no lúmen intestinal e também bloquear diretamente a captação e transporte de imunoglobulinas nas células epiteliais do intestino, interferindo na transferência de imunidade passiva (James; Polan; Cummins, 1981). Diversos estudos demonstraram associação negativa entre níveis de bactérias no colostro e baixa absorção de imunoglobulinas (Godden *et al.*, 2012; Johnson *et al.*, 2007). Colostro com baixa qualidade sanitária pode representar o primeiro contato que o neonato terá com agentes bacterianos, como *Mycoplasma* spp, *Mycobacterium avium* subsp *paratuberculosis* e *Salmonella* spp (Streeter *et al.*, 1995; Walz *et al.*, 1997). O ponto de corte para definir um colostro com qualidade sanitária adequada é que apresente no máximo 100.000 unidades formadoras de colônia(ufc)/mL de contagem total de placa e menos de 10.000 ufc/mL de contagem total de coliformes (McGuirk; Collins, 2004). A higienização adequada do úbere pré-ordenha, de baldes utilizados e materiais de fornecimento do colostro são fundamentais para a redução da contaminação (Godden; Lombard; Woolums, 2019).

2.2.3 Métodos de avaliação

Prever através da consistência visual do colostro se ele possui níveis aceitáveis de imunoglobulinas não é possível (Maunsell *et al.*, 1999). Uma das ferramentas mais antigas utilizadas para avaliar a qualidade do colostro é o colostrômetro que consiste basicamente em um hidrômetro que através da densidade pode diferenciar colostro de baixa qualidade e alta qualidade, entretanto, fatores como conteúdo de gordura e temperatura afetam o seu uso (Pritchett *et al.*, 1994; Godden; Lombard; Woolums, 2019).

Recentemente diversos estudos validaram o uso do refratômetro Brix para mensurar indiretamente a concentração de IgG no colostro. Trata-se de um instrumento que mede a porcentagem de sólidos em diferentes soluções. Sua vantagem em comparação ao colostrômetro é que não sofre interferência da temperatura e tem maior durabilidade por não ser completamente constituído de vidro (Godden; Lombard; Woolums, 2019). O ponto de corte para indicar um colostro de boa qualidade (IgG > 50g/L) está descrito por diversos autores entre 18% e 23% (Bartier; Windeyer; Doepel, 2015; Chigerwe; Hagey, 2014; Quigley *et al.*, 2013). Podemos encontrar este aparelho com duas apresentações, digital ou óptico, e ambos funcionam bem independente da temperatura da amostra (Bielmann *et al.*, 2008). Basicamente o refratômetro de Brix é uma ferramenta de fácil utilização, com bom custo benefício e confiável para definir colostro de boa ou má qualidade (Bartier; Windeyer; Doepel, 2015; Quigley *et al.*, 2013)

2.3 COLOSTRAGEM

2.3.1 Fisiologia da absorção

Em mamíferos jovens, a atividade proteolítica do trato digestório é baixa e tem maior redução ainda nos recém-nascidos, que recebem colostro que possuem os inibidores de tripsina. Desta forma, as proteínas contidas no colostro não sofrem degradação e conseguem chegar intactas no intestino delgado. As imunoglobulinas do colostro são endocitadas pelos enterócitos e se ligam aos receptores de imunoglobulinas (FcRn) de seus endossomos. Após a ligação elas são transportadas através dos enterócitos, transferidas para os capilares lácteos e intestinais, e

então são absorvidas chegando à circulação sanguínea, caracterizando assim uma grande transfusão indireta de imunoglobulinas maternas ao neonato (Tizard, 2023).

2.3.2 Quantidade

De forma natural os bezerros ingerem, em média, 2 litros de colostro e podem ingerir até 6 litros (Tizard, 2023). Quando não permitimos que o bezerro ingira o colostro diretamente de sua mãe o volume ideal a ser ofertado é de 10% a 12% do seu peso corporal na primeira mamada, sendo garantido no mínimo 150 a 200g de IgG dentro das duas primeiras horas após o nascimento (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Entretanto, o volume total de IgG recomendado ao neonato é de 300 g para que ocorra uma boa transferência de imunidade passiva. Por isso uma segunda mamada deve ser fornecida ao bezerro, sendo indicada realizar entre 5 e 6 horas após o nascimento. Caso o bezerro não tenha recebido os 10% na primeira mamada e for um período de até 12 horas após nascimento deve-se oferecer mais 5% do se peso vivo em colostro (Godden *et al.*, 2009). Isso contribui para uma máxima eficácia de absorção de imunoglobulinas, redução das taxas de morbidade e melhor desenvolvimento do bezerro, pois nesse período o intestino dos neonatos ainda é permeável para imunoglobulinas (Abuelo; Cullens; Brester, 2021; Godden; Lombard; Woolums, 2019).

2.3.3 Tempo de absorção

Entre os mamíferos existe diferença de seletividade e duração da permeabilidade intestinal dos neonatos. Os ruminantes possuem absorção de imunoglobulinas não seletiva, logo, todas as classes são absorvidas, entretanto a IgA é excretada de forma gradual. A duração da permeabilidade intestinal varia também conforme a classe de imunoglobulina. Mas de forma geral, a permeabilidade é maior logo após o nascimento e reduz cerca de 6 horas depois, neste período ocorre a substituição dos enterócitos que expressam FcRn (receptores de imunoglobulinas) por células que não expressam. Após 24 horas do parto, a absorção de todas as classes de imunoglobulinas é muito baixa, considerada quase nula (Tizard, 2023).

2.3.4 Transferência de imunidade passiva

A transferência de imunoglobulinas para o sangue do bezerro através da ingestão do colostro foi denominada recentemente como “transferência de imunidade passiva” e pode ser qualificada através da medição de IgG sérico ou plasmático do bezerro ou proteína total 24 a 48 horas após a colostragem. Mesmo que essas medidas sejam apenas para estimar os níveis de imunoglobulinas ingeridas, elas também são eficientes para avaliar os demais benefícios da correta ingestão do colostro (Lombard *et al.*, 2020). Mamíferos que não ingerem o colostro, em geral, apresentam baixíssimos níveis de imunoglobulinas no soro sanguíneo, logo, a correta colostragem e absorção de imunoglobulinas colostrais nesses animais proporciona IgG sérica em níveis similares a animais adultos. O maior nível de imunoglobulinas no sangue é alcançado 12 a 24 horas após o nascimento e após o fim da absorção a concentração desses anticorpos decresce passivamente devido a processos metabólicos naturais. A velocidade dessa redução e o tempo para o declínio e níveis não protetores é diferente entre as classes de imunoglobulinas e depende da sua concentração inicial. Em neonatos bovinos a meia-vida sérica da IgG colostral é de cerca de 28 dias (Tizard, 2023).

3 ARTIGO CIENTÍFICO

Neste item será apresentado o artigo científico intitulado “Comparação da qualidade do colostro entre vacas primíparas e multíparas das raças Jersey e Holandês”

COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO DE COLOSTRO ENTRE VACAS PRÍMIPARAS E MULTÍPARAS DAS RAÇAS JERSEY E HOLANDÊS

Kevin Graham Smith de Almeida, Lopez Cesar Mugabe, Rogan Müller Kummer, Monique Tomazele Rovani e André Gustavo Cabrera Dalto

Resumo

A colostragem de bezerras leiteiras tem papel importantíssimo não só para a vida da bezerra na sua fase inicial, mas também para o seu futuro como vaca produtora, impactando na sua capacidade produtiva e reprodutiva. Por isso, é importante garantir a quantidade e qualidade de colostro adequada nas primeiras horas de vida da bezerra. Para isto, devemos conhecer e estudar os fatores que influenciam na produção do colostro de qualidade em quantidades suficientes, dentre eles raça e número de lactações. Este trabalho buscou avaliar as características colostrais quanto a sua quantidade e qualidade de 191 vacas primíparas e 303 vacas multíparas das raças Jersey (n=223) e Holandês (n=271) em uma fazenda do estado do Rio Grande do Sul no Brasil. Os resultados obtidos demonstraram que não houve diferença entre a qualidade do colostro de primíparas e multíparas (p=0,648) quando avaliado através do refratômetro de brix e também não apresentou diferença entre as raças Jersey e Holandês (p=0,139). Entretanto quando avaliado o volume produzido na primeira ordenha, foi encontrado diferença entre primíparas e multíparas (p<0,001) e diferença entre as raças Jersey e Holandês (p=0,001). Foi possível concluir que o colostro de primíparas pode ser usado para fornecimento para bezerras leiteiras igualmente o colostro de multíparas, porém devido a produção de volume menor, é preciso cuidado para que não seja fornecido quantidades abaixo do necessário.

Palavras-chave: colostro; bezerro; primíparas; produção leiteira; fazendas leiteiras.

Abstract

Colostrum feeding in dairy calves plays a crucial role not only in the calf's initial phase but also in its future as a productive cow, impacting its productive and reproductive capacity. Therefore, it is essential to ensure an adequate quantity and quality of colostrum during the first hours of the calf's life. To achieve this, it is necessary to understand and study the factors influencing the production of quality colostrum in sufficient quantities, including breed and number of lactations. This study aimed to evaluate the colostral characteristics in terms of quantity and quality from 191 primiparous cows and 303 multiparous cows of the Jersey (n=223) and Holstein (n=271) breeds on a farm in Rio Grande do Sul, Brazil. The results showed no significant difference in colostrum quality between primiparous and multiparous cows ($p=0.648$) as measured by a Brix refractometer, nor between the Jersey and Holstein breeds ($p=0.139$). However, when evaluating the volume produced during the first milking, differences were observed between primiparous and multiparous cows ($p<0.001$) and between the Jersey and Holstein breeds ($p=0.001$). It was concluded that colostrum from primiparous cows can be used for feeding dairy calves just as colostrum from multiparous cows. However, due to the lower volume produced by primiparous cows, care must be taken to ensure that calves receive sufficient quantities to meet their needs.

Keywords: colostrum; calf; primiparous; milk production; dairy farms.

INTRODUÇÃO

Dentre as diversas técnicas utilizadas e estudadas atualmente na produção leiteira, a criação de bezerras compreende parte importante e através de estudos se torna possível aprimorar as criações nas propriedades, principalmente na fase mais economicamente importante que compreende desde o nascimento até o desmame (Overton; Dhuyvetter, 2020). Por exemplo, um estudo realizado avaliou que a ocorrência de diarreia na fase pré-desmame representa uma redução de até 325kg de leite na primeira lactação o que impacta diretamente a rentabilidade futura desta bezerra (Abuelo; Cullens; Brester, 2021).

A placenta dos ruminantes é do tipo sindesmocorial, ou seja, o epitélio coriônico está em contato direto com os tecidos uterinos (Tizard, 2023). Apesar deste tipo de placenta proteger o feto contra a maioria dos microrganismos durante a gestação, ela também impossibilita passagem de imunoglobulinas de proteção da mãe para o feto, resultando em um nível de imunidade inadequada no neonato (Borghesi *et al.*, 2014; Godden; Lombard; Woolums, 2019). Logo, bezerros nascem amaglobulinêmicos e desta forma a proteção fornecida por mecanismos imunológicos inatos e pelos anticorpos maternos passados apenas através do colostro desempenham papel fundamental na defesa e desenvolvimento do bezerro (Kampen *et al.*, 2006; Tizard, 2023)

A absorção de imunoglobulinas ocorre no intestino delgado apenas nas primeiras 24h pós o nascimento, no qual é denominada transferência de imunidade passiva, e auxilia a bezerra na proteção contra organismos causadores de doenças comuns até que possua seu sistema imunológico maturo para o desenvolvimento das suas defesas especificas (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Além de reduzir a morbidade e mortalidade pré-desmame, a longo prazo os benefícios associados à correta transferência passiva incluem, redução da mortalidade no período pós-desmame, melhoria da taxa de ganho de peso, redução da idade ao primeiro parto, incremento da produção de leite na primeira e segunda lactações e redução da tendência para descarte durante a primeira lactação (Faber *et al.*, 2005; Robison; Stott; DeNise, 1988).

Para que ocorra transferência de imunidade passiva em níveis suficientes os bezerros devem consumir e absorver quantidades suficientes de IgG, porém isso está intimamente ligado a quantidade fornecida, quão logo é ingerido e a composição biológica do colostro, que por sua vez está fortemente associado a vaca que o forneceu (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Diversos estudos apontam para uma melhor composição biológica do colostro provindo de vacas de três ou mais lactações (Morin *et al.*, 2001; Tyler, 1999). À medida que as vacas envelhecem, são expostas a mais patógenos específicos da fazenda, aumentando a concentração de IgG o sangue e por consequente no colostro (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Logo, descartar o colostro de primíparas já foi uma prática comum (Tyler, 1999) porém, novos estudos verificaram

que bezerras colostradas com colostro de primíparas tiveram maiores concentrações séricas de IgG 24 à 48 horas após a colostragem (Shivley *et al.*, 2018).

Além de garantir boa qualidade do colostro é importante que ao momento do nascimento a bezerra tenha quantidade suficiente fornecida pela progenitora, porém atualmente poucas pesquisas buscam avaliar diferenças de volume de colostro produzido entre raças e categorias e vacas leiteiras (Gavin *et al.*, 2018). Portanto, esta pesquisa busca esclarece diferenças entre a produção de colostro de primíparas e multíparas das raças Jersey e Holandês.

MATERIAIS E MÉTODOS

Animais

O experimento foi realizado em uma propriedade leiteira localizada na cidade de Salvador do Sul – Rio Grande do Sul com aproximadamente 300 vacas em lactação das raças Holandês e Jersey, cerca de 25 partos ocorreram por mês e média de produção leiteira foi de 28 litros/vaca/dia. O período de coleta foi de dezembro de 2022 à setembro de 2024 podendo então envolver 494 partos, sendo 191 primíparas divididas em 110 da raça Holandês e 81 da raça Jersey e 303 multíparas divididas em 161 da raça Holandês e 142 da raça Jersey. O grupo de primíparas compreende vacas de primeira lactação e o de multíparas vacas de segunda a sexta lactações. A amostra foi selecionada e dividida por conveniência. Para as avaliações de quantidade produzida e qualidade biológica do colostro foram removidos animais que não produziram colostro, animais que não tiveram todos os dados anotados corretamente e animais que produziram quantidades maiores que 10 litros na primeira ordenha, considerados outliers através de análise estatística das médias de produção, restando então 437 vacas, sendo 171 primíparas subdivididas em vacas da raça Holandês (95) e 76 vacas da raça Jersey (76) e 266 multíparas subdivididas em vacas da raça Holandês (138) e vacas da raça Jersey (128).

Coleta de amostras

A coleta do colostro foi realizada até 9 horas após o parto, conforme manejo da propriedade, através de ordenhadeira mecânica individual de balde ao pé em tarro com medidor de quantidade e posteriormente transferido para outro recipiente com graduação de quantidade para então ser avaliado. A avaliação de brix foi realizada através de refratômetro de brix óptico, calibrado antes de cada utilização, por profissionais treinados sempre com o colostro fresco antes do congelamento.

Análise estatística

O experimento foi montado em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) a fim de testar a influência da quantidade de colostro produzido pelas vacas sobre a qualidade, alem também de avaliar as diferenças entre raças (Holandês e Jersey), bem como entre categorias (primíparas e multíparas). Os dados obtidos foram tabulados em Excel e em seguida submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e ao teste de Bartlett para verificar a homogeneidade das variâncias. Depois foi realizada a ANOVA a um nível de significância de 5%. Para fatores que mostraram efeito na análise de variância foi feita a regressão e definidas as respectivas equações, incluindo a comparação das médias entre raças e entre categorias utilizando o teste de Duncan.

RESULTADOS

Qualidade em valor brix

Não houve diferença significativa de qualidade aferida através do refratômetro de brix entre primíparas e multíparas (p=0,648), assim como não houve diferença entre as raças Jersey e Holandês (p=0,139), inclusive quando avaliado por categoria dentro de cada raça (Jersey p=0,648; Holandês p=0,967). A média geral do brix da amostra foi de 25,7.

Quantidade produzida

A média geral de quantidade de colostro produzido da amostra foi de 4 litros por animal, porém houve diferença estatística entre as raças Jersey e Holandês (Tabela 1) e diferença entre as categorias primíparas e multíparas (Tabela 2). Quando avaliado a diferença entre as medias também foi constatado diferença significativa. Além disso, cerca de 8% das vacas não produziram colostro (n=40), tanto primíparas como multíparas avaliadas individualmente e quando avaliado por raça, 7% das fêmeas da raça Jersey não produziram colostro e também 9% das fêmeas da raça Holandês não produziram colostro. Vacas que produziram quantidades maiores que 10 litros, consideradas outliers, representaram 2,6% (n=13) da amostra inicial (n=494)

Tabela 1. Quantidade média de colostro produzida por cada raça e comparação entre raças.

Raça	Média (L)	Valor de p
Holandês	4,33	0,001
Jersey	3,60	

Fonte: o próprio autor

Tabela 2. Quantidade média de colostro produzida em cada categoria e comparação entre categorias.

Categoria	Média (L)	Valor de p
Primípara	3,47	<0,001
Multípara	4,27	

Fonte: o próprio autor

DISCUSSÃO

Dado a importância da colostragem para o desenvolvimento da bezerra, devemos trabalhar dentro dos componentes que garantem a boa colostragem e a correta transferência de imunidade passiva, ou seja, fornecimento de volume adequado (10 à 12% do peso vivo ao nascer na primeira mamada) e dentro do tempo correto (até 6h pós parto) de um colostro de qualidade (IgG acima 50g/L) (Godden; Lombard; Woolums, 2019). Assim como quantidade fornecida e tempo pós-parto são de fácil aferição, a qualidade também possui ferramentas que possibilitam mensuração na fazenda, como o refratômetro de brix (Bartier; Windeyer; Doepel, 2015) que foi utilizado neste estudo.

A qualidade do colostro está relacionada com a vaca que o fornece, sendo assim diversos estudos apontam relação principalmente com a idade e número de lactações da matriz, indicando que vacas com três ou mais lactações tem colostro com maior concentração de IgG (Morin *et al.*, 2001; Shivley *et al.*, 2018; Tyler, 1999). Entretanto, este estudo realizou a divisão em apenas dois grupos, vacas de primeira lactação e vacas de duas ou mais lactações, constatando assim que não houve diferença de grau brix entre os grupos, logo, o colostro de primíparas tem qualidade igual ao colostro de multíparas quando avaliado através do refratômetro de brix. Corroborando com esse resultado, o experimento realizado por Shivley *et al.*, 2018 avaliou que bezerras que receberam colostro de primíparas apresentaram maiores concentrações de IgG sérico.

Para que a quantidade mínima de colostro (considerando de 10 a 12% o peso vivo do neonato) possa ser ofertada para as bezerras na primeira mamada devemos também avaliar fatores que influenciam o volume produzido pela matriz tais como, histórico de saúde da fêmea, número de lactações, nutrição e fatores ambientais (Gavin *et al.*, 2018; Maunsell *et al.*, 1998). Um estudo realizado com ovinos apontou que a raça do reprodutor tem influência na quantidade de colostro produzido por ovelhas mestiças (Pattinson; Thomas, 2004). Nosso estudo avaliou a produção média das vacas na primeira ordenha pós-parto e encontrou diferença estatística entre categorias e raças. Vacas de primeira lactação produziram menores quantidades em comparação a vacas de duas ou mais lactações, ja quando comparado as raças, independente da categoria,

vacas da raça Jersey produziram menores quantidades que vacas da raça Holandês. Em contrapartida, o estudo realizado por Gavin *et al.*, 2018 com vacas da raça Jersey obteve maiores médias de volume de produção em primíparas quando comparadas a multíparas. Esta diferença por estar associadas a outros fatores citados anteriormente. A menor produção de colostro por vacas da raça Jersey (média: 3,6kg/vaca) neste caso não é um problema quando consideramos que um bezerro Jersey necessite em média 2,7 kg de colostro de qualidade para uma boa transferência de imunidade passiva (Gavin *et al.*, 2018).

CONCLUSÃO

Embora não haja diferença significativa na qualidade do colostro entre vacas primíparas e multíparas das raças Jersey e Holandês, há uma variação importante nano volume produzido, sendo que vacas multíparas produzem volumes superiores nas duas raças e considerados suficientes para a neecessidade média do bezerro. Essa diferença em volume é relevante para garantir uma transferência adequada de imunidade passiva às bezerras, essencial nas primeiras horas de vida. Apesar das vacas primíparas produzirem menores quantidades de colsotro, a qualidade, medida pelo grau brix, é similar entre os grupos, sugerindo que o colostro de primíparas pode ser tão eficiente quanto o de multíparas para a proteção imunológica. Esses achados reforçam a importância de monitorar o volume, tempo de fornecimento e qualidade do colostro oferecido nas primeiras mamadas, para assegurar o desenvolvimento saudável das bezerras leiteiras.

REFERÊNCIAS

ABUELO, A.; CULLENS, F.; BRESTER, J. L. Effect of preweaning disease on the reproductive performance and first-lactation milk production of heifers in a large dairy herd. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 104, n. 6, p. 7008–7017, 2021.

BARTIER, A. L.; WINDEYER, M. C.; DOEPEL, L. Evaluation of on-farm tools for colostrum quality measurement. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 98, n. 3, p. 1878–1884, 2015.

BORGHESI, J. *et al.* Immunoglobulin Transport during Gestation in Domestic Animals and Humans—A Review. **Open Journal of Animal Sciences**, [*s. l.*], v. 04, n. 05, p. 323, 2014.

FABER, S. N. *et al.* Case Study: Effects Of Colostrum Ingestion on Lactational Performance1. **The Professional Animal Scientist**, [*s. l.*], v. 21, n. 5, p. 420–425, 2005.

GAVIN, K. *et al.* Low colostrum yield in Jersey cattle and potential risk factors. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 101, n. 7, p. 6388–6398, 2018.

GODDEN, S. M.; LOMBARD, J. E.; WOOLUMS, A. R. Colostrum Management for Dairy Calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, [*s. l.*], v. 35, n. 3, p. 535–556, 2019.

KAMPEN, A. H. *et al.* Lymphocyte subpopulations and neutrophil function in calves during the first 6 months of life. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, [*s. l.*], v. 113, n. 1, p. 53–63, 2006.

MAUNSELL, F. P. *et al.* Effects of Mastitis on the Volume and Composition of Colostrum Produced by Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 81, n. 5, p. 1291–1299, 1998.

MORIN, D. E. *et al.* Factors Associated with Colostral Specific Gravity in Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 84, n. 4, p. 937–943, 2001.

OVERTON, M. W.; DHUYVETTER, K. C. Symposium review: An abundance of replacement heifers: What is the economic impact of raising more than are needed?. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 103, n. 4, p. 3828–3837, 2020.

PATTINSON, S. E.; THOMAS, E. W. The effect of sire breed on colostrum production of crossbred ewes. **Livestock Production Science**, [*s. l.*], v. 86, n. 1, p. 47–53, 2004.

ROBISON, J. D.; STOTT, G. H.; DENISE, S. K. Effects of Passive Immunity on Growth and Survival in the Dairy Heifer1, 2. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 71, n. 5, p. 1283–1287, 1988.

SHIVLEY, C. B. *et al.* Preweaned heifer management on US dairy operations: Part II. Factors associated with colostrum quality and passive transfer status of dairy heifer calves. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 101, n. 10, p. 9185–9198, 2018.

TIZARD, I. **Imunologia Veterinária**. 10. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2023. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/books/9788535292053. Acesso em: 8 set. 2024.

TYLER, J. W. Colostral immunoglobulin concentrations in Holstein and Guernsey cows. **American Journal of Veterinary Research**, [*s. l.*], v. 60, n. 9, p. 1136–1139, 1999.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como qualquer neonato bovino, as bezerras leiteiras têm desafios desde o seu nascimento e, especialmente no caso delas, a forma como se desenvolvem e combatem estes desafios, influencia na sua vida futura tanto no desempenho reprodutivo quanto produtivo. O colostro é fundamental para garantir a sobrevivência dos bezerros e realizar a colostragem de forma adequada é um dos mais importantes aliados do desenvolvimento das bezerras leiteiras. A Logo, conhecer os aspectos que definem uma adequada colostragem são importantes, e por isso atualmente encontramos muitos estudos relacionados a este assunto. Um dos aspectos estudados é a diferença entre a produção de colostro por primíparas e multíparas e a diferença entre raças. Através deste estudo foi possível afirmar que colostro de primíparas das raças Jersey e Holandês não diferem do colostro de multíparas quando avaliados através do refratômetro de brix. Apesar disso, foram encontradas diferenças nas quantidades produzidas na primeira ordenha, que, por sua vez podem afetar na adequada colostragem quando a quantidade produzida não for suficiente para correlacionar com o peso vivo da bezerra recém-nascida. Primíparas tiveram menor produção de colostro que multíparas, assim como vacas da raça Jersey tiveram menos produção que vacas da raça Holandês. Então, podemos alertar através deste estudo que produtores estejam atentos principalmente a novilhas próximo ao parto para que de alguma forma possam suprir a demanda de colostro caso a produção na primeira ordenha não seja suficiente para uma boa colostragem a bezerra.

REFERÊNCIAS

ABUELO, A.; CULLENS, F.; BRESTER, J. L. Effect of preweaning disease on the reproductive performance and first-lactation milk production of heifers in a large dairy herd. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 104, n. 6, p. 7008–7017, 2021.

ANDRADE, R. G. *et al.* EVOLUÇÃO RECENTE DA PRODUÇÃO E DA PRODUTIVIDADE LEITEIRA NO BRASIL. **REVISTA FOCO**, [*s. l.*], v. 16, n. 5, p. e1888, 2023.

BARRINGTON, G. M.; PARISH, S. M. Bovine Neonatal Immunology. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, [*s. l.*], v. 17, n. 3, p. 463–476, 2001.

BARTIER, A. L.; WINDEYER, M. C.; DOEPEL, L. Evaluation of on-farm tools for colostrum quality measurement. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 98, n. 3, p. 1878–1884, 2015.

BIELMANN, V. *et al.* An evaluation of a Brix refractometer for measurement of colostrum quality and success of passive transfer. **J. Dairy Sci**, [*s. l.*], v. 91, p. 354, 2008.

BORGHESI, J. *et al.* Immunoglobulin Transport during Gestation in Domestic Animals and Humans—A Review. **Open Journal of Animal Sciences**, [*s. l.*], v. 04, n. 05, p. 323, 2014.

BRANDON, M.; WATSON, D.; LASCELLES, A. The Mechanism of Transfer of Immunoglobulin into Mammary Secretion of Cows. **Australian Journal of Experimental Biology and Medical Science**, [*s. l.*], v. 49, n. 6, p. 613–623, 1971.

CHIGERWE, M.; HAGEY, J. V. Refractometer assessment of colostral and serum IgG and milk total solids concentrations in dairy cattle. **BMC Veterinary Research**, [*s. l.*], v. 10, n. 1, p. 178, 2014.

CONNEELY, M. *et al.* Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows. **Animal**, [*s. l.*], v. 7, n. 11, p. 1824–1832, 2013.

DONOVAN, D. C. *et al.* Effect of maternal cells transferred with colostrum on cellular responses to pathogen antigens in neonatal calves. [*s. l.*], 2007. Disponível em: https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/68/7/ajvr.68.7.778.xml. Acesso em: 4 out. 2024.

FABER, S. N. *et al.* Case Study: Effects Of Colostrum Ingestion on Lactational Performance1. **The Professional Animal Scientist**, [*s. l.*], v. 21, n. 5, p. 420–425, 2005.

FOLEY, J. A.; OTTERBY, D. E. Availability, Storage, Treatment, Composition, and Feeding Value of Surplus Colostrum: A Review. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 61, n. 8, p. 1033–1060, 1978.

GAVIN, K. *et al.* Low colostrum yield in Jersey cattle and potential risk factors. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 101, n. 7, p. 6388–6398, 2018.

GODDEN, S. Colostrum Management for Dairy Calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, [*s. l.*], v. 24, n. 1, Dairy Heifer Management, p. 19–39, 2008.

GODDEN, S. M. *et al.* Heat-treated colostrum and reduced morbidity in preweaned dairy calves: Results of a randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 95, n. 7, p. 4029–4040, 2012.

GODDEN, S. M. *et al.* Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: interaction between feeding method and volume of colostrum fed. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 92, n. 4, p. 1758–1764, 2009.

GODDEN, S. M.; LOMBARD, J. E.; WOOLUMS, A. R. Colostrum Management for Dairy Calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, [*s. l.*], v. 35, n. 3, p. 535–556, 2019.

GRUSENMEYER, D. J. *et al.* **Shortening the dry period from 60 to 40 days does not affect colostrum quality but decreases colostrum yield by Holstein cows. | Journal of Animal Science | EBSCOhost**. [*S. l.*], 2006. Disponível em: https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:139804777?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:139804777. Acesso em: 25 set. 2024.

GUY, M. A. *et al.* Regulation of Colostrum Formation in Beef and Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 77, n. 10, p. 3002–3007, 1994.

HAMMON, H. M. *et al.* Review: Importance of colostrum supply and milk feeding intensity on gastrointestinal and systemic development in calves. **Animal**, [*s. l.*], v. 14, p. s133–s143, 2020.

HODGINS, D. C.; SHEWEN, P. E. Preparturient vaccination to enhance passive immunity to the capsular polysaccharide of *Pasteurella haemolytica* A1. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, [*s. l.*], v. 50, n. 1, p. 67–77, 1996.

JAMES, R. E.; POLAN, C. E.; CUMMINS, K. A. Influence of Administered Indigenous Microorganisms on Uptake of [Iodine-125] γ-Globulin In Vivo by Intestinal Segments of Neonatal Calves. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 64, n. 1, p. 52–61, 1981.

JOHNSON, J. L. *et al.* Effects of Feeding Heat-Treated Colostrum on Passive Transfer of Immune and Nutritional Parameters in Neonatal Dairy Calves. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 90, n. 11, p. 5189–5198, 2007.

JONES, P. W.; COLLINS, P.; AITKEN, M. M. Passive protection of calves against experimental infection with Salmonella typhimurium. **The Veterinary record**, [*s. l.*], v. 123, n. 21, p. 536–541, 1988.

KAMPEN, A. H. *et al.* Lymphocyte subpopulations and neutrophil function in calves during the first 6 months of life. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, [*s. l.*], v. 113, n. 1, p. 53–63, 2006.

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

LOPEZ, A. J.; HEINRICHS, A. J. Invited review: The importance of colostrum in the newborn dairy calf. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 105, n. 4, p. 2733–2749, 2022.

MAUNSELL, F. P. *et al.* Effects of Mastitis on the Volume and Composition of Colostrum Produced by Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 81, n. 5, p. 1291–1299, 1998.

MAUNSELL, F. P. *et al.* Use of mammary gland and colostral characteristics for prediction of colostral IgG1 concentration and intramammary infection in Holstein cows. [*s. l.*], 1999. Disponível em: https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/214/12/javma.1999.214.12.1817.xml. Acesso em: 20 set. 2024.

MCGUIRK, S. M.; COLLINS, M. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, [*s. l.*], v. 20, n. 3, Managing the Transition Cow to Optimize Health and Productivity, p. 593–603, 2004.

MCNULTY, M. S.; LOGAN, E. F. Effect of vaccination of the dam on rotavirus infection in young calves. **The Veterinary record**, [*s. l.*], v. 120, n. 11, p. 250–252, 1987.

MORIN, D. E. *et al.* Effect of colostral volume, interval between calving and first milking, and photoperiod on colostral IgG concentrations in dairy cows. [*s. l.*], 2010. Disponível em: https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/237/4/javma.237.4.420.xml. Acesso em: 26 set. 2024.

MORIN, D. E. *et al.* Factors Associated with Colostral Specific Gravity in Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 84, n. 4, p. 937–943, 2001.

MULLER, L. D.; ELLINGER, D. K. Colostral Immunoglobulin Concentrations Among Breeds of Dairy Cattle1. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 64, n. 8, p. 1727–1730, 1981.

OVERTON, M. W.; DHUYVETTER, K. C. Symposium review: An abundance of replacement heifers: What is the economic impact of raising more than are needed?. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 103, n. 4, p. 3828–3837, 2020.

PATTINSON, S. E.; THOMAS, E. W. The effect of sire breed on colostrum production of crossbred ewes. **Livestock Production Science**, [*s. l.*], v. 86, n. 1, p. 47–53, 2004.

PRITCHETT, L. C. *et al.* Evaluation of the Hydrometer for Testing Immunoglobulin G1 Concentrations in Holstein Colostrum1. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 77, n. 6, p. 1761–1767, 1994.

QUIGLEY, J. D. *et al.* Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 96, n. 2, p. 1148–1155, 2013.

QUIGLEY, J. D.; MARTIN, K. R.; DOWLEN, H. H. Concentrations of Trypsin Inhibitor and Immunoglobulins in Colostrum of Jersey Cows. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 78, n. 7, p. 1573–1577, 1995.

RASTANI, R. R. *et al.* Reducing Dry Period Length to Simplify Feeding Transition Cows: Milk Production, Energy Balance, and Metabolic Profiles. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 88, n. 3, p. 1004–1014, 2005.

ROBISON, J. D.; STOTT, G. H.; DENISE, S. K. Effects of Passive Immunity on Growth and Survival in the Dairy Heifer1, 2. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 71, n. 5, p. 1283–1287, 1988.

SÁNCHEZ, L. *et al.* Concentration of Lactoferrin and Transferrin throughout Lactation in Cow's Colostrum and Milk. [*s. l.*], v. 369, n. 2, p. 1005–1008, 1988.

SHIVLEY, C. B. *et al.* Preweaned heifer management on US dairy operations: Part II. Factors associated with colostrum quality and passive transfer status of dairy heifer calves. **Journal of Dairy Science**, [*s. l.*], v. 101, n. 10, p. 9185–9198, 2018.

STREETER, R. N. *et al.* Isolation of Mycobacterium paratuberculosis from colostrum and milk of subclinically infected cows. [*s. l.*], 1995. Disponível em: https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/56/10/ajvr.1995.56.10.1322.xml. Acesso em: 21 nov. 2024.

TIZARD, I. **Imunologia Veterinária**. 10. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2023. Disponível em: https://app.minhabiblioteca.com.br/books/9788535292053. Acesso em: 8 set. 2024.

TYLER, J. W. Colostral immunoglobulin concentrations in Holstein and Guernsey cows. **American Journal of Veterinary Research**, [*s. l.*], v. 60, n. 9, p. 1136–1139, 1999.

VAN DER STRATE, B. W. A. *et al.* Antiviral activities of lactoferrin. **Antiviral Research**, [*s. l.*], v. 52, n. 3, p. 225–239, 2001.

WALTNER-TOEWS, D. *et al.* A field trial to evaluate the efficacy of a combined rotavirus-coronavirus/Escherichia coli vaccine in dairy cattle. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, [*s. l.*], v. 49, n. 1, p. 1–9, 1985.

WALZ, P. H. *et al.* Otitis Media in Preweaned Holstein Dairy Calves in Michigan Due to Mycoplasma Bovis. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, [*s. l.*], v. 9, n. 3, p. 250–254, 1997.

WĄSOWSKA, E.; PUPPEL, K. Changes in the content of immunostimulating components of colostrum obtained from dairy cows at different levels of production. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [*s. l.*], v. 98, n. 13, p. 5062–5068, 2018.