



EFEITO DO LOCAL DE NASCIMENTO SOBRE O DESEMPENHO DE BEZERRAS LEITEIRAS EFFECT OF PLACE OF BIRTH ON DAIRY CALVES PERFORMANCE

Gabriel de Melo Murta

Luiza Delmondes Lopes Manhães

Débora Avelar da Rocha Lopes Cançado

Alan Figueiredo de Oliveira

RESUMO

O objetivo deste estudo observacional foi avaliar os efeitos do local de nascimento sobre o ganho médio diário (GMD), a transferência de imunidade, a morbidade e a mortalidade de bezerras leiteiras durante o período pré e pós-desmame. A pesquisa foi realizada em um rebanho de vacas Holandesas, no estado de Goiás, Brasil, abrangendo os períodos antes e após a implantação de baias maternidade. Foram analisadas 1.078 bezerras fêmeas, com registro de peso ao nascimento, peso ao desmame, transferência de imunidade passiva (TIP) avaliada por proteína sérica total, além da ocorrência de doenças e mortalidade. As análises consideraram o local de nascimento como fator fixo, com modelos ajustados por covariáveis e testes estatísticos apropriados (ANOVA, Wilcoxon e Qui-quadrado) para variáveis contínuas e categóricas. As bezerras nascidas em baias maternidade apresentaram maior GMD (0,879 vs. 0,766 kg/dia; $p < 0,001$), melhor TIP (6,83 vs. 6,44 mg/dL; $p < 0,001$) e redução no número de casos de pneumonia (0,811 vs. 0,994; $p = 0,042$) em comparação com as nascidas fora da baia. Embora a mortalidade não tenha diferido de forma significativa entre os grupos (23,4% vs. 27,1%; $p = 0,225$), as melhorias observadas estão diretamente relacionadas à menor exposição dos neonatos a agentes patogênicos, o que favorece uma transferência de imunidade mais eficiente e reduz a ocorrência de enfermidades nas primeiras semanas de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiente de parto, biosseguridade, desempenho zootécnico, imunidade neonatal, sanidade animal, sistema de criação de bezerros.

ABSTRACT

The objective of this observational study was to evaluate the effects of birthplace on average daily gain (ADG), immunity transfer, morbidity, and mortality of dairy heifer calves during the pre- and post-

weaning periods. The research was conducted on a herd of Holstein cows in the state of Goiás, Brazil, covering the periods before and after the implementation of maternity pens. A total of 1,078 female calves were analyzed, with records of birth weight, weaning weight, passive immunity transfer (PIT) assessed by total serum protein, as well as disease occurrence and mortality. Analyses considered birthplace as a fixed factor, with models adjusted for covariates and appropriate statistical tests (ANOVA, Wilcoxon, and Chi-square) for continuous and categorical variables. Calves born in maternity pens showed higher ADG (0.879 vs. 0.766 kg/day; $p < 0.001$), better PIT (6.83 vs. 6.44 mg/dL; $p < 0.001$), and a reduction in pneumonia cases (0.811 vs. 0.994; $p = 0.042$) compared to those born outside the pens. Although mortality did not differ significantly between groups (23.4% vs. 27.1%; $p = 0.225$), the observed improvements are directly associated with reduced exposure of neonates to pathogenic agents, which favors a more efficient transfer of immunity and decreases the incidence of diseases during the first weeks of life.

KEYWORDS: Calving environment, biosecurity, zootechnical performance, neonatal immunity, animal health, calf rearing system.

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite e seus derivados representa uma atividade de grande relevância econômica e social no Brasil. O país ocupa atualmente a terceira posição no ranking mundial, com uma produção anual que ultrapassa 34 bilhões de litros, distribuída em 98% dos municípios brasileiros. Na sua grande maioria, a atividade é conduzida por pequenas e médias propriedades, responsáveis pela geração de mais de 4 milhões de empregos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017). Estima-se que cerca de 1 milhão de propriedades estão envolvidas diretamente na atividade leiteira em todo o território nacional. De acordo com projeções da Secretaria de Política Agrícola, a tendência para 2030 é de que apenas os produtores mais eficientes permaneçam na atividade, o que exigirá maior adoção de tecnologias, melhor gestão e foco na eficiência técnica e econômica (Brasil, 2023).

Devido a necessidade de maior eficiência e adoção de tecnologias de manejo no setor leiteiro, torna-se fundamental compreender que o momento do parto e o ambiente em que a bezerra nasce influenciam diretamente sua saúde, sobrevivência e futuro desempenho produtivo (Godden; Lombard; Woolums, 2019). O parto é um dos eventos mais críticos no ciclo de vida das vacas, e um manejo adequado nesta fase não apenas garante que a vaca inicie sua lactação em boas condições, mas também

assegura o nascimento de uma bezerra sadia, apta a se tornar futura vaca de reposição no rebanho (Robichaud *et al.*, 2017).

O ambiente do parto exerce papel determinante na imunidade e no desempenho inicial das bezerras leiteiras. Ambientes com alta carga microbiana, como os sistemas coletivos de *free stall*, aumentam a exposição dos neonatos a patógenos entéricos e respiratórios, comprometendo a absorção de imunoglobulina G (IgG) no intestino e favorecendo a falha na transferência de imunidade passiva. Essa deficiência imunológica resulta em maior incidência de doenças como diarreia e pneumonia, além de reduzir o GMD e o desempenho zootécnico nos primeiros meses de vida. Por outro lado, partos realizados em baias maternidade, caracterizadas por menor contaminação ambiental e melhor controle sanitário, favorecem o nascimento em condições mais limpas, garantindo maior eficiência na transferência de imunidade passiva (Godden; Lombard; Woolums, 2019; Westhoff *et al.*, 2023).

Assim, o manejo adequado do local de parto é essencial para garantir o bom desenvolvimento das bezerras e o desempenho futuro do rebanho, evidenciando que a higiene e o controle sanitário na maternidade são fatores decisivos para reduzir riscos e alcançar melhores resultados na atividade leiteira. Diante disso, o objetivo deste estudo observacional foi avaliar os efeitos do local de nascimento sobre o GMD, a transferência de imunidade, a morbidade e a mortalidade de bezerras leiteiras durante o período pré e pós-desmame.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os cuidados realizados imediatamente após o nascimento têm impacto direto na saúde e no desempenho das bezerras, que representam o futuro produtivo do rebanho leiteiro. A adequada ingestão de colostro em tempo hábil, aliada ao manejo correto do parto e as boas práticas de higiene, são fatores determinantes para reduzir a morbidade e a mortalidade nas primeiras semanas de vida (Pereira *et al.*, 2024). Estudos demonstram que falhas nesses cuidados aumentam o risco de doenças neonatais, como diarreia e pneumonia, além de comprometer a transferência de imunidade passiva, refletindo em menor GMD e maior susceptibilidade a enfermidades ao longo do crescimento (Godden; Lombard; Woolums, 2019; Hordofa *et al.*, 2021). Dessa forma, garantir um início de vida saudável é essencial para que a bezerra se desenvolva de forma adequada e se torne uma vaca de alta performance na fase adulta.

A contaminação bacteriana excessiva no momento do parto, especialmente por espécies coliformes, compromete a qualidade do colostro. Esse desequilíbrio pode prejudicar a absorção de IgG pelos enterócitos neonatais, resultando em falha na transferência de imunidade passiva, mesmo quando

as concentrações de IgG são elevadas. Esse efeito é possivelmente decorrente da competição entre bactérias e moléculas de IgG pelos receptores dos enterócitos, da ligação física do IgG às bactérias no lúmen intestinal e do dano à borda dos enterócitos, acelerando o fechamento intestinal e impedindo a pinocitose ativa do IgG. Além disso, a presença de bactérias patogênicas, como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* e *Mycoplasma bovis*, pode causar doenças diretamente nos neonatos (Haggerty; Silva; Denholm, 2023).

Em um estudo retrospectivo, Crannell e Abuelo (2023) demonstraram os impactos da colostragem no desempenho de bezerras leiteiras. Os autores mostraram que a qualidade da TIP, medida pela concentração de proteína sérica total, está diretamente associada à saúde pré-desmame. Bezerros classificados com TIP “falha” (<5,1 g/dL) apresentaram risco 49% maior de desenvolver diarreia (Razão de Risco (HR) = 1,49; Intervalo de Confiança 95% (IC95%): 1,22–1,82) e 39% maior de pneumonia (HR = 1,39; IC95%: 1,05–1,84) em comparação aos com TIP “excelente” (≥6,2 g/dL). Além disso, o risco de mortalidade pré-desmame foi 4,29 vezes maior nos bezerros com TIP falha (HR = 4,29; IC95%: 1,98–9,27), evidenciando que a colostragem eficaz é um fator determinante para a sobrevivência e resistência a doenças nas primeiras semanas de vida.

A higiene do ambiente exerce papel fundamental na saúde materna e neonatal. Ambientes com maior acúmulo de umidade e fezes, estão relacionados a maior risco de doenças uterinas e neonatais. Em contrapartida, ambientes mais controlados, com cama limpa e espaço suficiente, reduzem o contato com microrganismos patogênicos, favorecendo tanto a vaca no pós-parto quanto a bezerra recém-nascida (Creutzinger *et al.*, 2021a). Segundo Kähkönen *et al.* (2025), o uso de cama de palha ou feno no alojamento de bezerras foi associado à menor mortalidade na primeira semana de vida, com risco 2,5 vezes maior de óbito em sistemas que não utilizavam esse tipo de cama (Razão de Chances (OR) = 2,50; IC95%: 1,00–6,79; p = 0,058). Os autores destacaram que esse tipo de cama contribui para um ambiente mais seco e limpo, reduzindo a presença de bactérias coliformes, microrganismos que competem com as imunoglobulinas pelos receptores intestinais e podem comprometer a absorção da IgG, mesmo quando o colostro é de boa qualidade.

Além do aspecto microbiológico, Creutzinger *et al.* (2021b) mostraram que, em condições naturais, as vacas procuram locais isolados para parir, distanciando-se do rebanho. Entretanto, em

fazendas leiteiras, o parto geralmente ocorre em ambientes coletivos, muitas vezes com espaço limitado, o que pode restringir a expressão desses comportamentos. No estudo, vacas Holandesas foram observadas em baias coletivas sob diferentes densidades populacionais (de 7,7 a 25,8 m²/animal) e com ou sem barreiras visuais. Os autores verificaram que cerca de 36% das vacas preferiram parir próximas à barreira, indicando que o isolamento visual favorece o comportamento natural de separação. Por outro lado, altas densidades reduziram essa possibilidade e aumentaram o risco de distúrbios associados à higiene e à saúde no período periparto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Considerações éticas

Este estudo utilizou exclusivamente dados secundários previamente registrados pela propriedade rural, sem qualquer intervenção direta nos animais. Por se tratar de uma análise retrospectiva de informações zootécnicas já disponíveis no sistema de gerenciamento da fazenda, não se aplica a necessidade de submissão ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), conforme as diretrizes vigentes para pesquisas que não envolvem manipulação ou experimentação animal.

3.2 Instalações e manejo

O estudo foi realizado em uma fazenda localizada no município de Silvânia, estado de Goiás, em um rebanho de vacas leiteiras da raça Holandês. A coleta de dados ocorreu em dois períodos distintos: de setembro de 2023 a agosto de 2024 (fase anterior à construção das baias maternidade) e de setembro de 2024 a julho de 2025 (fase posterior à implantação da estrutura).

A fazenda contava com aproximadamente 1.150 vacas em lactação. Todas as fêmeas foram vacinadas no período seco contra doenças respiratórias (Biopoligen HS), mastite (J-VAC) e diarreia neonatal (Providean Entero Enteroplus 7), com aplicação realizada cerca de 30 dias antes do parto. No mesmo período antecedente ao parto, novilhas e vacas foram mantidas em lotes de pré-parto separados, com acesso contínuo a camas de areia (36 camas de areia para novilhas e 94 camas de areia para vacas), em sistema de *free stall*, alimentação e água. Os lotes eram equipados com sistema de resfriamento composto por ventiladores e aspersores posicionados na linha do cocho, operando em ciclos de 1 minuto de aspersão para 4 minutos de ventilação. As camas de areia eram repostas semanalmente, e os

bebedouros higienizados três vezes por semana. Os animais recebiam uma dieta específica para o período pré-parto, formulada para atender às exigências nutricionais da fase de transição e favorecer a adaptação metabólica ao parto e ao início da lactação.

Antes da implantação das baias maternidade estruturadas, os partos na fazenda ocorriam predominantemente em piquetes com cobertura de pasto ou dentro da área do *free stall*. Nesse período, não havia um sistema de plantão específico para observação contínua das vacas em pré-parto; o monitoramento era realizado apenas de forma eventual pelos funcionários, que verificavam sinais de parto iminente para prestar auxílio quando necessário. Após o nascimento, as vacas eram encaminhadas à sala de ordenha principal para coleta do colostro, que era fornecido aos bezerros por mamadeira. Nessa fase anterior, cada bezerro recebia cerca de dois litros de colostro de boa qualidade (>25% Brix) após o nascimento.

Com a construção das baias maternidade, o manejo do pré-parto e do parto tornou-se mais estruturado e sistemático. A fazenda passou a contar com quatro baias específicas, projetadas para oferecer maior conforto, higiene e segurança às vacas e aos neonatos. A detecção de sinais de parto iminente passou a ser realizada em intervalos regulares de 30 minutos. Quando o saco amniótico ou os membros fetais se tornavam visíveis, a vaca era transferida imediatamente para uma baia individual. Em situações em que o parto apresentava demora, realizava-se exame vaginal manual para avaliação da dilatação vulvar e cervical, além da posição, apresentação e vitalidade fetal. Caso o parto não evoluísse em até 1h30 para vacas adultas ou 2h para novilhas, a equipe técnica prestava assistência obstétrica, registrando o status de cada intervenção.

Após o parto, as vacas passaram a ser ordenhadas na própria baia para a coleta do colostro, eram pesadas com fita apropriada e direcionadas ao lote pós-parto, sendo ordenhadas três vezes ao dia. As bezerras continuaram sendo separadas imediatamente das mães, com troca da cama para reduzir riscos sanitários. Os umbigos eram desinfetados com tintura de iodo a 10%, e as bezerras eram pesadas e alojadas em baias coletivas previamente higienizadas com cama de palha seca.

O protocolo de colostragem também se tornou mais padronizado com o novo sistema. O colostro era analisado por refratômetro Brix, sendo considerado de alta qualidade aquele com valor $\geq 25\%$. A primeira refeição consistia em quatro litros de colostro administrado por sonda esofágica cerca de 30 minutos após o nascimento. O excedente era armazenado em sacos plásticos tipo ziplock, identificados com porcentagem de Brix, número da vaca e data da coleta, sendo congelado para uso posterior em bezerras cujas mães

não produziam colostro adequado. Amostras contendo sangue eram descartadas. Já a avaliação da transferência de imunidade passiva era realizada por meio da coleta de sangue após 48 horas de vida, analisando-se a concentração de proteínas séricas totais com refratômetro digital calibrado semanalmente.

Após a colostragem, as bezerras eram transferidas para a maternidade e alocadas em gaiolas individuais com cama de palha, onde permaneciam até a terceira semana de vida. Nesse período, recebiam água e concentrado para estimular o consumo, além de duas refeições diárias de leite de descarte pasteurizado (4 L por refeição) até os 60 dias de idade. Na terceira semana, eram então movidas para o sistema de bezerreiro argentino, passando a receber leite via balde individual e dieta composta por concentrado e feno de boa qualidade. Aos dois meses, o volume de leite foi reduzido para 3 L por animal, fornecidos duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde. As pesagens foram realizadas ao nascimento e no momento do desaleitamento (entre 70 e 90 dias, dependendo do peso), com o peso corporal estimado por fita de pesagem posicionada no perímetro torácico, conforme metodologia descrita por Heinrichs et al. (2007).

O monitoramento sanitário foi realizado diariamente, empregando o escore de saúde proposto por McGuirk e Peek (2014), o qual abrangia os sistemas digestivo (consistência das fezes), respiratório (presença de secreção nasal, tosse e esforço respiratório) e umbilical (aumento de volume, dor e secreção). As doenças avaliadas incluíram diarreia neonatal, pneumonia e tristeza parasitária bovina. A diarreia foi definida por alteração da consistência fecal (escore ≥ 2), com ou sem sinais sistêmicos. A pneumonia foi diagnosticada em animais com escore respiratório ≥ 5 , considerando secreção nasal, tosse, temperatura retal superior a 39,5 °C e alterações auscultatórias, de acordo com os critérios de McGuirk e Peek (2014). Casos suspeitos de tristeza parasitária bovina foram identificados pela presença de apatia, mucosas pálidas ou ictéricas e febre, sendo confirmados através de lâmina de esfregaço. Apenas os animais que apresentaram sinais clínicos receberam tratamento com uso de antibiótico, hidratação oral e anti-inflamatório, se necessário.

3.3 Análise estatística

Os dados foram compilados em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel, obtidos a partir do software de gerenciamento zootécnico da propriedade (Ideagri). A unidade experimental foi composta

pelas bezerras nascidas no período avaliado. As análises estatísticas foram conduzidas considerando o local de nascimento (baia maternidade ou fora da baia maternidade) como fator fixo, a fim de avaliar seus efeitos sobre o desempenho zootécnico e os indicadores de saúde neonatal.

As variáveis contínuas GMD e peso à desmama foram analisadas por meio de análise de variância (ANOVA). O modelo para GMD incluiu o peso ao nascimento como covariável, enquanto o modelo de TIP considerou o teor de sólidos totais do colostro (°Brix) como covariável. Essa abordagem permitiu ajustar as comparações entre grupos, controlando possíveis variações iniciais decorrentes do peso do neonato e da qualidade do colostro ingerido. As variáveis contínuas foram expressas como médias e erros padrão da média (EPM). As comparações entre médias ajustadas foram realizadas pelo teste F da análise de variância, sendo consideradas diferenças significativas quando $P < 0,05$ e tendência estatística quando $0,05 \leq P \leq 0,10$.

As variáveis categóricas relacionadas à ocorrência de enfermidades (número de casos de diarreia, pneumonia, tristeza parasitária e total de doenças por animal) foram comparadas pelo teste não paramétrico de Wilcoxon, uma vez que os dados não atenderam aos pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias. Já a proporção de animais acometidos por enfermidades específicas e a mortalidade foram avaliadas pelo teste de Qui-quadrado (χ^2), com o objetivo de identificar diferenças na frequência de ocorrência entre os locais de nascimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises realizadas evidenciaram que a implantação das baias maternidade exerceu impacto positivo sobre os indicadores de desempenho e sanidade das bezerras. Considerando 539 fêmeas avaliadas em cada período, verificou-se que o ambiente de nascimento influenciou significativamente o GMD, a transferência de imunidade passiva e a ocorrência de enfermidades no período pré-desmame. Os animais nascidos em baia maternidade ganharam, em média, 113 gramas a mais por dia desde o nascimento até o desmame, em comparação às bezerras nascidas no *free stall*, além de apresentarem uma TIP significativamente maior (6,83 g/dL vs. 6,44 g/dL; $p < 0,001$), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Desempenho e transferência de imunidade passiva de bezerras leiteiras em função do local de nascimento

Parâmetros	Local de Nascimento		EPM	Valor de P
	Baia maternidade	Fora da baia maternidade		
Ganho médio diário (kg/dia) ¹	0,879	0,766	0,0066	<0,001
Peso do desmame (kg) ¹	105	103	0,4833	0,294
Transferência de imunidade passiva (g/dL) ²	6,83	6,44	0,0264	<0,001

1 = Analisado com a covariável peso ao nascimento; 2 = analisado com a covariável Brix do colostro; EPM = erro padrão da média.

O aumento do GMD observado no presente estudo está, provavelmente, associado à melhora na TIP. Estes resultados se correlacionam com os dados obtidos por Atkinson *et al.* (2017), que conduziram um estudo em que bezerras com falha na TIP apresentaram GMD inferior ao grupo de animais que obtiveram sucesso na transferência. Segundo os autores, a eficiência na absorção de imunoglobulinas no período neonatal está diretamente relacionada ao desempenho zootécnico, uma vez que bezerras com melhor status imunológico demonstraram maior resistência a doenças, menor gasto energético com processos inflamatórios e, conseqüentemente, melhor conversão da energia ingerida em crescimento. Embora tenha sido observado o aumento do GMD, não houve aumento proporcional do peso ao desmame, não sendo identificada diferença estatística entre os grupos analisados. Acredita-se que esse resultado seja decorrente da variação de idade dos animais no momento do desmame. Além disso, foi observado um aumento de 0,93 no número total de doenças em animais nascidos em baia maternidade ($p < 0,001$), acompanhados pela redução dos casos de pneumonia de 0,183 casos/animal ($p < 0,042$) e um aumento de 1,2 casos/animal de tristeza parasitária ($p < 0,001$) (Tabela 2).

Tabela 2: Número de casos de enfermidades por bezerros em função do local de nascimento

Parâmetros	Local de Nascimento		Valor de p ¹
	Baia maternidade	Fora da baia maternidade	
Número de casos de pneumonia (casos/animal)	0,811	0,994	0,042
Número de casos de diarreia (casos/animal)	0,759	0,812	0,331
Número de casos de tristeza parasitária (casos/animal)	2,74	1,54	<0,001
Número total de doenças (casos/animal)	4,33	3,40	<0,001

¹Número médio de casos por animal comparado pelo teste de Wilcox.

Os animais nascidos em baia maternidade tiveram total de adoecimento, em média, 15% menor do que os animais nascidos no *free stall* (valor de $p = 0,008$) (Tabela 3).

Tabela 3: Número e porcentagem de casos de enfermidades em bezerras nascidas em baia maternidade ou fora dela

Parâmetros	Local de Nascimento				Valor de p ¹
	Baia maternidade		Fora da baia maternidade		
	Número de casos	% dos animais	Número de casos	% dos animais	
Diarreia	337	62,5%	351	65,1%	0,594
Tristeza	355	65,9%	320	59,4%	0,178
Pneumonia	282	52,3%	306	56,8%	0,322
Total adoecimentos	415	77,0%	496	92,0%	0,008
Mortalidade	126	23,4%	146	27,1%	0,225
Local de nascimento	539	100,0%	539	100,0%	

¹Número de animais doentes comparado pelo teste de Qui-quadrado.

As análises realizadas evidenciaram um acréscimo na qualidade da TIP dos animais que nascem dentro da baia, sendo uma das causas mais prováveis para o aumento no desempenho e saúde das bezerras nascidas em ambiente mais controlado. Segundo Flynn *et al.* (2025), a qualidade do colostro é influenciada por múltiplos fatores, incluindo sua carga microbiana, que é determinada pela higiene durante a coleta e pelas condições de armazenamento, dessa forma, as condições do ambiente no momento do parto se tornam fundamentais para a coleta de um colostro com baixa carga microbiana. Santos *et al.* (2017) ressaltaram que a contaminação bacteriana do colostro compromete tanto a transferência de imunidade passiva quanto a saúde do neonato, uma vez que microrganismos competem com as imunoglobulinas e reduzem sua absorção intestinal. Dessa forma, além de avaliar a concentração de IgG, é fundamental considerar a carga microbiana presente no colostro ofertado às bezerras. Nesse sentido, o ambiente em que ocorre o nascimento pode exercer influência decisiva, visto que sistemas mais limpos e controlados, como a baia maternidade, tendem a reduzir o risco de contaminação em comparação ao *free stall*. Assim, espera-se que bezerras nascidas em condições de maior higiene sejam favorecidas em relação a absorção adequada de imunoglobulinas e, conseqüentemente, melhorando a eficiência da transferência de imunidade passiva.

Os resultados encontrados no presente estudo quanto à prevalência de doenças, total de adoecimentos e mortalidade são consistentes com os achados de Pereira *et al.* (2024), que demonstraram que bezerros classificados com TIP excelente apresentaram redução de 43,2% no risco de adoecimento. Ainda assim, Panivivat *et al.* (2004) sugerem que ambientes com menor retenção de umidade e melhor higiene podem oferecer condições mais favoráveis à saúde dos bezerros, contribuindo para a redução da ocorrência de diarreia e demais doenças.

Por outro lado, observou-se um aumento expressivo na ocorrência de tristeza parasitária bovina (TPB) em bezerras nascidas nas baias maternidade, resultado para o qual não foram encontradas explicações consistentes na literatura científica. Uma hipótese plausível é que a ausência ou redução do contato inicial com carrapatos possa ter retardado o desenvolvimento de imunidade natural frente aos agentes etiológicos da enfermidade. Além disso, considera-se também a possibilidade de sazonalidade, uma vez que as bezerras dos dois sistemas foram avaliadas em períodos diferentes, potencialmente expostas a cargas parasitárias distintas — o que pode ter influenciado a incidência da enfermidade. Embora essas relações ainda careçam de comprovação, o achado reforça a necessidade de novas investigações sobre a influência do ambiente de parto, da exposição vetorial e da época do ano na imunidade das bezerras.

A colonização inicial do microbioma intestinal é um processo determinante para o desempenho zootécnico de bezerros, sendo fortemente influenciado pelo ambiente de nascimento. Segundo Du *et al.* (2023), a composição e estabilidade da microbiota gastrointestinal nos primeiros dias de vida estão diretamente associadas ao desenvolvimento do sistema imunológico, à integridade da barreira intestinal e à eficiência nutricional dos animais. Ambientes menos contaminados favorecem a instalação de comunidades microbianas benéficas, como *Bifidobacterium* e *Faecalibacterium*, que promovem a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC's), essenciais para o crescimento e maturação das células epiteliais intestinais. Em contrapartida, locais com alta carga microbiana patogênica, como áreas de parto com higiene comprometida, aumentam a colonização por *Escherichia coli* e *Clostridium perfringens*, associadas a quadros de diarreia e inflamação intestinal. Esses achados corroboram os resultados obtidos neste estudo, nos quais bezerras nascidas em baias maternidade, ambientes mais controlados e higienizados, apresentaram melhor transferência de imunidade passiva, maior GMD e menor incidência de doenças, evidenciando que o ambiente de nascimento exerce papel decisivo na saúde e no desempenho dos animais.

Além da mudança no local de parto, é importante ressaltar que a implantação das baias maternidade também promoveu modificações no manejo das bezerras nas primeiras horas de vida, especialmente no que se refere à colostragem. Embora os procedimentos de coleta, higiene e armazenamento do colostro já fossem realizados de forma padronizada e adequada antes da implantação da estrutura, o novo sistema permitiu maior controle sobre o momento do parto e, consequentemente, reduziu o intervalo entre o nascimento e a administração da primeira refeição do colostro. Essa redução no tempo de fornecimento, aliada ao aumento do volume ofertado (4 litros via sonda esofágica), favoreceu a absorção eficiente de imunoglobulinas e o estabelecimento mais precoce da imunidade passiva. Assim, a melhoria observada na transferência de imunidade não decorreu apenas da maior limpeza do ambiente, mas provavelmente também do aprimoramento do manejo e da eficiência operacional proporcionada pela nova estrutura.

Além dos benefícios sanitários e fisiológicos, as melhorias associadas às baias maternidade podem contribuir para maior eficiência econômica do sistema. O aumento do GMD e a redução das taxas de morbidade geram impactos diretos sobre a eficiência produtiva, reduzindo custos com tratamentos veterinários e perdas de desempenho. Outro ponto relevante é que a adoção de baias maternidade estabelece um ambiente mais previsível e padronizado para o manejo, permitindo maior controle sobre o fornecimento de colostro, higiene da cama, acompanhamento do parto e registros sanitários. Ambientes de parto mais controlados diminuem a exposição dos neonatos a agentes

patogênicos e o estresse tanto da vaca quanto da bezerra, refletindo em maior taxa de sobrevivência e crescimento mais uniforme até o desmame. Assim, o investimento em estrutura e manejo reprodutivo adequado apresenta potencial de retorno positivo ao sistema produtivo, contribuindo para a sustentabilidade e a competitividade da atividade leiteira.

5. CONCLUSÃO

O local de nascimento exerce influência direta sobre a saúde e o desempenho de bezerras leiteiras nos períodos pré e pós desmame. Bezerras nascidas em baias maternidade apresentaram maior GMD, melhor transferência de imunidade passiva, menor morbidade geral e menos casos de pneumonia em comparação às nascidas em sistema *free stall*. De forma geral, os achados reforçam que as baias maternidade podem contribuir positivamente para o crescimento e a saúde das bezerras, favorecendo o desempenho inicial e potencialmente melhorando a produtividade futura do rebanho.

REFERÊNCIAS

ATKINSON, D. J.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. Benchmarking passive transfer of immunity and growth in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, v. 100, n. 5, p. 3773–3782, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11800>. Acesso em: out. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Mapa do leite*. Brasília, DF: MAPA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>. Acesso em: set. 2025.

CRANNELL, P.; ABUELO, A. Comparison of calf morbidity, mortality, and future performance across categories of passive immunity: a retrospective cohort study in a dairy herd. *Journal of Dairy Science*, v. 106, n. 10, p. 7595–7607, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2022-23261>. Acesso em: set. 2025.

CREUTZINGER, K. C.; ATKINSON, D. J.; KURTZ, K. A.; SILVA, P. R. B.; BACH, K. D.; HAFER, J.; KERWIN, A. L.; WHITLOCK, B. K.; BEATTY, W. L.; KASSANDRA, R. L. Effects of prepartum stocking density and a blind on physiological biomarkers, health, and hygiene of transition Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 104, n. 1, p. 886–898, 2021a. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18718>. Acesso em: set. 2025.

CREUTZINGER, K. C.; ATKINSON, D. J.; KURTZ, K. A.; SILVA, P. R. B.; BACH, K. D.; HAFER, J.; KERWIN, A. L.; WHITLOCK, B. K.; BEATTY, W. L.; KASSANDRA, R. L. The effect of stocking density and a blind on the behavior of Holstein dairy cattle in group maternity pens. Part I: calving location, locomotion, and separation behavior. *Journal of Dairy Science*, v. 104, n. 1, p. 899–912, 2021b. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18719>. Acesso em: set. 2025.

DU, Y.; GAO, Y.; HU, M.; HOU, J.; YANG, L.; WANG, X.; DU, W.; LIU, J.; XU, Q. Colonization and development of the gut microbiome in calves. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v. 14, n. 46, 2023. Disponível em: <https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40104-023-00856-x>. Acesso em: set. 2025.

FLYNN, A.; LEECH, J.; MCFADDEN, M.; MCALOON, C.; MURPHY, J. P.; CRISPIE, F.; COTTER, P. D.; MCALOON, C.; KENNEDY, E. The effects of offering adequate-quality or high-quality colostrum on the passive immunity, health, growth, and fecal microbiome development of dairy heifer calves. *Journal of Dairy Science*, v. 108, n. 6, p. 6254–6272, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2024-26165>. Acesso em: set. 2025.

GODDEN, S. M.; LOMBARD, J. E.; WOOLUMS, A. R. Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 35, n. 3, p. 535–556, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.07.005>. Acesso em: set. 2025.

HAGGERTY, A.; SILVA, E.; DENHOLM, K. S. Identifying critical control points for colostrum contamination in first milking colostrum from Scottish dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 239, p. 106514, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2025.106514>. Acesso em: set. 2025.

HEINRICHS, A. J.; ERB, H. N.; ROGERS, G. W.; COOPER, J. B.; JONES, C. M. Variability in Holstein heifer heart-girth measurements and comparison of prediction equations for live weight. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 78, n. 3–4, p. 333–338, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2006.11.002>. Acesso em: out. 2025.

HORDOFA, D.; ABUNNA, F.; MEGERSA, B.; ABEBE, R. Incidence of morbidity and mortality in calves from birth to six months of age and associated risk factors on dairy farms in Hawassa city, southern Ethiopia. *Heliyon*, v. 7, e08546, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08546>. Acesso em: set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos*. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/>. Acesso em: out. 2025.

KÄHKÖNEN, T.; MANNINEN, E.; PYYKKÖ, K.; LEINONEN, J.; TAPONEN, J. A survey of calf management practices and calf mortality in dairy herds in Finland. *Journal of Dairy Science*, v. 108, n. TBC, p. TBC, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2025-26942>. Acesso em: set. 2025.

McGUIRK, S. M.; PEEK, S. F. Timely diagnosis of dairy calf respiratory disease using a standardized scoring system. *Animal Health Research Reviews*, v. 15, n. 2, p. 145–147, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1466252314000267>. Acesso em: set. 2025.

PANIVIVAT, R.; KLOPFENSTEIN, T. J.; HOSTETLER, D.; ANDERSEN, K. L.; KEANE, M. G.; MILLS, J. K.; RASMUSSEN, C. N. Growth performance and health of dairy calves bedded with

different types of materials. *Journal of Dairy Science*, v. 87, n. 11, p. 3736–3745, 2004. Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(04\)73512-2/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(04)73512-2/pdf). Acesso em: set. 2025.

PEREIRA, J. M. V.; MACHADO, F. S.; BARBOSA, L. A.; COSTA, S. F.; CAMPOS, M. M.; FERREIRA, A. L.; GONÇALVES, T. R. Association of morbidity, mortality, and average daily gain with transfer of passive immunity in dairy-beef crossbred calves up to 60 days of life. *Journal of Dairy Science*, v. 107, n. 10, p. 8223–8233, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24557>. Acesso em: set. 2025.

ROBICHAUD, M.; PEARL, D. L.; GODDEN, S. M.; LEBLANC, S. J.; HALEY, D. B. Systematic early obstetrical assistance at calving: I. Effects on dairy calf stillbirth, vigor, and passive immunity transfer. *Journal of Dairy Science*, v. 100, p. 691–702, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11213>. Acesso em: set. 2025.

SANTOS, G.; SILVA, J. T.; SANTOS, F. H. R.; BITTAR, C. M. M. Nutritional and microbiological quality of bovine colostrum samples in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 46, n. 1, p. 72–79, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-92902017000100011>. Acesso em: set. 2025.

WESTHOFF, T. A.; RILEY, J. M.; BROWN, S. J.; LEBLANC, S. J.; GODDEN, S. M. Epidemiology of bovine colostrum production in New York Holstein herds: cow, management, and environmental factors. *Journal of Dairy Science*, v. 106, p. 4874–4895, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22447>. Acesso em: set. 2025