

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**Giovana Rodrigues Gomes**

**Fatores que influenciam a saúde de bezerros durante o aleitamento**

**Uberlândia**

**2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**Giovana Rodrigues Gomes**

**Fatores que influenciam a saúde de bezerros durante o aleitamento**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do grau de Médica Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Alex de Matos Teixeira

**Uberlândia  
2018**

**Giovana Rodrigues Gomes**

**Fatores que influenciam a saúde de bezerros durante o aleitamento**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do grau de Médica Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Alex de Matos Teixeira

Uberlândia, 12 de Julho de 2018

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Alex de Matos Teixeira

---

Prof. Dr. Frederico Augusto de Alcântara Costa

---

Médico Veterinário Leoni Ferreira Martins

---

Médico Veterinário Liniker Nunes de Oliveira

**Uberlândia - MG**

**2018**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela capacitação gradual que me permitiu atingir meus objetivos durante toda a graduação. Agradeço aos meus pais, Amauri e Jane, irmãos Douglas e Paula e cão, Leo, por todo amor, suporte e incentivo durante todos os anos. Ao meu amigo e orientador, professor Alex de Matos Teixeira, bem como a todo o grupo Núcleo do Leite meu agradecimento especial por todo ensinamento, paciência e amizade desenvolvida durante toda a jornada juntos. No mais, sou extremamente grata a Deus por todas as pessoas que Ele colocou na minha vida durante esse período, eu não poderia ser gratificada por pessoas melhores.

## RESUMO

A criação de animais jovens corresponde a uma das etapas mais críticas para o animal e de maior desafio para o produtor, representada por altas taxas de morbidade e mortalidade, bem como altos custos de manejo. Objetivou-se avaliar os principais fatores que afetam a saúde de bezerros em aleitamento. Foram coletados dados de 122 animais durante 75 dias de aleitamento, estratificados em semanas de 1 a 11. Foi realizada a análise de OR para determinar a razão de chance de ocorrência de doenças em função das seguintes variáveis: sexo, estação de nascimento, período do parto, ordem de parto, FTIP, estratégia de aleitamento e tipo de sucedâneo. De acordo com os resultados, animais cuja estratégia de aleitamento adotada foi *step-down* tiveram maiores chances na ocorrência de diarreia (OR 2,5;  $p < 0,05$ ), assim como animais nascidos durante o dia (OR 1,34;  $p < 0,05$ ). Com isso, há fatores que influenciam na saúde de bezerros.

**PALAVRAS-CHAVE:** criação de bezerros, doenças, FTIP

## **ABSTRACT**

Young calf rearing corresponds to one of the most critical stages for the animal and a challenge for the producer, represented by high rates of morbidity and mortality, as well as high management costs. The study aimed to evaluate the main factors affecting the health of calves. Data from 122 animals were collected during the 75-day suckling period, stratified into weeks 1 to 11. Odds Ratio (OR) analysis was performed among the factors that could influence the risk of developing diseases in calves. It were evaluated sex, birth season, calving period, parity order, period of parity, failure of passive transfer, breastfeeding strategy and milk replaces composition. According to the results obtained, animals whose step-down strategy was adopted had a greater chance of diarrhea (OR 2,5;  $p < 0,05$ ), as well as animals that were born during the day in relation to those born at night (OR 1.34;  $p < 0,05$ ). So, there are factors that effect calves's health.

**KEYWORDS:** calf rearing, diseases, FPT

## LISTA DE ABREVIATURAS

AGV- Ácido Graxo Volátil

ATP- Adenosina Trifosfato

EGF- Fator de Crescimento Epidermal

FDA- Fibra insolúvel em Detergente Ácido

FDN- Fibra insolúvel em Detergente Neutro

FTIP- Falha na Transferência de Imunidade Passiva

GH- Hormônio do Crescimento

GMD- Ganho Médio Diário

Ig- Imunoglobulina

IgA- Imunoglobulina A

IGF- Fator de Crescimento Semelhante à Insulina

IgG- Imunoglobulina G

IgM- Imunoglobulina M

MS- Matéria Seca

PB- Proteína Bruta

pH- Potencia de Hidrogênio

PV- Peso Vivo

ST- Sólidos Totais

TIP- Transferência de Imunidade Passiva

TPB- Tristeza Parasitária Bovina

TR- Temperatura Retal

UFC- Unidade Formadora de Colônia

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>9</b>
<b>1</b> <b>Introdução Geral</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b> <b>Objetivos Gerais</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b> <b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1</b> Colostragem e transferência de imunidade passiva .....	<b>11</b>
<b>3.2</b> Imunologia do recém-nascido .....	<b>14</b>
<b>3.3</b> Sistemas de aleitamento .....	<b>15</b>
<b>3.4</b> Dieta líquida.....	<b>17</b>
<b>3.5</b> Dieta sólida.....	<b>18</b>
<b>3.6</b> Fatores ambientais .....	<b>19</b>
<b>3.8</b> Enfermidades .....	<b>20</b>
<b>4</b> <b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>25</b>
<b>5</b> <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>5.1</b> Transferência de imunidade passiva .....	<b>25</b>
<b>5.2</b> Estação de nascimento .....	<b>26</b>
<b>5.3</b> Ordem de parto .....	<b>26</b>
<b>5.4</b> Período de Parto .....	<b>27</b>
<b>5.5</b> Sexo.....	<b>28</b>
<b>5.2</b> Estratégia de aleitamento .....	<b>28</b>
<b>6.</b> <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>29</b>
<b>7.</b> <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>30</b>



## CAPÍTULO I

### 1 Introdução Geral

O controle higiênico-sanitário de bezerros em aleitamento é um ponto crítico na manutenção da vida desses animais. Redução nos índices de morbidade, garantia de bom desempenho durante o aleitamento e pós-desaleitamento, bem como maximização na produção futura também são fatores influenciados pelas condições de saúde do recém-nascido (HAMMON et al., 2012; ATKINSON et al., 2017).

Apesar do avanço de estudos relacionados ao manejo desses animais, é importante ressaltar a dificuldade em promover a interface das pesquisas com o produtor rural, uma vez que a atividade leiteira normalmente é direcionada apenas para os animais de produção. Dessa forma, observa-se resultados ruins a campo em decorrência da dificuldade de implementação de práticas mais intensivas sobre esses animais. Sendo assim, é fundamental promover a conscientização de ajustes simples no manejo que reduzam a susceptibilidade do grupo de risco, aumentando a eficiência e melhorando índices zootécnicos do rebanho e rentabilidade do produtor sem a necessidade de gastos excessivos (ATKINSON et al., 2017).

O nascimento é um marco de mudanças e adaptações fisiológicas ao novo estado do animal no ambiente extrauterino. A primeira mudança se dá em decorrência da ruptura do cordão umbilical, que força o bezerro a iniciar os movimentos respiratórios e controle ácido básico. Concomitante com o início da respiração, inicia-se o a quebra de glicogênio hepático para liberação de glicose e produção de ATP para o neonato, e ativação de mecanismos termogênicos, como metabolismo da gordura marrom e tremor (COELHO, 2009). As primeiras 24 horas são determinantes na vida do animal. Taxas de mortalidade em neonatos atingem valores entre 8 e 11% (GODDEN, 2008).

O fornecimento do colostro em volume, qualidade e tempo desde o nascimento até a primeira ingestão adequados, é essencial para transferência de imunidade passiva, disponibilização de energia e maturação do trato digestório (HAMMON et al., 2012). Entretanto, em relação à avaliação de qualidade, apenas 11% das propriedades nacionais realizavam a análise de qualidade do colostro, das quais 33% utilizavam o método visual e 67% o colostrômetro (SANTOS; BITTAR, 2015).

Embora haja retração dos vasos sanguíneos e úraco após a ruptura do cordão umbilical, as condições de higiene local podem levar a contaminação do coto umbilical e infecções

subsequentes podem ocorrer. Sendo assim, a desinfecção do coto umbilical também deve ser realizada no primeiro contato com o neonato (MEE, 2008).

Animais oriundos de partos distócicos estão associados a baixa capacidade de regulação térmica, hipóxia, acidose respiratória e, normalmente, têm mais dificuldades de alimentação e absorção de imunoglobulinas e podem, conseqüentemente, ter a saúde e desenvolvimento mais comprometidos, contribuindo para taxas de morbidade e mortalidade maiores (GODDEN, 2008; COELHO, 2009).

O bezerro deve permanecer em aleitamento até atingir no mínimo o dobro do peso vivo ao nascimento e um bom consumo de concentrado. O sistema de aleitamento e critérios adicionais para desaleitamento devem ser previamente determinados em virtude das características do sistema de produção, porém sendo necessário associar eficiência zootécnica e rentabilidade.

## **2 Objetivos Gerais**

Objetivou-se com esse estudo avaliar os principais fatores que afetam a saúde de bezerros em aleitamento.

### **2.1 Objetivos Específicos**

Objetivou-se avaliar o efeito de sexo, estação de nascimento, período do parto, ordem de parto, FTIP, estratégia de aleitamento e tipo de sucedâneo para determinação dos pontos críticos para a saúde de bezerros em aleitamento.

## CAPÍTULO II

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Colostragem e transferência de imunidade passiva

A espécie bovina possui estrutura placentária do tipo sinepiteliocorial, a qual garante o isolamento total da circulação materna com a fetal (SANTOS et al., 2017). Isso faz com que, em condições normais de gestação, não haja contaminação do feto com microrganismos provenientes da mãe. Entretanto, essa estrutura impede também o fluxo de anticorpos materno para o feto durante a gestação, e, dessa forma, bezerros nascem agamagobulinêmicos. Com isso, o fornecimento de colostro para esses animais é fundamental para promover a transferência de imunidade passiva da mãe para o neonato (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

Ainda considerando o papel fundamental na transferência de imunidade passiva, o colostro dispõe de uma série de inibidores enzimáticos, destacando-se a presença de inibidores de tripsina, que possuem correlação positiva com os níveis de IgG sérico no bezerro. Essa resposta é atribuída à maior disponibilidade de anticorpos para absorção intestinal. A concentração desses inibidores declina rapidamente durante os três primeiros dias pós-parto (CHRISTENSEN et al., 1995; MCGRATH et al., 2016).

Além da disponibilização de imunoglobulinas para transferência de imunidade passiva, o colostro possui citocinas, fatores antimicrobianos e leucócitos que também auxiliam na defesa do neonato contra microrganismos patogênicos (GODDEN et al., 2008; MCGRATH et al., 2016).

A colostragem consiste no processo de fornecimento de colostro ao bezerro e tem papel indispensável na proteção imunológica do recém-nascido. A adequada transferência de imunidade passiva é dependente de fatores ligados à vaca, ao neonato e ao homem, o qual promove a interface entre mãe e bezerro. O protocolo de colostragem deve levar em consideração quatro fatores: a qualidade do colostro, o volume fornecido, o tempo desde o nascimento até a ingestão e a contaminação microbiológica (COELHO, 2009; SANTOS, 2015).

A qualidade do colostro é influenciada por diversos fatores que determinam a quantidade de imunoglobulinas presente no mesmo, incluindo variações individuais e ordem de parto, que estão relacionadas à exposição da vaca aos patógenos ambientais (SILPER et al., 2012).

A mensuração de sua densidade com a utilização de colostrômetro consiste em uma das principais formas de avaliar a qualidade do colostro a campo, levando em consideração a correlação linear entre concentração de imunoglobulinas e densidade do colostro. Para essa avaliação utiliza-se o colostrômetro que permite estimar a quantidade de imunoglobulinas através da densidade do colostro. Valores mínimos de 50 mg/mL de imunoglobulinas são adotados como ponto de corte para classificar o colostro como de alta qualidade (FLEENOR; STOTT, 1980; SILPER et al., 2012). A utilização do Refratômetro de Brix também é um método bem difundido e aceito como avaliação da qualidade de colostro. Quigley et al. (2013) mostraram que quantidades de sólidos totais acima de 21% estão associadas a colostro de boa qualidade.

Quanto ao volume, é recomendado que seja fornecido 4 litros de colostro, dentro das primeiras duas horas e no máximo em até 6 horas de vida, a fim de assegurar adequado consumo de Ig (FABER et al., 2005; GODDEN, 2008). À medida que se distancia do horário do parto a eficiência de absorção de imunoglobulinas decresce, sendo quase nula após 12 horas. Isso porque o processo de absorção não seletiva de macromoléculas pelo enterócitos, conhecido como pinocitose, cessa com o passar do tempo e se encerra totalmente com aproximadamente 24 horas de vida. A perda da capacidade de absorção do intestino é denominada “*closure*” ou fechamento do intestino (LECCE; MORGAN, 1962).

É fundamental que haja higiene durante a obtenção e fornecimento do colostro. A contaminação por bactérias além de aumentar os riscos de sepse e diarreia, reduz a absorção de imunoglobulinas tanto pela ligação direta antígeno-anticorpo, quanto por paralização do processo de pinocitose. Em virtude da absorção não seletiva dos enterócitos, é possível ainda, que haja absorção dessas bactérias e, por conseguinte, o desenvolvimento do quadro de sepse (ROY, 1990; DAVIS; DRACKLEY, 1998). Recomenda-se a disponibilização de colostro com contagem bacteriana total abaixo de 100.000 ufc/mL e de coliformes abaixo de 10.000 ufc/mL (MCGUIRK, 2003).

Stewart et al. (2005) encontraram um média de 27,5 ufc/mL em amostras de colostro coletadas direto da glândula mamária, enquanto que para aquelas coletadas do balde, a média foi de  $97,7 \times 10^3$  ufc/mL, demonstrando que grande parte da contaminação ocorre durante a obtenção do colostro. Tais resultados enfatizam a importância da higiene antes da coleta. A pasteurização também é associada a melhores taxas de eficiência de absorção (35%) em relação

aos que não foram submetidos ao processamento térmico (27%) (GODDEN, 2008; MCGRATH et al., 2016).

O fornecimento deve ser feito através de mamadeira ou via sonda esofágica, já que possibilitam o controle de volume. Apesar da maior recomendação do uso de mamadeiras, por estímulo de fechamento da goteira esofágica e passagem direto para o abomaso, quando respeitados os critérios de qualidade, tempo e volume, mesmo com o maior tempo até a absorção no intestino delgado, a eficácia da sonda também é alta (GODDEN, 2008).

Considera-se que o processo de colostragem eficaz quando o nível de IgG sérica atinge valores superiores a 10 mg/mL entre 24 e 48 horas após o nascimento. Ou ainda quando a dosagem de proteína sérica nesse período indicar valores superiores a 5,5 g/dL. A associação entre massa de imunoglobulinas ingerida e eficiência de absorção determinam a transferência de imunidade passiva. Falha neste processo explica cerca de 31% das mortes que ocorrem nas três primeiras semanas de idade (MCGUIRCK, 2003; GODDEN et al., 2008).

Outros pontos importantes do fornecimento do colostro são: disponibilização de nutrientes para o metabolismo do recém-nascido e maturação do trato digestório (COELHO, 2009).

Sabe-se que, em um bezerro de 40 kg, a reserva de gordura corresponde a cerca de 400 g, dos quais, a maior parte é representada pela gordura marrom. Já o estoque de glicogênio é próximo de 180 g. Com a metabolização dos mesmos para disponibilização de calor para termorregulação e energia para manutenção, o estoque cessa em aproximadamente 15 e 3 horas após o nascimento, respectivamente (ALEXANDER, 1979). Justificando, assim, a necessidade do consumo do colostro como fonte de energia para o neonato.

O teor médio de sólidos totais do colostro é de 23,9% e do leite de aproximadamente 12,9%, sendo essa diferença principalmente relacionada ao elevado teor de proteínas no colostro (14%), que chega a ser 5 vezes superior à do leite integral. A gordura também tem participação no teor de sólidos totais, apresentando cerca de 6,7%, enquanto o leite integral possui em torno de 3,5%. Essa gordura é o principal substrato energético para manutenção no recém-nascido, uma vez que os teores de lactose do colostro são mais baixos que do leite (2,7 contra 4,8%) (FOLEY; OTTERBY, 1978; HAMMON et al., 2012).

O EGF, assim como fator de crescimento semelhante à insulina, IGF I e IGF II, estão entre os principais fatores de crescimento encontrados no colostro. Ambos os peptídeos estão relacionados ao crescimento e diferenciação dos enterócitos, desenvolvimento enzimático da

borda em escova, alongamento das vilosidades intestinais, síntese de DNA e mitose celular (GODDEN et al., 2008; COELHO 2009; MCGRATH, 2016).

Falhas na transferência de imunidade passiva estão associadas a alta taxa de mortalidade e morbidade, em razão da maior susceptibilidade a doenças. Dentre as principais enfermidades que acometem estes animais, encontram-se diarreia, pneumonia, tristeza parasitária bovina e sepse (COELHO, 2009).

Embora a TIP tenha papel fundamental na defesa imune de bezerros jovens, sucesso na TIP não garante a não susceptibilidade desses animais a doenças, uma vez que o desafio sanitário também tem impacto significativo no desenvolvimento de doenças. Nos estudos conduzidos por Carvalho et al. (2014) no estado de Minas Gerais, mesmo que todos os bezerros apresentaram boa TIP, com valores médias de 6,21 e 6,33 g/dL, a incidência de diarreia nos bezerros foi de 100%.

Dados coletados em 179 propriedades localizadas em diferentes estados brasileiros demonstraram que fazendas com produção diária inferior a 700 litros/dia não têm sido utilizadas ferramentas para avaliar a qualidade de colostro fornecido e não há o monitoramento de TIP. Por outro lado, aquelas com produção diária superior a 700 litros, 20% avaliavam a qualidade do colostro, dos quais 71% utilizavam o colostrômetro e os demais 29% realizavam análise visual. Apenas 3% dessas propriedades com produção diária superior a 700 L/dia monitoravam a TIP nos animais (SANTOS; BITTAR, 2015).

### **3.2 Imunologia do recém-nascido**

Apesar de imaturo, o sistema imune de bezerros está completamente desenvolvido ao nascimento. Sendo que, em bovinos, grande parte da maturação do sistema imunológico é atingida entre 5 e 8 meses de idade. Como exemplo, podemos citar a produção de linfócitos T na presença de antígenos. Até 8 meses esses animais não conseguem atingir o máximo de produção. Entretanto, isso não significa que o animal não consegue responder ao estímulo, apenas que sua resposta é fraca (CORTESE, 2009).

Bezerros recém-nascidos estão susceptíveis a inúmeros efeitos imunomodulatórios. A produção placentária de progesterona, prostaglandina E2 e citocinas resulta na supressão de imunidade celular e de memória, em contrapartida aumenta respostas Th2 e produção de anticorpos, principalmente IgM. O comprometimento na memória imunitária justifica a sucessiva infecção pelos mesmos patógenos durante essa fase. Estrógeno e cortisol também

contribuem para o efeito imunossupressor na primeira semana de vida. O efeito cumulativo desses hormônios leva a redução dos mecanismos de defesa inata, como atividade do sistema complemento, de fagócitos e produção de citocinas, além de comprometer a imunidade adquirida, com exceção da resposta Th2 (produção de anticorpos, porém sem memória) (CHASE et al., 2008).

### 3.3 Sistemas de aleitamento

Sabe-se que o bezerro nasce com características de animais monogástricos ou pré-ruminante. Tais características permanecem até por volta da terceira semana de vida, período em que o animal inicia de fato o consumo de dieta sólida estimulando o desenvolvimento rumino-reticular. A partir de 8 semanas o desenvolvimento dos estômagos o caracteriza como ruminante funcional (DRACKLEY, 1998).

Durante a fase de pré-ruminante, o aparato enzimático do animal permite alta eficiência de digestão de lactose, lipídeos e proteínas do leite. Porém, é pouco capaz de digerir nutrientes provenientes de outras fontes, como o amido e proteínas vegetais (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

Tradicionalmente, muitas propriedades adotam o método convencional de aleitamento, fornecendo limitadas quantidades de leite ou sucedâneo ao animal, que normalmente representa 10% do PV do animal ou padronizado como 4 litros/dia (DRACKLEY, 2008). Entretanto, sabe-se que para atender os gastos energéticos com manutenção, um bezerro de 45 kg de PV utiliza aproximadamente 2,5 litros de leite, restando apenas 1,5 litros para ganho de peso, o que resulta em um GMD potencial de 200 gramas nas três primeiras semanas de vida em condições de termoneutralidade. (NRC 2001). Os principais objetivos desse método de aleitamento consistem na redução do custo, devido a representatividade da dieta líquida de bezerros nos gastos da propriedade, e também o maior estímulo ao consumo de concentrado, a fim de promover o desenvolvimento ruminal. Em contrapartida, está associado ao baixo desempenho em ganho de peso e maior incidência de diarreia (KHAN et al., 2007; DRACKLEY, 2008).

Em sistemas intensivos de aleitamento, a dieta líquida é fornecida ao animal em quantidade equivalente a 16-20% do peso vivo do animal, o que seria próximo ao consumo médio do animal quando o leite é oferecido *ad libitum*. Apesar do significativo ganho de peso e disponibilidade de energia para a defesa do animal, quando esse método é aplicado durante todo o período de aleitamento, além de onerar os custos de produção pode comprometer o

consumo de concentrado e a transição do bezerro pré-ruminante em ruminante (WOODWARD, 1998; JASPER; WEARY, 2002; DRACKLEY, 2008).

Outra estratégia de aleitamento consiste no sistema *step-down*, também conhecido como aleitamento fracionado. O método é caracterizado pelo fornecimento de 20% do PV em leite até 28 dias de idade e 10% na fase seguinte até o desaleitamento. O objetivo é disponibilizar energia proveniente da ingestão de leite na fase inicial de vida do animal, em que o consumo de dieta sólida é baixo, sem prejudicar esse consumo e a transição do animal para ruminante. Isso porque concilia o consumo de concentrado, que se inicia por volta da terceira semana de vida, com a redução no fornecimento de leite, estimulando a busca do concentrado como fonte de energia (KHAN et al., 2007). Desaleitamento gradual também tem sido utilizado como estratégia de estímulo ao consumo de concentrado (SWEENEY et al., 2010).

Para entender o impacto do sistema de aleitamento na saúde é necessário entender que suprimentos inadequados de energia e proteína impactam o funcionamento do sistema imune, deprimindo concentração de IgA, liberação de citocinas e comprometendo mecanismos antioxidantes (WOODWARD, 1998). Nos estudos de Williams et al. (1981), foram observados menor taxa de mortalidade em animais que recebiam maior quantidade de sucedâneo e concentrado *ad libitum* em relação aos que receberam menos sucedâneo e tiveram restrição de concentrado. De acordo com Gabriel et al. (1987), animais que foram alimentados em níveis abaixo do necessário para manutenção tiveram aumento nos níveis séricos de cortisol, redução da resposta imune celular e baixa produção de anticorpos na presença de antígeno. Outra justificativa está na presença de receptores para GH e IGF-1 em linfócitos B, aumento os níveis desses hormônios estarem associados a maiores disponibilidades de nutrientes (CLARCK, 1997).

Com isso, é possível observar que a disponibilidade de nutrientes está correlacionada positivamente com adequada resposta imunológica. Sendo assim, em sistemas de aleitamento convencional e/ou em situações em que há o aumento na demanda para manutenção, como no caso de estresse térmico, estes animais tendem a ter maior predisposição a enfermidades (DRACKLEY, 2005).

De forma geral, acredita-se que a nutrição adequada acelera o desenvolvimento do sistema imunológico e está envolvida nas respostas imunes (NONNECKE et al., 2003).



### 3.4 Dieta líquida

Das dietas líquidas utilizadas, leite cru ou pasteurizado, leite de descarte e sucedâneos lácteos são as mais comumente encontradas e, de acordo com Drackley (2008), todas possuem potencial de oferecer bons resultados.

Caracteriza-se como leite de descarte, a mistura composta de leite de transição, colostro e leite com resíduo de antibiótico, o qual quando não tratado termicamente torna-se uma potencial fonte de infecção em razão da ingestão de microrganismos patogênicos. Com isso, a oferta de leite de descarte não pasteurizado deve ser desencorajada. Entretanto, o tratamento térmico também exige atenção, uma vez que o superaquecimento pode causar a desnaturação de proteínas e como consequência um aporte nutricional inadequado. Outro ponto importante a ser considerado é a variabilidade na composição desse leite e na presença de resíduos de antibióticos, que pode desencadear resistência bacteriana nos animais (DRACKLEY, 2008; SANTOS; BITTAR, 2015).

O leite de transição, apesar dos riscos quando misturados ao leite de descarte por antibióticos, pode trazer bons resultados. Em seus estudos, Godden et al. (2005) relataram que bezerros alimentados com o leite de descarte pasteurizado apresentaram melhores taxas de crescimento e de saúde em comparação aos animais que receberam sucedâneo.

A utilização de sucedâneos de leite tem sido amplamente difundida. Para sistemas de aleitamento convencional, preconiza-se a utilização de sucedâneos com 20 a 22% de PB e, no caso de sistemas que buscam expressivo ganho de peso, recomenda-se a utilização de sucedâneos com 26 a 28% de proteína. Já os níveis de energia, proveniente principalmente de gordura (recomendação de 20%), devem suprir a demanda de manutenção (1,75 Mcal/d para um animal de 45 kg) e disponibilizar energia para ganho de peso, lembrando que a inclusão calórica excessiva deprime o consumo de concentrado (NRC, 1989; NRC, 2001; DRACKLEY, 2008). Em sucedâneos, pode-se utilizar também aditivos coccidiostáticos e probióticos, com a finalidade de evitar doenças clínicas e subclínicas decorrentes da multiplicação de microrganismos patogênicos no trato digestório (QUIGLEY et al., 1997; NRC, 1989; TIMMERMAN et al., 2005).

Apesar do maior custo em relação ao leite de descarte, a facilidade de estoque e menor riscos de doenças podem justificar o uso de sucedâneo por grande parte das propriedades. No entanto, situações em que há pouca consistência e baixa qualidade do sucedâneo, têm sido associadas à distúrbios digestórios, comprometimento da saúde e baixa performance do animal.

A qualidade em sucedâneos é definida com base na sua composição nutricional e ingredientes utilizados. Como o aparato enzimático de bezerros jovens é adequado para digerir nutrientes provenientes do leite, quanto maior a descaracterização do perfil lácteo de nutrientes, maior o comprometimento dessa qualidade. No caso de proteínas, está relacionado à substituição por fontes vegetais. Já para gordura, a inclusão de óleos vegetais torna o perfil mais parecido com o do leite quando comparado à gordura animal e, está associada a melhores taxas de ganho de peso e menor número de dias com diarreia (HILL et al., 2007; DRACKLEY, 2008).

Os nutrientes do leite são de alta digestibilidade para o neonato e a gordura presente no leite apresenta ter atividade bacteriostática no intestino delgado, contribuindo para a saúde do animal (DRACKLEY, 2008).

### **3.5 Dieta sólida**

Um programa nutricional adequado deve ser capaz de fornecer boa quantidade de nutrientes para ganho de peso e bom desempenho durante o aleitamento, ao passo que o consumo de concentrado e desenvolvimento do rúmen-retículo do bezerro não seja comprometido (DRACKLEY, 2008). A transição do animal em ruminante envolve uma transformação intensa no tamanho e estrutura interna dos estômagos. As proporções do rúmen-retículo, omaso e abomaso passam de 38, 13 e 49% para 67, 18 e 15% do peso total dos estômagos, respectivamente. Ocorrendo o crescimento das papilas ruminais concomitante (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

À medida que o animal inicia o consumo de concentrado, a microbiota ruminal se encarrega de fermentar carboidratos em AGV's. Dentre os ácidos liberados, o ácido butírico e, em menor proporção, o propiônico, são metabolizados na parede ruminal e com isso estimulam o desenvolvimento das papilas ruminais. A substituição gradual da dieta líquida por sólida é um fator que contribui para o ganho de peso e redução da mortalidade de bezerros (DRACKLEY, 2008).

Um bom concentrado para bezerros deve ser palatável e ter boa aceitabilidade para estimular o consumo do animal, bem como ter alta granulometria ou textura grosseira a fim de provocar a motilidade do rúmen-retículo, ruminação, salivação e manutenção de um pH adequado (COELHO, 2009). O consumo mínimo de 1 kg MS/dia, resulta em um ganho de 0,2 kg/dia, enquanto que a ingestão de 1,84 a 2,30 kg MS/dia permite ganho médio diário de 0,8 a 1,0 kg/dia (DRACKLEY, 2008).

A ingestão significativa de alimentos sólidos (entre a 4ª e a 8ª semana de vida), pode acarretar na queda no pH ruminal em consequência da rápida fermentação de substratos e o acúmulo de ácidos graxos de cadeia curta, provocando quadros de acidose ruminal em bezerros. Lesões no epitélio ruminal como paraqueratose e hiperqueratose, decorrentes da proliferação celular e espessamento do estrato córneo também estão associados ao consumo elevado de concentrado (GARRET et al., 1961; LYFORD, 1993; COELHO, 2009).

O consumo de volumoso deve ser limitado para não ultrapassar valores de 15 a 25% de FDN e 6 a 20% de FDA na dieta. Embora contribua para o desenvolvimento físico do rúmen, a baixa digestibilidade da fibra resulta no enchimento ruminal e redução no consumo de concentrado, retardando o crescimento de papilas. Essa baixa digestibilidade é explicada pela composição e tamanho de partícula do volumoso e pela baixa presença de bactérias celulolíticas, uma vez que a multiplicação destas bactérias é comprometida devido ao baixo pH ruminal desses animais (NRC, 2001; DRACKLEY, 2008; KHAN et al., 2011).

A disponibilidade de água limpa e fresca *ad libitum* tem correlação positiva com o consumo de concentrado. A restrição de água foi responsável por diminuição de 31% no consumo de matéria seca e 38% no ganho de peso. (KERTZ et al., 1984; DRACKLEY, 2008).

### **3.6 Fatores ambientais**

Condições sanitárias e de manejo provavelmente são as principais desencadeadoras de diarreia em bezerros, devido ao desequilíbrio entre animal e ambiente. Esse desequilíbrio pode ser explicado como resultante da imunossupressão do animal induzida por cortisol ou por alto desafio do ambiente em que o mesmo se encontra (HUBER et al., 1994; QUIGLEY et al., 2006). Tais fatores são mais acentuados nas primeiras semanas de idade em decorrência da imaturidade do sistema imune e da presença de hormônios maternos imunossupressores (CHASE et al., 2008).

De acordo com Hammon (2012), o estresse térmico também tem significativa relevância. Além de afetar o sistema imune, animais em estresse térmico têm maior exigência de energia metabolizável para termorregulação. Condições de termoneutralidade em bezerros normalmente são atingidas em temperaturas entre 15 e 25° C (NRC, 2001).

Temperaturas ambientais superiores a 26°C normalmente estão associadas à estresse por calor e, nesses casos, para dissipar o calor os animais aumentam sua demanda energética de manutenção em 20 a 30 %. O mesmo ocorre quando a temperatura crítica inferior está abaixo

de 10,6°C, e nesse caso animais aumentam em cerca de 13% suas demandas para aumentar a produção de calor endógeno. A disponibilidade de água é imprescindível para termorregulação do animal e sua falta constitui um fator de estresse ao animal (NRC, 2001; MCGUIRK, 2003; DRACKLEY, 2008).

Procedimentos como medicação, castração, vacinação, restrição alimentar e descorna também estão entre fatores considerados potencialmente capazes de reduzir a função do sistema imune temporariamente nesses animais (MCGUIRK, 2003; CHASE et al., 2008; CORTESE, 2009).

No caso de umidade e matéria orgânica em excesso também há o aumento na incidência de doenças em razão do alto desafio sanitário. Quando associados com fatores como criação em bezerreiro coletivo, alta densidade animal, animais de diferentes idades e ventilação inadequada na instalação há um aumento significativo da contaminação e disseminação de doenças infectocontagiosas (MCGUIRK, 2003; COELHO; CARVALHO, 2006).

A criação de bezerreiros em sistemas individuais além de reduzir a transmissão de doenças, aumenta o poder de observação do tratador sobre os animais, facilitando a identificação de sinais clínicos de doenças ainda nos estágios iniciais. Em casos em que os animais são criados coletivamente, é fundamental a separação dos mesmos por faixa etária (COELHO; CARVALHO, 2006; COELHO, 2009).

### **3.8 Enfermidades**

A diarreia, tristeza parasitária bovina, pneumonia e sepse são as doenças de maior impacto nos índices de mortalidade bezerros em aleitamento no Brasil (COELHO, 2009).

A diarreia, mecanismo de ação resultante da defesa contra patógenos, é considerada a principal causa de mortalidade de bezerros em aleitamento, estando relacionada a mais de 50% dessas mortes e impacta diretamente o desempenho do animal (USDA, 2008).

Maiores taxas de ocorrência de diarreia estão concentradas nas duas primeiras semanas de vida e múltiplos agentes que podem estar envolvidos, sendo bem representados pelos grandes grupos: bactérias, vírus, protozoários e helmintos. A via de transmissão é oral-fecal, justificando a importância da higiene na obtenção e disponibilidade dos alimentos oferecidos a esses animais (COELHO; CARVALHO, 2006).

Em relação à epidemiologia, há poucos dados de ocorrência de diarreia em bezerros em propriedades brasileiras. Apesar das estimativas, não há dados nacionais oficiais a respeito das

taxas de morbidade e mortalidade decorrentes das diferentes enfermidades que acometem estes animais. O padrão ouro – DCHA (2016), estabelece taxas de incidência inferiores a 15% durante a fase de aleitamento. No entanto, essa ocorrência chega a 100% em algumas propriedades (CARVALHO et al., 2014). Em outro levantamento, foi identificada uma ocorrência média de 54% em relatos obtidos de 79 propriedades brasileiras com produção superior a 700 L/dia (SANTOS; BITTAR, 2015).

O tratamento preconizado para diarreia constitui na reposição de fluido, íons e energia que são fundamentais no equilíbrio acidobásico, via hidratação oral ou parenteral. Manter o fornecimento de leite para o animal tem papel fundamental na disponibilidade de energia para suprimento das exigências mínimas desse animal (COELHO; CARVALHO, 2006). Há controversas em relação à utilização de antibióticos, uma vez que a diarreia pode estar relacionada a outros agentes patogênicos. Taxas de morbidade por diarreia superiores a 15% merecem maior cuidado e melhoria no manejo (DCHA, 2016).

A pneumonia em bezerros é resultante da soma de fatores de risco, normalmente atribuídos a causas intrínsecas do animal (condições de defesa), ambientes desfavoráveis e manejo inadequado, que contribuem para a sobrecarga de agente infecciosos nas vias aéreas. Normalmente ocorre uma infecção primária e de menor intensidade decorrente da instalação de agentes virais ou micoplasma, os quais reduzem a barreira imunológica e assim permitem o desequilíbrio de bactérias comensais do trato respiratório superior, causando o quadro clínico típico de broncopneumonia, com crepitações pulmonares e secreções nasais (COUTINHO, 2005). O monitoramento constante do animal é fundamental para identificação de enfermidades de forma ágil, possibilitando a rápida intervenção e prognósticos mais satisfatórios. Além da queda no consumo de alimentos, relativamente comum para grande parte das doenças, animais com pneumonia tendem a reduzir o tempo até o consumo total do leite e permanecem em pé, sendo que sinais mais específicos como tosse, secreções nasal e ocular podem ou não estar associados (COELHO, 2009).

Animais cujo coto umbilical não foi descontaminado adequadamente podem apresentar quadros clínicos de pneumonia e diarreia por infecção ascendente, via de transmissão alternativa às principais (aérea e oral-fecal, respectivamente). Além disso, há possibilidade de desencadear abscessos hepáticos, seps e poliartrite (PLACE et al., 1998).

O complexo Tristeza Parasitária Bovina é decorrente da infecção pelos agentes etiológicos *Babesia* e *Anaplasma*, normalmente transmitidos por carrapatos do gênero

*Boophilus microplus* e moscas hematófogas, como *Stomoxys calcitrans* (DE VOS, 1992). Apesar do Brasil ser considerado uma área de estabilidade enzoótica para tristeza parasitária bovina (> 75 % dos animais portadores de anticorpos), o desequilíbrio entre agente e hospedeiro permite o desencadeamento da doença, bem como a presença de regiões específicas onde há instabilidade enzoótica facilita a apresentação de quadros clínicos da doença repetidas vezes (MAHONEY; ROSS, 1972).

Animais *Bos taurus* são mais susceptíveis aos carrapatos e, por consequência, são considerados fatores de risco no desenvolvimento da tristeza parasitária bovina. Em relação ao manejo, a presença de fatores estressantes e nutrição inadequada estão associadas a maior susceptibilidade dos animais. Por outro lado, o aumento no desafio decorrente de altas cargas de vetores também aumenta a vulnerabilidade dos animais. A carga de vetores é influenciada por variações sazonais e a utilização de técnicas de controle desses parasitas. Em relação aos sinais clínicos, é importante ter o conhecimento que o pico de parasitemia ocorre entre 1 a 4 semanas após as primeiras hemácias parasitadas, levando aos sinais de febre e, quando não tratados em tempo adequado, a sinais severos de anemia até a morte do animal (RISTIC, 1960; MAGALHÃES; LIMA, 1991).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Animais e manejo alimentar**

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Gloria, na Universidade Federal de Uberlândia, município de Uberlândia, MG, no período compreendido entre agosto de 2016 a abril de 2018.

Foram utilizados 122 bezerros mestiços com idade entre 0 e 75 dias de idade. Como rotina, após o nascimento os animais receberam o volume correspondente a 10% do PV de colostro materno ou proveniente do banco de colostro da fazenda nas primeiras 6 horas de vida. O mesmo protocolo foi adotado para animais de parto noturno, mesmo decorrido mais tempo desde o nascimento. A cura do umbigo foi realizada durante os três primeiros dias de vida, uma vez ao dia com uma solução de iodo a 10%.

Foram adotados dois tipos de aleitamento, ambos utilizando sucedâneo lácteo como dieta líquida.

No primeiro período, correspondente aos meses de agosto a novembro de 2016 foi adotada estratégia de aleitamento convencional com o fornecimento de 6 litros diários divididos em duas refeições até o início do desaleitamento. No segundo período, correspondente aos meses de janeiro de 2017 a abril de 2018, os animais passaram a receber aleitamento do tipo *step-down*, no qual era oferecido 8 litros diários de sucedâneo até o 40º dia de vida, a partir do 41º dia esse volume foi reduzido pela metade, ofertando 4 litros por dia até o início do desaleitamento, com 75 dias. Nesse período, a partir do segundo até quinto dia de vida os animais recebiam 4 litros de leite de transição pela manhã e no período da tarde era fornecido 4 litros de sucedâneo. A partir do sexto dia, a dieta líquida era exclusiva de sucedâneo. A primeira refeição era realizada às 07:00 e a segunda às 16:00 horas.

Em relação ao sucedâneo foram utilizados dois produtos comerciais. Os animais foram distribuídos em dois grupos, os quais foram alimentados com sucedâneo contendo 27,0% de proteína bruta e 14,0% de gordura e outro com sucedâneo contendo 22,0% de proteína e 17,5% de gordura. O sucedâneo foi ofertado nos baldes destinados à água. No momento do aleitamento a água contida nos baldes era descartada e após o término da atividade a água era repostada. Os sucedâneos foram diluídos na proporção de 1 kg de produto para 8 litros de água a 40°C.

Aos 75 dias de idade os animais foram desaleitados de maneira gradativa durante o período de uma semana. Do dia 1 ao dia 4 foi ofertado o volume de 2 litros de sucedâneo no período da manhã e do 5º ao 7º dia foi oferecido apenas 1 litro de sucedâneo. Após o desmame os animais foram transferidos para lotes de recria da propriedade.

O concentrado peletizado foi fornecido à vontade a partir do segundo dia de vida.

Os animais foram alojados em bezerreiro do tipo argentino com livre acesso à água e concentrado durante todo o período de aleitamento. O bezerreiro tinha capacidade para 34 animais, alojados de forma individual, com 5 m de arame para correr e espaçamento de 4 m entre os arames. Os animais permaneciam presos aos arames por correntes de 1 m de comprimento, sendo que em uma das extremidades do arame havia um suporte para um balde de água e na outra extremidade um cocho comedouro onde era disponibilizado o concentrado. A área de sombra (8,5 m<sup>2</sup>/animal), proveniente de tela com bloqueio de 80% da radiação solar fica central ao longo dos 5 metros de arame. O piquete do bezerreiro dispunha de cobertura de gramínea do gênero *Cynodon*.

#### **4.2 Transferência de imunidade passiva**

Foram coletadas amostras de sangue (5 mL) através de venopunção na veia jugular de bezerros, para avaliação da transferência de imunidade passiva. As amostras foram coletadas após 48 horas de vida do bezerro, em tubos de coleta a vácuo e sem anticoagulante. Após a coagulação, uma gota do sobrenadante era colocada e analisada na lente de um refratômetro (INSTRUTHERM – Refratômetro Portátil RTP - 12) para dosagem de proteína total, valores acima de 5,5 g/dL foram considerados como sucesso na transferência de imunidade passiva.

#### **4.3 Temperatura retal, escore fecal e incidência de doenças**

A cada 7 dias o escore fecal era monitorado por meio de observação visual da fluidez das fezes conforme descrito por Larson et al. (1977) onde: (1) normal; (2) mole; (3) aquosa; (4) fluida. Animais que apresentaram escores maiores ou igual a 3 eram considerados com diarreia.

Diariamente a temperatura retal foi determinada por meio de termômetro digital clínico (INCOTERM), como método auxiliar na identificação precoce de doenças, sempre previamente ao aleitamento no período da manhã. Animais com TR acima de 39,4 foram considerados com hipertermia sugestiva de quadro infeccioso.

Os animais que apresentaram sinais clínicos compatíveis com doença eram avaliados conforme métodos semiológicos a fim de que fossem monitoradas a ocorrência de doenças infectocontagiosas (Tristeza Parasitária Bovina, Pneumonia e Diarreia).

#### **4.5 Análises estatísticas**

O experimento foi realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado. Foram criados grupos com variáveis dicotômicas para análise de *Odds Ratio*. Os grupos avaliados foram: sexo (fêmea e macho), estação de nascimento (águas e seca), período de parto (diurno e noturno), TIP (falha e adequada), ordem de parto (múltipara e primípara), estratégia de aleitamento (convencional e *step-down*). As variáveis foram avaliadas sobre a razão de chance para o desenvolvimento de doenças (diarreia, pneumonia, tristeza parasitária). O nível de significância estatística utilizado para associação foi de 5% ( $p < 0,05$ ).



### CAPÍTULO III

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 5.1 Transferência de imunidade passiva

A transferência de imunidade passiva não influenciou o risco de desenvolvimento de doenças nos animais durante o aleitamento. Dessa maneira, no presente estudo animais que tiveram falha na TIP não apresentaram maiores riscos de desenvolverem doenças durante o período de aleitamento em comparação aos animais que apresentaram TIP eficiente. O valor médio de proteínas totais avaliado no soro sanguíneo dos animais com 48 horas decorridas desde o nascimento foi de  $7,2 \text{ g/dL} \pm 1,46$ . Valores de proteínas séricas semelhantes foram relatados no estudo de Silper et al. (2012), que encontraram um valor médio de  $7,0 \text{ g/dL}$ .

Dos animais avaliados, apenas 9% apresentaram dosagem sérica de proteína total abaixo de  $5,5 \text{ g/dL}$ , indicando que de forma geral, houve sucesso na transferência de imunidade passiva. Resultados semelhantes foram encontrados por Silper et al. (2012), que relataram concentrações séricas  $< 5,5 \text{ g/dL}$  em 11,7% dos bezerros avaliados. Em seus estudos, bezerras filhas de vacas mestiças Holandês Zebu tiveram maiores chances de sucesso na TIP por maior qualidade de colostro, justificada pela menor produção de leite e da idade ao primeiro parto avançada, o que resulta em maior tempo de exposição à patógenos.

Segundo McGuirk (2003), falhas na transferência de imunidade passiva em rebanhos ocorrem quando mais de 20% dos bezerros apresentam valores de proteínas totais inferiores a 5,5 g/dL até os sete dias de idade.

## **5.2 Estação de nascimento**

A estação do ano não influenciou o risco de desenvolvimento de doenças nos animais durante o aleitamento. Portanto, a ocorrência de doenças durante o período de aleitamento foi independente da estação do ano em que ocorreu o nascimento.

Dentre os casos detectados como falhas na transferência de imunidade, 71% deles ocorreram no período do inverno. Segundo Guillksen et al. (2007), a estação do ano tem impacto na qualidade do colostro. Em seus estudos, colostro de menor qualidade esteve associado a partos que ocorreram no inverno, o que poderia justificar-se em função do regime alimentar dos animais. A disponibilidade de pasto na época chuvosa e a mudança de silagem para pastagem na alimentação estaria positivamente relacionada a qualidade do colostro. A segunda justificativa seria que, em épocas mais frias do ano (outono e inverno), neonatos estariam mais susceptíveis ao estresse por frio, que resulta em menor absorção e transporte de imunoglobulinas, bem como redução na capacidade do animal de levantar e mamar (OSLON et al., 1981). Portanto, a estação do ano pode afetar o animal de forma direta bem como indireta por meio de influência sobre a qualidade do colostro da mãe. No presente estudo, tais condições não foram observadas.

## **5.3 Ordem de parto**

A ordem de parto não influenciou o risco de desenvolvimento de doenças nos animais durante o aleitamento. Bezerros filhos de primíparas apresentaram o mesmo risco de desenvolverem doenças durante o aleitamento quando comparados aos filhos de múltíparas.

No presente estudo os animais recebiam o colostro da mãe apenas quando o mesmo se apresentava como de boa qualidade, independentemente da ordem de parição. Dessa maneira, caso a influência da ordem de parto sobre a saúde dos bezerros esteja associada às diferenças na qualidade do colostro entre primíparas e múltíparas, tal efeito não seria observado de fato.

O efeito da ordem de parição sobre a qualidade do colostro e, conseqüentemente, sobre a transferência de imunidade passiva tem sido objetivo de estudo nos últimos anos. Morin et al. (2001) encontraram valores de qualidade do colostro superiores em vacas de mais lactações em comparação às de 1ª e 2ª lactação. Tais resultados são explicados pelo tempo de exposição a patógenos, que resulta em maior carga de anticorpos. Por outro lado, em estudos conduzidos em 107 propriedades da Nova Zelândia, Cuttance et al. (2017) encontraram resultados em que a ordem de parto afetava negativamente na TIP. Dos animais avaliados no experimento, 33% tiveram FTIP, e o aumento da ordem de parição resultou em até 12% a mais de chance em FTIP.

#### **5.4 Período de Parto**

O período do dia em que o parto ocorreu influenciou o risco de desenvolvimento de doenças nos animais durante o aleitamento. Animais que nasceram durante o período diurno apresentaram maior risco no desenvolvimento de diarreia durante o período de aleitamento (OR = 1,34;  $p < 0,05$ ), em comparação aos animais que nasceram durante o período noturno. Do total de partos avaliados, 57% ocorreram durante o dia, enquanto 43% ocorreram durante a noite ou madrugada. Em relação aos partos noturnos, a maior parte (67%) foi oriundo de múltíparas.

Segundo Godden (2008), partos que ocorrem durante a noite e que por isso dificultam o controle da colostragem do animal, normalmente estão mais associados a FTIP. Besser et al. (1991) relataram 61,4% de FTIP em bezerros que foram deixados com a mãe durante as primeiras 72 horas de vida. Esses valores foram atribuídos a falta de controle na colostragem desses animais. Sendo assim, os partos que ocorrem durante o dia têm maior chance de sucesso na TIP em decorrência do controle precoce do homem no processo de colostragem do bezerro.

Os resultados do presente estudo contradizem relatos da literatura, o que pode estar associado ao fato de que a intervenção do homem no processo de colostragem pode comprometer a qualidade sanitária do colostro. A falta de higiene rigorosa durante a obtenção e manipulação do colostro podem aumentar a contagem de UFC de 27,5 para  $97,7 \times 10^3$  ufc/mL, demonstrando que grande parte da contaminação ocorre durante a obtenção do colostro (STEWART et al., 2009).

### 5.5 Sexo

O sexo do animal não influenciou o risco de desenvolvimento de doenças durante o aleitamento. Fêmeas apresentaram mesmo risco de desenvolverem doenças durante o período de aleitamento em comparação aos machos. A média de fêmeas doentes foi de 31%, enquanto que de machos foi 32%. Em ambos os sexos, dois terços dos casos de doença foram representados por diarreia e um terço por TPB. De acordo com Moran (2014), a variável sexo tem relação muito baixa com o estado de saúde de bezerros.

Quigley; Drewry (1998) e Vogels et al. (2013) relacionaram bezerros machos a maiores riscos de FTIP em razão do maior PV ao nascimento, que resulta em maior demanda de Ig. No entanto, Lora et al. (2017) relataram maiores chances de FTIP em bezerras. Falhas na transferência de imunidade passiva aumentam significativamente as chances de doenças em bezerros.

### 5.2 Estratégia de aleitamento

A estratégia de aleitamento influenciou o risco de desenvolvimento de doenças nos animais durante o aleitamento. Animais submetidos ao aleitamento *step-down* apresentaram maior risco de desenvolverem diarreia durante o período de aleitamento (OR = 2,51;  $p < 0,05$ ), em comparação aos animais que foram submetidos ao aleitamento convencional.

Resultados semelhantes foram descritos por Jasper; Weary (2002), que encontraram maior incidência de diarreia em bezerros que receberam aleitamento intensivo *ad libitum* em relação àqueles que receberam convencional (10% do PV). Glosson et al. (2015) embora utilizando leite cru, também relataram aumento na incidência de diarreia em bezerros alimentados com maiores volumes de leite. Os autores atribuíram este aumento à redução no consumo de concentrado e possivelmente a alterações na osmolaridade, as quais comprometeriam a absorção de água nos intestinos e acelerariam o processo de esvaziamento gástrico (MCGUIRK, 2003). Em contrapartida, Jorgensen et al. (2017) relataram correlação negativa entre o pico de oferta de leite e aparente prevalência de diarreia, estimada através de escore de sujidade do couro. De acordo com os autores, cada litro a mais de leite disponível foi associado com um decréscimo de 12% nas chances de o bezerro receber altos escores de sujidade do couro (compatíveis com a presença de diarreia).

No presente estudo é importante ressaltar que houve uma separação temporal entre as estratégias de aleitamento. O aleitamento convencional ocorreu previamente ao aleitamento *step-down*, sendo que no período as instalações estavam recém construídas e também havia maiores chances de falhas na observação da ocorrência de doenças nos animais em função da pouca experiência da equipe envolvida. Por outro lado, durante o período de aleitamento *step-down* os animais estavam alojados em instalações que já estavam sendo utilizadas há algum tempo e também havia maior capacitação da equipe para identificação da ocorrência de diarreia. Portanto, um possível maior nível de contaminação no ambiente e também uma maior eficiência na detecção de doenças podem ter contribuído para os resultados observados.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Há fatores que aumentam o risco no desenvolvimento de doenças em bezerros. O conhecimento desses fatores pode ser utilizado como ferramenta de controle de doenças durante o aleitamento. No estudo, maiores ocorrências de diarreia foram encontradas em bezerros que nasceram durante o dia e aqueles que pertenciam ao aleitamento *step down*.

Nem sempre o controle de fatores de risco no desenvolvimento de doenças garante a saúde dos animais, uma vez que o desenvolvimento de doenças depende do desequilíbrio entre desafio de patógenos e susceptibilidade do animal, não apenas de variáveis específicas relacionadas aos mesmos.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, G. Cold thermogenesis. **Environmental Physiology III**, v. 20, p. 43-155, 1979.
- ATKINSON, D. J. et al. Benchmarking passive transfer of immunity and growth in dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v. 100, p. 1–10, 2017.
- BESSER, T. E.; GAY, C. C.; PRITCHETT, L. Comparison of three methods of feeding colostrum to dairy calves. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 3, p. 419-422, 1991.
- CARVALHO, J. G. et al. Estudo longitudinal da infecção por enteropatógenos em bezerros neonatos, com diarreia, sob diferentes estratégias de aleitamento. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 6, p. 529-536, 2014.
- CHASE, C. C. L. et al. Neonatal Immune Development in the Calf and Its Impact on Vaccine Response. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 24, p. 87–104, 2008.
- CHRISTENSEN, S. et al. Plasma-derived protease inhibitors in bovine milk. **Int Dairy J**, v. 5; p. 439–449, 1995.
- COELHO, S. G. Desafios na criação e saúde de bezerros. In: VIII Congresso Brasileiro de Buiatria – Suplemento 1, Belo Horizonte. **Anais... Ciência Animal Brasileira**, 2009.
- COELHO S. G; CARVALHO, A. U. Criação de animais jovens, In: Do campus para o campo. 2006. Ed Neiva ACGR, Neiva JNM. Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora, capítulo 6.
- CORTESE, V. C. Neonatal Immunology. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 25, p. 221–227, 2009.
- COUTINHO, A. Complexo das doenças respiratórias em bovinos, Belo Horizonte. **Anais... II Simpósio Mineiro de Buiatria**, 2005.
- CUTTANCE, E. L. et al. Prevalence and calf-level risk factors for failure of passive transfer in dairy calves in New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 65, p. 297-304, 2017.
- DAVIS, C. L.; DRACKLEY, J. K. The development, nutrition, and management of the young calf. Ames: Iowa State University Press. 1998. 339p
- DCHA - DAIRY CALF & HEIFER ASSOCIATION. Dairy Calf & Heifer Association Gold Standards II: Performance and production standards established for Holstein calves, from birth to 6 months of age, across the United States. 2016. 24p.
- DE VOS, A.J. Distribution, economic importance and control measures for *Babesia* and *Anaplasma*. In: WORKSHOP, ILRAD, Nairobi, Kenya, 1991. **Proceedings...** p. 3-15, 1992.
- DRACKLEY, J. K. Does early growth affect subsequent health and performance of heifers. **Advances in Dairy Technology**, v. 17, p. 189-205, 2005.
- DRACKLEY, J. K. Calf nutrition from birth to breeding. **Veterinary Clinics Food Animal**, v. 24, p. 55-86, 2008.
- FABER, S. N. et al. Effects of colostrum ingestion on lactational performance. **The Professional Animal Scientist**, v.21, p.420–5, 2008.

- FLEENOR, W. A; STOTT, G. H. Hydrometer test for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum. **Journal of Dairy Science**, v. 63, n. 6, p. 973-977, 1980.
- FOLEY, J. A.; OTTERBY, D. E. Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum. **Journal of Dairy Science**, v. 61, p. 1033–1060, 1978.
- GARRET, W. N. et al. Effect of pellet size and composition on feedlot performance, carcass characteristics and rumen parakeratosis on fattening steers. **Journal Animal Science**, v. 20, p. 833-838, 1961.
- GLOSSON, K. M. Effect of supplementing pasteurized milk balancer products to heat-treated whole milk on the growth and health of dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v. 98, p. 1127-1135, 2015.
- GODDEN, S. Colostrum management for dairy calves. **Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice**, v. 24, n. 1, p. 19-39, 2008.
- GODDEN, S. M. et al. Economic analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves. **JAVMA**, v. 226, n. 9, p. 1547-1554, 2005.
- GULLIKSEN, S.M et al. Risk Factors Associated with Colostrum Quality in Norwegian Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 91, p. 704- 712, 2007.
- HAMMON, H. M. et al. Energy metabolism in the newborn farm animal with emphasis on the calf: endocrine changes and responses to milk-born and systemic hormones. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 43, p. 171–185, 2012.
- HILL, T. M. et al. Effects of feeding rate of high protein milk replacers. **The Professional Animal Scientist**. 23:649, 2007.
- JASPER, J.; WEARY, D. M. Effects of Ad Libitum Milk Intake on Dairy Calves. **Journal of Dairy Science**, Canada, v. 85, p. 3054–3058, 2002.
- JORGENSEN, M. W. Factors associated with dairy calf health in automated feeding systems in the upper Midwest United States. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 1-12, 2017.
- KERTZ, A. F. et al. Ad libitum water intake by neonatal calves and its relationship to calf starter intake, weight gain, feces score, and season. **Journal of Dairy Science**, v. 67, n. 2964-2969, 1984.
- KHAN, M. A., et al. Pre- and postweaning performance of Holstein female calves fed milk through step-down and conventional methods. **Journal of Dairy Science**, v.90, p. 876-885, 2007.
- KHAN, M. A. Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. **Journal Dairy Science**, v. 94, p. 1071-1081, 2011.
- LORA, I. et al. Factors associated with passive immunity transfer in dairy calves: combined effect of delivery time, amount and quality of the first colostrum meal. **Animal**, v. 12, n. 5, p. 1041-1049, 2017.
- LARSON, B. L. et al. Immunoglobulin production and transport by the mammary gland. **Journal of Dairy Science**, v. 63; p. 665-671, 1980.

- LECCE, J. G.; MORGAN, D. O. Effect of dietary regimen on cessation of intestinal absorption of large molecules (closure) in the neonatal pig and lamb. **J. Nutri.**, v. 78, p. 263 -268; 1962.
- LYFORD, S. J.; HUBER, J. T. Digestion, metabolism and nutrient needs in preruminants. **The Ruminant Animal. Digestive Physiology and Nutrition**. Ed. D.C. Church, p. 401-201, 1988.
- MAHONEY, D. F.; ROSS, D. R. Epizootiological factors in the control of bovine babesioses. **Australian Veterinary Journal**, v. 48, n. 5, p. 292-298, 1972.
- MAGALHÃES, F.E.P., LIMA, J. D. Controle estratégico do *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) (Acarina. Ixodidae) em bovinos da região de Pedro Leopoldo, Minas Gerais, Brasil. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 43, n. 5, p. 423-431, 1991.
- McGUIRK, S.M. Solving Calf Morbidity and Mortality Problems. In: American Association of Bovine Practitioners, Preconvention Seminar 7: Dairy Herd Problem Investigation Strategies 36th Annual Conference, 2003.
- MCGRATH, B. A. et al. Composition and properties of bovine colostrum: a review, **Dairy Science & Technology**, v. 96, p. 133–158, 2016.
- MEE, J. F. Newborn dairy calf management. **Veterinary Clinics North America**, v. 24, p. 1-17, 2008.
- MORAN, J. Rearing Young Stock on Tropical Dairy Farms in Asia. 2014. 296p.
- MORIN, D. E. et al. Factors associated with colostrum specific gravity in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. 937–43, 2001.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle. 6 ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989. 157p.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle. 7 ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.
- NONNECKE B. J. et al. Composition and functional capacity of blood mononuclear leukocyte populations from neonatal calves on standard and intensified milk replacer diets. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 11, p. 3592-604, 2003.
- PLACE, N. T. et al. The effects of disease, management, and nutrition on average daily gain of dairy heifers from birth to four months. **Journal of Dairy Science**, v. 81, p. 1042-1050, 1998.
- QUIGLEY, J. D. DREWRY, J. J. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and postcalving. **Journal of Dairy Science**, v. 81, p. 2779-2790, 1998.
- QUIGLEY, J. D. et al. Body weight gain, feed efficiency, and fecal scores of dairy calves in response to galactosyl-lactose or antibiotics in milk replacers. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 1751–4, 1997.
- QUIGLEY, J. D. et al. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. **Journal of dairy science**, v. 96, n. 2, p. 1148-1155, 2013.
- RISTIC, M. Anaplasmosis. **Advances in Veterinary Science**, v. 7, p. 111-192, 1960.



- ROY, J. H. B. *The Calf: Management of Health*. 5 ed. Boston; Massachusetts: Butterworth, 1990. 258 p.
- SANTOS, G. Caracterização do manejo de bezerras, da qualidade nutricional e microbiológica do colostro e da atitude do tratador de bezerras, 2015. 120 p. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.
- SANTOS, R. B. et al. Ultrastructure of bovine placenta during all gestational period. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 69, n.6, p. 1376-1384, 2017.
- SANTOS, G. Caracterização do manejo de bezerras, da qualidade nutricional e microbiológica do colostro e da atitude do tratador de bezerras, 2015. 120 p. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.
- SANTOS, G.; 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.
- SILPER, B. F. et al. Avaliação da qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva em animais mestiços Holandês Zebu. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.64, n.2, p.281-285, 2012.
- SWEENEY, B. C.; RUSHEN, J.; WEARY, D. M.; DE PASSILÉ, A. M. Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. **Journal of Dairy Science**, v. 93, p.148-152, 2010.
- 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.
- TIMMERMAN, H. M. et al. Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics. **Journal of Dairy Science**, v. 88, p. 2154–65, 2005.
- VOGELS, Z.; CHUCK, G. M.; MORTON, J. M. Failure of transfer of passive immunity and agammaglobulinaemia in calves in south-west Victorian dairy herds: prevalence and risk factors. **Australian Veterinary Journal**, v. 91, p. 150-158, 2013.
- WILLIAMS, P. E. V.; DAY, D.; RAVEN, A. M.; MCLEAN, J. A. The effect of climatic housing and level of nutrition on the performance of calves. **Animal Production**, n. 32, p. 133-141, 1981.
- USDA-NAHMS Dairy 2007, Part I: References of dairy cattle health and management practices in the United States. USDA, Washington, DC. 2008. Disponível em: <[http://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/nahms/dairy/#dairy2007](http://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/#dairy2007)>. Acesso em 24 mai. 2018.
- WOODWARD, B. Protein, Calories, and Immune Defenses. **Nutrition Reviews**, Canada, v. 56, p. 84-92, 1998.