

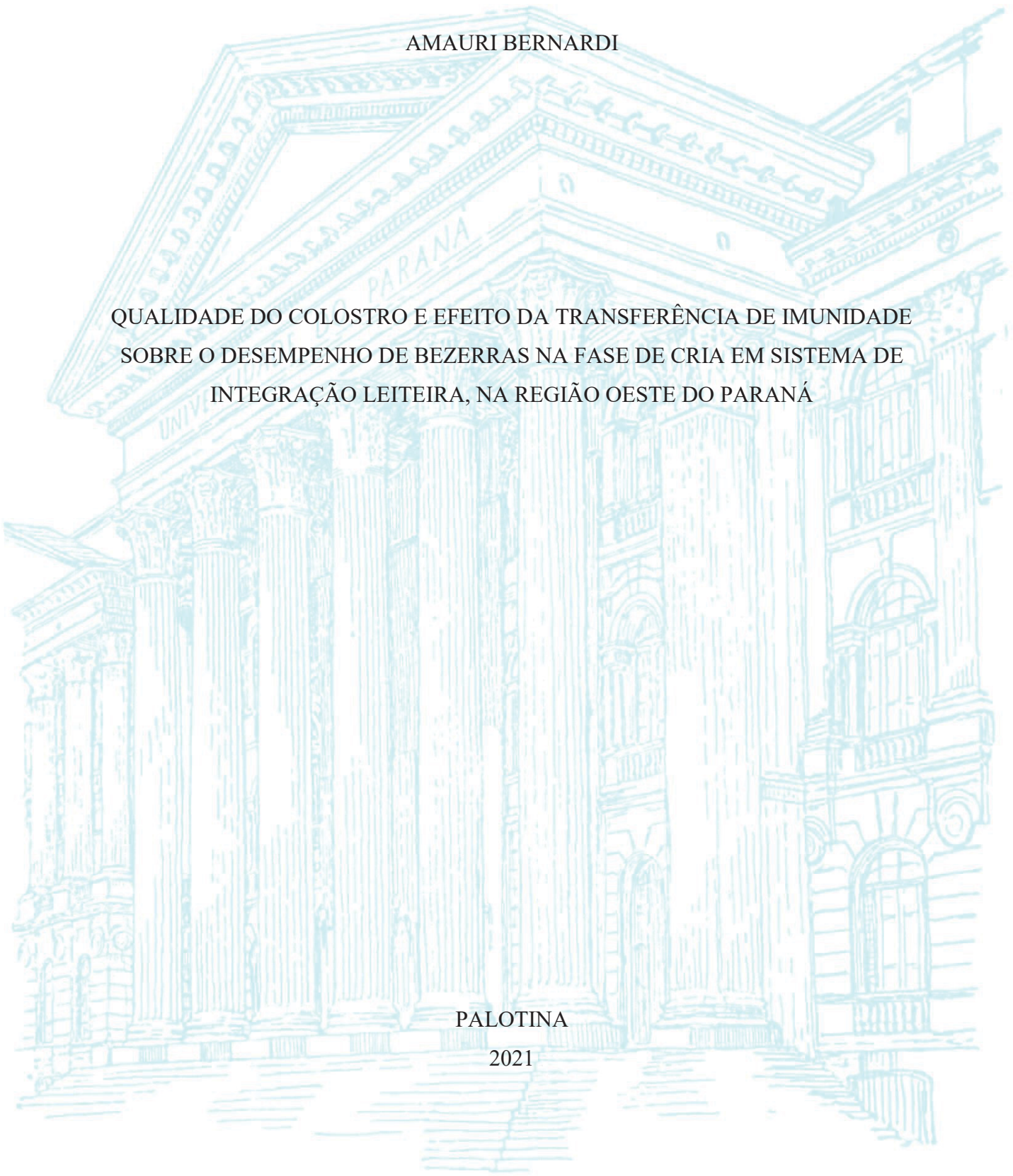
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

AMAURI BERNARDI

QUALIDADE DO COLOSTRO E EFEITO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE  
SOBRE O DESEMPENHO DE BEZERRAS NA FASE DE CRIA EM SISTEMA DE  
INTEGRAÇÃO LEITEIRA, NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

PALOTINA

2021



AMAURI BERNARDI

QUALIDADE DO COLOSTRO E EFEITO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE  
SOBRE O DESEMPENHO DE BEZERRAS NA FASE DE CRIA EM SISTEMA DE  
INTEGRAÇÃO LEITEIRA, NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

Dissertação apresentada ao curso de pós-graduação em  
Ciência Animal, área de concentração Produção Animal,  
linha de pesquisa Nutrição, Manejo Animal e  
Forragicultura, Setor Palotina, Universidade Federal do  
Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de  
Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. José Antônio de Freitas.

Coorientadora: Profa. Dra. Viviane Gomes

PALOTINA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B523 Bernardi, Amauri  
Qualidade do colostro e efeito da transferência de imunidade sobre o desempenho de bezerras na fase de cria em sistema de integração leiteira, na região oeste do Paraná / Amauri Bernardi – Palotina, 2021.  
55f.

Orientadora: José Antônio de Freitas  
Coorientadora: Viviane Gomes  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal.

1. Imunologia. 2. Colostro. 3. Nutrição. 4. Sanidade. I. Freitas, José Antônio de. II. Gomes, Viviane. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDU 636.2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR PALOTINA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIA ANIMAL -  
40001016077P6

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **AMAURI BERNARDI** intitulada: **QUALIDADE DO COLOSTRO E EFEITO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE SOBRE O DESEMPENHO DE BEZERRAS NA FASE DE CRIA, EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO, LEITEIRA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**, sob orientação do Prof. Dr. **JOSÉ ANTÔNIO DE FREITAS**, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

PALOTINA, 30 de Setembro de 2021.

Assinatura Eletrônica

01/10/2021 15:52:46.0

**JOSÉ ANTÔNIO DE FREITAS**

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

30/09/2021 17:39:31.0

**SERGIO RODRIGO FERNANDES**

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA)

Assinatura Eletrônica

01/10/2021 10:21:09.0

**MARCELO FALCI MOTA**

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL)

Dedico esta dissertação à minha esposa Alessandra Maria Detoni, aos meus filhos, Rafaela e Benício Detoni Bernardi e aos meus pais, Idalino e Neiva Bernardi, por sempre me apoiar e não medir esforços para que eu alcançasse meus objetivos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida e por me proporcionar tantas graças e bênçãos.

Aos meus pais que, mesmo nas dificuldades e em sua maneira simples de ser, me passaram os princípios básicos e ensinamentos que levarei para sempre comigo.

A minhas queridas irmãs, Elizete, Adriana e Adriane, pela união, amizade e preocupação comigo, sempre dispostas a ajudar.

A minha esposa Alessandra, por todo amor, carinho, dedicação, paciência e cumplicidade, sempre me aconselhando e apoiando na continuidade dos meus estudos, meu porto seguro.

A meus filhos, Rafaela e Benício, por todo carinho, amor e inspiração para que eu sempre busque algo a mais.

A meu orientador Prof. Dr. José Antônio de Freitas, por todo o ensinamento, paciência, dedicação e por me passar todo conhecimento sem medir esforços para que eu concluísse esse estudo.

A minha Coorientadora Profa. Dra. Viviane Gomes, pelos ensinamentos, conselhos, dedicação, amizade e pela oportunidade de aprender sempre.

Ao Prof. Dr. Willian, pela amizade e por ter me apoiado, aconselhado na tomada de decisão para que eu iniciasse o mestrado.

A Profa. Dra. Maximiliane Alavares Zambom, pelos ensinamentos e oportunidade de compartilhar conhecimentos.

Ao Prof. Dr. Sergio Rodrigo Fernandes pela colaboração na parte estatística e análise dos dados.

A Copacol, cooperativa onde trabalho atualmente, por ter concedido acesso aos dados sobre criação de bezerras do meu estudo.

Aos colaboradores da Unidade de Produção de Bezerras e Novilhas que sempre exerceram suas funções de forma exemplar.

A UFPR por disponibilizar suas estruturas e todo apoio para a conclusão do estudo.

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, pelos ensinamentos e apoio.

A todos os colegas da universidade que sempre tiveram dispostos a ajudar.

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

Amauri Bernardi, filho de Idalino Bernardi e Neiva Terezinha Bernardi, nasceu em Palotina, Paraná, no dia 24 de janeiro de 1975.

Em fevereiro de 2001 ingressou no Curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Marechal Cândido Rondon, Paraná.

Durante a graduação realizou trabalhos de pesquisa com piscicultura e estágios nas áreas de bovinocultura de leite e corte, e suinocultura.

Em dezembro de 2005 concluiu a graduação em Zootecnia.

Em 2006 ingressou no mercado de trabalho, atuando com assistência técnica e vendas até 2008 quando foi contratado pela Copagril para trabalhar como zootecnista responsável pela nutrição animal e, posteriormente, na assistência técnica em suinocultura.

Em 2011 foi contratado pela Copacol para atuar como Supervisor da Unidade de Produção de Bezerras e Novilhas e responsável pela área de produção de silagem e pré-secado.

Após a formação em Zootecnia cursou especialização em Produção de Suínos pela Universidade Tuiuti do Paraná em 2009, e MBA em Gestão de Negócios pelo Instituto Superior de Administração e Economia em 2015. Em 2015 também participou do curso Academia do Leite (80 h) promovido pela Cargill Nutrição Animal.

Iniciou em 2019 o mestrado no Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Paraná.

No dia 30 de setembro de 2021, submeteu-se à banca examinadora para defesa da Dissertação de Mestrado.

## RESUMO

A criação de bezerras pode ser considerada um elo sensível dentro de um sistema de produção. Garantir que estas tenham crescimento contínuo e dentro do padrão da raça, com baixa incidência de doenças e mortalidade, deve ser o principal objetivo nesta fase. Deve-se considerar que, bezerras com adequado padrão de crescimento e saudável, serão mais precoces e apresentarão menor custo de produção. Nesse contexto, tanto o desempenho quanto o status sanitário dependem da obtenção adequada de imunidade na primeira semana de vida. Objetivou-se, com este estudo, avaliar os efeitos de fatores de manejo e ambiente, sobre a qualidade do colostro e o efeito do brix sérico sobre o desempenho de bezerras. Foram utilizadas 243 bezerras da raça Holandesa com peso médio inicial e peso ao desmame (PD) de 37,49 e 80,56 kg, respectivamente. Em média, as bezerras foram transferidas para a unidade produtora de bezerras e novilhas (UPBN) da COPACOL com 5 dias de idade. O brix do soro era analisado na primeira semana de vida utilizando um refratômetro digital. Na primeira semana, na UPBN, as bezerras eram alojadas em gaiolas individuais suspensas aproximadamente 1 metro do piso, com área de 1,5 m<sup>2</sup>. No período que permaneciam em baias individuais eram fornecidos 6 litros/dia de sucedâneo, utilizando-se mamadeira, na frequência de 2 vezes ao dia (8h e 16h). Após a 2ª semana estas eram transferidas para baias coletivas onde recebiam sucedâneo em alimentador artificial (Calfeder CF1000 Delaval). A dieta líquida era ofertada à vontade até 40 dias de vida, respeitando o intervalo entre mamadas de, no mínimo, 40 minutos e 2,5 litros por mamada, no máximo. Dos 40 dias até o desmame a quantidade de sucedâneo foi reduzido gradativamente. No período de aleitamento recebiam concentrados a vontade e feno de tifton 85 triturado, na proporção de 10% do concentrado, até o desmame (80 dias de vida). As análises estatísticas foram realizadas sobre os fatores que influenciam a qualidade do colostro e o efeito do brix sérico sobre o desempenho de bezerras, e o efeito do grupo de brix do soro sobre as características de desempenho. Verificou-se variação na produção e qualidade do colostro produzido e também no volume ingerido pelas bezerras entre propriedades. Não foi verificada diferenças no desempenho das bezerras entre as fazendas estudadas. Para ganho médio diário (GMD) e peso ao desmame (PD), os valores médios foram de 0,676 e 90,9 kg, respectivamente. Foi verificado ( $p < 0,05$ ) efeito na composição do colostro entre estações do ano. A qualidade do colostro produzido na primavera foi superior ( $p < 0,05$ ) ao produzido no verão (21,05 vs. 24,43% brix). Partos ocorridos no inverno e na primavera resultaram em maior produção de colostro (27,93%), comparado aos ocorridos no outono e verão. Não houve ( $p > 0,05$ ) influência da ordem de parição sobre a produção do colostro (4,68 vs. 5,94 L), para primíparas e múltíparas respectivamente). A quantidade de colostro produzido apresentou ( $p < 0,05$ ) variação entre produtores com valores entre 7,53 a 3,78L, fazenda 2 e 8 respectivamente. Quanto à qualidade, também foram encontradas diferenças entre as propriedades, variando de (27,52 a 18,03 brix) fazendas 8 e 4. Vacas que pariram no inverno apresentaram menor ( $p < 0,05$ ) qualidade do colostro (21,05% brix), comparadas às que pariram no verão, outono e primavera (24,21 brix). Bezerras apresentando valor de brix sérico maior ou igual a 10,0% apresentaram maior desempenho (0,766 kg/d), comparado às bezerras com brix sérico menor que 10,0% (0,652 kg/d). Variáveis relacionadas à ordem de parto e ao tipo de propriedade influenciam a produção qualidade do colostro e transferência de imunidade em bezerras leiteiras. Bezerras integrantes do grupo com maior brix sérico apresentaram maior desempenho.

Palavras-chave: Imunologia, colostro, nutrição, sanidade.

## ABSTRACT

Calf rearing can be considered a sensitive link within a production system. Ensuring that these have continuous growth and within the breed standard, with a low incidence of disease and mortality, should be the main objective at this stage. It should be considered that calves with an adequate and healthy growth pattern will be precocious and will have a lower production cost. In this context, both performance and health status depend on obtaining adequate immunity in the first week of life. The objective of this study was to evaluate the effects of management and environmental factors on the quality of colostrum and the effect of serum brix on the performance of heifers. 243 Holstein heifers with average initial weight and weaning weight (PD) of 37.49 and 80.56 kg, respectively, were used. On average, the heifers were transferred to the COPACOL heifer and heifer production unit (UPBN) at 5 days of age. Serum brix was analyzed in the first week of life using a digital refractometer. In the first week, at UPBN, the heifers were housed in individual cages suspended approximately 1 meter from the floor, with an area of 1.5 m<sup>2</sup>. During the period that they remained in individual pens, 6 liters/day of substitute were given, using a bottle, twice a day (8:00 and 16:00). After the 2nd week, they were transferred to collective pens where they received a substitute in an artificial feeder (Calfeder CF1000 Delaval). The liquid diet was freely offered for up to 40 days of life, respecting the interval between feedings of at least 40 minutes and 2.5 liters per feeding, at most. From 40 days until weaning, the amount of substitute was gradually reduced. During the breastfeeding period, they received free concentrates and ground tifton 85 hay, in the proportion of 10% of the concentrate, until weaning (80 days of life). Statistical analyzes were performed on factors influencing colostrum quality and the effect of serum brix on performance of heifers, and the effect of serum brix group on performance characteristics. Variation was verified in the production and quality of the colostrum produced and also in the volume ingested by the heifers between properties. There were no differences in the performance of heifers between the farms studied. For average daily gain (GMD) and weaning weight (PD), the average values were 0.676 and 90.9 kg, respectively. It was verified ( $p < 0.05$ ) effect on colostrum composition between seasons. The quality of colostrum produced in spring was higher ( $p < 0.05$ ) than that produced in summer (21.05 vs. 24.43% brix). Winter and spring deliveries resulted in higher colostrum production (27.93%), compared to autumn and summer. There was no ( $p > 0.05$ ) influence of calving order on colostrum production (4.68 vs. 5.94 L), for primiparas and multiparas respectively). The amount of colostrum produced showed ( $p < 0.05$ ) variation between producers with values between 7.53 and 3.78L, farm 2 and 8 respectively. As for quality, differences were also found between properties, ranging from (27.52 to 18.03 brix) farms 8 and 4. Cows that calved in the winter had lower ( $p < 0.05$ ) colostrum quality (21.05% brix), compared to those that gave birth in summer, autumn and spring (24.21 brix). Heifers with a serum brix value greater than or equal to 10.0% showed higher performance (0.766 kg/d), compared to heifers with a serum brix value lower than 10.0% (0.652 kg/d). Variables related to calving order and type of property influence the production, quality of colostrum and transfer of immunity in dairy heifers. Calves belonging to the group with the highest serum brix presented the highest performance.

Key words: Immunology, performance, nutrition, sanity.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
2.3 HIPÓTESES .....	12
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
3.1 FATORES AMBIENTAIS QUE AFETAM A PRODUÇÃO E QUALIDADE DO COLOSTRO EM VACAS .....	13
3.2 IMPORTÂNCIA DO COLOSTRO PARA A BEZERRA.....	16
3.3 FATORES QUE AFETAM A TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA .....	18
3.4 RELAÇÃO ENTRE IGG SÉRICO E O DESEMPENHO DE BEZERRAS LEITEIRAS..	20
<b>4 CAPÍTULO 1 – QUALIDADE DO COLOSTRO E EFEITO DA TRANSFERENCIA DE IMUNIDADE SOBRE O DESEMPENHO DE BEZERRAS NA FASE DE CRIA, EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LEITEIRA, NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ</b> .....	<b>23</b>
4.1 INTRODUÇÃO.....	26
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.2.1 Animais utilizados e manejo geral nas propriedades.....	27
4.2.2 Manejo das bezerras na upbn.....	30
4.2.3 Manejo sanitário .....	32
4.2.4 Coleta de dados e animais utilizados/parâmetro avaliado .....	33
4.2.5 Análise estatística .....	33
4.3 RESULTADOS .....	34
4.4 DISCUSSÃO .....	39
4.5 CONCLUSÕES .....	42
4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	42
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>43</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

2  
3 A criação de bezerras corresponde a uma fase importante e sensível dentro do sistema  
4 de produção. Como principais metas nesta fase, podem-se destacar a redução nos problemas  
5 sanitários (diarreia e pneumonia) e manutenção de um programa de crescimento que permita o  
6 animal chegar a desmama com peso mínimo de 85kg, para raças grandes. O êxito para o  
7 alcance das metas propostas é dependente de fatores genéticos, sanitários e nutricionais.

8 Com relação ao fator nutricional, um aspecto importante deve ser levado em  
9 consideração: o manejo de fornecimento do colostro. Bezerros nascem com baixa capacidade  
10 imunológica e, neste sentido, os colostros tem papel importante no fornecimento de imunidade  
11 para o recém-nascido, dando a este maior chance de sobrevivência. O colostro é considerado a  
12 primeira secreção da glândula mamária, e; sua qualidade e quantidade são de extrema  
13 importância na transferência de imunidade passiva que auxiliará na prevenção de doenças,  
14 sobrevivência e, em longo prazo, crescimento e produtividade futura das bezerras (DENISE et  
15 al. 1989; QUIGLEY; DREWRY, 1998; FABER et al., 2005; LEGRAND, 2016).

16 Segundo Foley e Otterby (1978), além de ser rico em imunoglobulinas, o colostro  
17 apresenta citocinas, fator de crescimento semelhante a insulina (IGF) e elevados teores de  
18 gordura, minerais e vitaminas comparado ao leite. Estudo conduzido por Malmuthuge et al.  
19 (2015), comprovou que o colostro apresenta, também, efeito na estabilização da microflora  
20 intestinal. Ainda sobre os benefícios do colostro, este está relacionado com a manutenção da  
21 temperatura corporal (KURZ; WILLETT, 1991).

22 A nutrição da vaca no pré-parto também pode apresentar grande influência na  
23 quantidade e qualidade do colostro produzido, como foi verificado no trabalho de Garcia et al.  
24 (2014),. Esses autores verificaram que bezerras nascidas e alimentadas com colostro de vacas  
25 suplementadas com ácidos graxos saturados tiveram melhor transferência de imunidade passiva  
26 e maior ganho de peso, apesar de apresentarem menor capacidade fagocítica de neutrófilos,  
27 durante o período de pré-desaleitamento. Ainda com relação ao fator nutricional, Kincaid et al.  
28 (2004) constataram que vacas suplementadas com cobre, zinco, cobalto e manganês  
29 inorgânicos ou com uma combinação de minerais complexados ou não com aminoácidos  
30 durante o período próximo ao parto, apresentaram maiores concentrações de IgG no colostro.

31 De acordo com estudos realizados por Gomez et al. (2017), bezerras leiteiras deveriam  
32 receber quantidade suficiente de colostro a fim de proporcionar a ingestão de 150 g de IgG. No  
33 entanto, vários fatores podem afetar na transferência de imunidade como a quantidade e a

1 qualidade de colostro ingerido, tempo decorrido do nascimento a primeira mamada, método de  
2 ingestão do colostro, fatores associados com a vaca como idade, status nutricional e sanitário  
3 prévios, além de fator ambiental durante o final da gestação como o estresse térmico.  
4 (GODDEN et al 2019;).

5 A absorção de imunoglobulinas é considerada máxima logo após o parto (até duas  
6 horas) e reduz em torno de 22% após 3 horas (CHIGERWE et al., 2008). Estudos realizados  
7 por Stott et al. (1979) demonstraram que bezerras que receberam colostro até 2 horas após o  
8 nascimento apresentaram maior concentração sérica de IgG.

9 Quanto à forma de administração do colostro, não há consenso na literatura de qual é a  
10 melhor forma de transferência passiva de imunidade. Segundo estudo conduzido por Adams et  
11 al. (1985), não foi verificado diferenças entre método de fornecimento em bezerras que  
12 receberam colostro via mamadeira ou via sonda esofágica. Entretanto, Besser et al. (1991)  
13 verificaram diferenças na falha de imunidade passiva (FIP) quando compararam bezerras  
14 recebendo colostro diretamente da mãe, da mamadeira e da sonda esofágica. Para os três  
15 métodos de administração os autores verificaram valores de 61, 19 e 10%, para FTI  
16 respectivamente.

17 A quantidade de colostro ingerida pode apresentar grande efeito na transferência de  
18 imunidade e, neste sentido, o estudo realizado por Santos et al. (2017), demonstrou que apenas  
19 48,4% das amostras de colostro apresentavam teores de imunoglobulina maior que 50 mg/mL,  
20 e que apenas 36% das amostras de colostro garante boa imunidade (>100 g de IgG), se for  
21 administrado 2 L de colostro para as bezerras. Por outro lado, a quantidade de 4L tem sido a  
22 indicação para assegurar a transmissão de imunidade (WEAVER et al., 2000; ABER et al.,  
23 2005;).

24 Outro fator que pode afetar a qualidade do colostro é a presença de patógenos como  
25 *Brucella abortus*, *Salmonella* spp. e *Mycoplasma bovis*. Desta forma, uma prática importante  
26 para reduzir a disseminação de doenças via colostro, a pasteurização. Johnson et al (2007)  
27 comprovaram que a pasteurização a 60°C, com tempo inferior a uma hora; foi eficiente para  
28 reduzir em 90% a presença de bactérias e vírus no colostro.

29 Segundo Weaver et al. (2000), outros fatores para melhorar a qualidade do colostro  
30 seriam a vacinação da vaca 3 a 6 semanas antes do parto, e a adoção de período seco entre 45 a  
31 60 dias, uma vez que; período inferior a 45 dias leva a produção de colostro com menor  
32 quantidade de IgG.

33 Desta forma, a compreensão dos fatores que influenciam a qualidade do colostro e os  
34 efeitos da transferência de imunidade sobre o desempenho das bezerras, pode ter grande

1 impacto para o aumento das doenças e conseqüentemente nas taxas de mortalidade, afetando o  
2 desempenho futuro desses animais.

3  
4

## 5 **2 OBJETIVOS**

6

### 7 **2.1 OBJETIVO GERAL**

8

9 Avaliar a influência dos fatores de manejo e ambiente sobre a qualidade do colostro,  
10 transferência de imunidade e desempenho de bezerras da raça Holandesa criadas em sistema de  
11 integração na região Oeste do Paraná.

12

### 13 **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

14

15 Avaliar a influência da estação do ano, propriedade rural, ordem de parição da vaca e  
16 produção de colostro sobre a composição do colostro.

17 Avaliar o efeito da estação do ano, ordem de parição da vaca, peso ao nascer da  
18 bezerra e produção de colostro sobre a concentração de imunoglobulinas séricas;

19 Avaliar o efeito do brix sérico sobre o desempenho das bezerras leiteiras.

20

### 21 **2.3 HIPÓTESES**

22

23 Fatores ambientais e de manejo interferem na produção e qualidade do colostro em  
24 vacas da raça Holandesa criadas em sistema de integração de uma cooperativa na região Oeste  
25 do Paraná.

26 Bezerras com maior brix sérico apresentarão melhor desempenho na fase de cria.

27

28

29

30

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 FATORES AMBIENTAIS QUE AFETAM A PRODUÇÃO E QUALIDADE DO COLOSTRO EM VACAS

A nutrição e manejo pré-parto se tornaram alvo de estudos nos últimos anos, entretanto, pouco se sabe sobre o impacto da dieta pré-parto sobre a qualidade do colostro. Estudos conduzidos por Kowalski (2010) mostram que os conteúdos totais de proteína e energia no colostro são constantes, entretanto, o teor de minerais é afetado pela nutrição no peri-parto, especialmente o selênio e o iodo, cujas deficiências podem resultar em baixo crescimento, distrofia muscular e tendência a diarreia nos neonatos. De acordo com o autor, deficiências de todos os minerais (macro e micro) apresentam impacto negativo sobre a criação de bezerros, uma vez que a concentração de minerais no colostro varia de 2 a 10 vezes a sua concentração no leite (exceto para o potássio).

Fatahnia et al. (2012), estudando a influência da fonte de amido pré-parto sobre a qualidade do colostro e sua absorção em bezerros verificaram que vacas alimentadas com trigo no pré-parto, produziram colostro com maiores teores de proteínas totais (7,35 vs. 6,59 g/dL), sólidos totais (25,20 vs. 23,96%), IgG1 (96,57 vs. 69,20 mg/mL) e IgG total (106,33 vs. 79,72 mg/mL) comparadas as que foram alimentadas com milho como fonte de amido. Por outro lado, a fonte de amido não afetou a eficiência de absorção de IgG1 e IgG total. Segundo os autores, os maiores teores de IgG1 e IgG total podem apresentar efeito benéfico à saúde e sobrevivência dos bezerros.

Melhorias na qualidade do colostro em função da suplementação pré-parto foi verificada em estudo realizado por Aragona et al. (2016). Esses autores relataram aumento na concentração de imunoglobulina (73,8 para 86,8g/L), do colostro com a suplementação pré-parto de 48 grs/dia e ácido nicotínico.

O período seco é caracterizado como um período de preparação da vaca para a próxima lactação. Tem o objetivo de preparar fisiologicamente a glandula mamária para uma proxima lactação, a duração do período seco este diretamente relacionado com o volume de colostro produzido, se for inferior a 40 dias a tendencia é que se tenha produção reduzida. (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

De acordo com Rostani (2005) vacas com período seco menor que 21 dias, produzem colostro de baixo rendimento e com menor concentração de IgG, quando comparados ao periodo convencional de 60 dias.

1 Período seco de 40 a 60 dias seria indicado para promover melhor proliferação dos  
2 alvéolos na glândula mamária e desta forma, maximizar a produção e qualidade do colostro, de  
3 leite e de seus componentes (gordura, proteína, lactose e imunoglobulinas) na lactação futura  
4 (KUHN et al., 2005; SAWA et al., 2012. O tradicional em relação ao manejo é um período seco  
5 de aproximadamente 8 semanas, incluindo 3-4 semanas de adaptação a nova dieta (HAYIRLI  
6 et al., 2002).

7 Torres-Rovira et al. (2017), verificaram influência da duração do período seco na  
8 qualidade do colostro em ovelhas. A qualidade do colostro foi melhor em animais que tiveram  
9 período seco mais longo, 60 a 90 dias, (19,9%) comparado a período seco curto, que  
10 apresentaram colostro com brix de (16,8%); e foi intermediário em animais com período seco  
11 adequado 30 a 60 dias (18,7%). Uma possível explicação para melhora do aumento da  
12 qualidade do colostro com o aumento do período seco é o fato de que o colostro é sintetizado  
13 algumas semanas antes do parto e, quanto menor o período seco, menor será o tempo para a  
14 secreção do colostro (GUY et al., 1994).

15 Cermakova et al. (2014) não verificaram diferença na qualidade do colostro de vacas  
16 da raça holandês em função do período seco. Para período seco curto (35 dias) e convencional  
17 (57 dias) os autores verificaram teores de IgG de 73 e 80 g/L, respectivamente. O mesmo  
18 comportamento foi verificado por Mayasari et al. (2015), Rastani et al. (2005) e Watters et al.  
19 (2008).

20 O status energético no período seco também parece afetar a concentração de IgG no  
21 colostro e a concentração de IgG sérica. De acordo com Mulder et al. (2017); o teor de IgG no  
22 colostro e no soro em vacas secas apresentando ou não perda de condição corporal foi de 23,1 e  
23 61,9g/L, e 9,9 e 14,0 g/L, respectivamente.

24 Hough et al. (1990) trabalhando com nível de restrição de 57% e sem restrição nos  
25 requerimentos de energia para vacas no pré-parto, não verificaram diferenças no teor de IgG no  
26 colostro (43,0 vs. 39,5 mg/mL) e no soro após 24 horas de vida (19,06 vs. 20,17 mg/mL) para  
27 os tratamentos com e sem restrição das exigências de proteína e energia, respectivamente.

28 Em estudo recente O'HARA et al. (2019), trabalhando com duas raças leiteiras e duas  
29 durações de período seco (4 e 8 semanas), verificaram menor produção de colostro, por outro  
30 lado, não foi verificado diferenças na concentração plasmática de IgG nas bezerras (8.0 vs. 7.4  
31 g/L) e proteína total (58.25 vs 56.55 g/L), considerando período seco de 4 e 8 semanas,  
32 respectivamente. A mesma tendência foi verificada em estudo realizado por Shoshani et al.  
33 (2014), que trabalharam com período seco de 40 e 60 dias.

1 A presença de condições térmicas estressantes ao longo do ano pode comprometer  
2 tanto a saúde da matriz quanto a qualidade do colostro e, conseqüentemente, o  
3 desenvolvimento dos bezerros. Estudo conduzido por Nardone et al. (1997) comprovou a  
4 influência do ambiente sobre a qualidade do colostro. De acordo com os autores, novilhas  
5 expostas a ambientes com temperatura e umidade relativa elevadas (31,5 °C e 72%,  
6 respectivamente) das 8:00 as 20:00h, produziram colostro com menores teores de IgA e IgG  
7 comparadas aquelas mantidas em ambiente termoneutro. Estresse calórico no período de gestação  
8 tem afetado a absorção de imunoglobulinas.

9 Estudos tem demonstrado efeito deletério do estresse sobre a absorção de  
10 imunoglobulinas do colostro (SHIVLEY et al., 2018). Entretanto, esses autores verificaram que  
11 vacas secas mantidas sobre o estresse calórico (ITU>70) produziram colostro com maior teor  
12 de IgG comparado com vacas expostas ao estresse pelo frio (ITU<40; 72,6 vs. 64,2 g/L,  
13 respectivamente).

14 Torres-Rovira et al. (2017), trabalhando com ovelhas leiteiras da raça Lacaune,  
15 verificaram efeito da ordem de parição na qualidade do colostro. Para as primíparas foi  
16 verificado melhor qualidade comparado com múltiparas, não havendo diferenças entre ordem  
17 de parição para as múltiparas. A qualidade (brix) se mostrou maior para ovelhas primíparas  
18 comparadas as de segunda cria respectivamente. Por outro lado, não houve diferença na  
19 qualidade do colostro produzido na 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> cria cujos valores de brix foram 19,1; 19,5 e 19,7  
20 %, respectivamente. Comportamento semelhante foi verificado por Gilbert et al. (1998), para  
21 vacas multiparas. Por outro lado, esses resultados são contrastantes aos verificados por Chiter  
22 et al. (2016) e Alves et al. (2015), que verificaram maiores valores de brix no colostro para  
23 múltiparas e não variação em função da ordem de parição, respectivamente.

24 A ordem de parição foi apontada como uma das importantes causas de variação na  
25 qualidade do colostro em vacas leiteiras. Muller e Ellinger (1981) verificaram que vacas de 3<sup>a</sup>  
26 lactação produziram colostro de melhor qualidade (81,5 g/L) de Imunoglobulinas comparadas  
27 aquelas de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> lactação (média de 65,5 g/L). Donovan et al. (1986) verificaram maior  
28 concentração de proteína sérica em bezerros filhos de vacas de 2<sup>a</sup> cria em relação as primíparas  
29 (5,6 vs. 5,4 g/dL, respectivamente). Abdoon Mohamed et al. (2015), trabalhando com vacas  
30 mestiças Holandês-Zebu, verificaram impacto significativo da estação e ordem de parição na  
31 qualidade do colostro. Segundo Feitosa et al. (2010), vacas Holandesas múltiparas  
32 apresentaram maiores teores de IgG no colostro comparado as primíparas (4020,83 vs. 2417,64  
33 mg/dL, respectivamente). Embora os autores não tenham verificado o mesmo comportamento  
34 para animais da raça Nelore, constatou-se maior teor de IgG em múltiparas Nelore (4020,83 ±

1 825,72 mg/dL) comparado às Holandesas ( $2865,07 \pm 1196,83$  mg/dL). Tais diferenças entre  
2 raças foram ainda verificadas em estudo de Godden (2008).

3 Yaylak et al. (2017) não verificaram efeito de ordem de parição e nem de estação do  
4 ano sobre a qualidade do colostro.

5 Segundo Guy et al. (1994) e Godden (2008), raças de corte produzem colostro de  
6 melhor qualidade comparado às raças leiteiras. Segundo os autores, tal diferença pode ser  
7 associado ao menor volume de colostro produzido, bem como a melhor capacidade de  
8 transporte das imunoglobulinas (IgG) do sangue para a secreção da glândula mamária.

9 Monteiro et al. (2014) verificaram que bezerras cujas mães foram expostas ao estresse  
10 térmico durante o período seco apresentaram comprometimento da imunidade comparadas às  
11 bezerras filhas de vacas que foram resfriadas durante o período seco. Comportamento  
12 semelhante foi verificado por Gulliksen et al. (2008), que relataram melhor qualidade do  
13 colostro nos meses de agosto a outubro.

14 Vacas que apresentam dificuldade de parto podem apresentar colostro de pior  
15 qualidade (DONOVAN et al., 1986). Da mesma forma, cirurgia de cesariana pode causar  
16 redução na produção do colostro e até cessar sua produção (SZULC; ZACHWIEJA, 1998).

17 Cummins et al. (2017) verificaram variação na qualidade do colostro em função da  
18 temperatura de armazenamento, considerando um tempo de armazenamento de 2 dias. Segundo  
19 os autores, o colostro coletado logo após o parto e armazenado a temperatura ambiente  
20 apresentou 42 vezes maior teor de bactéria e 2 vezes menos o teor de IgG comparado ao  
21 armazenado a 4 °C.

### 23 3.2 IMPORTÂNCIA DO COLOSTRO PARA A BEZERRA

24  
25 Bovinos apresentam placenta sindesmocorial, a qual impede a passagem de  
26 imunoglobulinas da mãe para o feto (BORGHESI et al., 2014), assim como ocorre em outros  
27 animais como como cordeiros, leitões e potros (RADOSTITS et al., 2000). Desta forma, os  
28 bezerros nascem sem imunidade, o que os torna vulneráveis a diversas infecções. Assim, esses  
29 animais, são totalmente dependentes da imunidade passiva transferida por meio do colostro,  
30 que é absorvido no intestino delgado e; deve ser ingerido nas primeiras horas de vida. É  
31 importante salientar que a qualidade química e imunológica do colostro decresce após a  
32 primeira ordenha (MORENO-INDIAS et al., 2012). De acordo com Piccione et al. (2010), o

1 período neonatal é considerado um período de grandes adaptações á vida extrauterina e de  
2 desenvolvimento das funções fisiológicas, tendo o colostro grande importância neste processo.

3 O colostro corresponde à primeira secreção da glândula mamária e tem sua produção  
4 iniciada cinco semanas antes do parto, caracteriza-se por ser rica em imunoglobulinas  
5 principalmente IgG; (GODEN, 2008). hormônio do crescimento, leucócitos, fatores de  
6 crescimento, como IGF I e II (PUPPEL et al., 2019). fatores antimicrobianos não específicos,  
7 como a lactoferrina e citocinas, além de nutrientes como gordura, vitaminas e minerais  
8 (FOLEY; OTTERBY, 1978). A primeira imunoglobulina a ser produzida pela vaca é a IgG1,  
9 que é produzida várias semanas antes do parto e atinge o pico em 1 a 3 dias antes do parto  
10 (SASAKI et al., 1976). Segundo Larson et al. (1980), do total de imunoglobulinas produzido,  
11 85 a 90% correspondem a IgG.

12 Com relação às citocinas, estas são proteínas secretadas pelas células que tem papel  
13 importante na ativação e regulação de outras células e tecidos durante processos inflamatórios e  
14 durante a resposta imune (KAISE; WIGLEY, 2003). Apresentam também, efeito benéfico no  
15 estabelecimento e desenvolvimento de microrganismos que habitam o trato digestivo  
16 (MALMUTHUGE et al., 2015).

17 Um colostro de boa qualidade deve apresentar 50 g/L de IgG, que deveria  
18 proporcionar níveis de imunoglobulina sérica de 10 a 15 g/L nas primeiras 24 a 48 horas de  
19 vida do bezerro (KEHOE et al., 2007; CALLOWAY et al., 2012). Bezerros que recebem  
20 valores acima de 100g/L de IgG colostrado apresentam mínimas chances de apresentarem falha  
21 na transferência de imunidade passiva (WEAVER et al., 2000). Assim, a absorção de IgG  
22 depende da sua concentração no colostro, que pode variar amplamente de 10 a 125 g/L (SWAN  
23 et al., 2007), 13 a 256 g/L (CONNELLY et al., 2013), 8,3 a 128,6 g/L (BARTIER et al.,  
24 2015), e 7,1 a 159 g/L (QUICLEY et al., 2013) e <1,8 a 200,2 g/L (MORRIL et al., 2012a).

25 A transferência de imunidade passiva em neonatos é dependente de alguns fatores,  
26 incluindo: tempo decorrido do parto até a ingestão do colostro, presença de mastite aguda,  
27 volume produzido de colostro, qualidade do colostro e fatores associados a absorção no  
28 intestino delgado (VENTORP; MICHANEK, 1992). Diversas variáveis são utilizadas para  
29 quantificar a falha na transferência de imunidade, dentre elas os níveis séricos de GGT, IgG1  
30 (FEITOSA et al., 2001; ROCHA et al., 2012 ; SOUZA et al., 2014;), proteína totais (NAYLOR  
31 et al., 1977; PERINO et al., 1993; SMITH, 2002), gamaglobulina (BISHAL ET AL., 1993;  
32 RADOSTITS et al., 2007;). Estima-se que aproximadamente 35% dos bezerros leiteiros  
33 apresentam falha na transferência de imunidade passiva (WEAVER et al., 2000).

1 De acordo com Feitosa et al. (2010), os níveis séricos de proteínas totais,  
2 gamaglobulina, IgG e GGT que garantam o mínimo de transferência de imunidade variam de  
3 4,2 a 6,0g/L para proteínas totais (PT), 0,5 a 1,5 g/dL para gamaglobulina, 500 a 1000 mg/dL  
4 para IgG e 50 a 300 UI/L para GGT.

5 O estudo realizado por Osaka et al. (2014) demonstrou que a concentração sérica de  
6 imunoglobulina 24 h após o nascimento foi altamente influenciada pela quantidade de  
7 imunoglobulinas ingerida. Segundo Furman-Fratczak et al. (2011), os níveis de morbidade e  
8 intensidade de diarreia foram menores em bezerras recebendo concentrações de IgG acima de  
9 10 g/L, no intervalo de 30 a 60 h após o nascimento.

10 A importância do colostro foi também enfatizada por Davis e Frackley (1998), que  
11 verificaram menores índices de doenças e mortalidade em bezerras que consumiram maiores  
12 volumes de colostro e apresentaram maiores valores de IgG sérica. Segundo Puppel et al.  
13 (2019), níveis adequados de IgG no sangue irão garantir melhores chances de sobrevivência e  
14 melhor desempenho às bezerras. A transferência de imunidade é considerada satisfatória  
15 quando bezerros recebem colostro com pelo menos 150 a 200g/L de IgG nas primeiras 2 h após  
16 o nascimento (CHIGERWE et al., 2018). Por outro lado, nem todos os recém-nascidos  
17 conseguem adquirir imunidade adequada, uma vez que; existem vários fatores que influenciam  
18 a qualidade do colostro e, que podem prejudicar a transferência de imunidade, dentre eles a  
19 raça, produtividade, ordem de parição, manejo alimentar, estação do ano, sistema de produção e  
20 tempo decorrido após o parto (PUPPEL et al., 2019).; adoção de programa de vacinação para  
21 gestantes (GERDTS et al. 2004; VAALA et al., 2006).; quantidade de colostro produzido  
22 (CONNELLY et al., 2013).; e status sanitário da vaca (MAUNSELL et al., 1998; FERDOWSI  
23 et al., 2010).

### 24 25 3.3 FATORES QUE AFETAM A TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA 26

27 O fornecimento de condições adequadas visando a obtenção da imunidade passiva é  
28 fator primordial para termos bezerras saudáveis e com bom desempenho futuro. Entretanto, a  
29 obtenção de dados referentes a qualidade do colostro e da concentração de imunoglobulina  
30 sérica das bezerras nas primeiras 24 – 36 horas de vida é essencial para corrigir possíveis  
31 problemas de falhas na transferência da imunidade passiva.

32 De acordo com Santos e Bittar (2015), 89% dos produtores brasileiros não avaliam a  
33 qualidade do colostro e 98% não monitoram o teor de proteína sérica das bezerras. Outro dado

1 que demanda atenção é que apenas 22% do colostro ofertado aos neonatos apresentam  
2 condições nutricionais e microbiológicas adequadas (SANTOS et al., 2017). Comportamento  
3 semelhante foi reportado por Quigley e Drewry (1998), que verificaram que mais de 40% dos  
4 bezerros avaliados de 24 a 48 h de vida, apresentaram concentrações de IgG sérico abaixo do  
5 mínimo recomendado (10 g/L), considerando o padrão ouro de avaliação. Quigley et al. (2013)  
6 verificaram que 16% das amostras de colostro apresentaram teores de IgG menores que 50  
7 mg/L. De acordo com o estudo, a taxa de mortalidade dos bezerros com IgG <10g/L foi duas  
8 vezes maior comparado aos bezerros com níveis acima de 10g/L de IgG sérico. Ainda,  
9 segundo os autores, a eficiência aparente de absorção (EAA) pode ser calculada pelo valor de  
10 IgG sérico (gramas) dividido pelo consumo (gramas) de IgG, multiplicado por 100. Com base  
11 em trabalhos compilados por Quigley e Drewry (1998), pode-se verificar que a EAA pode  
12 variar de 8 a 88%. Alguns fatores apresentam influência na transferência de imunidade passiva  
13 em bezerras, dentre eles: tempo transcorrido entre o parto e a ingestão do colostro, forma de  
14 administração e quantidade administrada (RENALD et al., 2020).

15 O efeito do tempo de fornecimento foi estudado por Lora et al. (2017), onde se  
16 verificou que há um acréscimo de 13% na falha de transferência de imunidade (FTI) para cada  
17 hora de atraso no fornecimento do colostro após o nascimento. Neste estudo foi verificado um  
18 total de 46% das bezerras (n=236) com FTI.

19 Absorção macromolecular no bezerro recém-nascido é máxima logo após o  
20 nascimento e diminui rapidamente com aproximadamente 22% de eficiência às 3 h de vida,  
21 diminuindo linearmente para 16 h (Chigerwe et al., 2008). Os bezerros alimentados logo após o  
22 nascimento (<2 h) têm concentrações séricas de IgG significativamente mais altas do que  
23 aquelas alimentado mais tarde, quando volumes semelhantes de colostro e massa de IgG são  
24 alimentados (Stott et al., 1979). O volume e a forma de fornecimento tem influência direta na  
25 massa de Igs ingerido na primeira alimentação. Taxas FTPI de 61, 19, 10% em bezerros  
26 leiteiros que receberam colostro ao mamar diretamente na mãe, na mamadeira e sonda  
27 esofágica foram relatados, respectivamente (Besser et al., 1991). Claramente, a administração  
28 via sonda esofágica pode garantir uma menor taxa de FTPI. Isso pode ser explicado pelo fato  
29 de que bezerros holandeses que mamaram direto da mãe ingeriram apenas 2,4 L de colostro nas  
30 primeiras 24 h, e, portanto uma proporção significativa de bezerros não consegue ingerir uma  
31 massa adequada de Igs em fazendas que fornecem colostro permitindo que o bezerro mame da  
32 vaca (Radostis et al., 1991). Um estudo documentou que apenas 36% das amostras de colostro  
33 teriam fornecido e massa IgG adequada (> 100 g IgG) para o bezerro, quando 2 L de colostro  
34 foram fornecidos, enquanto 85% de amostras teriam fornecido uma massa adequada, quando 4

1 L foram alimentados (Weaver et al., 2000). Colostros com valores abaixo de 21 de brix  
2 também representam causa comum de FTPI (Aboelo et al., 2021).

3 Bezerros que recebem colostro mais cedo (primeiras 4 horas) apresentaram maiores  
4 teores de IgG sérica, cuja absorção reduz 12 horas após o parto (BUSH; STALLEY, 1980).

5 Segundo Godden et al. (2006), o fornecimento de 1,5 L de colostro através de  
6 mamadeira aumentou a concentração de IgG no soro comparado com a administração da  
7 mesma quantidade usando sonda. Osaka et al. (2014) verificaram que a falha na transferência  
8 de imunidade é minimizada caso a quantidade ofertada seja acima de 3L na primeira mamada,  
9 com concentração de IgG de 40 mg/mL nas primeiras 6 horas. Entretanto, segundo Weaver et  
10 al. (2000), o fator mais importante na absorção é a concentração de imunoglobulinas no  
11 colostro e não a forma de administração. Assim, uma ingestão maior que 100 g de IgG  
12 reduziria a falha na transferência de imunidade, e tal valor poderia ser obtido com a ingestão de  
13 4 L de colostro de boa qualidade (BESSER et al., 1991). Visto sobre outra ótica, uma adequada  
14 transferência de imunidade em bezerros é considerada quando a concentração de IgG no soro é  
15 maior que 10 mg/mL, valores abaixo deste ponto é considerado falha na transferência de  
16 imunidade passiva (QUIGLEY, 2004).

17 Estudos conduzidos por Donovan et al. (1986) comprovaram que tanto o teor de  
18 imunoglobulinas do colostro quanto a absorção destas pelo bezerro são menores nos meses  
19 mais quentes. Segundo os autores, a adequada transferência de imunidade em bezerras afeta o  
20 ganho de peso e a eficiência alimentar. Outro importante fator associado com a redução na  
21 transferência de imunidade é a distocia ao parto (STOTT et al., 1983).

22 Em estudo realizado por Saldana et al. (2019) foi verificado melhorias na eficiência de  
23 absorção de IgG à medida que se melhorava a qualidade do colostro. Os autores verificaram  
24 ainda tendência na melhoria de absorção com elevação no tempo de pasteurização de 30 para  
25 60 minutos.

### 27 3.4 RELAÇÃO ENTRE IgG SÉRICO E O DESEMPENHO DE BEZERRAS LEITEIRAS

28  
29 A transferência adequada de imunidade passiva tem efeito na redução de 31% na  
30 mortalidade de bezerras no período pré desmame (WEELS et al., 1996). Bezerras que  
31 apresentam baixa concentração de imunoglobulina após o parto e sobrevivem, apresentam  
32 baixo desempenho até 180 dias de idade (ROBINSON et al., 1988).

1 Faber et al. (2005), trabalhando com bezerros da raça Pardo Suíço, verificaram que  
2 maior ingestão de colostro (4L) na primeira hora de vida do bezerro resultou em maior  
3 desempenho para as bezerras que ingeriram maior quantidade de colostro (1,03 kg/d)  
4 comparado aos bezerros que ingeriram apenas 2L (0,80 kg/d). Com relação ao desempenho  
5 futuro das bezerras, foi verificada maior produção de leite na primeira e segunda lactação para  
6 bezerras que receberam 2 e 4 L de colostro na primeira mamada (9907 e 11294 kg; 8952 e 9642  
7 kg, respectivamente). Outro aspecto interessante verificado pelo autor foi a menor incidência  
8 de problemas sanitários em bezerras recebendo maior quantidade de colostro. De acordo com  
9 estudo realizado por Dewell et al. (2006), menores teores de IgG1 em bezerros no período pré-  
10 desmame estão relacionados com maior taxa de doenças, mortalidade e menor ganho médio  
11 diário. Segundo os autores, concentrações séricas de IgG1 < 2.400 mg/dL aumentaram em 1,6  
12 vezes as chances das bezerras ficarem doentes, e 2,7 vezes as chances destas morrerem antes da  
13 desmama comparados aquelas com valores mais altos de IgG1 no soro.

14 Com relação ao desempenho, foi verificado que bezerros que apresentaram  
15 concentrações mínimas de IgG no soro de 2.700 mg/dL apresentavam 3,35 kg a mais aos 205  
16 dias de idade. Segundo Furnan et al. (2011), a administração de colostro de boa qualidade não  
17 garantiu bons níveis de imunoglobulinas no soro. De acordo com os autores, mais de 90% dos  
18 bezerros que ingeriram colostro de alta qualidade apresentaram IgG sérica < que 15 g/L. Por  
19 outro lado, a concentração de imunoglobulinas no soro de bezerras (30 a 60 h após o  
20 nascimento) influenciou a morbidade e a intensidade de doenças em novilhas. Segundo os  
21 autores, as bezerras que apresentavam valores de IgG maiores que 10 g/L não adoeceram nos  
22 primeiros 14 dias, e bezerras com concentração de imunoglobulina no soro não apresentaram  
23 infecções no sistema respiratório. Maiores concentrações séricas de  $\gamma$ -globulina (> 10 g/L) em  
24 bezerras resultaram em novilhas mais saudáveis e sendo inseminadas mais cedo.

25 Elsohaby et al. (2019) verificaram correlação do teor de imunoglobulinas e com o peso  
26 e o desempenho das bezerras de 0 a 21 dias. Comportamento semelhante foi observado por  
27 Massimini et al. (2006), que trabalhando com cordeiros, verificaram maior ganho de peso do  
28 nascimento ao desmame para cordeiros que apresentaram maior teor de imunoglobulinas no  
29 soro. Os autores verificaram que para cada 1,0 g/L na concentração de IgG houve aumento de  
30 1,8 g/dia n ganho médio diário.

31 Influência da IgG sérica sobre o desempenho de novilhas foi também estudado por  
32 Robinson et al. (1988), os quais constataram que bezerras com maior concentração sérica de  
33 IgG nas primeiras 24-48 horas, apresentaram ganho médio diário nos primeiros 180 dias. No

1 mesmo estudo foi constatado maior taxa de mortalidade em novilhas que apresentaram teor de  
2 imunoglobulina sérica menor que 12 mg/mL.

### 3 4 3.5 Qualidade do colostro em sistemas integrados de produção leiteira

5  
6 Godden et al. (2019) relataram a importância da implantação de um programa de  
7 gerenciamento da qualidade do colostro nas fazendas, para que se obtenha sucesso na TIP. Com  
8 o intuito de padronizar a cadeia leiteira e obter melhor controle dos índices zootécnicos a  
9 cooperativa implantou o sistema de integração na bovinocultura leiteira. Com o intuito de  
10 mostrar para o produtor integrado a importância de implantar um programa de gerenciamento  
11 do colostro na fazenda e todos os benefícios que ele traz para a saúde e desempenho da bezerra.

1 **4 CAPÍTULO 1 – QUALIDADE DO COLOSTRO E EFEITO DA TRANSFERENCIA**  
2 **DE IMUNIDADE SOBRE O DESEMPENHO DE BEZERRAS NA FASE DE CRIA, EM**  
3 **SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LEITEIRA, NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**

4  
5  
6 **RESUMO**  
7

8 A criação de bezerras pode ser considerada um elo sensível dentro de um sistema de  
9 produção. Garantir que estas tenham crescimento contínuo e dentro do padrão da raça, com  
10 baixa incidência de doenças e mortalidade, deve ser o principal objetivo nesta fase. Deve-se  
11 considerar que, bezerras com adequado padrão de crescimento e saudável, serão mais precoces  
12 e apresentarão menor custo de produção. Nesse contexto, tanto o desempenho quanto o status  
13 sanitário dependem da obtenção adequada de imunidade na primeira semana de vida.  
14 Objetivou-se, com este estudo, avaliar os efeitos de fatores de manejo e ambiente, sobre a  
15 qualidade do colostro e o efeito do brix sérico sobre o desempenho de bezerras. Foram  
16 utilizadas 243 bezerras da raça Holandesa com peso médio inicial e peso ao desmame (PD) de  
17 37,49 e 80,56 kg, respectivamente. Em média, as bezerras foram transferidas para a unidade  
18 produtora de bezerras e novilhas (UPBN) da COPACOL com 5 dias de idade. O brix do soro  
19 era analisado na primeira semana de vida utilizando um refratômetro digital. Na primeira  
20 semana, na UPBN, as bezerras eram alojadas em gaiolas individuais suspensas  
21 aproximadamente 1 metro do piso, com área de 1,5 m<sup>2</sup>. No período que permaneciam em baias  
22 individuais eram fornecidos 6 litros/dia de sucedâneo, utilizando-se mamadeira, na frequência  
23 de 2 vezes ao dia (8h e 16h). Após a 2ª semana estas eram transferidas para baias coletivas  
24 onde recebiam sucedâneo em alimentador artificial (Calfeder CF1000 Delaval). A dieta líquida  
25 era ofertada à vontade até 40 dias de vida, respeitando o intervalo entre mamadas de, no  
26 mínimo, 40 minutos e 2,5 litros por mamada, no máximo. Dos 40 dias até o desmame a  
27 quantidade de sucedâneo foi reduzido gradativamente. No período de aleitamento recebiam  
28 concentrados a vontade e feno de tifton 85 triturado, na proporção de 10% do concentrado, até  
29 o desmame (80 dias de vida). As análises estatísticas foram realizadas sobre os fatores que  
30 influenciam a qualidade do colostro e o efeito do brix sérico sobre o desempenho de bezerras, e  
31 o efeito do grupo de brix do soro sobre as características de desempenho. Verificou-se variação  
32 na produção e qualidade do colostro produzido e também no volume ingerido pelas bezerras  
33 entre propriedades. Não foi verificada diferenças no desempenho das bezerras entre as fazendas  
34 estudadas. Para ganho médio diário (GMD) e peso ao desmame (PD), os valores médios foram  
35 de 0,676 e 90,9 kg, respectivamente. Foi verificado ( $p < 0,05$ ) efeito na composição do colostro  
36 entre estações do ano. A qualidade do colostro produzido na primavera foi superior ( $p < 0,05$ ) ao  
37 produzido no verão (21,05 vs. 24,43% brix). Partos ocorridos no inverno e na primavera  
38 resultaram em maior produção de colostro (27,93%), comparado aos ocorridos no outono e  
39 verão. Não houve ( $p > 0,05$ ) influência da ordem de parição sobre a produção do colostro (4,68  
40 vs. 5,94 L), para primíparas e múltíparas respectivamente). A quantidade de colostro produzido  
41 apresentou ( $p < 0,05$ ) variação entre produtores com valores entre 7,53 a 3,78L, fazenda 2 e 8  
42 respectivamente. Quanto a qualidade, também foram encontradas diferenças entre as  
43 propriedades, variando de (27,52 a 18,03 brix) fazendas 8 e 4. Vacas que pariram no inverno  
44 apresentaram menor ( $p < 0,05$ ) qualidade do colostro (21,05% brix), comparadas às que pariram  
45 no verão, outono e primavera (24,21 brix). Bezerras apresentando valor de brix sérico maior ou  
46 igual a 10,0% apresentaram maior desempenho (0,766 kg/d), comprado às bezerras com brix  
47 sérico menor que 10,0% (0,652 kg/d). Variáveis relacionadas à ordem de parto e ao tipo de  
48 propriedade influenciam a produção qualidade do colostro e transferência de imunidade em

1 bezerras leiteiras. Bezerras integrantes do grupo com maior brix sérico apresentaram maior  
2 desempenho.

3  
4  
5  
6 Palavras-chave: Imunologia, colostro, nutrição, sanidade.

## 7 8 9 10 **ABSTRACT** 11

12 Calf rearing can be considered a sensitive link within a production system. Ensuring  
13 that these have continuous growth and within the breed standard, with a low incidence of  
14 disease and mortality, should be the main objective at this stage. It should be considered that  
15 calves with an adequate and healthy growth pattern will be precocious and will have a lower  
16 production cost. In this context, both performance and health status depend on obtaining  
17 adequate immunity in the first week of life. The objective of this study was to evaluate the  
18 effects of management and environmental factors on the quality of colostrum and the effect of  
19 serum brix on the performance of heifers. 243 Holstein heifers with average initial weight and  
20 weaning weight (PD) of 37.49 and 80.56 kg, respectively, were used. On average, the heifers  
21 were transferred to the COPACOL heifer and heifer production unit (UPBN) at 5 days of age.  
22 Serum brix was analyzed in the first week of life using a digital refractometer. In the first week,  
23 at UPBN, the heifers were housed in individual cages suspended approximately 1 meter from  
24 the floor, with an area of 1.5 m<sup>2</sup>. During the period that they remained in individual pens, 6  
25 liters/day of substitute were given, using a bottle, twice a day (8:00 and 16:00). After the 2nd  
26 week, they were transferred to collective pens where they received a substitute in an artificial  
27 feeder (Calfeder CF1000 Delaval). The liquid diet was freely offered for up to 40 days of life,  
28 respecting the interval between feedings of at least 40 minutes and 2.5 liters per feeding, at  
29 most. From 40 days until weaning, the amount of substitute was gradually reduced. During the  
30 breastfeeding period, they received free concentrates and ground tifton 85 hay, in the  
31 proportion of 10% of the concentrate, until weaning (80 days of life). Statistical analyzes were  
32 performed on factors influencing colostrum quality and the effect of serum brix on performance  
33 of heifers, and the effect of serum brix group on performance characteristics. Variation was  
34 verified in the production and quality of the colostrum produced and also in the volume  
35 ingested by the heifers between properties. There were no differences in the performance of  
36 heifers between the farms studied. For average daily gain (GMD) and weaning weight (PD), the  
37 average values were 0.676 and 90.9 kg, respectively. It was verified ( $p < 0.05$ ) effect on  
38 colostrum composition between seasons. The quality of colostrum produced in spring was  
39 higher ( $p < 0.05$ ) than that produced in summer (21.05 vs. 24.43% brix). Winter and spring  
40 deliveries resulted in higher colostrum production (27.93%), compared to autumn and summer.  
41 There was no ( $p > 0.05$ ) influence of calving order on colostrum production (4.68 vs. 5.94 L), for  
42 primiparas and multiparas respectively). The amount of colostrum produced showed ( $p < 0.05$ )  
43 variation between producers with values between 7.53 and 3.78L, farm 2 and 8 respectively. As  
44 for quality, differences were also found between properties, ranging from (27.52 to 18.03 brix)  
45 farms 8 and 4. Cows that calved in the winter had lower ( $p < 0.05$ ) colostrum quality (21.05%  
46 brix), compared to those that gave birth in summer, autumn and spring (24.21 brix). Heifers  
47 with a serum brix value greater than or equal to 10.0% showed higher performance (0.766  
48 kg/d), compared to heifers with a serum brix value lower than 10.0% (0.652 kg/d). Variables  
49 related to calving order and type of property influence the production, quality of colostrum and

- 1 transfer of immunity in dairy heifers. Calves belonging to the group with the highest serum brix
- 2 presented the highest performance.
- 3 Key words: Immunology, performance, nutrition, sanity.
- 4

## 4.1 INTRODUÇÃO

A criação de bezerras é uma etapa crucial no sistema de produção de leite e depende da tomada de decisão que envolve os aspectos nutricionais e sanitários. Para que a bezerra chegue a idade reprodutiva em menor tempo, há necessidade de promover um crescimento satisfatório. Neste contexto, a aquisição de imunidade passiva é o primeiro passo para garantir que a bezerra chegue à idade reprodutiva saudável e expresse seu potencial genético e econômico ao longo da vida produtiva (LORA et al., 2017).

A aquisição de imunidade passiva em bezerros ocorre por meio da ingestão do colostro, que deve apresentar concentração mínima de IgG acima de 50 g/L (QUIGLEY; DREWRY, 2013). A ingestão precoce de colostro de boa qualidade é o primeiro passo para que a bezerra adquira a imunidade passiva garantindo sua saúde, sobrevivência e crescimento (LORA et al. 2017). A absorção adequada de imunoglobulinas, através das vilosidades intestinais é essencial para evitar falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) e, assim, garantir um nível mínimo (10g/L de IgG) até 24 h de idade da bezerra (TYLER et al., 1999; GODDEN et al. 2008; QUIGLEY et al. 2013; GODDEN et al., 2019).

Várias são as causas da FTIP, como a nutrição pré-parto (KOWALSKI et al., 2010; FATAHNIA et al., 2012; ARAGONA et al., 2016), dificuldades de parto (DONOVAN et al., 1986), ordem de parto (ALVES et al, 2015; TORRES-ROVIRA et al., 2017; CHITER et al., 2016;), duração do período seco (KUHN et al., 2005; SAWA et al., 2012; TORRES-ROVIRA et al., 2017) além das variações entre rebanho em função do manejo adotado (SZULC; ZACHWIEJA et al., 1998) como o tempo decorrido do parto até a ingestão do colostro (PUPPEL et al., 2019), temperatura de armazenamento do colostro (CUMMINS et al., 2017), estação do ano (NARDONE et al., 1997; SHIVLEY et al., 2018).

A FTIP têm sido associada com a redução no ganho de peso, aumento da ocorrência de doenças infecciosas neonatais, redução na produção de leite e aumento nas taxas de descarte na primeira lactação (DeNISE et al., 1989; HEINRICHS e HEINRICHS, 2011),e baixa eficiência alimentar (DONOVAN et al., 1998) e aumento na idade ao primeiro parto (DeNISE et al, 1989; FABER, 2005). Como consequência da FTIP, podemos destacar o aumento no índice de mortalidade das bezerras o qual tem causado grandes prejuízos no setor.

Desta forma, a detecção da FTIP é essencial para que se tomem providências como a identificação desses animais e adoção de protocolos sanitários que possam minimizar o problema, por outro lado, a minoria dos produtores (6%), mesmo de regiões desenvolvidas, adota essa prática em seus rebanhos (DAIRY, 2016). A ocorrência de FTIP em países

1 desenvolvidos como EUA e Canadá pode variar de 12 a 37% (WALLACY et al., 2006;  
2 DAIRY, 2016).

3 A hipótese desse estudo foi que, fatores ambientais e de manejo interferem na  
4 produção e qualidade do colostro em vacas da raça Holandesa criadas em sistema de integração  
5 de uma cooperativa na região Oeste do Paraná.

6 Bezerras que apresentaram maior teor de brix sérico apresentarão melhor ganho de  
7 peso ao desmame.

8 Objetiva-se com este estudo avaliar o efeito de fatores ambientais na produção e  
9 qualidade do colostro em vacas, e no teor de brix sérico e desempenho de bezerras em sistema  
10 de integração de integração leiteira com propriedades distintas na região Oeste do Paraná.

11

## 12 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

13

### 14 4.2.1 ANIMAIS UTILIZADOS E MANEJO GERAL NAS PROPRIEDADES

15

16 A pesquisa foi conduzida na Unidade de Produção de Bezerras e Novilhas (UPBN) da  
17 Copacol, localizada no município de Jesuítas/PR (Lat. 24°30'58.30"S, Long. 53°24'25.93"O).  
18 Foram analisados dados de 243 bezerras da raça Holandesa com peso médio inicial e peso ao  
19 desmame de 37,49 e 80,56 kg, respectivamente, o presente estudo foi aprovado pelo comitê de  
20 ética. As bezerras eram provenientes de 9 produtores participantes de um sistema de integração.  
21 As características das fazendas integradas utilizadas no estudo são mostradas na Tabela 1.

22 Todas as fazendas fazem parte do sistema de integração na bovinocultura leiteira de  
23 uma cooperativa localizada na Região Oeste do Paraná.

24 Neste sistema de integração adotado pela cooperativa que é proprietária das vacas, os  
25 produtores entregam as bezerras para a cooperativa a qual é responsável pela fase de cria e  
26 recria destes animais. As novilhas serão criadas e recriadas e retornam aos produtores algumas  
27 semanas antes do parto, nas propriedades integradas permanecem apenas vacas em produção e  
28 secas. Da produção total da propriedade, 12% é descontado mensalmente para o pagamento  
29 referente às despesas nas fases de cria e recria das novilhas. É de responsabilidade do integrado  
30 a mão de obra, alimentação volumosa e instalações, de acordo com modelo sugerido pela  
31 integradora, em contra partida a cooperativa fornece as novilhas, assistência técnica veterinária  
32 e toda parte reprodutiva.

1           A pesquisa foi realizada de janeiro a novembro de 2019, sendo cadastradas 303 bezerras.  
2   Deste total, 60 bezerras morreram antes da desmama e, assim, foram excluídas do banco de  
3   dados, apenas avaliamos as causas das mortalidades, através de necropsia realizada por  
4   profissional capacitado, depois de concluído o diagnóstico o médico veterinário anotava na  
5   ficha do animal o resultado, utilizando-se as informações de 243 bezerras. As causas da morte  
6   foram: diarreia, septicemia, inflamação no umbigo, pneumonia e causa desconhecida.

7           Nas fazendas, no dia do parto coletava-se uma amostra de 40 mL de colostro, que era  
8   armazenada em freezer e, posteriormente, enviada a UBPN no dia em que a(s) bezerra(s)  
9   fossem recolhidas para a unidade. Cada amostra de colostro foi analisada em refratômetro  
10   digital de brix (ATAGO) para avaliar a sua qualidade (teor de brix), após as avaliações os  
11   valores eram anotados nas fichas de controle. Após o nascimento, as bezerras receberam  
12   colostro (de acordo com o manejo de cada fazenda) e, no intervalo de 3 a 5 dias, foram  
13   transferidas para a UPBN. A quantidade de colostro produzido, a estação e ordem de parição  
14   foram anotadas nas fichas que acompanhavam as bezerras durante o transporte.

15

TABELA 1. INFORMAÇÕES SOBRE AS FAZENDAS PARTICIPANTES DO ESTUDO.

Fazenda	Vacas lactação	Prod/dia (L)	Médi a /vaca (L/di a)	Raça <sup>1</sup>	Instalação <sup>2</sup>	Maternidade <sup>2</sup>	Assistência Parto	Produto usado na cura do umbigo	Colostro/sucedâneo/ No de mamadas /dia
1	80	2.264	28,3	HPB	FS	CB	Durante dia	Tintura de iodo 10% 2x ao dia, até 2º dia	Colostro, leite transição 2x ao dia
2	80	2.320	29,0	HPB	FS	CB	Durante dia	Tintura de iodo 10% no dia do parto	Colostro, leite transição 2x ao dia
3	140	3.360	24,0	HPB	FS	CB	Durante dia	Tintura de iodo 10% até secagem do umbigo	Colostro, leite transição 2x vezes ao dia
4	80	2.320	29,0	HPB	FS	CB	Durante dia	Tintura de iodo 10% 2x ao dia, até secagem umbigo	Colostro, leite transição 2x ao dia
5	50	1.500	30,0	HPB	FS	CB	Durante dia	Tintura de iodo 10% no dia do parto	Colostro, leite transição 2x ao dia
6	80	2.240	28,0	HPB	FS	CB	Durante dia	Tintura de iodo 10% 1x ao dia	Colostro, leite transição 2x ao dia
7	80	2.360	29,5	HPB	FS	CB	Durante dia	Tintura de iodo 10%,1x ao dia	Colostro, leite transição 2x ao dia
8	50	1.550	31,0	HPB	CB	CB	Durante dia	Tintura de iodo 10% 1x ao dia	Colostro, leite transição 2x ao dia
9	50	1.450	29,0	HPB	FS	CB	Durante dia	Umbicura no 1º dia	Colostro, leite transição 2x ao dia.

<sup>1</sup>HPB: Holandês Preto e Branco, <sup>2</sup>FS: Free stall, CB: Compost Barn.

#### 4.2.2 MANEJO DAS BEZERRAS NA UPBN

Após o parto, o técnico da UPBN era avisado para que fizesse o transporte da bezerra. O transporte era realizado em veículo com carroceria adaptada ao transporte de bezerras, de modo a causar o menor estresse possível. Para facilitar a logística, o transporte das bezerras para a UPBN era realizada duas vezes por semana. Os animais chegavam na unidade com idade média de 6 dias. As bezerras recebiam o colostro e o leite de transição na propriedade de origem nos primeiros dias. Um dia após a chegada das bezerras na UPBN, coletava-se uma amostra de sangue de 10 mL, em tubo sem anticoagulante, para análise de sólidos totais do sangue utilizando-se refratômetro digital de brix (ATAGO). Todas as bezerras eram amostradas até 6 dias de vida. As informações referentes à colostragem das bezerras (brix do colostro e quantidade fornecida) eram registradas em fichas individuais.

A qualidade do colostro e a concentração sérica de imunoglobulinas foram estimadas por meio de refratômetro digital. O ponto de corte, o qual indica um colostro de boa qualidade (IgG =50 g/L) corresponde ao brix de 21% (QUIGLEY et al., 2013; BUCZINSKI, VANDERWEERD et al., 2016). Com relação concentração sérica de imunoglobulinas, o ponto de corte foi 10 g/L, que corresponde ao valor de brix de 8,4% (DEELEN et al., 2014). Os animais foram agrupados em 3 classes: classe 1 (n=73): brix do soro < 8,4%, classe 2 (n=86): 8,4 brix do soro < 10 e, classe 3 (n=22): brix do soro > 10.

Ao chegarem na UPBN, foram verificadas as condições físicas e clínicas, como: respiração, presença de diarreia, desidratação e inflamações umbilicais, afim de avaliar o seu estado sanitário. O bezerreiro da UPBN apresenta capacidade para 200 bezerras numa área de 810 m<sup>2</sup> (45 x 18 m). Após a chegada à UPBN, as bezerras foram alojadas numa unidade denominada creche (70 m<sup>2</sup>), composta de 25 baias individuais (1,5 m<sup>2</sup>). Durante a primeira semana na UPBN, as bezerras receberam 5 litros de sucedâneo lácteo/dia na diluição de 130 g de sucedâneo em 870 mL de água morna). O sucedâneo era fornecido em baldes com bico.

A partir da 2<sup>a</sup> semana, as bezerras foram transferidas para baias coletivas, onde receberam o sucedâneo do leite em alimentador automático calfeder (Delaval®). A proporção de alimentador: bezerras era de 1:100. Além da dieta líquida, concentrado peletizado, contendo 210 g kg<sup>-1</sup> de proteína bruta (PB) e 750 g kg<sup>-1</sup> de nutrientes digestíveis totais (NDT), foi fornecido à vontade. Feno de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) triturado (15 mm) foi fornecido a partir do 30<sup>o</sup> dia na proporção de 5% do concentrado até o desmame, que ocorria em torno de 80 dias de idade. A composição nutricional do sucedâneo utilizado na

alimentação das bezerras é ilustrada na Tabela 2. Encontra-se na Tabela 3 as características nutricionais do concentrado utilizado na alimentação das bezerras na fase de cria.

TABELA 2. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DO SUCEDÂNEO UTILIZADO NA ALIMENTAÇÃO DAS BEZERRAS.

Nutrientes	Teor	Unidade
Proteína Bruta	220	g/kg
<i>Bacillus lincheniformes</i>	0,06	x 10 <sup>10</sup> UFC/g
<i>Bacillus subtilis</i>	0,06	x 10 <sup>10</sup> UFC/g
Cálcio	13	g/kg
Cobre (min)	10	mg/kg
EE (min)	180	g/kg
Ferro (min)	79	mg/kg
Fibra Bruta (max)	1000	mg/kg
FDA (max)	1500	mg/kg
Fósforo (min)	6500	mg/kg
Iodo (min)	1	mg/kg
Lactose (min)	380	g/kg
Magnésio (min)	1000	mg/kg
Manganês (min)	40	mg/kg
Matéria Mineral (max)	87	g/kg
Selênio (min)	0,2	mg/kg
sódio (min)	70	g/kg
Umidade (max)	40	g/kg
Vitamina A (min)	24960	UI/kg
Vitamina D3 (min)	5990	UI/kg
Vitamina E (min)	150	UI/kg
Zinco (min)	40	mg/kg

TABELA 3. CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DO CONCENTRADO UTILIZADO NA ALIMENTAÇÃO DAS BEZERRAS NA FASE DE CRIA.

Componentes	Quantidade (kg)
Ingredientes (g/100 kg MS <sup>a</sup> )	
Milho	39,51
Farelo de soja	31,75
Farelo trigo	20,00
Casca soja	36,5
Calcário calcítico	2,39
Sal granulado	0,985
Fosf. Bicálcico	0,575
Premix	0,6

<sup>a</sup> MS=Matéria Seca

Níveis de garantia: Proteína bruta 21 kg/100 kg; Cálcio 1,20 kg/100 kg; Fósforo total 0,50 kg/100 k; NDT 75,96 kg/100 kg; Extrato etéreo 2,86 kg/100 kg; Potássio 0,11 kg/100 kg; Cloro 0,61 kg/100 kg; FDN 7,0 kg/100 kg; FDA 17,30 kg/100 kg.

NDT- Nutrientes Digestíveis Totais, FDN – Fibra em Detergente Neutro, FDA- Fibra em Detergente Ácido.

O plano alimentar utilizado consistia em dieta líquida *ad libitum* até 40 dias de vida, respeitando o intervalo entre mamadas de, no mínimo, 40 minutos e 2,5 litros por mamada no máximo. De 40 dias até o desmame (80 dias), a quantidade de sucedâneo foi reduzida gradativamente, partindo de 8 litros/dia na sexta semana e a partir daí reduzindo 1 litro semanal até o desmame. O acesso a água foi disponibilizado desde a chegada das bezerras à UPBN, utilizando-se baldes com capacidade de três litros, que foram higienizados diariamente. Nas baias coletivas, o fornecimento de água foi feito por meio de bebedouros tipo taça. O concentrado foi produzido pela própria cooperativa e disponibilizado *ad libitum* desde o dia da chegada da bezerra na UPBN.

A pesagem e medida da altura das bezerras foram realizadas mensalmente utilizando-se balança móvel com capacidade de 300 kg e precisão de 100 g e, a medida altura era realizada com uso de régua antropométrica no momento em que eram estavam no interior da balança para facilitar a pesagem.

#### 4.2.3 MANEJO SANITÁRIO

Na chegada à UPBN, os animais receberam anti-helmíntico (via oral) composto por cloridrato de levamisol (Ripercol L 150 F – FortDodge Saúde Animal) a 5%, na dosagem de 10 mL/kg de peso corporal (PC). Aos trinta dias de vida e ao desmame, os animais receberam foram vermifugados com doramectina (Dectomax- Zoetis) 1%, aplicada por via subcutânea, na dosagem de 1mL/50 kg de PC. No dia em que as bezerras foram para as baias coletivas foi aplicado uma dose de 3ml/kg de PC de toltrazurila 5% (Baycox®, 70 Bayer Health Care, São Paulo, Brasil). Aos 10 e 40 dias de vida, as bezerras receberam vacina viva atenuada intranasal contra Herpesvírus Bovino tipo 1 (BoHV-1), parainfluenza tipo 3 (BPiV-3) e vírus sincicial respiratório bovino (BRSV). Nos casos de diarreia com hipertemia, o protocolo de tratamento preconizado incluiu o uso de antimicrobiano a base de enrofloxacina (Kinetomax – Bayer Saúde Animal) na dosagem de 7,5 mg/kg de PC por três dias consecutivos. Para tratamento de pneumonia foi utilizado antimicrobiano a base de Florfenicol 40% (Maxflor – Virbac) na dosagem de 20 mg/kg de PC durante 5 dias consecutivos.

#### 4.2.4 COLETA DE DADOS E ANIMAIS UTILIZADOS/PARÂMETRO AVALIADO

Foi avaliada a influência dos seguintes fatores: estação do ano (1 – primavera, 2- verão, 3- outono e 4 – inverno), categoria da mãe (1- vaca, 2 novilha), produção do colostro (1- < 4 litros, 2- de 4 a 8 litros e, 3- maior que 8 litros por dia), qualidade do colostro (1- brix <18% , 2- brix de 18 a 22, 3- brix > 22%) e, teor de brix sérico das bezerras (1: Brix< 8,4; 2: 8,4≥brix a 10 e 3: Brix > 10). As variáveis de desempenho das bezerras avaliadas nesta fase foram: ganho médio do nascimento ao desmame, altura e peso ao desmame.

#### 4.2.5 ANÁLISE ESTÁTISTICA

##### **Análise 1. Fatores influenciando a qualidade do colostro e o efeito do brix sérico sobre o desempenho de bezerras na fase de cria.**

Os dados foram submetidos à análise de variância (PROC MIXED) na qual foram considerados os efeitos fixos da estação do ano (3 graus de liberdade – GL), categoria animal (novilha e vaca; 1 GL), quantidade de colostro produzido (baixa, intermediária e alta; 2 GL) e de peso ao nascer das bezerras (leve e pesada; 1 GL). Quando os efeitos de estação do ano e quantidade de colostro produzido foram significativos ( $P < 0,05$ ), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey-Kramer; quando os efeitos de categoria animal e peso ao nascer foram significativos ( $P < 0,05$ ), as médias foram comparadas pelo teste F (função LSMEANS do PROC MIXED). As análises serão realizadas no programa *Statistical Analysis System* (SAS), versão 9.0.

A Tabela 4 apresenta a amostragem de dados distribuídos de acordo com a variável dependente (peso e altura ao nascer, idade, peso e altura ao desmame, e ganho médio diário do nascimento ao desmame) e dependente (Produção de colostro, brix do colostro e brix do soro).

TABELA 4. Número de dados usados por variável dentro de cada categoria estudada.

VARIÁVEL	Estação do ano				Categoria		Prod.Col			PN	
	1	2	3	4	Novilha	Vaca	1	2	3	1	2
Prod.colostro (L)	66	90	77	12	147	98	114	106	25	103	142
Brix colostro	40	53	61	10	90	74	62	81	21	63	101
Brix soro	65	91	75	12	144	99	111	105	27	103	140

Peso ao nascer (kg)	64	89	77	12	146	96	113	102	27	100	142
Altura inicial (cm)	63	89	77	12	146	95	113	102	26	99	142
Idade ao desmame (dias)	61	86	77	12	143	93	108	102	26	98	138
Peso ao desmame (kg)	61	86	77	12	143	93	108	102	26	98	138
Altura ao desmame (cm)	61	86	77	12	143	93	108	102	26	98	138
GMD (kg dia <sup>-1</sup> )	61	86	77	12	143	93	108	102	26	98	138

Estação do ano: 1-(verão), 2(outubro), 3-(inverno), 4-(primavera). Classe colostro- 1(<4L), 2(4-8 L), 3 (>8L). Classe PN (peso ao nascer): 1(35kg), 2(>35kg). Prod.Col- produção de colostro por vaca, PN- peso ao nascer.

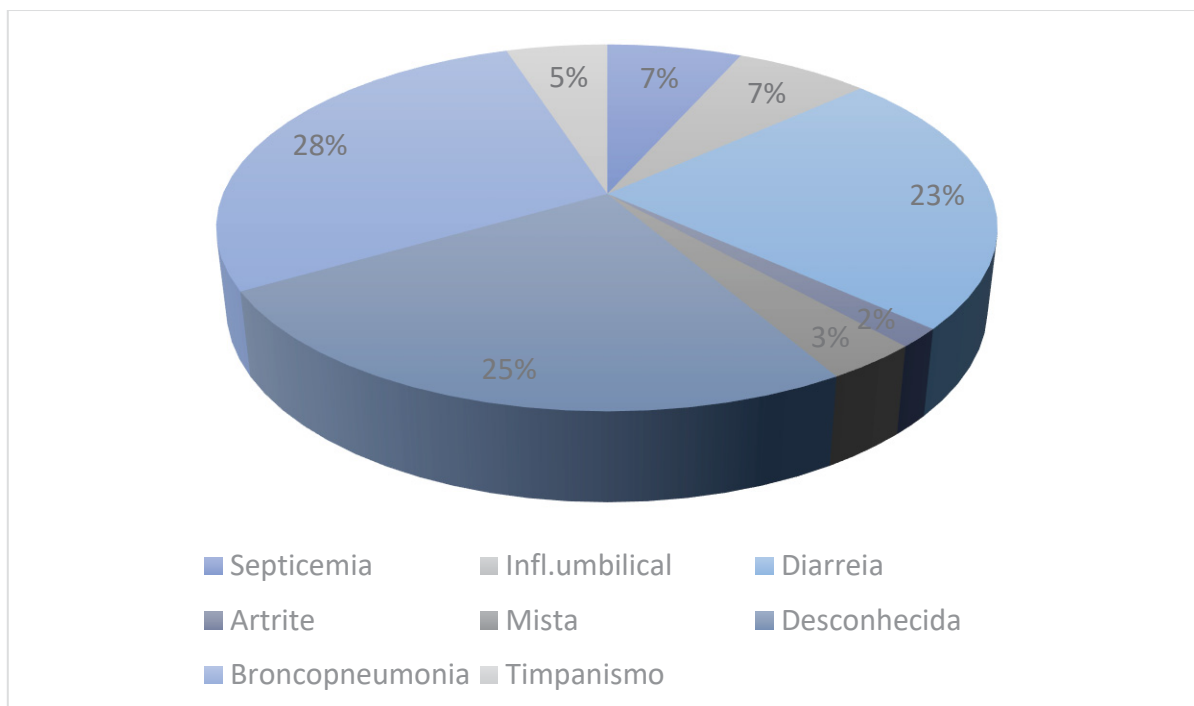
## **Análise 2. Efeito do grupo, brix do soro, sobre as características de desempenho.**

No estudo referente ao efeito da transferência sobre o desempenho animal foram utilizados dados de 243 bezerras. Os animais foram agrupados em 3 classes: classe 1 (n=73): brix do soro < 8,4%, classe 2 (n=86): 8,4 brix do soro < 10 e, classe 3 (n=22): brix do soro > 10. A análise de variância (ANOVA) foi calculada utilizando o procedimento ANOVA DO SAS. Nesta função temos como argumento as variáveis respostas peso ao desmame, altura ao desmame e ganho médio diário e a variável preditora brix do soro. As médias foram testadas pelo teste Tukey ao nível de % de probabilidade.

## **4.3 RESULTADOS**

Encontra-se na Figura 1 as principais causas de mortalidade entre as bezerras utilizadas na pesquisa. Do total de mortes registradas (n = 60), é interessante notar que 37 bezerras (61,66% das mortes) apresentaram FTIP.

FIGURA 1 – CAUSA DE MORTALIDADE EM BEZERRAS CRIADAS EM REGIME DE INTEGRAÇÃO.



Na tabela 5 encontra-se o numero e ordem de partos em cada propriedade.

TABELA 5. Distribuição da ordem de lactação entre as propriedades, em sistema de integração.

Variável	Propriedade									"p"
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ordem de parto (moda)	1(9)a	3(8)a	2(18)a	1(57)b	1(27)b	1(18)a	2(10)a	1(18)b	3(10)a	<0,0001
Mínimo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Máximo	4	4	4	3	1	2	3	4	3	

Encontra-se na Tabela 6 os resultados referentes a qualidade, quantidade e ingestão do colostro, brix sérico bem como características produtivas das bezerras para as propriedades estudadas.

TABELA 6. Variação na qualidade do colostro (brix colostro), entre propriedades, brix do soro, características e produtivas de bezerras Holandesas, em sistema de integração.

Variável	Propriedade								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Produção colostro	5,31abc	7,53a	5,33abc	4,93bc	4,25c	4,88bc	6,29ab	3,78c	5,18abc
Brix colostro	23.26a	23.92a	25.17a	18.03b	27.38a	22.0ab	25.47a	27.52a	23.07a
Brix	8.79ab	8.66abc	8.88ab	8.05c	8.37bc	9.12ab	8.89ab	9.44a	8.54abc

soro									
PN	37,2ab	36,0ab	39,6a	35,1b	36,5ab	36,8ab	37,0ab	33,6b	36,6ab
Ing. colostro	3,37a	3,19a	3,29a	2,52bc	2,08c	2,18bc	3,11ba	3,17a	2,75ab
colostro									
PSm (dias)	60	57	56	53	NI	56	58	58	59
PD (kg)	93,2	91,4	89,5	85,4	94,4	89,6	92,5	92,1	89,6
GMD	0,699	0,690	0,622	0,621	0,712	0,657	0,692	0,727	0,662

Prod. Colostro- Produção de colostro (L), EPM- Erro padrão da média, PN- Peso ao nascer (kg), Ing. Colostro – ingestão de colostro (L/animal), GMD (kg/dia) - Ganho médio diário, PSm-Período seco médio, NI- Não informado, PD – Peso ao desmame.

Com relação às variáveis relacionadas ao colostro, verificou-se ( $p < 0,0001$ ) variação na ingestão de colostro, produção e qualidade do colostro (brix) e quantidade de imunoglobulina no soro (brix soro) em função de fazenda (produtor), conforme ilustrado na Tabela 6. Houve, ainda, efeito ( $p < 0,004$ ) de fazenda em relação ao peso ao nascimento das bezerras. Das fazendas estudadas, a maioria (8/9) apresentaram qualidade do colostro considerada superior (brix  $> 22\%$ ) e minoria (1/9) apresentou qualidade do colostro considerada inferior (brix  $< 18\%$ ) de acordo com os padrões propostos por Quigley et al. (2013). Considerando o brix sérico de 8,4 a fazenda de número 4 esteve abaixo do preconizado e somente as fazendas 6 e 8 atingiram o padrão ouro de transferência de imunidade preconizado por Godden et al. (2019).

Houve ( $p < 0,05$ ) variação na produção de colostro em função de fazenda com média variando entre 3,78 (fazenda 8) e 7,53 (fazenda 2) (Tabela 6), tal variação corresponde a aproximadamente 100%. Outro importante fator que pode ter influenciado na produção de colostro é o peso ao nascer dos bezerros, o qual apresentou variação ( $p < 0,05$ ) em função de fazenda. Segundo Conneely et al. (2013), vacas que produzem crias leves apresentam menor produção de colostro.

No que se refere à qualidade do colostro, verificou-se variação no brix de 18,03 a 27,52% (Tabela 6). Dentre as fazendas estudadas, apenas a fazenda 4 não atingiu o valor mínimo para qualidade do colostro de 21% de brix, com valor médio de 18,03%. Encontra-se na Figura 2 a frequência da distribuição do brix sérico das bezerras nas 9 propriedades avaliadas.

Com relação ao desempenho das bezerras (GMD e PD) em função de sua origem, ou seja, em função da propriedade, não se verificou variação entre propriedades.

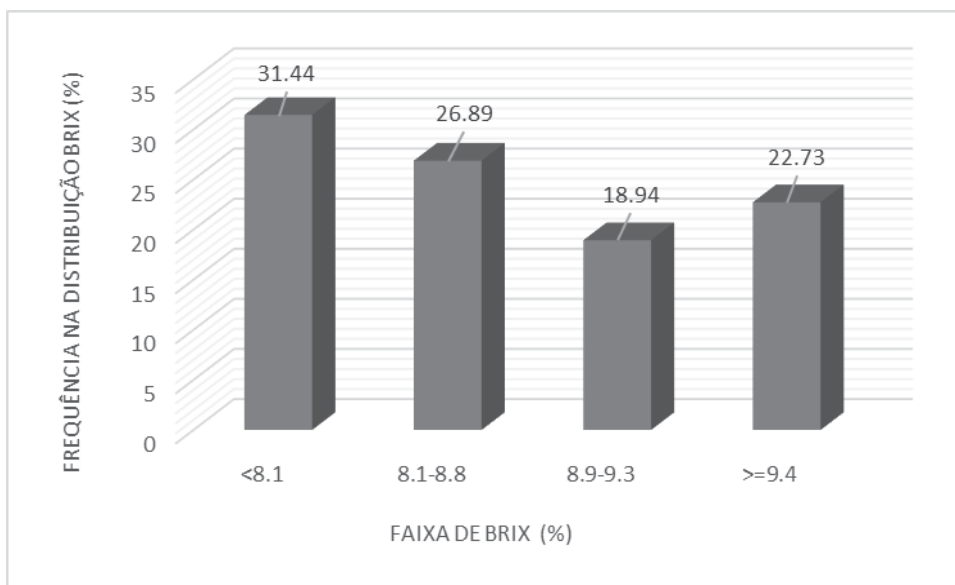


FIGURA 2- FREQUÊNCIA DE DISTRIBUIÇÃO DO BRUX SÉRICO, EM BEZERRAS CRIADAS EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO.

Verifica-se na Figura 2 que 41,7% das bezerras do estudo ( $n = 231$ ) se enquadram na faixa de boa a excelente, e 22,7% se enquadram no padrão ouro de brix sérico segundo Azevedo et al. (2020). No presente estudo, a fazenda 8 apresentou a menor produção de colostro (3,78 L) e alto brix do colostro (27,52%) (Tabela 6).

A quantidade ingerida de colostro apresentou variação de 58.17%, (2,08 a 3,29 L) entre fazendas (Tabela 6).

O brix do soro, que é indicador da transferência de imunidade, variou entre 8,04 a 9,44 e, quando se avaliou as fazendas, o comportamento semelhante ao ocorrido para brix do colostro também ocorreu para a característica brix do soro. Houve correlação positiva entre brix do colostro e soro ( $r=0,27$ ). Na fazenda 4 foi verificado a menor transferência de imunidade caracterizado pelo menor valor de brix sérico (8,04%).

Apesar das diferenças entre produtores com relação a quantidade ingerida, qualidade do colostro e brix do soro, não foram verificadas ( $P>0,05$ ) variações nos índices produtivos como o GMD e PD, os quais apresentaram valores médios de 0,676 kg/dia e 90,9 kg, respectivamente considerando um período de desmame aos 80 dias.

Os resultados referentes a influência da estação do ano sobre a produção e composição do colostro, bem como sobre as características de desempenho são ilustrados na Tabela 7.

TABELA 7 - Produção, composição do colostro e características de desempenho de bezerras leiteiras em sistema de integração, em diferentes estações do ano.

Variável	Estação do ano			
	(verão)	(outono)	(inverno)	(primavera)
Produção de colostro (L)	4,56 b	4,84 b	6,0 a	6,01 a
Brix colostro	25,43a	23,78 a	21,05 b	23,42 a
Brix soro	8,66	8,58	8,60	8,73
Peso ao nascer (kg)	36,58	35,83	39,83	37,19
Altura inicial (cm)	74,9	73,9	76,4	74,2
Idade ao desmame (dias)	81,4	80,9	79,7	80,1
Peso ao desmame (kg)	93,20	88,51	89,92	91,73
Altura ao desmame (cm)	89,6	88,2	92,4	89,7
Ganho médio diário (kg/dia)	0,695	0,653	0,631	0,682

Foi verificado efeito ( $p < 0,05$ ) da estação do ano sobre a produção e composição do colostro. Animais cujos partos ocorreram nas estações inverno e primavera apresentaram maior produção de colostro (27.8%), comparado aos animais que pariram no outono e verão.

Assim como para a quantidade, a qualidade do colostro também apresentou influência da estação. Colostro produzido no verão, outono e primavera apresentaram, em média, valor de brix 15% superior ( $p < 0,05$ ) ao produzido no inverno.

No que se refere a ordem de parição, não se verificou ( $p > 0,05$ ) influência desta característica sobre a produção do colostro entre primíparas e múltíparas (4,68 vs. 5,94 L, respectivamente), conforme ilustrado na Tabela 8. Também foi verificado efeito da ordem de parto ( $p < 0,05$ ) sobre o brix sérico das bezerras. Para vacas de primeira cria e múltíparas, as médias referentes ao brix do colostro e do soro foram, respectivamente de 23,68 e 24,13; 8,46 e 8,93%.

Bezerras filhas de vacas múltíparas apresentaram maior brix sérico e peso ao nascer (Tabela 8). A diferença para as respectivas características (%) foram de 7,1 e 5,5 a favor das bezerras filhas de vacas múltíparas. Por outro lado, não houve ( $p > 0,05$ ) influência da ordem de parto para produção e brix do colostro assim como para as demais variáveis produtivas como GMD e PD das bezerras. Os valores de brix do colostro verificados neste estudo são na média, 25% superior aos verificados pelos autores para produção de colostro menor que 8,0 L.

Por outro lado, as variáveis relacionadas ao desempenho como GMD, PD e altura ao desmame não foram afetadas pela estação do ano.

TABELA 8 - EFEITO DA ORDEM DE LACTAÇÃO SOBRE PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO DO COLOSTRO E CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO.

Variável	Vacas	EPM	Vacas	EPM	valor de “p”
	1ª lactação		≥ 2 lactações		
Produção de colostro (L)	4.68	0.16	5.94	0.27	0,1034
Brix colostro	23.68 b	0.64	24.12a	0.56	0,0699
Brix soro	8.46b	0.08	8.93 a	0.10	0,0010
Peso ao nascer (kg)	35.66 b	0.35	38.18 a	0.56	0,0058
Altura inicial (cm)	74.50	0.30	74.20	0.30	0,150
Idade ao desmame (dias)	80.70	0.20	80.70	0.20	0,2337
Peso ao desmame (kg)	89.32	1.18	93.18	1.31	0,2556
Altura ao desmame (cm)	89.10	0.40	89.70	0.40	0,6773
GMD (kg)	0,670	0,01	0,680	0,016	0,8242

EPM – erro padrão da média, GMD- Ganho médio diário. Médias seguidas da mesma letra na mesma linha são diferentes pelo teste Tukey a 5% de significância.

A fim de facilitar a análise do efeito do brix sérico sobre o desempenho das bezerras, o brix sérico foi dividido em 3 classes e, desta forma, foi feito a análise a fim de determinar sua influência sobre as características produtivas das bezerras (Tabela 9).

TABELA 9 – CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO DE BEZERRAS EM FUNÇÃO DO BRUX DO SORO.

Brix classe	n	PD (kg)	DP	Alt.(m)	DP	GMD (kg)	DP
Brix < 8,4	73	88,6a	14,3	0,89a	0,044	0,644b	0,160
8,4brix a 10	86	91,0bc	15,0	0,90a	0,042	0,659b	0,019
>10 brix	22	97,5 ab	12,1	0,90 <sup>a</sup>	0,034	0,766a	0,130

PD- Peso ao desmame, Alt. – altura ao desmame, GMD – ganho médio diário. DP – desvio padrão amostral. Letras semelhantes na mesma linha não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. DP - desvio padrão amostral.

Avaliando-se o brix do soro de modo geral, verificou-se ( $p < 0,05$ ) efeito das classes de brix sérico sobre o GMD e PD. Entretanto, a altura ao desmame não foi influenciado pelo brix sérico (Tabela 9).

#### 4.4 DISCUSSÃO

Com relação às causas de mortalidade associadas à FTIP observados na pesquisa, estas podem estar relacionadas ao uso de colostro de baixa qualidade (brix < 22%), uso de quantidade insuficiente de colostro (<4L) ou até mesmo ao fornecimento do colostro num período fora da janela de absorção (mais de 12 horas após o nascimento). Tal quantidade se encontra abaixo do preconizado por Faber et al. (2005) e Godden et al. (2009), que recomendam 4L na primeira mamada e mais 2 L em um período de 12 horas.

Segundo Godden et al. (2019), a FTIP afeta 15,6% dos bezerros, sendo estas falhas associadas ao manejo de fornecimento do colostro. Nas fazendas integradas à cooperativa, a minoria acompanha os partos à noite e esse fator pode levar a maior demora na ingestão do colostro. Outro fator importante a ser considerado é a ausência de banco de colostro, uma vez que, em uma das propriedades usadas no estudo, o brix do colostro foi inferior (18,03%) ao valor considerado mínimo que seria de 21.

A variação na qualidade de colostro entre fazendas foi verificada em estudo realizado por Bartier et al. (2015) onde foram avaliadas 569 amostras de colostro em 13 rebanhos comerciais, obtendo-se variação de 8,3 a 128,6 mg/mL de IgG entre amostras. Elevadas variações na qualidade do colostro entre fazendas foi ainda constatado por Quickley et al. (2013), que constataram níveis de IgG variando de 7,1 a 159 mg/mL.

Um dos fatores que pode ter sido responsável pela baixa qualidade do colostro entre as fazendas é o manejo nutricional das vacas no período pré-parto (KOWALSKI et al., 2010; FATAHNIA et al., 2012). a ordem de parição conforme relatado por Gilbert et al. 1998; Chiter et al. (2016) e Alves et al. (2015), os quais relatam que a intensidade de exposição da matriz aos patógenos também pode influenciar na qualidade do colostro. Outro aspecto relacionado a qualidade do colostro é a concentração de imunoglobulinas. Segundo Conneely et al. (2013) e Denhool et al. (2018), há decréscimo de 1,7 no teor de IgG para aumento de 1 kg na produção de colostro.

A menor qualidade do colostro observado na fazenda 4 pode estar relacionado com fatores como ordem de parto, pois a maioria dos animais eram primíparas e com tempo do parto a primeira ordenha, pois existe o efeito da diluição do colostro que se inicia logo após o parto e esta de acordo com os (McGRATH et al., 2016), (BARTIER et al., 2015).

Com relação ao menor brix sérico das bezerras nas fazendas 4 e 5, este fato pode ser atribuído a menor ingestão de colostro pelas bezerras nas duas fazendas (2,52 e 2,08 L/bezerra), e menor qualidade deste na fazenda 4, Desta forma, variações na ingestão de colostro entre propriedades podem explicar, em parte, a variação na transferência de imunoglobulina, representadas no estudo como brix sérico.

A variação na qualidade do colostro entre estações do ano pode estar associada ao fato de que no inverno as temperaturas mais amenas, próximas a zona de conforto térmico favorecem a maior ingestão de alimentos e, conseqüentemente, a maior produção de leite. O que se observa neste trabalho pode estar relacionado com o fator diluição constatado por Denholm et al. (2018), que verificaram que vacas que produziram mais de 8 litros de colostro

tenderam a apresentar menor brix (18.2%), comparado as vacas que produziram menos de 8 litros (19,1%). Comportamento semelhante foi obtido por Conneely et al. (2013).

A qualidade do colostro produzida no verão e primavera foram semelhantes aos valores (25,45 e 23,76%) verificados por Yaylak et al. (2017). Salienta-se que os referidos autores não avaliaram a qualidade do colostro no outono e inverno. Tal comportamento é convergente com os resultados verificados por Amer et al. (2016), os quais verificaram que no verão os animais apresentam menores consumo de matéria seca, devido a altas temperaturas durante esse período, comparado ao inverno, e este menor consumo poderia contribuir para a menor ingestão de nutrientes, o que levaria a uma menor produção de colostro e poderia aumentar a concentração de imunoglobulinas no colostro.

Por outro lado, não se verificou menor qualidade do colostro no verão, conforme relatado por Tal et al. (2012), os quais verificaram que vacas expostas ao estresse térmico no final da gestação apresentam, dentre outras consequências, redução na qualidade do colostro. Variação na qualidade do colostro em função da estação do ano também foi verificado em trabalho realizado por Conneely et al. (2013), os quais reportaram melhor qualidade do colostro no início da primavera e início do outono, esse resultado esta de acordo com que com o que encontramos avaliando o colostro de vacas em sistema de integração nas diferentes estações do ano.

O efeito da temperatura também foi verificado por Monteiro et al. (2014), os quais verificaram o efeito do estresse térmico do verão sobre a redução na produção de colostro em vacas que não foram resfriadas. Por outro lado, os autores não verificaram efeito da temperatura ambiente sobre a qualidade do colostro. Da mesma forma, Pritchett et al. (1991) também não verificaram efeito de estação sobre a qualidade do colostro.

Em estudo realizado por Yaylak et al. (2017), não se verificou efeito de ordem de parição sobre a qualidade (brix) do colostro com médias entre as estações (inverno e primavera) e ordem de parição (1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>) cujas médias foram de 21,71 e 21,68%, respectivamente.

Uma possível explicação para melhor desempenho de bezerras que apresentam maior teor de brix sérico pode estar relacionado a melhor condição sanitária destes animais o que leva a um melhor desempenho (ODDE, 1998; WITTUM; PERINO, 1995). Segundo os autores, o melhor desempenho de bezerros que recebem colostro de melhor qualidade pode estar associado a mais rápida colonização do trato digestivo com bactérias anaeróbicas.

Em ruminantes, a FTIP tem sido associada ao aumentado os riscos de doenças e morte por septicemia (BARRINGTON; PARISH, 2002). Estudo realizado por Massimimi et

al. (2007), comprovou que o nível sérico de imunoglobulinas está associado ao aumento do GMD do nascimento aos 30 dias. Segundo Robson et al. (2009), o nível de IgG sérico nas 1<sup>as</sup> 24 a 48 horas, influencia o desempenho de bezerras nos primeiros 180 dias. Em estudo conduzido na mesma temática por DeNise et al. (2009).

Segundo Puppel et al. (2020), colostro com maior brix contribui para maior desenvolvimento de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* spp., os quais agem na redução de microrganismos patogênicos como coliformes. Tal combinação de fatores leva a um melhor ganho de peso em bezerras. Estudos realizados por Abe et al. (1995) e Sokol et al. (2009) comprovaram efeitos benéficos de *Bifidobacterium* spp e de bactérias produtoras de ácido láctico na melhoria do GMD e conversão alimentar, e na redução nos riscos de diarreia e incidência de doenças intestinais. Segundo Artym e Artym (2005), a proliferação de bactérias como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* spp é promovida por uma proteína presente no colostro (lactoferrina).

Alguns trabalhos têm sido realizados a fim de se avaliar os efeitos dos níveis de imunoglobulina sérica sobre a performance animal (Denise et. al. 1988; Quigley et al. 2005; Faber et al. 2005; Quezada-Tristán et al. 2014 e Furman-Fratczak et al. 2011; DePaula et al. 2019; ), e todos demonstraram que bezerras com IgG sérico dentro dos níveis preconizados, tiveram melhor desempenho.

#### **4.5 CONCLUSÕES**

Foram verificadas variações na qualidade do colostro em função da ordem de parição das vacas e estação do ano assim como variações entre fazendas.

Bezerras que apresentaram brix sérico superior a 10%, tiveram maior desempenho na fase de cria.

#### **4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O conhecimento dos fatores que podem afetar a qualidade do colostro é importante para promover melhor desempenho e redução na mortalidade de bezerras o que, pode ainda levar a uma melhor rentabilidade no sistema produtivo. No sistema de integração adotado pela cooperativa, percebemos falhas na transferência de imunidade das bezerras, pois diferente de outras integrações onde a cooperativa tem todo o processo sobre seu domínio, o

nascimento da bezerra acontece nas propriedades integradas e muitas vezes esse cuidado inicial com os animais fica negligenciado por parte dos produtores.

Seria interessante dar continuidade aos estudos acompanhando o desenvolvimento dessas bezerras após o desmame, a reprodução, produção de leite e longevidade das futuras vacas.

Outras ferramentas que poderiam ser estudadas e utilizadas para melhorar a qualidade seria o enriquecimento de colostro com colostro em pó, o uso de colostro com elevado brix ( $\geq 25\%$ ), a oferta de maior quantidade (6 litros) de colostro de boa qualidade nas primeiras 6 horas de vida do animal. Essas alternativas teriam por objetivo conseguir um maior brix sérico e conseqüentemente melhor desempenho das bezerras.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉE O'HARA, E.; BÅGE, R.; EMANUELSON, U.; HOLTENIUS, K. Effects of dry period length on metabolic status, fertility, udder health, and colostrum production in 2 cow breeds. *J. Dairy Sci.* 102:595–606.2019.

ABE, F.; ISHIBASHI, N.; SHIMAMURA, S. Effect of administration of bifidobacteria and Lactic acid bacteria to newborn calves and piglets. *J. Dairy Sci.* 73, 2838–2846.1995.

ALVES, A.C.; ALVES, N.G.; ASCARI, I.J.; JUNQUEIRA, F.B.; COUTINHO, A.S.; LIMA, R.R.; PÉREZ, J.R.O.; DE PAULA, S.O.; FURUSHO-GARCIA, I.F.; ABREU, L.R. Colostrum composition of Santa Inês sheep and passive transfer of immunity to lambs. *Journal of Dairy Science* 98 3706–3716.2015.

ARAGONA K. M.; CHAPMAN, C. E.; PEREIRA, A. B. D.; ISENBERG, B. J.; STANDISH, R. B.; MAUGERI, C. J.; CABRAL, R. G.; ERICKSON, P. S. Prepartum supplementation of nicotinic acid: Effects on health of the dam, colostrum quality, and acquisition of immunity in the calf. *J. Dairy Sci.* 99:3529–3538.2016.

ARTYM, J.; C, M. The role of lactoferrin in the proper development of newborns. *Postepy Hig. Med. Dosw.* 59, 421–432.2005.

AZEVEDO, R.A.; TEIXEIRA, A.M.; BITTAR, C.M.M.; SANTOS, J.E.P.; ANTUNES, L.C.M.S.; ROTTA, P.R.; MENESES, R.M.; SILVA, R.O.S.; COELHO, S.G.; GOMES, V. Padrão ouro de criação de bezerras leiteiras. Uberaba, Minas Gerais, 2020. 1ª Edição. 30 p.

BARTIER, A.; WINDEYER, L M. C.; DOEPEL, L. Evaluation of on-farm tools for colostrum quality measurement. *J. Dairy Sci.* 98:1878–1884. 2015. Doi: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8415>

BARRINGTON GM, PARISH SM. Ruminant immunodeficiency diseases. In: Smith BP, ed. *Large animal internal medicine*. 3rd ed. St Louis: CV Mosby Co,1600–1602.2002

BESSER, T.E.; GAY, G.G. PRITCHETT, L. Comparison of three methods of feeding colostrum to dairy calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 198, p. 419-422. 1991.

BLECHA F, BULL RC, OLSON DP, ROSS RH, CURTIS, S. Effects of prepartum protein restriction in the beef cow on immunoglobulin content in blood and colostrum whey and subsequent immunoglobulin absorption by the neonatal calf. *Journal of Animal Science* 53, 1174–1180. 1981.doi:10.2527/jas1981.5351174x

BORGHESI, J.; L.; MARIO, C.; RODRIGUES, M. N.; FAVARON, P. O.; MIGLINO. M.A. Immunoglobulin transport during gestation in domestic animals and humans. A rev

BROUGHTON, C.W.; LEECE, J.C. Electron microscopic studies of jejunal epithelium from neonatal pigs feed different diets. *J. Nutr.*100, p.445-449.1970.

BUSH, L.J.; STALEY, T.E. Absorption of colostrum immunoglobulins in newborn calves. *J. Dairy Sci.* 63, p.672-680.1980.

CALLOWAY, C. D., TYLER, J. W.; TESSMAN, R. K.; HOSTETLER, D.; HOLLE, J. Comparison of refractometers and test endpoints in the measurement of serum transfer status in calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 221:1605–1608. 2002.

CERMAKOVA, J.; KUDRNA, V.; SIMECKOVA, M.; VYBORNA, A.; DOLEZAL, P.; ILLEK, J. Comparison of shortened and conventional dry period management strategies. *Journal of Dairy Science* 97 5623–5636. 2014.

CONNELLY. M.; BERRY, D. P.; SAYERS. R.; MURPHY. J. P.; LORENZ, I.; DOHERTY, M. L.; KENNEDY, E. Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows. *Animal*, 7:11, pp 1824–1832. 2013. doi:10.1017/S1751731113001444

COSTA M.C., FLAIBAN K.K.M.C., CONEGLIAN M.M., FEITOSA F.L.F., BALARIN M.R.S.; LISBOA J.A.N. Transferência de imunidade passiva em bezerros das raças Nelore e Limousin e proteinograma sérico nos primeiros quatro meses de vida. *Pesq. Vet. Bras.* 28:410-416.2008.

CUMMINS, C.; BERRY, D.; MURPHY, J.; LORENZ, I.; KENNEDY, E. The effect of colostrum storage conditions on dairy heifer calf serum immunoglobulin G concentration and preweaning health and growth rate. *J. Dairy Sci.*100, 525–535. review. *Open J. Anim. Sci.* 4:323–336.2014.2017.

CHIGERWE, M.; TYLER, J.W.; SCHULTZ, L.G.; MIDDLETON, J.R.; STEEVENS, B.J.; SPAIN, J.N. Effect of colostrum administration by use of oesophageal intubation on serum IgG concentrations in Holstein bull calves. *Am. J. Vet. Res.* v.69, 1158–1163.2008.

CHUCK, G.M.; MANSEL L, P.D.; STEVENSON, M.A.; IZZO, M.M. Factors affecting colostrum quality in Australian pasture-based dairy herds. *Australian Veterinary Journal.* 95 (11). 2017. P. 421-426. Doi: 10.1111/avj.12643.

CHNITER M, SALHI I, HARRABI H, KHORCHANI T, LAINÉ A-L, NOWAK R e HAMMADI, M. Physiological changes in the peri-partum period and colostrum IgG transfer

in prolific D'man sheep: effects of parity and litter size. *Tropical Animal Health and Production* 48 387–394. 2016.

CONNELLY, M.; BERRY, D.P.; SAYERS, R.; MURPHY, P. Factors associated with the concentration of immunoglobulin G in the colostrum of dairy cows. *Animal*. v.7, n.11, p.1824-1832. 2013.

DAVIS, C. L e DRACKLEY, J. K. The development, nutrition and management of the young calf. Iowa State University Press, Ames, IA. 1998.

DE PAULA, M.R.; ROCHA, N.B.; MIQUEO, E.; SILVA, F.L.M.; COELHO, M.G.; BITTAR, C.M.M. Passive immune transfer, health, pre-weaning performance, and metabolism of dairy calves fed a colostrum supplement associated with medium-quality maternal colostrum. *R. Bras. Zootec.* 48:e20190006. p.1-12.2019. Doi: <https://doi.org/10.1590/rbz4820190006>.

DeNISE, S.K.; ROBINSON, J.D.; STOTT, G.H.; ARMSTRONG, D.V. Effects of passive immunity on subsequent production in dairy heifers. *J. Dairy. Sci.*72(2), p.552-554. 1989.

DENHOLM, K.S.; MCDOUGALL, S.; CHAMBERS, G.; CLOUGH, W. Factors associated with colostrum quality in individual cows from dairy herds in the Waikato region of New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal* 66 (3),p.115-120.2018.doi: <https://doi.org/10.1080/00480169.2017.1418684>.

DEELEN, S. M.; OLLIVETT, T. L.; HAINES, D. M.; LESLIE, K. E. Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. *J. Dairy Sci.* 97 :3838–3844. 2014.Doi: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-7939>

DENHOLM.K.S.; DOUGALL, S.M.; CHAMBERS, G.; CLOUGH, W. Factors associated with colostrum quality in individual cows from dairy herds in the Waikato region of New Zealand. *New Zeland. Vet. Journal*.v.66. n.3.p. 112-120. 2018. Doi: 10.1080/00480169.2017.1418684.

DEWELL, R.D.; HUNGERFORD, L.L.; KEEN, J.E.; LAEGREID, W.W.; GRIFFIN, D.D, RUPP GP, GROTELUESCHEN DM. Association of neonatal serum immunoglobulin G1 concentration with health and performance in beef calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 228:914-921.2006.

DUNN, A.; ASHFIELD, A.; EARLEY, B.; WELSH, M.; GORDON, A.; MCGEE, M.; MORRISON, S. J. Effect of concentrate supplementation during the dry period on colostrum quality and effect of colostrum feeding regimen on passive transfer of immunity, calf health, and performance. *J. Dairy Sci.*100:357–370 <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11334>. 2017

ELSOHABY, I.; CAMERON, M.; ELMOSLEMANY, A.; TRENTON MCCLURE, J.; KEEFE, G. Effect of passive transfer of immunity on growth performance of preweaned dairy calves. *The Canadian Journal of Veterinary Research*. v.83, 0. 90-96. 2019.

FERDOWSI NIA, E.; NIKKHAH, A.; RAHMANI, H.R.; ALIKHANI, M.; MOHAMMAD ALIPOUR, M.; GHORBANI, G.R. Increased colostral somatic cell counts reduce pre-weaning calf immunity, health and growth. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 94, 628–634.2010.

FABER, S.N.; PAS, N.; FABER, E. Case study: Effects of colostrum ingestion on lactational performance. *Prof Animal Sci.* 21:420-425.2005.

FATAH NIA, F.; SHAHSAVAR, A.; MIRZAEI ALAMOUTI, H. R.; DARMANI KOHI, H.; AMANLOU, H.; AHMADI, M. Influence of Starch Sources in Prepartum Diet on Colostrum Quality and Blood Immunoglobulin Concentration of Calves. *Iranian Journal of Applied Animal Science* (2012) 2(1), 57-61.2012.

FEITOSA, F. L. F.; BIRGEL, E. H.; MIRANDOLA, R. M. S.; PERRI, S. H. V. Diagnóstico de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros através da determinação de proteína total e de suas frações eletroforéticas, imunoglobulinas G e M e, da atividade da gama glutamil transferase no soro sanguíneo. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 251-255, 2001.

FEITOSA F.L.F., CAMARGO D.G., YANAKA R., MENDES L.C.N., PEIRO J.R., BOVINO F., LISBOA J.A.N., PERRI S.H.V. & GASPARELLI E.R.F. Índices de falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) em bezerros holandeses e nelores, as 24 e 48 horas de vida: valores de proteína total, de gamaglobulina, de imunoglobulina G e da atividade sérica de gamaglutamiltransferase, para o diagnóstico de FTIP. *Pesq. Vet. Bras.* 30:696-704. 2010.

FOLEY, J.A, OTTERBY, D.E. Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum: a review. *J Dairy Sci*, 61:1033-1060.1978.

FURMAN-FRATCZAK, K.; RZASA, A.; STEFANIAK, T. The influence of colostral immunoglobulin concentration in heifer calves' serum on their health and growth. *J. Dairy Sci.* 94 :5536–5543. 2011.

GAY, C. C., MCGUIRE, T. C.; PARRISH, S. M. 1983. Seasonal variation in passive transfer of immunoglobulin G1 to newborn calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 183:566.1983.

GERDTS V., TSANG C., GRIEBEL P.J. BABIUK L.A. 2004. DNA vaccination in utero: A new approach to induce protective immunity in the newborn. *Vaccine*, 22:1717-1727.2004.

GODDEN, S. Colostrum management for dairy calves.2008. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice* 24, 19–39. Doi: 10.1016/j.cvfa.2007.10.005

GONZALEZ-BULNES, A.; ASTIZ, S. Identification of factors affecting colostrum quality of dairy Lacaune ewes assessed with the Brix refractometer. *Journal of Dairy Research*, 84 440–443. 2017.

GULLIKSEN, S. M., LIE, K. I.; SØLVERØD, L.; ØSTERÅS, O. Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91:704-712.2008.

GUY M.A., MCFADDEN T.B., COCKRELL D.C. & BESSER T.E. Regulation of colostrum formation in beef and dairy cows. *J. Dairy Sci.* 77:3002-3007.1994.

GUY, M.A.; MCFADDEN, T.B.; COCKRELL, D.C.; BESSER, T.E. Regulation of colostrum formation in beef and dairy cows. *Journal of Dairy Science* 77. 3002–3007.1994. 1994.

GODDEN S. Colostrum management for dairy calves. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 24:19-29. 2008.

GODDEN, S.; MCMARTIN, S.; FEIRTAG, J.; STABEL, J.; BEY, R.; GOYAL, S.; METZGER, L.; FETROW, J.; WELLS, S.; CHESTER-JONES, H. Heat-treatment of bovine colostrum. II: Effects of heating duration on pathogen viability and immunoglobulin G. *J. Dairy Sci.* 89, 3476–3483.2006.

GILBERT R.P, GASKINS C.T, HILLERS J.K E PARKER, C.F Genetic and environmental factors affecting immunoglobulin G 1 concentrations in ewe colostrum and lamb serum. *Journal of Animal Science* 66 855–863. 1988.

HAYIRLI A, GRUMMER RR, NORDHEIM EV, CRUMP PM. Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins. *J Dairy Sci* 85:3430-3443.2002.

HALLIDAY, R., RUSSEL, A.J.F.; WILLIAMS, M. R.; PEART. J. N. Effects of energy intake during late pregnancy and of genotype on immunoglobulin transfer to calves in suckler herds. *Res. Vet. Sci.* 24:26–31. 1978.

HOUGH, R.L.; MCCARTHY, F.D.; KENT, H.D.; EVERSOLE, D.E.; WAHLBERG, M.L. Influence of nutritional restriction during late gestation on production measures and passive immunity in beef cattle. *J Anim Sci* 68: 2622-2627.1990.

KEHOE, S.I., JAYARAO, B.M.; HEINRICHS, A.J. A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. *J. Dairy Sci.* 90:4108-4116. 2007.

KLUSMEYER, T. H.; FITZGERALD, A. C.; FABELLAR, A. C.; BALLAM, J. M.; CADY, R. A.; VICINI, J. L. Effect of recombinant bovine somatotropin and a shortened or no dry period on the performance of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92:5503–5511. 2009.

KOWALSKI, Z.M. Siara to nie tylko immunoglobuliny. *Hodujz głów a-Bydło.* 4, p.14–16.2010.

KUHN, M. T.; HUTCHINSON, J. L.; J. L.; NORMAN, H.D. Minimum days dry to maximize milk yield in subsequent lactation. *Anim. Res.* 54:351–367.2005.

LARSON, B.L.; HEARY, H.L.; DEVERY, J.E. Immunoglobulin Production and Transport by the Mammary Gland. *Journal of Dairy Science*, v.63, n.4, p.665-671. 1980.

LORA, I.; BARBERIO, A.; CONTIERO, B.; PAPARELLA, P.; BONFANTI, L.; BRSCIC, M.; STEFANI, A. L.; GOTTARDO, F. Factors associated with passive immunity transfer in dairy calves: combined effect of delivery time, amount and quality of the first colostrum meal. *Animal.* P.1-9. 2017. Doi:10.1017/S1751731117002579

MALMUTHUGE N, CHEN Y, LIANG G, GOONEWARDENE LA, GUAN LE L. Heat-treated colostrum feeding promotes beneficial bacteria colonization in the small intestine of neonatal calves. *J Dairy Sci*, 98:8044-8053. 2015.

MAYASARI, N.; DE VRIES, R, G.; NIEUWLAND, M.G.B.; REMMELINK, G.J.; PARMENTIER, H.K, KEMP, B.; VAN KNEGSEL, T.M. Effect of maternal dry period length on colostrum immunoglobulin content and natural and specific antibody titers in calves. *Journal of Dairy Science* 98 3969–3979. 2015.

MANN, S.; LEAL YEPES, F. A.; OVERTON, T. R.; LOCK, A. L.; LAMB, S. V.; WAKSHLAG, J. J.; NYDAM, D. V. Effect of dry period dietary energy level in dairy cattle on volume, concentration of immunoglobulin G, insulin, and fatty acid composition of colostrum. *J. Dairy Sci.* 99:1515–1526.2015. Doi: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-9926>.

MAUNSELL, F.; MORIN, D.; CONSTABLE, P.D.; HURLEY, W.; MCCOY, G.; KAKOMA, I.; ISAACSON, R. Effects of mastitis on the volume and composition of colostrum produced by Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 81, 1291–1299.1998.

MOE, P.W. DAIRY PRODUCTION. Energy Metabolism of Dairy Cattle. *J Dairy Sci.* 64:1120-1139. 1981.

MONTEIRO, A. P. A.; TAO, S.; THOMPSON, I. M.; DAHL, G. E. Effect of heat stress during late gestation on immune function and growth performance of calves: Isolation of altered colostrum and calf factors. *J. Dairy Sci.* 97 :6426–6439 <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7891>.2014.

McGRATH, B.A.; FOX, P.F.; McSWEENEY, P.L.H.; KELLY, A.L. Composition and properties of bovine colostrum: A review. *Dairy Sci. Technol.* v.16, n.96, p.133–158. 2016.

MORENO-INDIAS, I.; SÁNCHEZ-MACÍAS, D.; CASTRO, N.; MORALES-DELANUEZ, A.; HERNÁNDEZ-CASTELLANO, L.E.; CAPOTE, J.; ARGÜELLO, A. Chemical composition and immune status of dairy goat colostrum fractions during the first 10 h after partum. *Small Ruminant Res.* 103:220–224.2012.

MULLER, L.D.; ELLINGER, D.K. Colostral immunoglobulin concentrations among breeds of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 64, p.1727-1730. 1981.

MULDER, R.; FOSGATE, G.T.; TSHUMA, T.; LOURENS, D.C. The effect of cow-level factors on colostrum quality, passive immunity and health of neonatal calves in a pasture-based dairy operation. *Animal Production Science.* 58(7) 1225-1232.2017. Doi: <https://doi.org/10.1071/AN16689>

NOWAK, W.; MIKULA, R.; ZACHWIEJA, A.; PACZYNSKA, K.; PECKA, E.; DRZAZGA, K.; SLOSARZ, P. The impact of cow nutrition in the dry period on colostrum quality and immune status of calves. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 15, 77–82. 2012. doi:10.2478/v10181-011-0117-5

ODDE, KG. Survival of the neonatal calf. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 4:501–508. 1998.

OSAKA, I.; MATSUI, Y.; TERADA, F. Effect of the mass of immunoglobulin (Ig)G intake and age at first colostrum feeding on serum IgG concentration in Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 97, 6608–6612.2014.

OLSON, D. P.; BULL, R. C.; WOODWARD, L. F.; KELLEY, K. W. Effects of maternal nutritional restriction and cold stress on young calves: absorption of colostrum immunoglobulins. *Am. J. Vet. Res.* 42:876–880.1981

PUPPEL, K.; GOŁEBIEWSKI, M.; GRODKOWSKI, G.; SLÓSZARZ, J.; KUNOWSKA-SLÓSZARZ, M.; SOLARCZYK, P.; ŁUKASIEWICZ, M.; BALCERAK, M. PRZYSUCHA, T. Composition and Factors Affecting Quality of Bovine Colostrum: A Review. *Animals*, 9 (12), 1070. P.1-14.2019.

PUPPEL, K.; GOŁEBIEWSKI, M.; KONOPKA, K.; KUNOWSKA-SLÓSZARZ, M.; SLÓSZARZ, J.; GRODKOWSKI, G.; PRZYSUCHA, T.; BALCERAK, M.; MADRAS-MAJEWSKA, B.; SAKOWSKI, T. Relationship between the Quality of Colostrum and the Formation of Microflora in the Digestive Tract of Calves. *Animals*, 10, 1293;2020. doi:10.3390/ani10081293.

PICCIONE, G.; CASELLA, S.; PENNISI, P.; GIANNETTO, C.; COSTA, A.; CAOLA, G. Monitoring of physiological and blood parameters during perinatal and neonatal period in calves. *Arq. Bras Med Vet Zootec.* 62:1–12. 2010.

PRITCHETT, L. C., GAY, C. C.; BESSER, T. E.; HANCOCK, D. D. Management and production factors influencing immunoglobulin G1 concentration in colostrum from Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 74:2336–2341.1991.

QUIGLEY, J.D.; MARTIN, K.R.; DOWLEN, H.H.; DOWLEN, L.B.; WALLIS, L.B.; LAMAR, K. Immunoglobulin concentration, specific gravity, and nitrogen fractions of colostrum from Jersey cattle. *J Dairy Sci.* 77 (1), p.264–269. 1994.

QUIGLEY, J.D e DREWRY, J.J. Symposium: practical considerations of transition cow and calf management. Nutrient and Immunity Transfer from Cow to Calf Pre and Postcalving. *J. Dairy Sci.* 81 (10). P. 2779-2790.1998

QUIGLEY, J. D., LAGO, A.; CHAPMAN, C.; ERICKSON, P.; POLO, J. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 96:1148–1155. 2013.

RASTANI, R. R., GRUMMER, R. R.; BERTICS, S. J.; GUMEN, A.; WILTBANK, M. C.; MASHEK, D. G.; SCHWAB, M. C. 2005. Reducing dry period length to simplify feeding transition cows: Milk production, energy balance, and metabolic profiles. *J. Dairy Sci.* 88:1004–1014.2005.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. Doenças do recém-nascido, p.102-136. In: \_\_\_\_ (ed.), *Clínica Veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos*. 9ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.2002.

RASTANI, R. R., GRUMMER, R. R.; BERTICS, S. J.; GUMEN, A.; WILTBANK, M. C.; MASHEK, D. G.; SCHWAB, M. C. 2005. Reducing dry period length to simplify feeding transition cows: Milk production, energy balance, and metabolic profiles. *J. Dairy Sci.* 88:1004–1014.2005.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. Doenças do recém-nascido, p.102-136. In: \_\_\_\_ (ed.), Clínica Veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.2002.

ROBINSON, J.D.; STOTT, G.H.; DeNISE, S.K. Effects of passive immunity on growth and survival in the dairy heifer. *J. Dairy Sci.* 71, p.1283-1287.1998.

SASAKI, M.; DAVIL, C.L.; LARSON, B.L. Production and turnover of IgG<sub>1</sub> and IgG<sub>2</sub> immunoglobulins in the bovine around parturition. *J. Dairy Sci.* 59. p. 2046-2055.1976.

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

SANTOS, G.; SILVA, J. T.; SANTOS, F. H. R. AND BITTAR, C. M. M. 2017. Nutritional and microbiological quality of bovine colostrum samples in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia* 46:72-79. <https://doi.org/10.1590/s1806-92902017000100011>

SAMMAD, A.; WANG, Y, J.; UMER, S.; LIRONG, H.; KHAN, I. KHAN, A.; AHMAD, B.; WANG, Y. Nutritional Physiology and Biochemistry of Dairy Cattle under the Influence of Heat Stress: Consequences and Opportunities. A Review. *Animals*.v.10. p.793-813. 2020.

SAWA, A.; BOGUCKI, M.; NEJA, W. Dry period length and performance of cows in the subsequent production cycle. *Arch. Tierzucht* 55:140–147. 2012.

SHOSHANI, E.; ROZEN, S.; DOEKES, J. J. Effect of a short dry period on milk yield and content, colostrum quality, fertility, and metabolic status of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 97 :2909–2922. 2014.

SOKOL, H.; SEKSIK, P.; FURET, J.P.; FERMISSE, O.; NION-LARMURIER, I.; BEAUGERIE, L. Low counts of Faecali bacterium prausnitzii in colitis microbiota. *Inflamm. Bowel Dis.* 15, 1183–1189.2009.

SWAN, H., GODDEN, S.; BEY, R. et al. Passive transfer of immunoglobulin G and preweaning health in Holstein calves fed a commercial colostrum replacer. *J. Dairy Sci.* 90:3857–3866. 2007.

STOTT, G. H.; FELLAH, A. Colostral immunoglobulin absorption linearly related to concentration for calves. *J. Dairy Sci.* 66:1319.1983.

SOUZA, D.F. ; MONTEIRO, A.L.G. ; DITTRICH, R.L. ; SCHMIDT, E.M.S. ; FERNANDES, S. R.; BELTRAME, O.C. Dinâmica pré e pós-colostral de parâmetros bioquímicos em cordeiros. *CIÊNCIA ANIMAL BRASILEIRA*, v. 15, p. 313-321, 2014. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v15i324807>

TAO, S.; MONTEIRO, A.P.; THOMPSON, I. M.; HAYEN, M. J.; DAHL. G. E. Effect of late-gestation maternal heat stress on growth and immune function of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 95 (12):7128–7136. 2012. Doi:10.3168/jds.2012-5697. Epub 2012 Sep 26.

TORRES-ROVIRA, L.; PESANTEZ-PACHECO, J.L.; FERNANDEZ, F.; A ELVIRA-PARTIDA, L.; Z PEREZ-SOLANA, M.L.; E GONZALEZ-MARTIN, J.V.;

TYLER, J.W., HANCOCK, D.D., THORNE, J.G., GAY, C.C., GAY, J.M. Partitioning the mortality risk associated with inadequate passive transfer of colostral immunoglobulins in dairy calves. *J. Vet. Intern. Med.* 13, 335–337. 1999.

VAALA W.E., HOUSE J.K.; MADIGAN J.E. Conduta inicial e exame físico do neonato, p.277-293. In: Smith B.P. *Medicina Interna de Grandes Animais*. 3ª ed. Manole, Barueri.2006.

VENTORP, M.; MICHANEK, P. The importance of udder and teat conformation for teat seeking by the newborn calf. *J. Dairy Sci.*, v. 75, n. 1, p. 262-268, 1992.

YAYLAK, E.; YAVUZ, M.; ÖZKAYA, S. The effects of calving season and parity on colostrum quality of Holstein cows. *Indian J. Anim. Res.*, 51 (3) 2017: 594-598. 2019.

WIGLEY, P; KAYSER, P. Avian cytokines in health and disease. *Brazilian Journal of Poultry Science. Rev. Bras. Cienc. Avic.* vol.5 no.1 Campinas Jan./Apr. 2003.

ZANKER I.A., HAMMON H.M. & BLUM J.W. Activities of glutamyltransferase, alkaline phosphatase and aspartate-aminotransferase in colostrum, milk and blood plasma of calves fed first colostrum at 0-2, 6-7, 12-13 and 24-25 h after birth. *J. Vet. Med. A, Physiol. Pathol. Clin. Med.* 48(3):179-185. 2001

SZULC, T.; ZACHWIEJA, A. Siara-eliksir `zycia osesków. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu*, 13–25.1998.

WALLACE, M.M., JARVIE, B.D., PERKINS, N.R., LESLIE, K.E. A comparison of serum harvesting methods and type of refractometer for determining total solids to estimate failure of passive transfer in calves. *Can. Vet. J.* 47, 573–575. 2006.

WATTERS, R. D., GUENTHER, J. N.; BRICKNER, A.E.; RASTANI, R. R.; CRUMP, P. M.; CLARK, P. W.; GRUMMER, R. R. Effects of dry period length on milk production and health of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 91:2595–2603. 2008.

WEAVER, D. M.; TYLER, J. W.; VANMETRE, D. C.; HOSTETLER, D. E. AND BARRINGTON, G. M. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 14:569-577. 2000. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2000.tb02278.x>

WELLS, S. J.; DARGATZ, D. A.; OTT, S. L. Factors associated with mortality to 21 days of life in dairy heifers in the United States. *Preventive Veterinarian Medicine* 29:9-19. 1996.

WITTUM, T.E.; PERINO, L.J. Passive immune status at postpartum hour 24 and long-term health and performance of calves. *Am J Vet Res.* 56:1149–1154.1995.

**ANEXO****1- Identificação Mãe:**

No: \_\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_\_ Ordem lactação: \_\_\_\_\_

**2- Manejo e Sanidade Vaca pré-parto**

2.1 Uso de dieta pré- parto: ( ) Sim ( ) Não

2.2 Vacinação Matriz: ( ) Sim ( ) Não

Qual (is) :  

---

2.2: Local do Parto

( ) Free Stall

( ) Compost Barn

( ) Baia específica

( ) Piquete específico

2.3 – Época do Parto

( ) Setembro - Fevereiro

( ) Março a Agosto

2.4 – Período do parto

( ) Manhã

( ) Tarde

( ) Noite

( ) Madrugada

( ) Não sabe

2.5 – Parto Assitado

( ) Sim

( ) Não

2.6 – Tempo do parto a 1ª Ordenha

( ) 1 hora

( ) 2 horas

( ) 3 horas

( ) 4 horas

( ) Mais de 4 horas

2.7 – Tipo de ordenha

( ) Manual

( ) Mecânica

2.8 – Produção colostro (L)

( ) Até 5

( ) 5- 8 L

( ) 8- 10 L

( ) Mais de 10 L

### 3. Referente a bezerra

#### 3.1 Corte e desinfecção umbigo

- Corte e cura do Umbigo
- Cura do umbigo

#### 3.2 – Fornecimento do colostro (horas após o nascimento)

- até 1 hora
- 1- 2 horas
- 2- 3 horas
- 3 -4 horas
- Mais de 4 horas

#### 3.3 - Quantidade de **colostro fornecido** para cada bezerra

- 2 L
- 3 L
- 4 L
- 6 L
- mais de 6 L

#### 3.4 – Tipo do colostro

- Própria mãe
- Colostro congelado
- Colostro em pó

#### 3.5 – Fornecimento do colostro

- Mamadeira
- Balde
- Sonda
- outro \_\_\_\_\_

#### 3.6 – Frequência no fornecimento do colostro

- 1 vez
- 2 vezes
- 3 vezes
- mais de 3 vezes

#### 3.7- Colostro é avaliado antes de fornecer a bezerra?

- Sim
- Não

Porquê?

---

Avaliação feita :

---

#### 3.8 – Quantidade de leite dado a bezerra antes de ir para UPBN

- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

**3.9- Frequência no fornecimento**

- 1 vez ao dia  
 2 vezes ao dia  
 3 vezes ao dia

**3.10 – Temperatura do colostro**

- Morno  
 Frio

**3.10 – Fornecimento de ração na 1ª semana**

- Sim  
 Não

**3.11 – Teor de Proteína da ração pré- inicial**

- 20  
 22  
 24  
 outros \_\_\_\_\_

**3.12 – Fornecimento água 1ª semana**

- Sim  
 Não

**3.13 – Alojamento das bezerras na fazenda**

- Individual  
 Coletiva

**4. Manejo bezerra na UPBN****4.1 – Instalação 1ª a 2ª semana**

- Individual  
 Coletiva

**4.2 – Instalação 2- desmama**

- Individual  
 Coletiva

**4.3 – Pontuação média da cama (0-9 semanas)**

1 -  cama seca: depois de se ajoelhar durante 10 segundos, os joelhos permanecerão secos. Nenhum cheiro de amônia

2-  cama úmida: joelhos úmidos após ajoelhar-se por 10 segundos. Cheiro leve de amônia

3-  cama molhada: aderência da bota ao piso. Cheiro de amônia

**4.4 – Fornecimento de água 1ª semana**

- Sim  
 Não

**4.5– Fornecimento de água 2ª semana a desmama**

- Sim  
 Não

## 4.4 Temperatura leite 1ª semana

Morno

Frio

## 4.5 Temperatura leite 2ª semana a desmama

Morno

Frio

## 4.6 – Fornecimento de concentrado

Na primeira semana

Na segunda semana