

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**JÚLIA PASCON MARTINS**

**MANEJO DO NEONATO BOVINO LEITEIRO**

**CAMPINAS**

**2024**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**JÚLIA PASCON MARTINS**

**MANEJO DO NEONATO BOVINO LEITEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária do Centro de Ciências da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, como exigência para obtenção do grau de Bacharel.

Orientador: Prof(a). MSc. Marília Pinheiro Filiponi

**CAMPINAS**

**2024**

Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI  
Gerador de fichas catalográficas da Universidade PUC-Campinas  
Dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Martins, Júlia Pascon

M379m

Manejo do neonato bovino leiteiro/ Júlia Pascon Martins. - Campinas: PUC-Campinas, 2024.

33 f.il.

Orientador: Marília Pinheiro Filiponi.

TCC (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2024.

Inclui bibliografia.

1. Manejo. 2. Neonatologia. 3. Bezerros. I. Filiponi, Marília Pinheiro. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Escola de Ciências da Vida. Faculdade de Medicina Veterinária. III. Título.

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**JÚLIA PASCON MARTINS**

**MANEJO DO NEONATO BOVINO LEITEIRO**

Trabalho de conclusão de curso defendido e  
aprovado em 01 de outubro de 2024 pela  
comissão examinadora:

---

Prof(a). MSc. Marília Pinheiro Filiponi  
Orientadora e presidente da comissão  
examinadora.  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

---

Prof(a). Dr(a). Bruna Marcele Martins de Oliveira  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

---

Prof(a). MSc. Danielle Cristinne Baccarelli da  
Silva  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

**CAMPINAS**

**2024**

Dedico esse trabalho, em primeiro lugar, a Deus, aos meus pais Mônica e Mauro, à minha irmã Manuela, aos meus familiares, ao meu namorado Gustavo e à minha orientadora Marília. Sou imensamente grata pelo apoio, carinho e incentivo que foram fundamentais para minha jornada acadêmica.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus e expressar minha profunda gratidão por todas as bênçãos que tenho recebido em minha vida. Obrigada por sempre estar ao meu lado, mesmo nos momentos mais difíceis, e por me dar força e fé para superar obstáculos.

Aos meus pais, Mauro e Mônica, minha eterna gratidão por seu amor incondicional, apoio constante e pelos inúmeros sacrifícios ao longo dos anos. Agradeço por serem meu pilar de força e inspiração. Vocês são meu exemplo de dedicação e bondade.

À minha família, meu porto seguro e fonte de alegria e inspiração, expresso minha profunda gratidão. Obrigada por estarem ao meu lado, compartilhando alegrias, lágrimas e momentos preciosos juntos. Sem o amor e auxílio de vocês, esta conquista não seria possível.

Ao meu namorado Gustavo, agradeço por sua paciência, compreensão, apoio e amor durante toda essa jornada. Sua presença ao meu lado trouxe conforto tanto nos momentos de alegria quanto nos de desafio. Sou grata por tê-lo como meu companheiro de vida.

Aos meus professores, minha sincera admiração e gratidão pela orientação, sabedoria e apoio dedicados ao longo da elaboração deste TCC. Suas contribuições foram inestimáveis e fundamentais não apenas para meu trabalho, mas também para meu crescimento acadêmico e profissional.

Às minhas amigas de faculdade, Laura e Luana, agradeço por tornarem este momento desafiador, único e especial. Obrigada pela amizade sincera, apoio e por sempre estarem presentes quando precisei. Levarei vocês comigo para sempre.

*“Quem caminha sozinho pode até chegar mais rápido, mas aquele que vai acompanhado, com certeza vai chegar mais longe.”*

*(Clarisse Lispector)*

## RESUMO

Neste trabalho, apresenta-se uma revisão de literatura focada no manejo neonatal do bovino leiteiro. A criação dos bezerros apresenta diversos desafios e os cuidados com esses animais são frequentemente negligenciados, no entanto, as primeiras 24 horas de vida requerem práticas cuidadosas e muita atenção aos detalhes. Para isso é fundamental a realização da pesagem, identificação, monitoramento da ingestão do colostro, cura umbilical e manutenção das instalações. O presente estudo, tem como objetivo analisar a importância e destacar os principais cuidados com os bezerros leiteiros recém-nascidos, que se iniciam desde antes do parto até os primeiros momentos após o nascimento do animal. A metodologia aplicada neste trabalho centra-se em uma revisão de literatura que abrange o período de 1973 a 2023 com as seguintes fontes consultadas: Google Acadêmico, ScienceDirect e livros acadêmicos. É possível concluir que adotar medidas específicas nos cuidados iniciais influenciam na saúde e bem-estar dos animais reduzindo as taxas de mortalidade e morbidade, podendo garantir também a produtividade e lucratividade da fazenda.

**Palavras-chave:** Recém-nascido. Colostro. Cordão umbilical. Higiene.

## ABSTRACT

In this study, a literature review is presented focusing on neonatal management of dairy cattle. Calf rearing presents several challenges, and care for these animals is often neglected; however, the first 24 hours of life require meticulous practices and close attention to detail. Key procedures include weighing, identification, monitoring colostrum intake, umbilical cord care, and maintenance of facilities. The aim of this study is to analyze the importance of and highlight the main care practices for newborn dairy calves, starting before birth and continuing through the first moments after the animal's delivery. The methodology applied in this work is based on a literature review covering the period from 1973 to 2023, with the following sources consulted: Google Scholar, ScienceDirect and academic books. It can be concluded that adopting specific initial care measures positively influences the animals' health and well-being, reducing mortality and morbidity rates, while also ensuring farm productivity and profitability.

**Key-words:** Newborn. Colostrum. Umbilical cords. Hygiene.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Classificação do colostro utilizando o colostrômetro.....	20
Figura 2 Refratômetro de brix óptico (esquerda) e escala interna do refratômetro, onde se avalia a qualidade do colostro (direita).....	21
Figura 3 Anatomia umbilical.....	23
Figura 4 Baias individuais.....	26
Figura 5 Gaiolas suspensas.....	26
Figura 6 Instalações para bezerros em sistemas coletivos.....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BVD: Diarreia Viral Bovina

ECC: Escore de condição corporal

FTIP: Falhas de transferência de imunidade passiva

G/dL: Gramas por decilitro

G/L: Gramas por litro

IBR: Rinotraqueíte Infeciosa Bovina

Ig: Imunoglobinas

IgA: Imunoglobina do tipo A

IgE: Imunoglobulina do tipo E

IgG: Imunoglobina do tipo G

IgM: Imunoglobina do tipo M

Ig/mL: Imunoglobulina por mililitro

Mg: Miligrama

Mg/mL: Miligrama por mililitro

TIP: Transferência de imunidade passiva

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 MANEJO DA MATRIZ .....</b>	<b>14</b>
2.1 Manejo pré-parto .....	14
2.2 Parto.....	15
<b>3 MANEJO IMEDIATO DO BEZERRO APÓS O NASCIMENTO.....</b>	<b>17</b>
3.1 Pesagem e identificação do animal.....	17
3.2 Ingestão do colostro .....	18
3.3 Cura do umbigo.....	22
3.4 Instalações .....	24
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Uma das atividades econômicas mais importantes do Brasil é a criação de bezerros, sendo considerado o segundo país com o maior rebanho de bovinos do mundo, com aproximadamente 202,78 milhões de cabeças de gado, conforme dados recentes da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, ficando atrás somente da Índia (Abiec, 2023). De acordo com Marion (2007), a bovinocultura é um dos destaques principais do agronegócio, com foco tanto na produção de leite quanto de carne.

A criação de bezerros apresenta diversos desafios. Em muitas fazendas, os cuidados com esses animais são frequentemente negligenciados devido a ideia errada de que se deve minimizar os custos, já que não estão na fase produtiva. No entanto, a mortalidade de bezerros nos primeiros meses de vida representa uma das principais causas de prejuízo na bovinocultura mundial, sendo a falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) um fator significativo para essas perdas. Portanto, um pequeno investimento e ajustes no manejo podem ter um grande impacto na saúde e na performance dos bezerros (Teixeira, Neto; Coelho, 2017).

A fase de criação de bezerros é vista como um período crucial devido aos vários desafios enfrentados, como as alterações fisiológicas, a adaptação ao ambiente fora do útero, a necessidade de colostragem adequada, o cuidado com o umbigo e a transição para dietas líquidas (Campos *et al.*, 1993). Dessa forma, a saúde e o desenvolvimento desses animais dependem de fatores que influenciam desde antes do parto até os primeiros momentos após o nascimento (Martini, 2011).

A metodologia aplicada neste trabalho centra-se em uma revisão de literatura que abrange o período de 1973 a 2023 com as seguintes fontes consultadas: Google Acadêmico, ScienceDirect e livros acadêmicos.

O presente estudo, tem como objetivo analisar a importância e destacar os principais cuidados com os bezerros leiteiros recém-nascidos, que se iniciam desde antes do parto até os primeiros momentos após o nascimento do animal.

## 2 MANEJO DA MATRIZ

Os cuidados com o bezerro devem começar ainda na fase intrauterina, ou seja, enquanto o animal está no útero da vaca (Athiê, 1988). Para garantir bezerros saudáveis, é essencial prestar atenção à saúde das vacas nos últimos três meses de gestação, período em que ocorre o maior desenvolvimento fetal. Nesse estágio, a alimentação adequada das vacas é crucial para prevenir o nascimento de bezerros com defeitos físicos leves ou com menor resistência a doenças (Brito *et al.*, 2007).

### 2.1 Manejo pré-parto

Os cuidados com o recém-nascido começam antes mesmo do nascimento do bezerro, com a preparação das fêmeas para a concepção. A fecundação, que resultará na formação do feto, pode ocorrer tanto por monta natural quanto por biotecnologias reprodutivas, como a inseminação artificial. É essencial que a vaca esteja em boas condições de saúde, já que animais com peso inadequado, seja por magreza ou obesidade, tendem a enfrentar complicações durante o parto (Brasil, 2013a).

Vacas muito magras ou muito gordas estão mais propensas a problemas metabólicos, doenças, redução na produção de leite e dificuldades no parto (Lago *et al.*, 2001). Dessa forma, a nutrição adequada da vaca no final da gestação impacta diretamente a mortalidade e o crescimento dos bezerros, sendo essencial fornecer uma alimentação balanceada para evitar complicações no parto e o nascimento de bezerros debilitados, principalmente em novilhas (Athiê, 1988).

Na preparação das matrizes para a cobertura, é crucial garantir proteção do feto, contra doenças que possam resultar em aborto. Recomenda-se realizar exames ginecológicos nas matrizes e, em alguns casos, exames laboratoriais adicionais para identificar doenças como Brucelose, Leptospirose, Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) e Diarreia Viral Bovina (BVD), entre outras, que podem resultar em aborto e até infertilidade nas vacas. Dessa forma, é fundamental estabelecer um calendário de vacinação a fim de minimizar as perdas fetais (Brasil, 2013a).

Os cuidados com os bezerros devem ser iniciados ainda antes do seu nascimento. Aproximadamente no 7º mês da gestação, é recomendado separar as vacas do restante do rebanho para iniciarem o processo de secagem, que interrompe

a produção do leite. Essa etapa é vital para a saúde dos bezerros, pois a qualidade do colostro depende da regeneração dos tecidos do úbere. Caso contrário, vacas que continuam a lactar produzem colostro de baixa qualidade, o que compromete a saúde e a sobrevivência dos bezerros (Costa; Silva, 2014). Além disso, a exposição ao estresse pode reduzir a quantidade de colostro produzido, aumentando a chance de partos prematuros e resultando na criação de bezerros menos vigorosos e com peso reduzido (Oliveira *et al.*, 2023).

Recomenda-se alojar as vacas em instalações denominadas de piquetes maternidade. Estes piquetes devem oferecer o acesso a pastagem de alta qualidade, cochos, bebedouros e sombreamento (Florião, 2013). Os locais destinados ao parto devem ser mantidos limpos, secos e organizados, sem presença de lama, água acumulada, resíduos orgânicos e infestações de insetos. Quanto às baias e piquetes, devem ser situados em áreas de fácil acesso e de boa visibilidade (Costa; Silva, 2014).

## 2.2 Parto

Antes de dar à luz, as vacas geralmente demonstram sinais de inquietação, param de comer e se separam do rebanho, buscando um local adequado para parir, esse período pode variar entre quatro e 24 horas (Brasil, 2013a). Passados cerca de 285 dias desde a concepção, a gestação da vaca termina. Normalmente, o parto ocorre dentro de um intervalo que varia de trinta minutos a quatro horas (Florião, 2013).

Durante o parto, em condições normais, o feto se posiciona de forma longitudinal, tanto anterior quanto posterior, com o dorso voltado para cima e os membros estendidos. No entanto, pode haver situações em que essa posição não seja alcançada, resultando em partos distócicos. O parto distócico ocorre quando há um atraso ou incapacidade de completar o parto normalmente, causado por fatores maternos e/ou fetais, como raça, conformação do touro e da vaca, duração da gestação, quantidade de fetos, anomalias fetais, condições físicas da vaca, peso e posição do feto (Andolfato; Delfiol, 2014). É necessário solicitar a presença de um médico veterinário para garantir a assistência apropriada (Athiê, 1988). O auxílio deve ser realizado por pessoas devidamente treinadas, sempre observando rigorosos cuidados com a higiene (Coelho *et al.*, 2012).

Após o nascimento, a vaca se levanta e inicia o processo de secagem do bezerro com lambidas vigorosas, o que ajuda a estimular a circulação e limpar as vias aéreas. Caso a vaca, por algum motivo, não consiga se levantar, é importante secar o bezerro com uma toalha limpa e remover o muco do nariz e da boca para evitar a aspiração para os pulmões quando ele começar a respirar. Além disso, deve-se tratar o umbigo o mais rápido possível para prevenir infecções, já que essa região é uma porta de entrada de algumas doenças (Athiê, 1988).

Logo ao nascer, é fundamental que o bezerro consuma o colostro, sendo importante monitorar e auxiliar o animal sempre que houver dificuldades na ingestão (Jardim, 1973). Após a expulsão completa das membranas fetais, é frequente que a vaca ingira essas estruturas (Florião, 2013). Se essas membranas não forem expelidas até doze horas após o parto, pode ser um sinal de retenção placentária (Machado, 2023).

### 3 MANEJO IMEDIATO DO BEZERRO APÓS O NASCIMENTO

Durante a vida intrauterina, o neonato recebe todos os nutrientes diretamente da mãe. No momento do nascimento, a ruptura do cordão umbilical interrompe as conexões materno-fetais, cessando o fornecimento de oxigênio e nutrientes ao feto (Kumar, 2009).

Nas primeiras semanas de vida, os bezerros são especialmente vulneráveis a infecções, exigindo cuidados intensivos e proteção. O manejo adequado é essencial para garantir uma boa nutrição e prevenir doenças que acometem frequentemente no rebanho. A adoção de práticas adequadas no cuidado dos neonatos contribui para a redução significativa da morbidade e mortalidade (Oliveira, 2012).

#### 3.1 Pesagem e identificação do animal

A pesagem do bezerro logo após o nascimento é fundamental para monitorar seu desenvolvimento dentro do sistema de produção. A partir do peso registrado ao nascer, é possível implementar estratégias de manejo adequadas, garantindo condições favoráveis para o crescimento, de acordo com o planejamento estabelecido para cada sistema de produção (Signoretti, 2018).

A avaliação do desempenho dos bezerros é crucial para a construção de um banco de dados eficiente na fazenda. Por isso, é importante realizar a pesagem de forma regular, principalmente no período entre o nascimento e a desmama, preferencialmente com o uso de uma balança para garantir maior precisão. Caso a balança não esteja disponível, pode-se utilizar uma fita de pesagem, que estima o peso do bezerro com base na circunferência torácica. Para minimizar possíveis erros, é recomendável que a mesma pessoa execute essa tarefa de maneira contínua (Costa; Silva, 2014).

É importante também que a identificação seja realizada, preferencialmente, nos primeiros dias de vida do animal, facilitando a resolução de problemas cotidianos na fazenda. Os métodos mais comuns de identificação incluem a tatuagem, o uso de brincos visuais ou eletrônicos e marcação a fogo. A utilização de brincos destaca-se como a mais comum, devido a sua praticidade e boa visibilidade. Esses procedimentos devem ser executados com segurança e precisão, visando minimizar os riscos de acidentes e falhas durante o processo (Brasil, 2013b).

### 3.2 Ingestão do colostro

Nos ruminantes, a placenta apresenta um formato sindesmocorial, onde o epitélio coriônico fica em contato direto com os tecidos uterinos (Tizard, 2014). Devido a essa característica, não ocorre a transferência de anticorpos da mãe para o feto durante a gestação. Assim, os bezerros nascem praticamente sem anticorpos e dependem exclusivamente do colostro para adquirir imunidade contra doenças (Oliveira, 2012).

Os anticorpos maternos presentes no colostro são completamente absorvidos pelo intestino do neonato nas primeiras doze horas de vida. Esses anticorpos permanecem na corrente sanguínea até aproximadamente o quatro mês de vida, quando os bezerros começam a produzir seus próprios anticorpos (Oliveira, 2012). A administração rápida do colostro é crucial para o êxito da colostragem, uma vez que, com o passar do tempo, a habilidade de absorção dos anticorpos diminui (Rufino *et al.*, 2014). É imprescindível que o recém-nascido consuma o colostro nas primeiras 24 horas de vida, sendo recomendada a ingestão de aproximadamente 10% de seu peso corporal (Ribeiro; Furlong, 2021).

O colostro bovino é composto por uma combinação de secreções lácteas e componentes do soro sanguíneo, principalmente imunoglobulinas (Ig) e outras proteínas séricas, que se acumulam na glândula mamária ao final da gestação. A quantidade de colostro, definida pela riqueza em anticorpos, é o fator mais importante para saúde do bezerro (Santos *et al.*, 2002).

A concentração de anticorpos é significativamente maior na primeira ordenha após o parto, contendo uma ampla variabilidade de imunoglobulinas, incluindo IgG, IgA e IgM, as quais são essenciais para a imunidade do recém-nascido (Santos *et al.*, 2002). A IgG é a imunoglobulina predominante do colostro, representando cerca de 65 a 90% dos anticorpos totais, enquanto as outras imunoglobulinas, tais como a IgA e IgM, têm uma presença menor, mas também desempenham um papel importante na imunidade do recém-nascido (Tizard, 2002). Apesar de não ser totalmente compreendida, a transferência de Imunoglobulina E (IgE) pelo colostro materno também ocorre e pode desempenhar um papel relevante na proteção inicial contra parasitas intestinais (Godden, 2008).

O sucesso na transferência de imunidade passiva (TIP) depende de diversos fatores, incluindo a concentração de imunoglobinas no colostro, o volume ingerido

pelo bezerro, o intervalo de tempo entre o nascimento e a ingestão, a qualidade sanitária do colostro e a capacidade de absorção intestinal do bezerro. A qualidade do colostro está relacionada ao volume produzido, ao contato prévio da vaca com patógenos e à duração do período seco antes do parto (Davis; Drackley, 1998).

Existem três principais causas para a falha da transferência de imunidade passiva (FTIP) através do colostro: falha na produção, quando a mãe produz colostro de baixa qualidade ou em quantidade insuficiente; falha de ingestão, quando o bezerro não consome uma quantidade adequada de colostro, mesmo com sua disponibilidade; e falha na absorção, quando o intestino do neonato não absorve adequadamente os anticorpos presentes no colostro ingerido (Tizard, 2014).

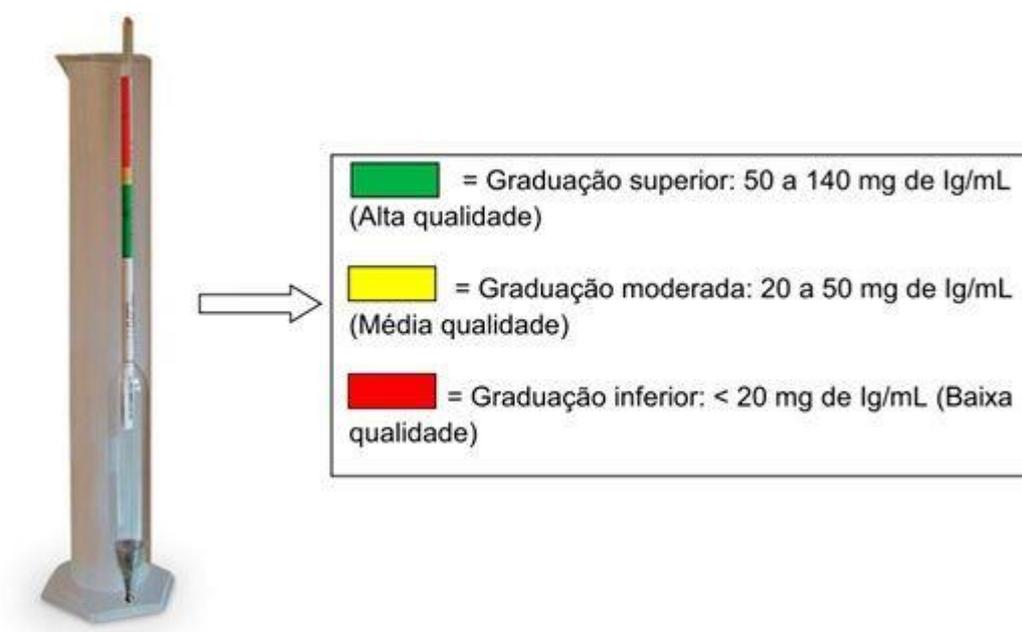
Nesses casos, os substitutos do colostro foram criados para reduzir a falha na transferência de imunidade passiva (FTIP), fornecendo altas concentrações de IgG e substituindo o colostro materno. No entanto, é crucial que esses produtos conttenham pelo menos 100 g de IgG por dose, para garantir que os bezerros alcancem níveis séricos de IgG superiores a 10g/L (gramas por litro) ao término do período de colostragem. Além de uma quantidade adequada de imunoglobulinas, é ideal que também forneçam nutrientes essenciais para o desenvolvimento do bezerro, como proteína, energia, vitaminas e minerais. Dessa forma, os substitutos de colostro podem ser formulados a partir de imunoglobulina bovina proveniente de leite liofilizado, soro de leite, colostro bovino e soro sanguíneo bovino (Bittar; Silva, 2019).

Algumas vacas podem ter dificuldades na produção de colostro devido a fatores como baixa oferta nutricional em determinadas épocas do ano, mortalidade durante o parto ou mastites no final da gestação. Para garantir a disponibilidade de colostro de qualidade para os bezerros, é recomendado manter um banco de colostro na propriedade. Idealmente, todas as vacas saudáveis recém-paridas devem ser ordenhadas e seu colostro avaliado com um colostrômetro (Rufino et al., 2014).

Se a qualidade do colostro for intermediária ou alta, ele deve ser armazenado. É preferível armazenar o colostro do primeiro dia após o parto, pois apresenta maior concentração de anticorpos em comparação aos dias seguintes. O colostro deve ser congelado a  $-20^{\circ}\text{C}$  em porções individuais de um ou dois litros, devidamente rotulado com a data de congelamento e a identificação do animal. O descongelamento deve ser feito sempre começando pelo frasco mais antigo, utilizando banho-maria com água a  $45^{\circ}\text{C}$  (Rufino *et al.*, 2014).

A qualidade do colostro pode ser avaliada com o uso de um colostrômetro (hidrômetro), que mede a gravidade específica do colostro e tem uma forte correlação com a concentração de imunoglobulinas (Ig). Esse método é rápido e simples, sendo amplamente utilizado em fazendas comerciais. No entanto, para obter resultados precisos, o teste deve ser realizado dentro de um intervalo de temperatura entre 20 e 25°C, caso contrário leva a erros na avaliação. O colostrômetro é calibrado em intervalos de 5 mg/mL e classifica o colostro como de baixa qualidade (vermelho) para Ig < 20 mg/mL; de qualidade moderada (amarelo) para Ig entre 20 e 50 mg/mL; e de excelente qualidade (verde) para Ig acima de 50 mg/mL (Figura 1) (Bittar; Paula, 2020).

**Figura 1.** Classificação do colostro utilizando o colostrômetro.



Fonte: Bittar; Paula (2020).

Outra opção para medir a qualidade do colostro, independentemente da sua temperatura, é o uso do refratômetro de brix (Figura 2). Em líquidos sem sacarose, há uma correlação significativa entre a porcentagem de brix e o teor de sólidos totais. No colostro, a porcentagem de brix pode ser associada à concentração de IgG, e um valor de 21% de Brix indica colostro de alta qualidade (> 50 mg de Ig/mL). Existem dois equipamentos baseados nesse princípio, que são utilizados para avaliar a qualidade do colostro: o refratômetro de brix óptico e o refratômetro de brix digital. Ambos devem ser posicionados perpendicularmente à luz para obter o resultado, a diferença é que

no refratômetro óptico o resultado é visualizado na lente do aparelho, enquanto no refratômetro digital é exibido em uma tela (Bittar; Paula, 2020).

O seguinte passo da colostragem é usar o refratômetro de brix para avaliar a transferência de imunidade passiva no sangue. Entre 24 e 48 horas de vida do bezerro, é necessário coletar uma amostra de sangue em um tubo sem anticoagulante para que se obtenha o soro. É importante saber que o refratômetro não mede a quantidade de IgG no soro e sim a proteína total. A amostra poderá permanecer descansando ou ser centrifugada. Em seguida retira-se uma fração do soro a qual será despejada na lente do equipamento, onde o resultado é interpretado. Os valores usados como base são:  $>5,5$  g/dL (gramas por decilitro) indicam sucesso na transferência de imunidade passiva;  $5,0 - 5,4$  g/dL indicam transferência de imunidade passiva moderada;  $<5,0$  g/dL indicam falha na transferência de imunidade passiva (Bittar; Paula, 2020).

**Figura 2.** Refratômetro de brix óptico (esquerda) e escala interna do refratômetro, onde se avalia a qualidade do colostro (direita).



Fonte: Bittar; Paula (2020).

O colostro pode ser administrado de duas maneiras: de forma natural, em que a bezerra mama diretamente da mãe, ou de forma artificial, com controle da quantidade através de balde, mamadeira ou sonda esofágica (Rodrigues, 2012). Geralmente, a colostragem feita de forma natural tende a resultar em FTIP devido à falta de controle sobre o volume ingerido. No Brasil, 42% dos animais ainda recebem colostro diretamente da mãe (Santos; Bittar, 2015). Em estudos realizados por Machado *et al.* (2004), foram observadas menores taxas de mortalidade em sistemas

de colostragem artificiais. Dessa forma a administração do colostro por mamadeira ou sonda esofágica garante que a bezerra receba a quantidade adequada, resultando em níveis séricos de IgG superiores a 10 g/L ao final da colostragem (Bittar; Silva, 2019).

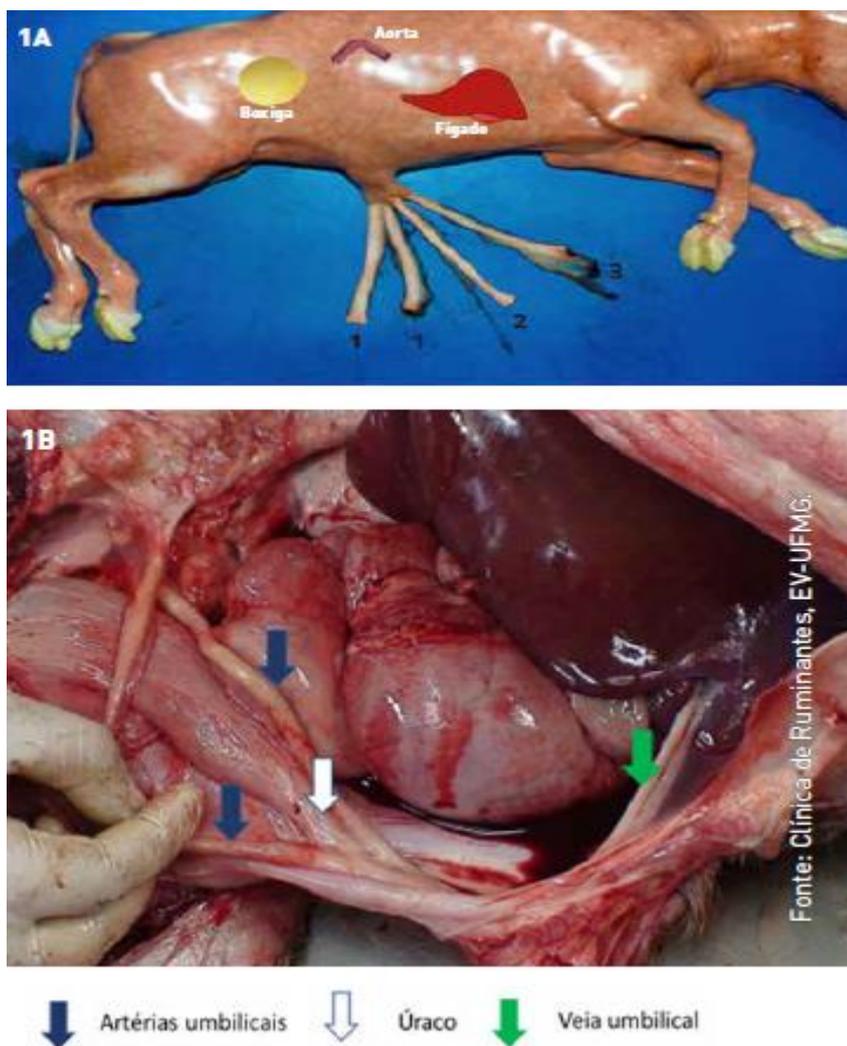
Entre as doenças que acometem os bezerros nas primeiras semanas de vida e que estão relacionados ao colostro, destaca-se as diarreias neonatais. Para prevenir essas diarreias é preciso que o leite seja manipulado com cuidado e higiene, a fim de que não se torne uma entrada para micro-organismos patogênicos. O leite deve ser oferecido fresco, proveniente de vacas sadias, em quantidades compatíveis com o peso do bezerro e em recipientes limpos (Oliveira; Oliveira, 1996).

### 3.3 Cura do umbigo

O cordão umbilical se desenvolve durante a fase embrionária, aproximadamente na quarta semana de gestação. Ele é composto por quatro estruturas: duas artérias, uma veia e um úraco (ou ducto alantóideo) (Figura 3). Estas estruturas são envoltas por tecido conjuntivo mucoide e passam pela interface materno-fetal através do anel umbilical, um orifício localizado na parte ventral do abdômen do feto. O úraco se estende até alcançar a bexiga urinária, enquanto a veia umbilical dirige-se ao fígado e as artérias umbilicais seguem em direção à aorta descendente. (Camargos et al., 2023).

Após o parto, o cordão umbilical permanece aberto por um período, o que pode permitir a entrada de microorganismos causadores de diversas doenças. Por isso, o tratamento adequado do umbigo é essencial (Paiva; Banyas, 1997). Logo após o nascimento, é imprescindível realizar o manejo correto do umbigo para prevenir contaminações. O tratamento umbilical é crucial, não apenas para a desinfecção, mas também para a desidratação do coto e o fechamento de uma possível via de entrada de patógenos que podem causar infecções em neonatos (Mee, 2008).

**Figura 3.** Anatomia umbilical.



Fonte: Exame... (2023).

A desinfecção do umbigo deve ser feita imediatamente após o nascimento do bezerro, utilizando uma solução de iodo com concentração entre 7% e 10%. O coto umbilical deve ser imerso na solução pelo menos duas vezes ao dia (Camargos et al., 2023), por um período de cinco dias ou até que esteja completamente seco. O local onde os bezerros nascem e são criados nos primeiros dias de vida deve ser mantido limpo e seco para evitar a contaminação do umbigo pelo ambiente. Além disso, a presença de matéria orgânica pode comprometer a eficácia da aplicação de iodo, reduzindo a eficiência da cura do umbigo (Rufino et al., 2014).

A imersão com iodo ajuda a proteger o coto umbilical contra microrganismos e facilita a desidratação. É recomendável o uso de aplicadores sem retorno (Rufino et al., 2014). Produtos como óleo queimado e creolina não devem ser usados, pois são

altamente cáusticos e irritantes, podendo intensificar a inflamação na área. Matabicheiras devem ser aplicados somente quando houver presença de larvas de mosca na região (Ferreira *et al.*, 2020).

As falhas nesses cuidados aumentam o risco de desenvolvimento de diversas onfalopatias, como onfalite (inflamação da pele e tecidos moles próximos ao umbigo); onfaloflebite (inflamação da veia umbilical); onfaloarterite (inflamação das artérias umbilicais); onfalouraquite (inflamação do úraco ligado à bexiga); onfaloarterioflebite (inflamação das artérias e a veia); onfalouracoflebite (inflamação do úraco e veia); onfalouracoarterite (inflamação do úraco e artérias) e panvasculite umbilical (inflamação de todas as estruturas umbilicais) (Camargos *et al.*, 2023).

As onfalopatias estão entre os principais problemas que afetam bezerros nos rebanhos brasileiros, sendo causadas por fatores ambientais, higiênicos, traumáticos, bacterianos e congênitos, que podem atuar isoladamente ou em conjunto, gerando processos inflamatórios e/ou infecciosos nas estruturas umbilicais. Essa condição é uma das mais relevantes causas de mortalidade em bezerros, podendo atingir até 10% dos animais jovens (Leander *et al.*, 1984). Complicações associadas às onfalopatias incluem hepatites, broncopneumonias, encefalites, meningites, endocardites, peritonites, septicemia, poliartrites, cistites e nefrites (Andrews, 2008).

### 3.4 Instalações

Instalações inadequadas são um fator crítico para a alta mortalidade e morbidade em bezerros jovens. Condições como falta de higiene, excesso de umidade, alta concentração de amônia e a presença de patógenos podem aumentar a incidência de diarreia e problemas respiratórios, especialmente durante os primeiros três meses de vida do animal (Campos; Lizieire, 1995). As broncopneumonias frequentemente estão associadas a fatores como estresse, alimentação inadequada e exposição prolongada ao vento, chuva e frio (Oliveira; Oliveira, 1996). Assim, adotar práticas de manejo preventivo é a melhor estratégia para reduzir a ocorrência e a severidade dos problemas respiratórios em bezerros (Cunha *et al.*, 2021).

Para aprimorar as condições das instalações, foram identificados vários aspectos desejáveis, como a separação dos bezerros por idade, proteção contra ventos fortes, uso de camas secas, boa ventilação e disponibilidade de sombra. A eficácia de uma instalação está diretamente relacionada à qualidade do ambiente e

ao conforto que proporciona aos animais, além de ser prática e econômica (Campos; Lizieire, 1995).

Tanto o sistema de alojamento individual quanto o em grupo podem ser projetados para atender às diversas necessidades dos bezerros. O sistema de abrigo individual pode ser implementado em diversos formatos, como baias (Figura 4) e gaiolas (Figura 5) instaladas em galpões fechados, ou por meio da colocação de abrigos em áreas externas da propriedade. O sistema individual é especialmente eficaz na redução de disseminação de doenças, embora possa apresentar desvantagens do ponto de vista comportamental (Bittar, 2016).

A transmissão de patógenos responsáveis por diarreias em bezerros ocorre principalmente por via oral-fecal, frequentemente devido ao contato entre animais ou uso inadequado de utensílios como baldes e cochos. Além disso esse sistema facilita a alimentação, evitando problemas de dominância e permitindo um controle mais preciso de ração e água, além de melhorar o monitoramento da saúde dos animais. No entanto, a ausência de agrupamento pode limitar a interação social e o espaço para exercício, o que pode afetar o bem-estar e desenvolvimento dos bezerros (Bittar, 2016).

**Figura 4.** Baias individuais.



Fonte: Bittar (2016).

**Figura 5.** Gaiolas suspensas.



Fonte: Bittar (2016).

Nos sistemas coletivos (Figura 5), como piquetes e baias coletivas, a principal vantagem é a redução da mão de obra necessária. Além disso, bezerros criados em grupo desenvolvem maior capacidade cognitiva e têm a oportunidade de expressar comportamentos naturais (Costa; Silva, 2014). No entanto, a principal desvantagem desse sistema é a dificuldade de controlar a alimentação individual, bem como o aumento da mamada cruzada, onde os bezerros mamam nos tetos uns dos outros.

Esse comportamento pode resultar em menor ganho de peso, desempenho reduzido, maior variação no desenvolvimento dentro do grupo, traumas nas orelhas e umbigos e até mesmo perda de tetos devido a lesões (Ferreira et al., 2020).

Ao optar pela utilização de piquetes coletivos, é fundamental escolher um local com bom sistema de drenagem, que ofereça sombra e água disponível, além de um cocho que favoreça o acesso ao concentrado. Além disso, os animais devem ser organizados em grupos de, no máximo, dez, garantindo homogeneidade em termos de tamanho e idade (Svensson; Liberg, 2006).

**Figura 6.** Instalações para bezerros em sistemas coletivos.



Fonte: Bittar (2016).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho enfatiza a importância de compreender os principais cuidados a serem tomados nas primeiras 24 horas de vida dos neonatos bovinos.

Os bezerros nascem desprovidos de imunidade devido à fisiologia da placenta bovina, que impede a transferência de anticorpos da mãe para o feto. Dessa forma, é crucial adotar medidas específicas que se iniciam antes mesmo do parto, incluindo uma adequada alimentação das matrizes, e continuam durante o parto com a assistência necessária, seguida pela correta higienização do umbigo, ingestão de colostro e manutenção da higiene das instalações no pós-parto. Essas práticas visam garantir não somente a saúde dos animais, como também asseguram o funcionamento contínuo da fazenda dada sua significativa influência na produtividade, lucratividade e nas taxas de mortalidade e morbidade dos bezerros.

## REFERÊNCIAS

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Perfil da pecuária no Brasil. **Beef Report**. 2023. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023/>. Acesso em: 24 abr. 2024.
- ANDOLFATO, G. M.; DELFIOL, D. J. Z. **Principais causas de distocia em vacas e técnicas para correção**: revisão de literatura. Revista Científica de Medicina Veterinária, Ano XII, n. 22, Garça - SP, 2014.
- ANDREWS, A. H. **Medicina Bovina: Doenças e Criação de Bovinos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. 1080p.
- ATHIÊ, F. **Gado leiteiro**: uma proposta adequada de manejo. São Paulo: Nobel, 1988, p. 61-77.
- BITTAR, C. M. M. Instalações para bezerras leiteiras. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**. n.81, p.26-44, 2016. Disponível em: <https://www.vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/editora/caderno%20tecnico%2081%20criacao%20bezerras%20leiteiras.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2024.
- BITTAR, C. M. M.; PAULA, M. R. de. Uso do colostrômetro e do refratômetro para avaliação da qualidade do colostro e da transferência de imunidade passiva. 25 jun. 2020. **Milkpoint**. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/uso-do-colostrometro-e-do-refratometro-para-avaliacao-da-qualidade-do-colostro-e-da-transferencia-de-imunidade-passiva-89692n.aspx>. Acesso em: 22 mai. 2024.
- BITTAR, C. M. M.; SILVA, A. P. da. Substitutos de colostro, o que sabemos? 01 ago. 2019. **Milkpoint**. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/substitutos-de-colostro-o-que-sabemos-215277/>. Acesso em: 02 jun. 2024
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boas práticas de manejo, bezerros ao nascimento**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: 2013a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/bezerros-ao-nascimento.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boas práticas de manejo, identificação**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: MAPA/ACS, 2013b. Disponível em: [http://www.grupoetco.org.br/arquivos\\_br/manuais/manual-boas-praticas-de-manejo\\_identificacao.pdf](http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/manuais/manual-boas-praticas-de-manejo_identificacao.pdf). Acesso em: 14 mai. 2024.
- BRITO, L. G. *et al.* Cartilha para o produtor de leite de Rondônia. In: **Embrapa**, 2007. Disponível em: [http://www.cpafro.embrapa.br/publicações2007/doc116\\_cartilhaprodutordeleite.pdf](http://www.cpafro.embrapa.br/publicações2007/doc116_cartilhaprodutordeleite.pdf). Acesso: 19 out. 2024.

CAMARGOS, G. H. S. *et al.* Exame físico do umbigo: estratégia que garante a saúde dos neonatos. **Revista Leite Integral**. Jan., 2023. Disponível em: <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/exame-fisico-do-umbigo-estrategia-que-garante-saude-dos-neonatos#:~:text=Exame%20f%C3%ADsico%20do%20umbigo%3A%20a,sangu%C3%ADneo%20e%20nutricional%20do%20feto>. Acesso em: 23 mai. 2024.

CAMPOS, O. F. de.; LIZIEIRE, R. S. Alimentação e manejo de bezerras de reposição em rebanhos leiteiros. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL. **Circular Técnica 34**. 1995. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/591579/alimentacao-e-manejo-de-bezerras-de-reposicao-em-rebanhos-leiteiros>. Acesso em: 23 mai. 2024.

CAMPOS, O.F. *et al.* **Sistemas de aleitamento natural controlado ou artificial**. II. Efeitos na performance de bezerros mestiços holandês zebu. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.22, n.3, p.423-431, 1993.

COELHO, S. G. *et al.* **Cuidados com vacas e bezerros ao parto**. Inter Rural, maio, 2012. p. 38-40.

COELHO, S. G. **Sistemas de criação de bezerras: conforto e bem estar**. In: 4º Simpósio Internacional Leite Integral. Criação de bezerras, Curitiba, 2014. p. 58.

COSTA, M. J. R. P. da.; SILVA, L. C. M. **Boas práticas de manejo, bezerros leiteiros**. Jaboticabal: Funep, 2014. Disponível em: <https://www.zoetis.com.br/global-assets/private/manual-bezerras-leiteiros-e-book.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2024.

CUNHA, A. C. S. *et al.* Pneumonia em bezerros: tipos, causa e prevenção. **Milkpoint**. 15 jul. 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/doenca-respiratoria-em-bezerras-prevencao-e-o-segredo-226374/#>. Acesso em: 28 mai. 2024.

DAVIS, C.L.; DRACLEY, J.K. **The development, nutrition, and management of the young calf**. 3.ed. USA: Iowa State University Press, 1998.

EXAME físico do umbigo: estratégia que garante saúde dos neonatos. **Leite Integral**, 6 jan. 2023. Animais jovens, manejo, sanidade. Disponível em: <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/exame-fisico-do-umbigo-estrategia-que-garante-saude-dos-neonatos>. Acesso em: 19 out. 2024.

FERREIRA, F. C. *et al.* Criação de bezerras leiteiras. In: Salman, A. K. D.; Pfeifer, L. F. M. **Pecuária Leiteira na Amazônia**. Brasília: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/217363/1/cpaфро-18464.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2024.

FLORIÃO, M. **Boas práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva**. Niterói: Programa Rio Rural, 2013. Disponível em: [https://www.rj.gov.br/pesagro/sites/default/files/arquivos\\_paginas/38.%20Boas%20pr](https://www.rj.gov.br/pesagro/sites/default/files/arquivos_paginas/38.%20Boas%20pr)

%C3%A1ticas%20em%20bovinocultura%20de%20leite.pdf. Acesso em: 08 mai. 2024.

GODDEN, S. M. **Colostrum management for dairy calves**. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, v. 24, n. 1, p. 19-39, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749072007000758>. Acesso em: 03 out. 2024.

JARDIM, W. R. **Bovinoicultura**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973. p 82 - 313.

KUMAR, P. **Applied Veterinary Gynaecology and Obstetrics**. 1ed. India: International Book Distributing Co., 2009, 363p.

LAGO, E. P. *et al.* **Efeito da condição corporal ao parto sobre alguns parâmetros do metabolismo energético, produção de leite e incidência de doenças no pós-parto de vacas leiteiras**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 2001, v. 30, n. 5, p. 1545.

LEANDER, L. C. *et al.* **Alguns aspectos do manejo sanitário e principais doenças em bovinos**. Tecnologia Agropecuária, Belo Horizonte, v. 6, n. 4, p. 1-51, 1984.

MACHADO, L. M. S. O que você sabe sobre retenção de placenta? 25 ago. 2023. **Milkpoint**. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/cruzadinha/o-que-voce-sabe-sobre-retencao-de-placenta-234802/#:~:text=reten%C3%A7%C3%A3o%20de%20placenta-,Reten%C3%A7%C3%A3o%20de%20placenta%20%C3%A9%20um%20termo%20utilizado%20quando%20as%20membranas,comparado%20%C3%A0%20f%C3%AAmeas%20de%20corte>. Acesso em: 11 set. 2024.

MACHADO N. R. *et al.* **Avaliação do fornecimento adicional de colostro para bezerros**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, p. 420-425, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000200020>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/ccF8G4WsNyK96Xg7whhbxM/?lang=pt&forma>. Acesso em: 03 out. 2024.

MARION, J. C. **Contabilidade Rural**: contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária, imposto de renda - Pessoa Jurídica. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINI, P. D. Manejo e criação de bezerros leiteiros no município de Cassilândia-MS. **ANAIS DO SEMEX**, [S. l.], v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/semex/article/view/102>. Acesso em: 26 abr. 2024.

MEE, J. F. **Newborn dairy calf management**. Veterinary Clinics North America, v.24, p.117, 2008.

OLIVEIRA, G. C. de. *et al.* Pré-parto e parto de vacas leiteiras: Cuidados essenciais. **Revista Leite Integral**. 2023. Disponível em:

<https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/pre-parto-e-parto-de-vacas-leiteiras-cuidados-essenciais>. Acesso em: 24 mai. 2024.

OLIVEIRA, M. C. de. S. Cuidados com bezerros recém-nascidos em rebanhos leiteiros. **Circular Técnica 68**. Embrapa, São Carlos, 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/922530/1/Circular68.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2024.

OLIVEIRA, M. C. de. S.; OLIVEIRA, G. P. de. Cuidados com o bezerro recém-nascido em rebanhos leiteiros. Embrapa Pecuária Sudeste. **Circular Técnica 09**. 1996. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/43656/1/PROCICircT9MCSO1996.00115.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2024.

PAIVA, P. C. A.; BANYS, V. L. **Criação de bezerros**. Lavras: UFLA, 1997. p. 24.

RIBEIRO, A. C. C. L.; FURLONG, J. Agronegócio do leite: colostro. **Embrapa**, 08 dez. 2021. Disponível em: [https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado\\_de\\_leite/producao/sistemas-de-producao/manejo-sanitario/colostro#:~:text=O%20importante%20%C3%A9%20que%20o,colostro%20%20nas%20primeiras%2024%20horas](https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/producao/sistemas-de-producao/manejo-sanitario/colostro#:~:text=O%20importante%20%C3%A9%20que%20o,colostro%20%20nas%20primeiras%2024%20horas). Acesso em: 28 ago. 2024.

RODRIGUES, F. D. C. **Administração de colostro ao bezerro neonato e as concentrações séricas de proteína total e imunoglobulina G**. 2012. 60 f. Dissertação de Mestrado (Produção animal). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13023/1/d.pdf>. Acesso em: 03 out. 2024.

RUFINO, S. R. de. A. *et al.* Manejo inicial de bezerras leiteiras: colostro e cura de umbigo. **Embrapa**, jul. 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/106194/1/folder-ManejoInicialBezerras.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2024.

SANTOS, G. D.; BITTAR, C. M. M. **A survey of dairy calf management practices in some producing regions in Brazil**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 44, p. 361-370, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-92902015001000004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/SHKvn3zWmJbqpdGZGHDcry/abstract/?la>. Acesso em: 03 out. 2024.

SANTOS, G. T. dos. *et al.* Importância do Manejo e Considerações Econômicas na Criação de Bezerras e Novilhas. **Anais do II Sul Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**. Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002, p.240.

SIGNORETTI, R. D. Gestação da criação de bezerras leiteiras: práticas de manejo para alcanç ar sucesso na atividade. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 15, n. 2, 2018. Disponível em: [https://www.agricultura.sp.gov.br/documents/1007647/0/03\\_GESTAO-DA-CRIACAO-DE-BEZERRAS-LEITEIRAS-PRATICAS-DE-MANEJO-PARA-ALCANCAR-](https://www.agricultura.sp.gov.br/documents/1007647/0/03_GESTAO-DA-CRIACAO-DE-BEZERRAS-LEITEIRAS-PRATICAS-DE-MANEJO-PARA-ALCANCAR-)

SUCESSO-NA-ATIVIDADE-.pdf/2160f042-1087-a610-6b59-ebb479202820. Acesso em: 23 mai. 2024.

TEIXEIRA, V. A.; NETO, H. do. C. D.; COELHO, S. G. Efeitos do colostro na transferência de imunidade passiva, saúde e vida futura de bezerras leiteiras. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 14, n. 5, p. 7046-7052, 2017. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/artigos/artigo-443-efeitos-do-colostro-na-transferencia-de-imunidade-passiva-saude-e-vida-futura-de-bezerras-leiteiras/>. Acesso em: 23 mai. 2024.

TIZARD, I. R. **Imunologia Veterinária**. 9. ed. tradução Luciana Medina. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 551, 2014.

TIZARD, I. R. **Imunologia Veterinária: uma introdução**. 6. ed., São Paulo: Roca, p. 532, 2002.