

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FRANCIENY AQUINO REZENDE DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DA CRIAÇÃO DE BEZERRAS EM FAZENDAS
LEITEIRAS NO BRASIL**

UBERLÂNDIA

2019

FRANCIENY AQUINO REZENDE DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DA CRIAÇÃO DE BEZERRAS EM FAZENDAS
LEITEIRAS NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao curso de Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Médica Veterinária.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientador: Prof. Dr. Alex de Matos
Teixeira

UBERLÂNDIA

2019

FRANCIENY AQUINO REZENDE DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DA CRIAÇÃO DE BEZERRAS EM FAZENDAS
LEITEIRAS NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao curso de Medicina
Veterinária, da Universidade Federal de
Uberlândia, como parte dos requisitos
necessários para obtenção do título de
Médica Veterinária.

Área de Concentração: Produção Animal

Uberlândia, 10 de julho de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alex de Matos Teixeira
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Prof. Dr. Felipe Antunes Magalhães
Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Rafael Alves de Azevedo
Alta Genetics

RESUMO

Objetivou-se realizar análise das práticas adotadas em sistemas de criação de bezerras leiteiras no Brasil, a partir de um banco de dados de 13.826 bezerras pertencentes a 49 fazendas leiteiras. Foram obtidas informações relacionadas à colostragem, transferência de imunidade passiva, desempenho e saúde. A raça predominante de bezerras foi o Holandês, com 79,4% dos animais avaliados. Do total de partos, 11,9% tiveram algum tipo de auxílio. A utilização de colostro fresco foi adotada em 82,9% dos animais avaliados, sendo o volume médio de 3,59 litros (EP 0,01). O ganho médio diário das bezerras foi de 0,847 kg/dia, sendo o peso corporal ao nascimento médio de 38,3 kg (EP 0,05) e peso médio e idade ao desaleitamento de 110,6 kg (EP 0,23) e 85,4 dias (EP 0,14), respectivamente. A morbidade encontrada foi de 41,9%, sendo a diarreia a principal doença reportada (28,3%). O atual cenário de criação de bezerras no Brasil apresenta potenciais para melhoria e otimização dos sistemas de produção que ainda convivem com falhas relacionadas à colostragem, transferência de imunidade passiva e altos índices de morbidade.

Palavras-chave: Colostro. Desempenho. Saúde. Transferência de imunidade passiva.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the practices adopted in dairy calf breeding systems in Brazil, based on a database of 13,826 heifers belonging to 49 dairy farms. Information was obtained regarding collection, passive immunity transfer, performance and health. The predominant breed of heifers was Holstein, with 79.4% of the animals evaluated. From total deliveries, 11.9% had some type of dystocia. The use of fresh colostrum was adopted in 82.9% of the evaluated animals, with a mean volume of 3.59 liters (SE 0.01). The average daily gain of the calves was 0.847 kg/day, the mean birth weight of 38.3 kg (SE 0.05) and mean weight and age at the height of 110.6 kg (SE 0.23) and 85.4 days (SE 0.14), respectively. The morbidity was 41.9%, with diarrhea being the main disease reported (28.3%). The current scenario of calf breeding in Brazil presents potential for improvement and optimization of production systems that still coexist with failures related to colostrum feeding, transfer of passive immunity and high levels of morbidity.

Key-words: Colostrum. Health. Performance. Passive immunity transfer.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	9
2.1 Objetivos gerais	9
2.2 Objetivos específicos	9
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3.1 Colostragem	10
3.2 Transferência de imunidade passiva	12
3.3 Nutrição e desempenho	13
3.4 Sanidade	14
4. MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 Desenho do estudo	16
4.2 Aplicação do questionário e organização dos dados	17
4.2 Coleta de dados individuais	17
4.3 Análises estatísticas	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1 Estudo demográfico	20
5.2 Manejo pré-parto	21
5.3 Nascimento	22
5.4 Colostragem e transferência de imunidade passiva	23
5.5 Caracterização do período de aleitamento	26
5.6 Crescimento	27
5.7 Morbidade e mortalidade	28
6. CONCLUSÃO	30
7. REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

Boas práticas de manejo e máximo cuidado com as bezerras são determinantes para o sucesso da criação, uma vez que falhas neste processo podem contribuir para o aumento do desafio sanitário e culminar em maiores taxas de mortalidade neste período (Coelho, 2009).

Do nascimento ao desaleitamento, alguns pontos são importantes, tais como: necessidade de auxílio ao parto, fornecimento de colostro de qualidade nas primeiras horas de vida, cura de umbigo, higiene dos processos, programas de aleitamento e planos nutricionais que potencializem desenvolvimento ruminal e desempenho, instalações e sistemas de criação adequados ao desenvolvimento das bezerras, protocolos sanitários, monitoramento constante de desempenho e saúde, e adequação do processo de desaleitamento, visando bem-estar animal.

Ocorrências de falhas no processo de colostragem e transferência de imunidade passiva são fatores que contribuem para maiores taxas de mortalidade e morbidade (RIBEIRO et al., 1983; BRAUN; TENNANT; 1983), e que, conseqüentemente, podem ser correlacionados negativamente com o desempenho dos animais ao longo de suas vidas produtivas. Baixos desempenhos durante a fase de cria e recria são responsáveis por onerar os custos de produção em função do atraso da idade à puberdade e idade ao primeiro parto.

Sendo assim, iniciativas que busquem levantar informações e caracterizar a criação de bezerras leiteiras no Brasil podem ser determinantes para a melhoria dos sistemas de produção por meio de identificação de pontos críticos e divulgação de informações que possibilitem a adoção de melhores práticas de manejo para otimização do desempenho e saúde dos animais.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Realizar levantamento sobre práticas adotadas em sistemas de criação de bezerras leiteiras no Brasil.

2.2 Objetivos específicos

Descrever as principais práticas de manejo relacionadas ao recém-nascido, transferência de imunidade passiva, nutrição, desempenho e sanidade de bezerras leiteiras criadas em diferentes sistemas de produção no Brasil.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Colostragem

O colostro é uma mistura de secreções lácteas e constituintes do soro sanguíneo obtido na primeira ordenha de bovinos após o parto (DAVIS; DRACKLEY, 1998). Sua formação inicia-se com a transferência de imunoglobulinas da circulação materna para secreção mamária no final da gestação, em torno de cinco semanas antes do parto e termina devido à ação da prolactina logo após o parto (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

Segundo Godden (2008), o colostro é composto por 85 a 90% de imunoglobulina G (IgG), 7% de imunoglobulina M (IgM) e 5% de imunoglobulina A (IgA). A IgG pode ser subdividida em IgG1 (80 a 90%) e IgG2 (10 a 20%). Em menores quantidades, as imunoglobulinas A e M são produzidas pelos plasmócitos na glândula mamária. Embora não seja bem compreendida, a transferência de IgE por meio do colostro materno também ocorre e pode ser importante para proteção precoce contra parasitas intestinais (LARSON, et al., 1980; GODDEN, 2008).

O colostro tem composição diferente do leite, apresentando menores teores de lactose, e maiores teores de gordura, sólidos totais, minerais e vitaminas, e principalmente proteína, advindo, principalmente, da concentração de imunoglobulinas. À medida que avança na lactação, a composição vai sendo alterada até que a secreção láctea tenha composição similar à do leite integral (Tabela 1) (BITTAR, 2016).

Tabela 1. Alteração na composição do leite

Parâmetro	Colostro	Leite de transição		Leite
Gravidade especif.	1,056	1,040	1,035	1,032
Sólidos %	23,9	17,9	14,1	12,9
Proteína, %	14,0	8,4	5,1	3,1
Caseína, %	4,8	4,3	3,8	2,5
IgG, mg/mL	48,0	25,0	15,0	0,6
Gordura, %	6,7	5,4	3,9	3,7
Lactose, %	2,7	3,9	4,4	5,0

Fonte: Adaptado de Foley & Otterby (1978) apud. Bittar, 2016.

O sucesso da colostragem depende basicamente de três fatores: 1) tempo para fornecimento; 2) qualidade do colostro (concentração de IgG); e 3) volume de fornecimento (QUIGLEY, 1996). A concentração de imunoglobulinas no colostro tem sido tradicionalmente utilizada como sinônimo de qualidade, no entanto, a carga bacteriana e a

presença de patógenos também devem ser consideradas, uma vez que a eficiência de colostragem pode ser reduzida em função da presença de microrganismos (STEWART et al., 2005; CUMMINS et al., 2016).

Situações em fazendas onde vacas produzem volume insuficiente de colostro ao parto, ou que o mesmo não possui qualidade imunológica adequada, têm sido cada vez mais reportadas. Sendo assim, torna-se necessária a adoção de estratégias alternativas à baixa disponibilidade de colostro (em volume e qualidade). O armazenamento de colostro via congelamento, a utilização de suplementos, bem como de substitutos do alimento tem ganhado espaço nos sistemas de produção (SWAN et al., 2007; SALAZAR; HEINRICHS, 2009).

O colostro fresco é significativamente alterado pelas condições e tempo de armazenamento, sendo que as modificações são mais rápidas quando o alimento é armazenado acima de 4°C. As primeiras seis horas pós-coleta são críticas, sendo que a taxa de crescimento bacteriano é maior com temperaturas de armazenamento mais elevadas, e assim o colostro deve ser fornecido imediatamente após a coleta, ou refrigerado para minimizar o crescimento bacteriano. Embora a IgG não seja afetada pelo armazenamento, a taxa de absorção pode ser afetada pelo *pool* de bactérias e pela alteração de pH (CUMMINS et al., 2016).

Muitos produtores recorrem ao congelamento do colostro para fins de armazenamento ou reaproveitamento futuro, uma vez que o processo impede o crescimento microbiano sem comprometer as concentrações de imunoglobulinas.

Além dos fatores citados, características inerentes às vacas como genética e raça, idade da vaca, nutrição, variação hormonal fisiológica, ordem de parto, pré ordenha e mastite, podem influenciar a concentração de imunoglobulinas e a composição do colostro (LARSON, et al., 1980; GODDEN, 2008).

Uma boa colostragem pode favorecer o aumento do tamanho, largura e número das vilosidades intestinais, a profundidade das criptas e espessura da mucosa, a síntese de enzimas da borda em escova, a captação da glicose pelo intestino, a síntese de DNA intestinal, as atividades antioxidantes, bem como o aumento de fatores de crescimento no soro sanguíneo. Esses fatores contribuem para um maior estabelecimento do mecanismo de defesa imunológico e de atividade antioxidante após o nascimento, reduzindo morbidade e mortalidade durante as primeiras semanas de vida (STELWAGEN et al., 2009; YANG et al., 2015).

3.2 Transferência de imunidade passiva

Os ruminantes nascem praticamente sem anticorpos na circulação sanguínea, sendo estes adquiridos sob a forma de imunidade passiva por meio da ingestão de colostro materno. Tal fato deriva em função das características placentárias dos bovinos que impossibilitam a passagem de anticorpos durante o período gestacional (BRAMBELL, 1958; MCCOY et al., 1970; JEFFCOTT, 1972; MACHADO NETO et al., 1979; PORTER, 1979).

Falha na transferência de imunidade passiva pode ser identificada por meio da avaliação da concentração de imunoglobulina G sérica em bezerros com idade entre 1 e 7 dias, sendo considerado como padrão o valor de 10 mg de IgG/mL (FABER et al., 2005). Valores inferiores ao padrão são indicativos de falhas no processo de colostragem. Entretanto, a avaliação de IgG sérica só pode ser realizada em laboratórios, o que inviabiliza a utilização desta informação na rotina diária de fazendas. Como alternativa, a utilização de um refratômetro portátil para soro sanguíneo ou refratômetro portátil Brix, possibilita a realização de uma avaliação a nível de campo (QUIGLEY et al., 2013).

Após a ingestão do colostro, as imunoglobulinas são absorvidas no trato intestinal por células cilíndricas do epitélio intestinal. As imunoglobulinas absorvidas atingem a corrente sanguínea e servem como forma de imunização (FEITOSA, 1999). Desta maneira, o valor sérico de proteínas totais e, conseqüentemente de imunoglobulinas, é reflexo da ingestão de colostro pelo bezerro nas primeiras horas de vida, justificando a utilização de ferramentas portáteis de avaliação da proteína sérica.

Naylor et al. (1977) mostraram que dentre os animais com concentrações séricas de proteína total inferiores a 6,0 g/dL, 60% apresentaram algum tipo de doença, enquanto apenas 20% dos animais com concentrações séricas acima desse valor ficaram doentes. Rea et al. (1996) observaram que bezerras da raça Holandês com valores inferiores à 4,5 g/dL de proteína total no sangue apresentaram maior taxa de mortalidade, uma vez que esses níveis refletiam falhas na transferência de imunidade passiva.

Fatores fisiológicos do neonato podem ser determinantes para absorção de imunoglobulinas. Bezerros recém-nascidos que apresentam quadros de acidose respiratória têm menor capacidade de absorção nas primeiras 12 horas de vida (BESSER et al., 1990). Por outro lado, Godden (2008) relata que as diferenças observadas na absorção de

imunoglobulinas por bezerros que apresentaram quadros de acidose em comparação aos que não apresentaram se deve ao fato de que os primeiros demandam maior tempo para levantar e ingerir o colostro.

Segundo Weaver et al. (2000) e Calloway et al. (2002), concentrações plasmáticas de proteína total de 5,2 e de 5,0 a 5,2 g/dL, respectivamente, equivalem a uma concentração sérica de 10 mg/mL de IgG, sendo valores suficientes para reduzir os riscos de infecções nas primeiras semanas de vida (RYDELL, 1998). Da mesma forma, quando a avaliação se dá por meio da utilização de refratômetro de Brix, valores acima de 8,4 % são indicativos de uma boa concentração de IgG (> 10 mg/mL) na corrente sanguínea, e conseqüentemente, de sucesso na transferência de imunidade passiva (QUIGLEY et al., 2013).

3.3 Nutrição e desempenho

Os sistemas de aleitamento convencional e intensivo têm sido comumente utilizados como estratégia de manejo alimentar de animais lactentes. O sistema convencional consiste no fornecimento de dieta líquida no volume de 10% do peso corporal ao nascimento (PCN) do animal durante toda a fase de aleitamento, enquanto o sistema intensivo se baseia no fornecimento de maior volume de dieta líquida (acima de 20% do PCN), a fim de acelerar o desenvolvimento do animal e obter maior peso ao desmame (MIQUEO, 2016).

De acordo com Coelho (2009), bezerros de raças leiteiras que recebem quatro litros de leite ao dia estão submetidos a um programa de alimentação que atende pouco mais que as exigências de manutenção, principalmente até 30 dias de vida, não permitindo altas taxas de ganho de peso e ainda deixando os bezerros extremamente vulneráveis, resultando em baixa eficiência alimentar e em altas taxas de mortalidade e morbidade.

Neste sentido, tem sido preconizado o aumento do fornecimento do volume de dieta líquida para bezerros ou aumento dos teores de sólidos totais do sucedâneo e/ou leite fornecidos (GLOSSON et al., 2015), a fim de atender as exigências de manutenção e proporcionar melhores taxas de crescimento.

Bezerros alimentados à vontade ou com maior quantidade de dieta líquida apresentam melhor taxa de crescimento, ou até mesmo redução de doenças, porém, pode

haver redução no consumo de concentrado quando grandes volumes de dieta líquida são fornecidos (COELHO, 2016).

De acordo com Villaça et al. (2013), o momento do desmame deve ser estabelecido em função do consumo de concentrado, sendo este de no mínimo 900 e 1.000 gramas/bezerro/dia para raças pequenas e grandes, respectivamente. Segundo Sweeney et al. (2010), reduzir gradualmente a disponibilidade de leite antes da desmama promove uma melhoria no consumo inicial dos alimentos sólidos após o desaleitamento.

Estratégias nutricionais que favoreçam o desenvolvimento do rúmen de bezerros durante o período de aleitamento são fundamentais para o sucesso após desaleitamento, uma vez que consiste em um momento de grande estresse para os animais, que passam por intensas mudanças e de forma abrupta, na maioria das vezes (QUIGLEY, 1996).

Algumas métricas de desempenho são preconizadas para a fase de cria e recria. Segundo Coelho (2009), os bezerros devem dobrar o seu peso ao nascimento até os 56 dias de vida, bem como atingir a puberdade e maturidade sexual de forma precoce (50% do peso adulto aos 13 meses), sendo o plano nutricional adotado um grande aliado ao objetivo de alcançar estas metas.

3.4 Sanidade

O manejo e a alimentação de bezerras são determinantes das taxas de morbidade e mortalidade, assim como do desempenho animal durante as fases de cria e recria, tendo forte impacto sobre o custo de animais de reposição. Os sistemas da criação são bastante variados e parte do rebanho nacional ainda cria bezerros ao pé da vaca, com aleitamento natural, enquanto que uma outra fração realiza o aleitamento artificial e utiliza tecnologias que aumentam a eficiência do sistema (SANTOS; BITTAR, 2015).

Muitos fatores contribuem para o bem-estar de bezerros em fazendas leiteiras, incluindo instalações e ambiente, manejo nutricional e sanitário, manipulação e interação com o tratador, além de práticas adequadas de transporte, descorna e remoção de tetos.

O bem-estar animal é definido como o estado do animal frente às suas tentativas de se adaptar ao ambiente em que se encontra (BROOM, 1986). Portanto, quanto maior o

desafio imposto pelo ambiente, maior a dificuldade do animal em se adaptar e, conseqüentemente, menor será a condição de bem-estar.

Durante a fase de criação das bezerras algumas doenças podem acometer os animais. Os manejos das bezerras e das vacas secas são fatores que estão diretamente relacionados com o aparecimento das doenças. Bezerras que não receberam colostro de maneira adequada, ou seja, em volume, qualidade e tempo hábil, apresentam menor resistência aos agentes causadores de doença durante as primeiras semanas de vida. Ambientes com umidade alta favorecem a multiplicação de patógenos, que por sua vez são causadores de doenças como diarreias, pneumonias e tristeza parasitária bovina (TPB). Na intenção de minimizar e prevenir o aparecimento de enfermidades, protocolos sanitários que visem a prevenção de doenças devem ser considerados em todas as propriedades (AUAD et al., 2010).

Os bezerros são bastante suscetíveis a infecções intestinais devido à dificuldade de remoção de microrganismos patogênicos do ambiente e de materiais utilizados para alimentação, além da utilização de leite não comercializável na alimentação dos animais que pode ser um fator potencializador da ocorrência de diarreia nos sistemas de criação. A suscetibilidade às infecções aumenta ainda mais quando o animal não adquiriu imunidade passiva de forma adequada.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Desenho do estudo

O programa Alta CRIA surgiu em 2017 com o objetivo de levantar os principais índices zootécnicos relacionados à criação de bezerras leiteiras de um grupo de produtores brasileiros. As fazendas participantes são responsáveis pelo envio trimestral de dados inerentes ao nascimento, colostragem, desempenho e sanidade de todas as bezerras dos respectivos sistemas de produção, ao passo que a equipe envolvida organiza e realiza análises de dados para posterior geração de relatórios contendo os principais indicadores zootécnicos, que servem como base para a tomada de decisão, caracterização e comparação da criação de bezerras leiteiras no país.

No ano de 2018 foram compilados dados oriundos de quarenta e nove fazendas leiteiras (49) distribuídas, respectivamente, em cinco macrorregiões do país e em sete estados brasileiros: Sudeste (Minas Gerais e São Paulo), Norte (Pará), Sul (Rio Grande do Sul e Paraná), Centro-Oeste (Goiás), e Nordeste (Rio Grande do Norte) (Figura 1).

Figura 1. Distribuição das fazendas avaliadas.



Fonte: A autora, 2019.

4.2 Aplicação do questionário e organização dos dados

Com o objetivo de caracterizar os sistemas de criação de bezerras leiteiras nas fazendas participantes, foi aplicado um questionário no mês de setembro de 2018 contendo 7 seções subdivididas em: 1. Caracterização geral da propriedade; 2. Manejo de vacas no pré-parto e parto; 3. Manejo do recém-nascido; 4. Manejo nutricional durante o período de aleitamento; 5. Instalações para bezerras; 6. Manejo sanitário das bezerras; 7. Manejo reprodutivo de novilhas.

O questionário foi disponibilizado em uma plataforma *online* (*Google Forms*, *Google LLC*, *Mountain View, CA*) sendo o seu preenchimento realizado pelo proprietário da fazenda e/ou responsável pela criação de bezerras na propriedade.

Simultaneamente, informações individuais das bezerras foram coletadas diariamente pelas fazendas participantes e enviadas trimestralmente para a equipe, que analisou e sumarizou as informações.

4.2 Coleta de dados individuais

Para o presente estudo foram obtidos dados individuais de 13.896 bezerras, das raças Holandês e Mestiças (Holandês × Gir) (animais com composição racial $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ e $\frac{5}{8}$ Holandês x Gir). Outras raças não foram contempladas devido ao número insuficiente de animais. A coleta de dados individuais contemplou informações do processo de colostragem (tipo, modo de fornecimento e qualidade do colostro), transferência de imunidade passiva (avaliação da proteína sérica entre 1 e 7 dias de vida), desempenho (peso corporal ao nascimento, aos 30 dias, aos 60 dias e ao desaleitamento) e saúde (ocorrência de diarreia, pneumonia, tristeza parasitária bovina e mortalidade). A partir destes dados foram determinadas a eficiência de colostragem, ganho de peso médio diário, morbidade e mortalidade dos animais em estudo.

A eficiência de colostragem foi calculada com base nos valores de proteína sérica obtidos por meio de avaliações com refratômetro de soro (g/dL) ou refratômetro Brix (% Brix), onde consideraram-se valores de meta iguais ou superiores a 5,5g/dL e 8,4% Brix, respectivamente, para caracterização de uma eficiente transferência de imunidade passiva. A eficiência foi calculada com base na seguinte equação 1:

$$\text{Eficiência de colostragem (\%)} = \frac{n \text{ animais } P \geq \text{meta}}{(n \text{ animais com avaliação de } P)}$$

Onde: “n animais $P \geq \text{meta}$ ” refere-se à contagem de animais com proteína total (PT) sérica avaliada por refratômetro g/dL ou Brix com valores iguais ou superiores à meta; “n animais com avaliação de PT” refere-se à contagem de animais com avaliação de proteína sérica, sendo descartados do total aqueles que não tiveram informação lançada pela fazenda.

O ganho de peso médio diário dos animais foi calculado separadamente considerando-se o peso ao nascimento, aos 30, aos 60 e ao desaleitamento, conforme demonstrado na equação 2:

$$GPM \text{ (kg} \cdot \text{dia}^{-1}) = \frac{(\text{Peso final, kg} - \text{Peso inicial, kg})}{(\text{Idade, dias})}$$

Onde: “Peso final, kg” refere-se à última pesagem do período avaliado; “Peso inicial, kg” refere-se à primeira pesagem do período avaliado; “Idade, dias” refere-se à diferença entre a data de realização da pesagem final e a data da pesagem inicial.

A prevalência de doenças nos animais foi calculada com base no registro de diarreia, pneumonia e tristeza parasitária bovina, sendo os casos classificados com base na ocorrência ou não destas doenças, desconsiderando a quantidade de relatos de uma mesma doença em um mesmo animal ao longo do período de aleitamento. Portanto, adotou-se o seguinte modelo, conforme apresentado na equação 3:

$$\text{Prevalência de doenças (\%)} = \frac{n \text{ animais com 1 ou mais casos da doença}}{n \text{ animais total}}$$

Onde: “n animais com 1 ou mais casos da doença” refere-se ao número de bezerras com ocorrência de uma das doenças (diarreia, pneumonia ou tristeza parasitária bovina); “n animais total” refere-se ao número total de bezerras avaliadas no presente estudo.

A morbidade foi calculada com base na ocorrência das três doenças, concomitantemente ou não, de forma que os animais foram divididos em dois grupos. O primeiro grupo correspondeu aos animais que apresentaram alguma doença durante o período de aleitamento e o segundo grupo correspondeu aos animais que se mantiveram saudáveis durante todo o período. O percentual de morbidade foi calculado com base na seguinte equação 4:

$$Mortalidade \quad (\%) = \frac{n \text{ animais doentes}}{n \text{ animais totais}}$$

Onde: “n animais doentes” refere-se ao número de bezerras com 1 ou mais casos de qualquer doença; “n animais total” refere-se ao número total de bezerras avaliadas no presente estudo.

A mortalidade foi calculada com base no relato de ocorrência de morte durante o período de aleitamento, sendo a proporção definida com base no número de animais nascidos.

4.3 Análises estatísticas

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva simples, utilizando procedimentos de distribuição de frequência e médias para variáveis categóricas e contínuas, respectivamente. Foi utilizado o *software* SPSS®.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Estudo demográfico

A distribuição geográfica das fazendas pode ser observada na Figura 1. Vale ressaltar que, apesar de não ser considerado um censo, o presente levantamento conseguiu reunir informações de um número expressivo de animais de propriedades com diferentes sistemas de produção e espalhadas por sete Estados brasileiros (57, 22, 8, 6, 4, 2 e 2% nos estados de Minas Gerais, Paraná, Goiás, São Paulo, Pará, Rio Grande do Sul e Rio Grande do Norte, respectivamente), contemplando todas as cinco mesorregiões existentes no país.

A caracterização demográfica dos dados obtidos no presente estudo pode ser observada na Tabela 2. De maneira geral, aproximadamente 30% das fazendas leiteiras participantes possuíam grandes rebanhos (acima de 500 vacas em lactação) e foram responsáveis pelo envio de 71,6% dos dados de bezerras, ao passo que 49% das propriedades foram consideradas como rebanhos médios, variando entre 150 a 499 vacas em lactação. Urie et al. (2018) em um levantamento realizado nos Estados Unidos da América (EUA), demonstraram que 48,1% das propriedades leiteiras avaliadas no país foram caracterizadas como rebanhos grandes, acima de 500 vacas em lactação. Em um estudo canadense, Winder et al. (2018) relataram uma média de 77 vacas em lactação (faixa de 12 a 1.037 vacas) em um universo de 1.076 rebanhos.

No Brasil, Santos e Bittar (2015) entrevistaram 179 rebanhos em diversos estados do país e relataram rebanhos com média de 84 vacas em lactação. Assim, dos dados que se encontram disponíveis na literatura, o que mais se aproxima demograficamente do presente estudo é o trabalho de Urie et al. (2018), uma vez a média de vacas em lactação obtida aqui foi de 472 (faixa de 38 a 2050 vacas em lactação/rebanho).

Em relação à composição racial dos animais avaliados, observou-se predominância da raça Holandesa (79,4%) (Tabela 2). Estes dados corroboram com levantamentos realizados fora do Brasil (URIE et al., 2018; USDA, 2016), onde a raça Holandês representou 89,4 e 89,6% do total de animais, respectivamente.

Tabela 2. Informações demográficas de fazendas participantes (n = 49) e de suas respectivas bezerras avaliadas (n = 13.896) de janeiro a dezembro de 2018

Variável	Nível	Fazenda ¹		Bezerras	
		Número	Porcentagem	Número	Porcentagem
	Total	49	100,0%	13.896	100,0%
Tamanho do Rebanho	38 a 149	11	22,4%	544	3,9%
	150 a 299	14	28,6%	1.395	10,0%
	300 a 499	10	20,4%	2.009	14,5%
	> 500	14	28,6%	9.948	71,6%
Raça	Holandês	37	75,5%	11.026	79,3%
	Mestiças	12	24,5%	2.870	20,7%

¹ Propriedade rurais localizadas nas seguintes regiões: Norte = Pará; Sul = Paraná e Rio Grande do Sul; Nordeste = Rio Grande do Norte; Sudeste = Minas Gerais e São Paulo; Centro-Oeste = Goiás.

5.2 Manejo pré-parto

As informações descritivas e distribuição de frequências de fazendas em função das estratégias de manejo adotadas no pré-parto e tipos de instalações utilizadas como maternidade podem ser observadas na Tabela 3.

Tabela 3. Estratégias de manejo e tipo de maternidade adotadas no pré-parto em fazendas participantes (n = 49)

Variável	Nível	Fazenda	
		Número	Porcentagem
Secagem	> 61 dias	6	12,2%
	46 a 60 dias	42	85,7%
	< 45 dias	1	2,0%
Vacinação	Sim	38	77,6%
	Não	11	22,4%
Resfriamento	Sim	25	51,0%
	Não	24	49,0%
	Pastagem	11	22,4%
Tipo de Maternidade	Camas de Compostagem	12	24,5%
	Cama orgânica	23	46,9%
	Cama inorgânica	3	6,1%

Em relação ao momento da secagem de vacas, 85,7% das fazendas relataram adotar como prática de manejo a interrupção da lactação dos animais entre 46 e 60 dias em relação ao parto. Santos e Bittar (2015) demonstraram que a data prevista do parto era considerada como critério de secagem de vacas em lactação em 61% das propriedades.

Além disto, no presente estudo 77,6% das fazendas realizaram algum tipo de vacinação durante o pré-parto e 51,0% afirmaram promover algum tipo de resfriamento dos animais nesta fase do ciclo produtivo. Das fazendas que adotaram algum tipo de protocolo de vacinação (n = 38), 63,2% também se preocuparam em oferecer algum tipo de resfriamento durante o período pré-parto. Aproximadamente 60% das fazendas participantes utilizaram sais aniônicos no pré-parto com o objetivo de fornecer dietas acidogênicas neste período. Entretanto, no presente estudo não foi avaliada a eficácia de utilização destes sais.

Levando em consideração o tipo de maternidade, observou-se que 22,4% das propriedades avaliadas não possuem instalações específicas para o período anterior ao parto, sendo que o mesmo ocorre em piquetes cobertos por algum tipo de vegetação. Das fazendas que possuem algum tipo de instalação para alojamento de vacas no periparto, 24,5% o fazem em camas de compostagem (sistemas de *compost-barn*), 46,9% manejam os animais em algum tipo de cama orgânica (serragem, palha, feno), e 6,1% utilizam cama inorgânica (areia).

É importante observar que, das propriedades que não possuem nenhum tipo de edificação para maternidade, 81,8% não adotam nenhuma estratégia de resfriamento de vacas no pré-parto. A manutenção de um ambiente de termo neutralidade em sistemas à pasto pode ser mais desafiadora que em sistemas de confinamento. Sendo assim, visando maior expressão de potencial produtivo da vaca após o parto, bem como da bezerra recém-nascida durante as primeiras lactações (TAO et al., 2011; MONTEIRO et al., 2016; TAO et al., 2018), estratégias de resfriamento deveriam ser mais frequentemente adotadas quando o ambiente é mais desafiador ao conforto.

5.3 Nascimento

Dos animais com tipo de nascimento informado, 88,1% originaram-se partos normais, não sendo necessário nenhum tipo de auxílio, e 11,9% foram produtos de partos auxiliados. Do banco de dados total, 3,4% das bezerras não tiveram lançamento desta informação. Urie et al. (2018) relataram que 75,2% dos partos ocorridos nos EUA entre 2014 e 2015 não necessitaram de nenhum tipo de intervenção. Distocia pode contribuir para a ocorrência de falhas na transferência de imunidade passiva, uma vez que a ausência de oxigênio resulta em acidose metabólica e em maior tempo de reação do bezerro após o

nascimento, que por sua vez, demora mais tempo para se levantar e ingerir colostro de forma voluntária (LOMBARD et al., 2007; GODDEN, 2008). Vale ressaltar que 71,4% das fazendas consultadas no presente estudo consideram tempos entre 1 e 2 horas de trabalho de parto como limites para intervenção no parto, enquanto que 22,4% das propriedades o fazem acima de 2 horas. Santos e Bittar (2015) demonstraram que 75% das fazendas avaliadas no Brasil consideravam a facilidade de parto como critério para escolha do sêmen a ser utilizado nos programas reprodutivos.

De todas as fazendas participantes, 95,9% utilizam produtos à base de iodo para realização da cura de umbigo do recém-nascido, bem como 85,7% relataram curar o umbigo durante 3 ou mais dias. Estes resultados corroboram com os achados de Urie et al. (2018), nos quais 82,0% das fazendas adotam iodo como produto de eleição para a cura de umbigo nos sistemas de criação norte-americanos. Em um levantamento realizado no Brasil, 48% de produtores entrevistados relataram que a cura de umbigo era o primeiro procedimento adotado após a identificação do nascimento de um bezerro na propriedade (SANTOS; BITTAR, 2015). Estes mesmos autores identificaram falhas na cura de umbigo em 7% das fazendas avaliadas que não adotavam procedimentos e soluções adequadas. Falha na cura de umbigo foi a quarta maior causa de morte em bezerros nos Estados Unidos, segundo o USDA (2008), demonstrando a importância de estabelecimento de protocolos que visem minimizar a ocorrência de infecções umbilicais em propriedades leiteiras no mundo todo.

5.4 Colostragem e transferência de imunidade passiva

A mamadeira foi o utensílio predominantemente utilizado para fornecimento de colostro no presente estudo (68,3%), seguida de sonda esofágica (30,1%) e ingestão direta na mãe (1,6%) (Tabela 4). Urie et al. (2018) reportaram que 63,2, 11,2 e 22,1% dos bezerros avaliados no levantamento norte americano ingeriram colostro via mamadeira, sonda esofágica e diretamente na mãe, respectivamente. No Brasil, Santos e Bittar (2015) relataram que 46% das fazendas avaliadas forneceram colostro via mamadeira e 42% permitiam que as bezerras ingerissem diretamente na mãe.

De todas as fazendas avaliadas, 10,2% adotaram sonda esofágica como protocolo enquanto 87,8% adotaram mamadeira, sendo realizada sondagem apenas quando o animal

não apresentasse ingestão voluntária do volume total de colostro. Somente uma fazenda (2,0%) relatou não adotar nenhuma intervenção na colostragem dos recém-nascidos, sendo a ingestão de colostro feita via sucção na mãe (Tabela 4).

Apesar do número reduzido de bezerras que ingeriram colostro diretamente na mãe, o controle do volume de colostro ingerido ($\leq 3,79$ L), da qualidade imunológica (concentração de IgG ≤ 50 g/L) e higiênica do alimento, bem como do tempo decorrido entre o nascimento e a ingestão de imunoglobulinas (primeira alimentação ≥ 4 h), são fatores fundamentais para o sucesso na transferência de imunidade passiva (GODDEN, 2008; SHIVLEY et al., 2018).

No presente estudo, 55,1% das fazendas relataram retirar o recém-nascido da maternidade em até 1 hora após o nascimento, enquanto que 44,9% das propriedades retiraram os animais somente entre 2 e 8 horas após o parto (Tabela 4). De forma semelhante, 57,1% das fazendas disseram fornecer colostro em até 4 horas após a identificação de nascimentos ocorridos durante a noite, ao passo que 42,9% das fazendas realizam a colostragem dos animais entre 5 e 12 horas a partir do momento do parto.

Santos e Bittar (2015) relataram que 40,0 e 12,0% das fazendas avaliadas forneciam colostro em até 4 horas para os bezerros nascidos em casos de partos diurnos e noturnos, respectivamente. Segundo estes autores, a necessidade de custeio de mão de obra adicional para acompanhamento da maternidade durante à noite e longas distâncias entre a maternidade e a moradia dos funcionários são fatores para as diferenças observadas.

A quantidade média de colostro fornecida durante as primeiras 24 horas de vida dos bezerros avaliados foi de 3,59 litros (EP 0,01). O valor médio encontrado no presente estudo está abaixo do relatado por Urie et al. (2018), que encontraram uma ingestão média total de colostro de 4,5 litros. De 49 fazendas avaliadas no presente estudo, 16,3% não fornecem uma segunda refeição de colostro para os bezerros, enquanto que 83,7% das propriedades forneceram de 1 a 3 litros/animal na segunda mamada.

Tabela 4 – Estratégias de manejo adotadas no momento da colostragem das fazendas participantes (n = 49)

Variável	Nível	Fazenda	
		Número	Porcentagem
Método de alimentação	Mamadeira	43	87,80%
	Sonda esofágica	5	10,20%
	Ingestão natural	1	2,00%
Tempo para separar o bezerro da mãe	≤ 1 hora	27	55,10%
	2 a 8 horas	22	44,90%
Tempo para fornecer colostro em partos noturnos	≤ 4 horas	28	57,10%
	5 a 12 horas	21	42,90%
Frequência de fornecimento	1	8	16,30%
	2 ou mais	41	83,70%

O leite de transição não foi utilizado para alimentação dos bezerros nos primeiros dias de vida por 20,4% das fazendas avaliadas. Uma vez não utilizado, o leite de transição pode ser descartado junto ao leite com resíduo de medicamentos, bem como utilizado para alimentação dos animais em aleitamento. Neste sentido, acreditamos que grande parte das propriedades utiliza esta estratégia, uma vez que 51,0% das propriedades avaliadas relataram utilizar leite não comercializável como dieta líquida predominante.

De um total de 9.133 bezerras com informação de tipo de colostro ingerido na primeira mamada, 82,9% foram alimentadas com colostro fresco, 9,4% com colostro em pó e 7,7% com colostro fresco enriquecido com colostro em pó, como forma de melhoria da qualidade do alimento (Tabela 5).

Em relação à qualidade do colostro, 91,8% das bezerras avaliadas ingeriram colostro de boa qualidade (Tabela 5), sendo aproximadamente 75% das amostras avaliadas por refratômetro de Brix. Vale ressaltar que as notas de corte utilizadas para avaliação com colostrômetro e refratômetro de brix foram iguais ou superiores à 50 mg/mL e 22% brix, respectivamente. Urie et al. (2018) demonstraram percentuais mais discretos de bezerras ingerindo colostro de alta qualidade (77,3%) em fazendas norte-americanas, sendo que apenas 17,3% das fazendas reportaram avaliação do colostro na propriedade antes do fornecimento para os animais. De maneira semelhante, Santos e Bittar (2015) demonstraram que 80,0% das fazendas com produção superior à 700 litros de leite/vaca/dia avaliadas no Brasil não realizavam nenhum tipo de controle de qualidade do colostro.

Tabela 5. Práticas de colostragem adotadas pelas bezerras avaliadas (n = 13.826)

Variável	Nível	Bezerras	
		Número	Porcentagem
Tipo de colostro	Colostro fresco	7.568	82,9%
	Colostro em pó	859	9,4%
	Colostro fresco enriquecido	706	7,7%
Método de Alimentação	Mamadeira	5.484	68,3%
	Sonda esofágica	2.417	30,1%
	Ingestão direta na mãe	132	1,6%
Qualidade do Colostro	Bom	4.663	91,8%
	Médio	286	5,6%
	Ruim	132	2,6%
Transferência de imunidade passiva	Sucesso	5.329	76,0%
	Falha	1.681	24,0%

Do banco de dados avaliado, 22,4% das bezerras não tiveram avaliação de proteína sérica após ingestão do colostro. No levantamento publicado no ano de 2015, Santos e Bittar (2015) relataram que 98,0% das propriedades avaliadas no Brasil não monitoravam a proteína sérica de bezerras recém-nascidas no país. Dos animais avaliados no presente estudo, seja por refratômetro de soro g/dL (67,2%) ou refratômetro Brix (32,8%), 76,0% tiveram sucesso na transferência de imunidade passiva (Tabela 5), considerando-se como nota de corte valores de iguais ou superiores 5,5 g/dL e 8,4% brix, respectivamente. Este resultado corrobora com o achado por Urie et al. (2018) que reportaram 72,7% de sucesso na transferência de imunidade passiva, porém, está abaixo da meta de 90,0% proposta para rebanhos leiteiros (MCGUIRK; COLLINS, 2004).

5.5 Caracterização do período de aleitamento

Conforme mencionado anteriormente, 51,0% das propriedades avaliadas no presente estudo utilizam leite não comercializável como fonte de alimento para os animais em aleitamento. O restante utiliza leite comercializável (14,3%), sucedâneo lácteo (16,3%) ou associação de ambos para aumento de sólidos totais (18,4%) (Tabela 6). Percentuais semelhantes foram descritos por Santos e Bittar (2015), sendo o leite comercializável, leite não comercializável e sucedâneo lácteo adotado em 44, 35 e 13,0% das propriedades leiteiras avaliada respectivamente, destacando-se que o leite de descarte mais utilizado por fazendas com maior nível de produção diária. A utilização de leite não comercializável

pode aumentar o risco de seleção de bactérias multirresistentes, além de aumentar o desafio sanitário para os bezerros que o ingerem.

Em relação ao volume de dieta líquida, 61,2% das propriedades adotaram valores entre 5 e 6 litros de leite/dia, sendo o aleitamento do tipo fracionado responsável por 65,3% das estratégias adotadas. A média de volume de leite fornecido para os bezerros no levantamento realizado por Urie et al. (2018) foi de 5,6 litros, sendo muito semelhante ao adotado no presente estudo. Do total de fazendas, 79,6% relataram que consumo de concentrado médio ao desaleitamento é igual ou superior à 1,5 kg/bezerro/dia, e 65,3% das fazendas afirmaram iniciar o fornecimento de volumoso a partir dos 30 dias de vida. Fazendas que não fornecem volumoso durante o período de aleitamento representaram 30,6% do banco de dados.

Aproximadamente metade das fazendas participantes não possuíam instalações de berçário, enquanto 8,2% das propriedades adotaram baias coletivas e 38,8% baias individuais. Em relação às instalações do bezerreiro, 87,8% das fazendas adotaram sistemas de criação individual. No levantamento norte americano, 86,6% dos bezerros avaliados foram alojados individualmente, sendo que 20,2% das fazendas alojavam alguns animais em grupos de 12,5 bezerros, em média (Urie et al. 2018).

5.6 Crescimento

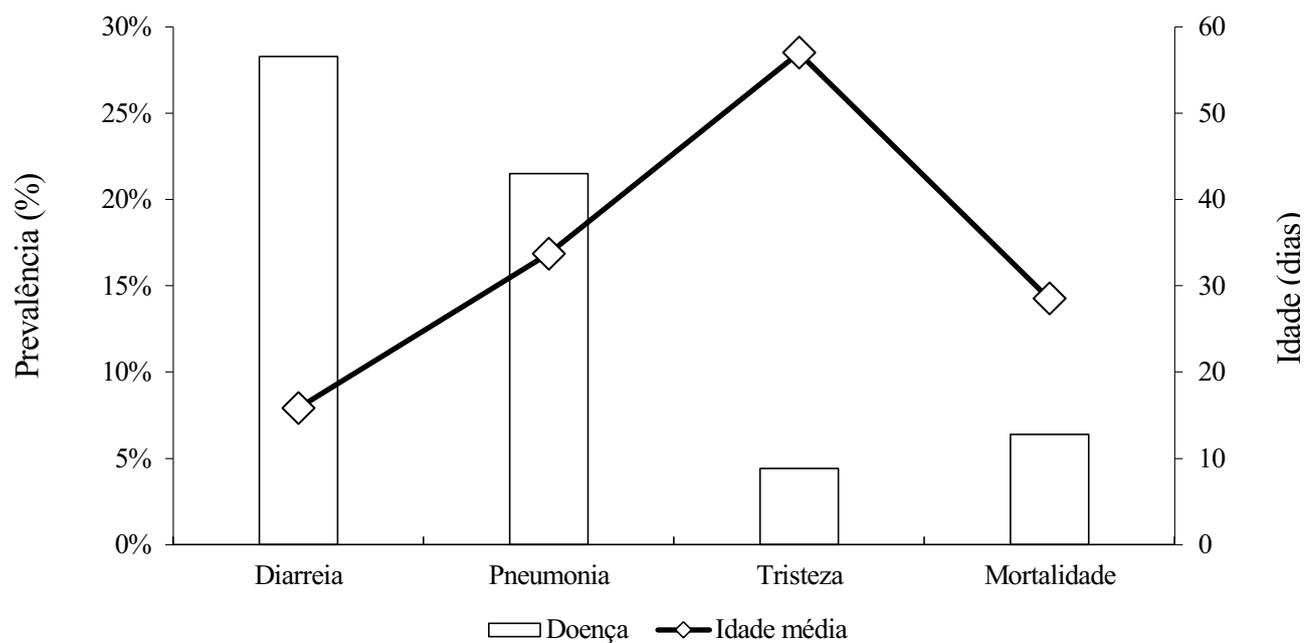
O crescimento é um importante indicador do desenvolvimento físico do animal. Para avaliação considerou-se peso ao nascimento e a desmama, idade do desmame e ganho de peso diário. O peso corporal médio ao nascimento das bezerras foi de 38,3 kg (EP 0,05), com as bezerras da raça Holandesa apresentaram maior valor em comparação ao das bezerras Mestiças (39,2 x 35,1 Kg). O peso corporal médio e a idade média ao desaleitamento foram de 110,6 kg (EP 0,23) e 85,4 dias (EP 0,14), respectivamente, resultando em ganho médio diário de 0,814 kg/animal/dia. Avaliando os dados de desempenho de bezerras norte-americanas, Urie et al. (2018) relataram peso médio ao nascimento de 42,5 kg e ganho médio diário de 0,7 kg/dia para bezerras da raça Holandês. É importante ressaltar que no presente estudo, os dados de peso dos animais foram obtidos por balança e/ou por fita para mensuração do perímetro torácico, o que pode influenciar nos valores e eventuais comparações.

Tabela 6. Estatística descritiva do peso corporal de bezerras leiteiras Holandesas e Mestiças.

Variável	Holandês			Mestiças		
	Número	kg	EP	Número	kg	EP
Peso ao nascer (kg)	10.882	39,2	0,05	2.862	35,1	0,09
Peso à desmama (kg)	4.912	106,8	0,21	222	92,2	0,41
Dias de idade ao desmame	4.912	85,0	0,14	222	84,1	0,19
Ganho de peso pré-desmame (kg)	4.912	67,6	-	222	57,2	-
Ganho médio diário (kg)	4.912	0,814	-	222	0,680	-

5.7 Morbidade e mortalidade

De forma geral, 41,9% dos animais avaliados tiveram pelo menos um caso de enfermidade durante o período de aleitamento, sendo que 67,5% destes animais apresentaram diarreia, 51,3% pneumonia e 10,5% tristeza parasitária bovina. Considerando a prevalência de doenças durante o período de aleitamento, os valores de diarreia, pneumonia e tristeza foram de 28,3, 21,5 e 4,4% em relação ao total de animais, respectivamente. A taxa de mortalidade média do presente estudo foi de 6,4%, sendo que a idade média de mortalidade igual a 28 dias (EP 0,56). Urie et al. (2018) demonstram morbidade de 38,1%, sendo principalmente em decorrência de distúrbios digestivos (diarreia), bem como mortalidade de 5,0%, sendo a idade média de ocorrência igual a 24,4 dias. Vale ressaltar que a avaliação e interpretação de sinais clínicos no presente estudo nem sempre foram realizadas por profissionais, e sim por colaboradores das respectivas fazendas. Portanto, não houve uma padronização de diagnóstico de doenças, sendo que as prevalências de diarreia, pneumonia e tristeza parasitária bovina podem conter viés de aferição e/ou confusão.

Figura 2. Prevalência de doenças e idade média de ocorrências em bezerras

6. CONCLUSÃO

Os dados avaliados no presente estudo possibilitam descrever de maneira confiável o atual cenário de criação de bezerras leiteiras no Brasil, que se demonstrou promissor frente a realidade relatada no país, bem como quando comparado com os sistemas de criação estrangeiros. Entretanto, falhas na transferência de imunidade passiva e elevados índices de morbidade demonstram a existência de janelas de oportunidade para atuação e promoção de melhorias nos sistemas de criação de bezerras.

7. REFERÊNCIAS

AUAD, A. M. et al. Manual de bovinocultura de leite. Brasília, DF: **Editora LK**; Belo Horizonte, MG: Editora SENAR-AR/MG; Juíz de Fora, MG: Editora Embrapa gado de leite, 2010.

BITTAR, C. M. M. Alimentação e manejo de bezerras leiteiras. In: SIMPÓSIO NACIONAL DA VACA LEITEIRA, 2., 2016, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Ufrgs, 2016. p. 1 - 34.

BITTAR, C. M. M., L. S. FERREIRA, F. A. P. Santos, and M. Zopollatto. 2009. Performance and ruminal development of dairy calves fed starter concentrate with different physical forms. **Revista Brasileira De Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science** 38: 1561-1567.

BRAMBELL, F.W.R. The passive immunity of the young mammal. **Biological Reviews**, v.33, n.4, p.488-531, 1958.

BRAUN, R.K.; TENNANT, B.C. The relationship of serum gammaglobulin levels of assembled neonatal calves to mortality caused by enteric disorders. **Agri-practice**. Santa Barbara, v.4, n.5, p.14-24, May 1983.

BROOM, D. M.; JOHNSON, K. G. **Stress and animal welfare**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993. 138 p.

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. **Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas - revisão**. Archives of Veterinary Science, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

CAMPOS O.F. 1985. Criação de bezerros até a desmama. Documento, 14. **EMBRAPA/CNPGL**. Coronel Pacheco. p.5-63

COELHO MG, Silva MRH (2018) Avaliação da vitalidade de bezerro neonatos. **Investigação** 17:52-57.

CUMMINS, C.; LORENZ, I.; KENNEDYET, E. Short communication: The effect of storage conditions over time on bovine colostrum immunoglobulin G concentration, bacteria, and pH. **Journal of Dairy Science.**, v. 99, p. 4857-4863, 2016.

DAVIS, C.L.; DRACKLEY, J.K. The development, nutrition, and management of the young calf. Ames, **Iowa**: Iowa State University Press.1998. 339p.

ELIZONDO-SALAZAR, J. A.; HEINRICH, A. J. Feeding heat-treated colostrum or unheated colostrum with two different bacterial concentrations to neonatal 31 dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 9, p. 4565-4571, 2009.

FABER, S.N.; FABER, N.E.; MCCAULEY, T.C. Effects of colostrum ingestion on lactational performance. **The Professional Animal Scientist**, Champaign, v.21, p.420-425, 2005.

FEITOSA, F.L.F. et al. Relação entre a concentração de imunoglobulinas colostrais e a transferência de imunidade passiva para bezerros da raça Holandesa após ingestão voluntária de colostro. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.2, n.3. p.160-168, 1999.

FOLEY, J.A.; OTTERBY, D.E. Availability, storage, treatment, composition and feeding value of surplus colostrum: a review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.61, n.8, p.1033-1060, Aug. 1978.

GODDEN, S. 2008. Colostrum management for dairy calves. *Vet. Clin. Food. Anim.* 24:19-39. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.005>

JEFFCOT, L.B. Passive immunity and its transfer with special reference to the horse. **Biological Reviews**, v.47, n.4, p.439-464, 1972.

LARSON, B.L et al. Immunoglobulin production and transport by the mammary gland. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.63, p. 665-71, 1980.

LIZIERE R.S., CAMPOS O.F. & OLIVEIRA J.S. 1992. Uso de abrigos como alternativas para os bezerreiros convencionais. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 21:954.

LOMBARD, J. E., F. B. GARRY, S. M. TOMLINSON, L. P. GARBER. 2007. Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, 90:1751-1760. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-295>

MACHADO NETO, R.; D'ARCE, R.D. Gamaglobulinas séricas de bezerros recém-nascidos da raça Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.8, p.33-42, 1979.

McCOY, G.C.; RENEAU, J.K.; HUNTER, A.G. et al. Effects of diet and time on blood serum proteins in the newborn calf. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.53, n.3, p.358-362, 1970.

MICHELETTI, J. V., CRUZ, J. T. 1985. **Bovinocultura leiteira (Instalações)**. Editora Litero Técnica, Curitiba.

MONTEIRO, A. P. A., J. R. GUO, X. S. WENG, B. M. AHMED, M. J. HAYEN, G. E. DAHL, J. K. BERNARD, S. TAO. 2016. Effect of maternal heat stress during the dry period on growth and metabolism of calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, 99:3896-3907. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10699>

NAYLOR, J.M., KRONFELD, D.S. Refractometry as a measure of the immunoglobulin status of the newborn dairy calf: comparison with the zinc sulfate turbidity test and single radial immunodifusion. **American Journal of Veterinary Research**, v.38, p.1331-1339, 1977

NOCEK, J.E.; BRAUND, D.G.; WARNER, R.G. Influence of neonatal colostrum administration, immunoglobulin, and continued feeding of colostrums on calf gain, health, and serum protein. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.67, n.2, p.319-333, Feb. 1984.

PORTER, P. Structural and functional characteristics of immunoglobulins of the common domestic species. **Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine**, New York, v.23, p.1-21, Mar. 1979.

QUIGLEY, J.D. Passive Immunity in Newborn Calves. **Advances in Dairy Technology**, Volume 14, page 273. 2012

Rea D.E., Tyler J.W., Hancock D.D., Besser T.E., Wilson L., Krytenberg D.S. & Sanders S.G. 1996. Prediction of calf mortality by use of tests for passive transfer of colostral immunoglobulin. **Journal of America Veterinary Medicine Association**. 208:2047-2049.

RIBEIRO, M.F.B; BELÉM, P.A.D.; PARARROYO, J.H. Hipogamaglobulinemia em bezerros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.35, n.4, p.537-546, Aug. 1983.

ROCHA E.O., FONTES C.A.A., PAULINO M.F., PEREIRA J.C. & LADEIRA M.M. 1999. Influência da idade de desmama e de início do fornecimento de volumoso a bezerros sobre a digestibilidade de nutrientes e o balanço de nitrogênio, pós-desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 28:143-147.

RYDELL, J. Bovine alliance on management and nutrition: a guide to colostrum and colostrum management for dairy calves - **Animal and Plant Health Inspection Service**. Washington, DC, 1998.

SALLES, M. S. V. A importância do colostro na criação de bezerras leiteiras. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 8, n.2,p.1-5, 2011.

SANTOS, G. D., C. M. M. BITTAR. 2015. A survey of dairy calf management practices in some producing regions in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 44:361-370. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-92902015001000004>

SAALFELD, M. H. **Silagem de colostro bovino: propriedades e potencialidades de usos**. 2013. 97 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

SMITH, B. P. **Medicina interna de grandes animais**. 3 ed. Barueri: Manole, 2006. 1734p.

SOUZA, R. S; LEÃO, J. M; CAMPOS, J. C; COELHO, S. G; CAMPOS, M. M; LIMA, J. A. M; FARIA, B. K. A. Avaliação da correlação entre proteína plasmática total do soro de bezerras F1 mestiças Holandês x Zebu avaliada com refratômetro óptico e digital. 52^a **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Belo Horizonte, Julho de 2015.

STEWART, S. et al. Preventing bacterial contamination and proliferation during the harvest, storage and feeding of fresh bovine colostrum. **Journal of Dairy Science**, v. 88, p. 2571-8, 2005.

STELWAGEN, K.; CARPENTER, E.; HAIGH, B. et al. Immune components of bovine colostrum and milk. **Journal Dairy Science**, v.87, p. 3-9, 2009.

TAO, S., J. W. BUBOLZ, B. C. DO AMARAL, I. M. THOMPSON, M. J. HAYEN, S. E. JOHNSON, G. E. DAHL. 2011. Effect of heat stress during the dry period on mammary gland development. **Journal Dairy Science**. 94:5976-5986.
<https://doi.org/10.3168/jds.2011-4329>

TAO, S., R. M. ORELLANA, X. WENG, T. N. MARINS, G. E. DAHL, J. K. Bernard. 2018. Sym-posium review: The influences of heat stress on bovine mammary gland function. **Journal Dairy Science**. 101:5642-5654. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13727>

TENNANT, B.; HARROLD, D.; GUERRA, M.R. Neonatal alterations in serum gammaglobulin levels of Jersey and Holstein-Friesian calves. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.51, n.2, p.345-354, Sep. 1969.

USDA. 2008. Dairy 2007. Heifer calf health and management practices on United State dairy operations. **USDA-Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)-Veterinary Services (VS)-Center for Epidemiology and Animal Health (CEAH) Fort Collins, CO.**
https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy07/Dairy07_dr_PartI.pdf

USDA. 2016. Dairy 2014: Dairy cattle management practices in the United States, 2014. **USDA-Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)-Veterinary Services (VS)-Center for Epidemiology and Animal Health (CEAH), Fort Collins, CO.**
https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy14/Dairy14_dr_PartI.pdf.

URIE, N. J., J. E. LOMBARD, C. B. SHIVLEY, C. A. KOPRAL, A. E. ADAMS, T. J. EARLEYWINE, J. D. OLSON, F. B. GARRY. 2018. Preweaned heifer management on US dairy operations: Part I. Descriptive characteristics of preweaned heifer raising practices. **Journal Dairy Science**, 101:9168-9184. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14010>

VILLAÇA, H. de A. et al. **Criação de bezerras**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2013.

WALTNER-TOEWS, D., S. W. MARTIN, AND A. H. MEEK. 1986. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. II Age and seasonal patterns. **Preventive Veterinary Medicine**. 4:125- 135.

WALTNER-TOEWS, D., S. W. MARTIN, A. H. MEEK, I. MCMILLAN, AND C. F. CROUCH. 1985. A field trial to evaluate the efficacy of a combined rotavirus-coronavirus/Escherichia coli vaccine in dairy cattle. **Canadian Journal of Comparative Medicine**. 49:1-9.

WEAVER, D.M.; TYLER, J.W.; VAN METRE, D. C.; HOSTETLER, D.E.; BARRINGTON, G.M. Passive Transfer of Colostral Immunoglobulins in Calves. **Journal Veterinary Internal Medicine**, New York, v. 14, p.569-577, 2000.

WINDER, C. B., C. A. BAUMAN, T. F. DUFFIELD, H. W. BARKEMA, G. P. KEEFE, J. DUBUC, F. UEHLINGER, D. F. KELTON. 2018. Canadian National Dairy Study: Heifer calf management. **Journal of Dairy Science**. 101:10565-10579.
<https://doi.org/10.3168/jds.2018-14680>

YANG, M.; ZOU, Y.; WU, Z.H. et al. Colostrum quality affects immune system establishment and intestinal development of neonatal calves. **Journal of Dairy Science**, v. 98, p. 7153-7162, 2015.