KAREN NASCIMENTO DA SILVA

**Influência dos fatores maternos sobre o perfil sanitário e desempenho
de novilhas Holandesas**

São Paulo

2019

KAREN NASCIMENTO DA SILVA

**Influência dos fatores maternos sobre o perfil sanitário e desempenho de novilhas
Holandesas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Departamento:
Clínica Médica

Área de concentração:
Clínica Veterinária

Orientador:
Profa. Dra. Viviani Gomes

São Paulo

2019

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virgínie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T. 3832
FMVZ

Silva, Karen Nascimento da
Influência dos fatores maternos sobre o perfil sanitário e desempenho de novilhas
Holandesas / Karen Nascimento da Silva. – 2019.
96 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, São Paulo, 2019.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Veterinária.

Área de concentração: Clínica Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Viviani Gomes.

1. Paridade. 2. Prematuridade. 3. Peso ao nascimento. 4. Sazonalidade. I. Título.

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "INFLUENCIA DOS FATORES MATERNOS SOBRE O PERFIL SANITARIO E DESEMPENHO DE NOVILHAS HOLANDESAS", protocolada sob o CEUA nº 1658230119 (ID 006316), sob a responsabilidade de **Viviani Gomes e equipe; Karen Nascimento da Silva** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (CEUA/FMVZ) na reunião de 27/03/2019.

We certify that the proposal "Influence of maternal factors on health and performance of Holstein heifers", utilizing 226 Bovines (226 females), protocol number CEUA 1658230119 (ID 006316), under the responsibility of **Viviani Gomes and team; Karen Nascimento da Silva** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the School of Veterinary Medicine and Animal Science (University of São Paulo) (CEUA/FMVZ) in the meeting of 03/27/2019.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa**

Vigência da Proposta: de **03/2019** a **08/2019**

Área: **Clínica Médica Veterinária**

Origem: **Animais de proprietários**

Espécie: **Bovinos**

sexo: **Fêmeas**

idade: **1 a 160 dias**

N: **226**

Linhagem: **Holandesa**

Peso: **37 a 209 kg**

Local do experimento: A etapa a campo será realizada na Fazenda Colorado, localizada na cidade de Araras -SP a 170 Km FMVZ-USP. As amostras serão processadas no laboratório do VCM na FMVZ-USP

São Paulo, 07 de agosto de 2019

Profa. Dra. Anneliese de Souza Traldi

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

Roseli da Costa Gomes

Secretária

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: SILVA, Karen Nascimento da

Título: **Influência dos fatores maternos sobre o perfil sanitário e desempenho em novilhas Holandesas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

A Deus, pois sempre que busquei ao Senhor, Ele me ouviu e me deu forças para mostrar o quanto sou capaz.

Aos meus pais amados, José e Valdecir, por me ensinarem os valores e princípios de uma vida digna. Vocês me deram a melhor e verdadeira herança que os pais podem deixar a um filho, MINHA EDUCAÇÃO!

Ao meu grande amor, Ladislau, por jamais soltar minha mão e sempre estar na torcida pelo meu sucesso.

A minha irmã, Kelly, por ser meu anjinho, por sempre estar ao meu lado zelando por mim. Ao meu cunhado, Anderson, que sempre cuidou de mim como o irmão mais velho que eu nunca tive.

Aos meus sobrinhos, Gustavo e Guilherme, por ser o motivo da minha alegria.

A equipe GeCria, o meu crescimento profissional nunca seria alcançado se não houvesse pessoas incríveis ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me capacitado para realizar um trabalho tão grandioso. Sempre que busquei ao Senhor, Ele me ouviu e me deu forças para seguir em frente e nunca desistir. Toda honra e toda glória a ti, Senhor!

Aos meus Pais José Teixeira da Silva e Valdeci Berna Nascimento, me educaram com amor, se dedicaram à minha educação. Nunca deixaram faltar carinho, mesmo eu estando longe. Hoje sou reflexo de vocês, e eu só tenho motivos para agradecer.

Ao meu noivo, Ladislau Coimbra, meu alicerce que em hipótese alguma soltou a minha mão e sempre esteve ao meu lado me encorajando a conquistar o meu lugar. Você é um exemplo de bondade e honestidade, a cada dia você me ensina a ser uma pessoa melhor. Vamos seguir lutando sempre juntos para conquistarmos os nossos mais belos e incríveis sonhos.

A minha irmã Kelly Nascimento e ao meu cunhando Anderson Thadeu, por terem aberto a porta da casa de vocês e terem me recebido com todo amor e carinho. Ao longo de todos estes anos eu fui tratada como uma filha, aprendi muitas coisas boas, ensinamentos que me fizeram ser uma pessoa do bem. Sem vocês esta caminhada seria quase impossível. Serei eternamente grata por tudo que fizeram e fazem para ajudar na minha formação e no meu crescimento pessoal.

Aos meus meninos, Gustavo e Guilherme, por me proporcionarem tanta felicidade e tanto amor. Vocês são meus presentes de Deus!

Ao longo do mestrado conheci pessoas incríveis, as quais me inspiram diariamente.

Agradeço a minha orientadora Prof^ª. Dr^ª. Viviani Gomes, desde o início sempre me encorajou a enfrentar os meus medos e encará-los, e mesmo passando por um momento importante em sua vida, que exige total dedicação, você priorizou o meu trabalho e segurou a minha mão até as últimas palavras desta dissertação. Hoje, olhando para trás, vejo quantos obstáculos superei com a sua ajuda. Você é um grande exemplo de perseverança e dedicação. Seus ensinamentos, seus conselhos e até mesmos suas broncas foram peças fundamentais para o meu crescimento profissional. Ainda tenho muito para aprender com você. Obrigada por todo empenho, por todo conhecimento transmitido, pelas oportunidades e principalmente pelos bons momentos que jamais serão esquecidos.

A Karinne Ávila Bosco por ter aceito o desafio e contribuído com este trabalho que tenho tanto orgulho. Os sete meses que passamos juntas me fez entender o verdadeiro significado de

uma amizade e companheirismo. Em hipótese alguma você pensou em me abandonar, ficou ao meu lado desde os momentos mais tensos até os momentos mais engraçados que eram motivos das minhas gargalhadas. Guardo na memória cada momento que passei ao seu lado, momentos estes que são motivos da minha saudade diária. Você foi minha família durante todo esse tempo e não mediu esforços para me proteger e encorajar a vencer cada obstáculo dia após dia. Com isto, nossa amizade foi se fortalecendo a cada coleta, a cada madrugada em claro e a cada surpresa. E claro, eu não poderia deixar de agradecer por ter me proporcionado a alegria de ser escolhida para ser madrinha do seu filho. O Nick veio para fortalecer ainda mais nossa amizade. Eu serei eternamente grata a você.

A Laila Morita, por deixar nossas coletas mais felizes com seu jeito entusiasmado! Obrigada por toda a motivação, encorajamento, apoio e dedicação com o nosso trabalho. Sem dúvidas, sua eficiência foi fundamental para a realização deste trabalho. Com você eu aprendi tantas coisas boas, certeza que vou levar todos estes ensinamentos para o resto da minha vida. Você tem a minha admiração por ser essa mulher incrível, competente, responsável e dedicada no que faz. Um verdadeiro exemplo de profissional a ser seguido!!

A equipe GeCria, que me acolheu com carinho e paciência, cada um de vocês foram responsáveis pelo meu crescimento profissional. Camila Martin, sua sabedoria e eficiência me inspiram. Ao ver minha ansiedade sempre que perguntava como estava a dissertação, dizia para eu ter calma e que tudo daria certo, muito obrigada por toda ajuda e apoio nessa reta final. Fabricio Torres, sempre companheiro, disposto a compartilhar seus conhecimentos com a equipe. Daniela Tardon, obrigada pelos momentos engraçados, com certeza você fez esta caminhada se tornar mais agradável. Fernanda Ramos, companheira de almoço, de cantorias, de risadas fáceis, de conselhos. Sempre na torcida para tudo dar certo e sempre disposta a me ajudar. Muito obrigada por toda ajuda nesta reta final Nathália Decaris, seu companheirismo me impressiona. Sempre preocupada, querendo ajudar a todos de alguma forma. Filipe Aguera, eu te desejo muito sucesso nessa nova jornada, e que venha muita parceria para darmos risadas e contarmos muitos causos. Aos que já saíram Juliana Costa dos Reis, sua história me incentivou a ir à luta para realizar o meu sonho, serei eternamente grata por ter me trago para a equipe GeCria. Camila Baccili, você é um grande exemplo para todos nós, com muita dedicação e perseverança se tornou a grande profissional que é. Obrigada por todos os ensinamentos e conselhos que me encorajaram ao longo desta caminhada. Natalia Sobreira, pessoa incrível com um coração

enorme, obrigada pelo carinho de sempre, seus ensinamentos com as bezerras foram muito importantes para mim. A prof^a Dr^a Karina Medici Madureira muito obrigada pela parceria com a equipe, sua ajuda é muito importante para nosso crescimento.

Agradeço a fazenda Colorado por ter aberto as portas e me proporcionado esta oportunidade incrível de trabalhar ao lado desta família. Deus foi muito generoso colocando pessoas bondosas em meu caminho ao longo dos sete meses que passei na fazenda. Agradeço ao Médico Veterinário, Sérgio Soriano, um ser-humano incrível sempre muito solícito pensando em ajudar o próximo. Sua postura como profissional e como pessoa é um exemplo digno de ser seguindo por todos. Obrigada pela parceria com a equipe e por ter depositado sua confiança em nosso trabalho. Agradeço ao Rodrigo Hernandez e ao Rodolpho Moreira, sempre dispostos a nos ajudar no que for necessário com obtenção dos dados do experimento, obrigada meninos pela gentileza e carinho de sempre. As grandes amizades que fiz com toda a equipe do bezerreiro: Tonho, Daiane do Amaral, Lethicia Tainá, Dayana Rocha, Adriano Alves de Oliveira, Alexandre Augusto, Paulo César e Genivaldo Joaquim. Vocês não mediram esforços para me ajudar com o experimento, sempre que precisei vocês estavam prontos para me ajudar de alguma forma. Nossas brincadeiras e risadas do dia-a-dia estão guardadas para sempre em meu coração. Tania obrigada pelo cuidado que sempre teve conosco, te adotei como uma mãe e hoje sinto saudades do seu carinho. As minhas 630 bezerras, sem elas nada disso seria possível! Aos médicos veterinários, Alex Sica e Ricardo Araújo por compartilhar seus ensinamentos e pelas trocas de conhecimento. Sem sombra de dúvidas passar este período com vocês me fez crescer e encarar a vida de outra forma. Eu pude aprender muito com cada um. Meu carinho por esta equipe é imensurável, obrigada por cada momento incrível que passei ao lado de vocês. Vocês são a prova de que o sucesso se alcança através de muita dedicação, companheirismo, determinação e o principal, muito amor pelas bezerras!

Aos estagiários da fazenda, muitas vezes passaram do horário de voltar para casa só para nos ajudar. Em especial a Vanilda Luciene, sempre tão carinhosa, pessoa incrível, com coração enorme. Yara Campos, motivo das minhas risadas, sempre mostrando o lado bom das coisas com seu jeitinho engraçado. Karine Dalla Vecchia, companheira para todas as horas e Erick Pimenta, sempre nos incentivou e torceu para tudo dar certo. Guardo vocês no coração!

A Aline Silva, companheira de quarto, sempre preocupada em querer ajudar. Obrigada pelos cuidados que sempre teve comigo, pelo carinho, pelas conversas e compreensão!

Ao Profº Drº Marcílio Nichi do Departamento de Reprodução Animal, muito prestativo ao me ensinar estatística desde o início. Obrigada pelos ensinamentos. Você fez essa parte ser um pouquinho mais fácil. Você é incrível.

Ao Prof. Dr. Fernando José Benesi, com sua sabedoria, sempre esteve disposto a me ajudar. É um prazer poder aprender com um grande buiatra.

Aos professores do Departamento de Clínica Médica: Profa. Dra. Alice Maria Paiva Della Libera, Profa. Dra. Carla Bargi Belli, Profa. Dra. Denise Saretta Schwartz, Prof. Dr. Enrico Lippi Ortolani, Prof. Dr. Fábio Celidonio Pogliani, Profa. Dra. Lílian Gregory, Profa. Dra. Márcia de Oliveira Sampaio Gomes, Profa. Dra. Marcia Mery Kogika, Profa. Dra. Maria Cláudia Araripe Sucupira, Profa. Dra. Maria Helena Matiko Akao Larsson, Profa. Dra. Mitika Kuribayashi Hagiwara, Profa. Dra. Raquel Yvona Arantes Baccarin, Profa. Dra. Silvia Regina Ricci e Prof. Dr. Wilson Roberto Fernandes.

A toda equipe de dos Laboratórios da FMVZ/USP, Clara Mori, Cláudia, Maria Helena. A Dinha, sempre tão carinhosa e preocupada em saber se estou bem. Você é o motivo das minhas risadas no laboratório, grande responsável por fazer meus dias mais felizes.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado (2017-2019).

À Bayer por financiar todo o projeto de pesquisa, em especial ao Eduardo Eiti Ichikawa pela parceria com a equipe.

“Consagra ao Senhor todas as tuas obras e os teus planos serão bem-sucedidos”

Provérbios 16:3

RESUMO

SILVA, K. N. **Influência dos fatores maternos sobre o perfil sanitário e desempenho em novilhas Holandesas**. 2019. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) -Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar o impacto dos fatores maternos sobre o perfil sanitário, desempenho e performance reprodutiva do nascimento até o 1º parto. Para tanto, foram monitoradas 226 bezerras Holandesas por meio da análise dos registros da fazenda associado ao exame clínico e laboratorial entre T0 (1º dia do desmame), T1, T3, T5, T7, T15, T30 e T60. Apenas a sazonalidade influenciou na frequência de tratamentos para diarreias na fase de aleitamento, observando-se 4,04 vezes mais chances (IC 95% 1,84 - 8,85) de tratamento para os animais nascidos nos meses frios em relação aos meses quentes do ano. Em relação à época do desmame, as novilhas desaleitadas nos meses quentes apresentaram menores chances para diarreia no T3 (ODDs ratio = 0,053; IC 95% 0,007-429) e T5 (ODDs ratio= 0,009; IC 95% 0,007-0,495%). O exame clínico das bezerras ao desaleitamento (T0) revelou que as filhas das primíparas em relação às múltíparas apresentaram 2,04 maiores chances de DRB (IC 95% 1,20-3,47). As bezerras desaleitadas nos meses frios apresentaram maior 1,15 chances a mais de apresentarem DRB (IC95% 1,097-3,223). Fenômeno semelhante foi observado para Tristeza Parasitária Bovina, no qual as bezerras desaleitadas no inverno apresentaram 2,17 (IC 95% 0,21-21,89). Em relação aos exames laboratoriais, as filhas de primíparas apresentaram maiores teores de haptoglobina - Hp ($3,26 \pm 0,48$ mg/dL) comparadas às múltíparas ($2,34 \pm 0,30$ mg/dL) no T7. O peso ao nascimento também influenciou nos teores de Hp no T0, observando-se maiores valores nos animais com peso entre 41 e 45 kg ($3,06 \pm 0,50$ mg/dL) comparados com novilhas nascidas com peso inferior a 35 kg ($2,61 \pm 0,55$ mg/dL) e entre 36-40 kg ($2,60 \pm 0,43$ mg/dL). A época do desmame influenciou à concentração de Hp, sendo que os maiores valores foram detectados nos animais desaleitados na primavera ($2,20 \pm 1,00$ mg/dL) que outono ($1,98 \pm 0,24$ mg/dL) e inverno ($2,81 \pm 0,41$ mg/dL). Em relação ao desempenho entre T0 e T60 detectou-se as seguintes diferenças entre as variáveis independentes: menor peso nas novilhas nascidas de partos distócicos ($P=0,05$) no T60; menor peso ao nascimento ($P<0,0001$) e no 1º dia do desmame (T0) ($P=0,04$) nas novilhas prematuras comparadas bezerras nascidas à termo; as bezerras nascidas mais leves (<35 kg) apresentaram menor peso ao desmame comparadas com as novilhas mais

pesadas(36-45 Kg) ($P=0,0001$). O ganho de peso total acumulado entre T0 e T60 foi maior nas novilhas desaleitadas no inverno, seguido do outono e primavera ($P=0,008$). Em relação aos dados reprodutivos, a taxa de perdas gestacionais foi maior nas novilhas nascidas no inverno, seguidas do verão e outono ($P<0,0001$); novilhas filhas de primíparas apresentaram um retardo na idade ao primeiro parto ($P=0,05$); novilhas nascidas prematuras precisaram de maior número doses de sêmen para alcançar a primeira concepção ($P=0,02$), e consequentemente apresentaram maior idade ao 1º parto ($P=0,03$); novilhas nascidas no inverno levaram menos tempo para atingir a idade ao primeiro parto, seguido do outono e inverno ($P=0,0010$). Conclui-se que alguns fatores maternos e a sazonalidade aumentaram o risco para doenças na fase de aleitamento e desaleitamento, além de impactar negativamente no desempenho e reprodução futura das novilhas.

Palavras-chave: Paridade. Prematuridade. Peso ao nascimento. Sazonalidade.

ABSTRACT

SILVA, K. N. **Influence of maternal factors on health and performance in Holstein heifers.** 96 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) -Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

The objective of this study was to evaluate the impact of maternal factors on health, growth and reproductive performance of Holstein calves from birth until the first delivery. Therefore, 226 Holstein female calves were monitored by analyzing the farm records of the clinical examination and laboratory tests between T0 (1st day of weaning), T1, T3, T5, T7, T15, T30, and T60. Only seasonality influenced the frequency of treatment against diarrhea during the suckling phase because animals born in the warm months when compared to animals born in the warm months show 4.04 more likely (95% CI 1.84 - 8.85) of to receive treatment. Heifer that were weaned in the warm months were less likely to have diarrhea on T3 (ODDs ratio = 0,053; IC 95% 0,007-429) and T5 (ODDs ratio = 0,009; CI95% 0,007-0,495%). The clinical examination of weaned heifers (T0) revealed that primiparous daughters, when compared to multiparous daughters, had 2.04 higher chances of BRD (95% CI 1.20-3.47). Weaned heifers in the cold months were 1,15 more likely to have DRB (CI95% 1,097-3,223). A similar situation was observed for babesiosis and anaplasmosis that the weaned heifers presented 2.17 more likely (CI95% 0,21- 21,89) to present those diseases. Primiparous daughters had higher levels of haptoglobin - Hp (3.26 ± 0.48 mg / dL) when compared to multiparous daughters (2.34 ± 0.30 mg/dL) in T7. Birth weight influenced Hp levels at T0 with higher values for animals with live weight between 41 and 45 kg (3.06 ± 0.50 mg/dL) when compared to heifers born weighing less than 35 kg (2.61 ± 0.55 mg/dL) and between 36-40 kg (2.60 ± 0.43 mg/dL). The weaning period influenced the Hp concentration, and the highest values were detected in the weaned animals in spring (2.20 ± 1.00 mg/dL) than autumn (1.98 ± 0.24 mg / dL) and winter ($2,81 \pm 0.41$ mg/dL). Regarding the growth between T0 and T60, the differences were detected between the independent variables: lower live weight in heifer calves born from dystocic calves ($P = 0.05$) in T60; lower birth weight ($P < 0.0001$) and live weight on the first day of weaning (T0) ($P = 0.04$) in premature calves when compared to full-term calves; heifer calves born lighter (< 35 kg) had lower weaning weight when compared to heavier heifers (36-45 kg) ($P = 0001$). The accumulated weight gain between T0 and T60 was higher in the heifers was weaned in winter, followed by autumn and spring ($P = 0.008$). The

pregnancy loss rate was higher in winter-born heifers followed by summer and autumn ($P < 0.0001$); primiparous daughters had a delayed age at first calving ($P = 0.05$); heifers born prematurely needed higher doses of semen to reach the first conception ($P = 0.02$), and consequently presented higher age at the 1st calving ($P = 0.03$); winter-born heifer calves took less time to reach age at first calving, followed by fall and winter ($P = 0.0010$). In conclusion, maternal factors and seasonality increased the risk for diseases in the suckling and weaning phase and harmed the performance and reproduction performance of heifers.

Keywords: Parity. Prematurity. Birth Weight. Seasonality.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	20
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
3.1. FATORES MATERNOS QUE AFETAM A SANIDADE, DESEMPENHO E PERFORMANCE FUTURA DA PROLE	21
3.1.1 Número de partos	21
3.1.2 Tipo de parto.....	22
3.1.3 Peso ao nascimento	26
3.1.4 Sazonalidade	27
3.1.5 Influência das doenças	28
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	30
4.1 FAZENDA	30
4.2 NOVILHAS.....	31
4.3 ALEITAMENTO E DESALEITAMENTO	31
4.5 AVALIAÇÃO DAS BEZERRAS	33
4.5.1 Levantamento de dados no programa <i>Dairycomp Herd Management</i>	34
4.5.2 Detecção de doenças do desaleitamento aos 160 dias de vida.....	36
4.6 MARCADORES DE INFLAMAÇÃO	38
4.6.1 Hematócrito e proteína sérica total.....	38
4.6.2 Haptoglobina.....	38
4.7 DESEMPENHO	39
4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	39
5 RESULTADOS	41
5.5 EFEITO DOS FATORES MATERNOS E SAZONALIDADE SOBRE A FREQUÊNCIA DE DOENÇAS E TRATAMENTOS NA FASE DE ALEITAMENTO	41

5.6	EFEITO DOS FATORES MATERNOS SOBRE A SANIDADE E DESEMPENHO NA FASE DE ADAPTAÇÃO APÓS O DESALEITAMENTO	43
5.6.1	Diarreias	43
5.6.2	Doença Respiratória Bovina	46
5.6.3	Tristeza Parasitária Bovina	50
5.7	DESEMPENHO	51
5.7.1	Peso	51
5.7.2	Altura da cernelha	57
5.7.3	Largura da garupa	60
5.7.4	Marcadores inflamatórios.....	64
5.7.4.1	Haptoglobina	64
5.7.4.2	Proteína.....	67
5.7.4.3	Hematócrito	69
5.8	REPRODUÇÃO	73
6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	78
6.1	EFEITO DOS FATORES MATERNOS E SAZONALIDADE SOBRE A FREQUÊNCIA DE DOENÇAS E TRATAMENTOS.....	78
6.2	EFEITO DOS FATORES MATERNOS E SAZONALIDADE SOBRE O DESEMPENHO DE NOVILHAS HOLANDESAS NA TRANSIÇÃO PÓS DESALEITAMENTO.....	85
6.3	EFEITO DOS FATORES MATERNOS E SAZONALIDADE SOBRE PERFORMANCE REPRODUTIVA EM NOVILHAS HOLANDESAS.....	87
7	CONCLUSÃO	90
8	REFERÊNCIA	91

1. INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro é composto por aproximadamente 215 milhões de animais, responsáveis pela produção anual de 33,5 bilhões de litros de leite e 9,5 bilhões de toneladas de carne (FAO, 2017). Apesar destes altos índices produtivos, o aumento da população mundial de 7,6 para nove bilhões de habitantes até 2050 demanda um incremento ao redor de 70% na produção global de alimentos (ONU, 2017). Neste contexto, o Brasil apresenta vantagens em relação aos demais países, devido às condições climáticas favoráveis e grande extensão de terras férteis, que podem ser ainda potencializadas pela implantação de tecnologias inovadoras para o melhoramento genético e reprodutivo do rebanho nacional.

Diante da necessidade do crescimento do rebanho mundial, a criação de novilhas representa um ponto chave, pois substituirão as matrizes descartadas, além de incrementar a genética e produção de leite futura. Assim, a criação de novilhas deve ser visualizada como um investimento pelos produtores, sendo a média estimada em \$1567 por animal (\$1423 e \$1715). Neste mesmo estudo foi possível estimar uma redução de 2,6% a 5,7% dos custos ao mês, de acordo com a precocidade ao primeiro parto, ou seja, a diferença no custo entre as novilhas que pariram aos 24 meses entre as novilhas que pariram aos 30 meses foi estimada em \$400 por animal (MOHD NOR et al., 2012).

A distribuição dos custos de criação entre bezerra à novilha é muito variável, porque depende de processos biológicos que são iniciados ainda na fase embrionária e/ou fetal. Os fatores maternos podem iniciar uma série de eventos em cascata que influenciam no desenvolvimento, saúde e produção futura da prole, como o número de partos (primíparas e multíparas), tipo de parto (eutócico e distócico), prematuridade, peso ao nascer, época de nascimento e estresse térmico materno.

Um dos problemas com as proles relacionados às mães tem sido a imaturidade das vacas primíparas, intensificados pela precocidade que são inseridas nos programas reprodutivos das fazendas. A idade ideal para realizar a primeira inseminação em novilhas leiteiras é aos 15 meses de idade, quando elas atingem 60% do peso corporal adulto, desta forma a idade ao primeiro parto será aos 2 anos (COFFEY; HICKEY; BROTHERSTONE, 2006).

Novilhas inseminadas precocemente possuem maior risco de distocia pela relação entre o tamanho materno-fetal. Animais advindos de parto distócico geralmente nascem mais pesados e

maiores, o que os tornam mais susceptíveis à asfixia neonatal com comprometimento das trocas gasosas. Estes animais nascem fracos e debilitados, com possível ausência do reflexo de sucção que afeta a ingestão do colostro e absorção de imunoglobulinas através do epitélio intestinal (BARRIER et al., 2013).

As vacas muito velhas com 3 lactações ou mais, apresentam maior risco de terem problemas ao longo da gestação, elas são mais propensas a resultar ao mau posicionamento fetal com perdas precoces do embrião e/ou feto, maior risco para partos prematuros e baixo peso ao nascimento (LOMBARD et al., 2007) e maior taxa de parto gemelar (HOSSEIN-ZADEH et al., 2008) devido a maior ocorrência de ovulações múltiplas (DEL RÍO et al., 2007). Neonatos prematuros geralmente nascem pequenos e sem força, o que gera a demora em assumir a posição de decúbito esternal ou estação, sendo a consequência desse problema também associado ao atraso da ingestão do colostro materno (BARRIER et al., 2013).

O estresse térmico provoca sérios danos na fazenda leiteira. Os custos estimados com perdas relacionadas ao estresse térmico gira em torno de 810 milhões de dólares/ ano (FERREIRA, 2016). De modo geral ocorre uma diminuição no consumo de matéria seca neste período, afetando os animais lactantes provocando diminuição na produção de leite. As vacas secas também são afetadas e consequentemente ocorre uma redução do crescimento mamário e alterações na saúde do animal comprometendo a função imunológica, estes fatores irá resultar em um período de transição conturbado produzindo menor massa de IgG no colostro e redução na produção de leite (DAHL; TAO; MONTEIRO, 2016).

Bezerras expostas ao estresse térmico durante o final da gestação, ou seja, estresse térmico durante o período seco quando ainda geradas pelas mães, são mais comprometidas em relação a sanidade e desempenho ao longo da fase de cria devido à má absorção de imunoglobulinas presentes no colostro. Além disso, novilhas expostas ao estresse térmico durante o crescimento fetal tem comprometimento com a produção de leite futura (DAHL; TAO; MONTEIRO, 2016; MONTEIRO et al., 2016).

Todos os fatores maternos destacados nesta dissertação interferem no processo de colostragem em si, com maior predisposição à falha na transferência de imunidade passiva e risco de enfermidades ao longo das primeiras semanas de vida. Os principais desafios enfrentados pelas bezerras lactentes são diarreia e doença respiratória, causadas por múltiplos fatores de risco associados a diferentes grupos de agentes infecciosos. Estas duas enfermidades são responsáveis

por altos índices de morbidade e mortalidade na criação de bezerras na fase de aleitamento (WINDEYER et al., 2014). Os animais doentes encontram-se debilitados, apáticos e geralmente diminuem a ingestão de leite e/ou concentrado, com consequências no desenvolvimento, crescimento e produção futura (WITTUN et al., 1994).

Bezerras lactentes com histórico prévio de doenças geralmente apresentam menor peso na idade do desaleitamento, provavelmente sendo esse a principal causa de heterogeneidade dos lotes. Na maioria dos casos, as bezerras com atraso no desenvolvimento são desmamadas tardiamente, até conseguirem recuperar e atingir um peso adequado, e muitas vezes os animais ainda assim não conseguem atingir 80 kg, ou seja, o dobro do seu peso ao nascimento e são selecionadas mais leves (WITTUN et al., 1994). Acredita-se que estas fêmeas são mais susceptíveis a adquirirem doença respiratória ou Tristeza Parasitária Bovina na fase de adaptação à dieta sólida, o que acarreta novamente em menor ganho de peso e elevados índices de morbidade e mortalidade na fase pós desmame.

Infelizmente os estudos sobre o impacto das doenças ao longo do ciclo de vida das novilhas são muito escassos. Os estudos existentes demonstram que as doenças ou tratamentos afetam o alcance do peso ideal ao primeiro serviço, aumentando assim, o intervalo entre a primeira concepção e a idade ao primeiro parto, diminuindo também a produção de leite na primeira lactação (WITTUN et al., 1994).

A cascata de eventos apresentadas com provável início ainda na gestação motivou a realização desta pesquisa a fim de identificar os pontos cruciais que comprometem a saúde, desenvolvimento e performance futura das proles. Desta forma, a hipótese desta pesquisa é que fatores maternos influenciam na ocorrência de doenças e desenvolvimento das novilhas, com impacto em menor performance futura.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar o impacto dos fatores maternos sobre o perfil apresentado pelas bezerras na fase de aleitamento, adaptação pós-desmame e performance reprodutiva futura. Os objetivos específicos contemplaram a avaliação dos fatores maternos sobre:

- (a) os números de tratamentos para diarreia, doença respiratória e otite na fase a de aleitamento;
- (b) a ocorrência de diarreias, doença respiratória e tristeza parasitária bovina nos dois meses subsequentes ao desmame;
- (c) o perfil inflamatório apresentado pelas novilhas na fase de adaptação pós-desmame, pela determinação do hematócrito e mensuração da proteína total, haptoglobina;
- (d) o desempenho das novilhas na fase de adaptação pós-desmame, pela mensuração do perímetro torácico, altura da cernelha e largura da garupa;
- (e) o perfil reprodutivo apresentado pelas novilhas a partir da puberdade até à 1ª cria.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Esta revisão de literatura apresentará artigos sobre a influência dos fatores maternos sobre a sanidade, produção e reprodução da prole.

3.1. FATORES MATERNOS QUE AFETAM A SANIDADE, DESEMPENHO E PERFORMANCE FUTURA DA PROLE

O perfil sanitário, produtivo e reprodutivo das futuras matrizes pode ser influenciado precocemente ainda no período fetal por uma série de fatores maternos como o número de partos (primíparas e multíparas), tipo de parto (eutócico e distócico), prematuridade, peso ao nascer e época do nascimento.

3.1.1 Número de partos

Em um estudo realizado por Murray et al. (2015) houve maior incidência de distocia em mães primíparas comparadas com multíparas, 50% dos bezerros das mães primíparas (5/10) nasceram após a distocia, em comparação com 13,2% (5/38) das multíparas. Nas multíparas, as causas das distocias são secundárias a complicações ao longo da gestação envolvendo o feto ou às próprias vacas. A incidência de distocia em primíparas geralmente é ocasionada pela incompatibilidade do tamanho materno-fetal (LOMBARD et al., 2007).

Um dos fatores mais importantes ao longo da gestação, sem dúvidas é a placenta, que tem a capacidade de suprir as necessidades do feto por nutrientes ao longo da gestação, especialmente na fase final (BELL et al., 1995). O desenvolvimento da placenta, por sua vez, provavelmente é influenciado pela idade materna, paridade, tamanho e estado nutricional (OSGERBY et al., 2003). O ambiente materno-fetal tem uma influência maior sobre peso ao nascimento do que o genótipo paterno, embora o pai tenha influência na duração da gestação e no tamanho do neonato (WATHES et al., 2007). Nas vacas leiteiras, a primeira gestação é realizada enquanto a mãe ainda se encontra imatura fisicamente. Coffey et al. (2006) analisaram o crescimento de novilhas leiteiras desde o nascimento até o final de sua terceira lactação e descobriram que as vacas

permaneciam crescendo durante todo o período, embora as taxas de crescimento diminuíssem gradativamente quando os animais atingiram cerca de 450 dias de vida. Na produção leiteira, as vacas continuam produzindo leite ao longo da gestação, sendo assim, esse evento ao longo do crescimento fetal pode influenciar o sistema endócrino do feto (WATHES et al., 2003).

Filhas de primíparas (51,2%) em comparação com filhas de múltíparas (29,4%) geralmente necessitam de maior assistência durante o parto (MEYER et al., 2001), além disso apresentam menor peso, comprimento, altura, circunferência ao nascimento (SWALI; WATHES, 2007).

Alguns estudos epidemiológicos realizados em humanos sugeriram que o tamanho e as proporções relativas de peso para altura dos bebês ao nascimento podem predizer a prevalência de uma ampla variedade de doenças no decorrer da vida (BARKER et al., 1998). O desempenho reprodutivo também pode ser afetado por uma variedade de influências agindo em diferentes estágios de desenvolvimento, desde antes da concepção até depois do nascimento (RHIND et al., 2004).

3.1.2 Tipo de parto

O parto é um evento fisiológico que pode influenciar na saúde e bem-estar da vaca e prole. Os custos com partos distócicos com intervenção variam de US\$ 96,48 a US\$397,61, dependendo do grau da assistência prestada. Estudo prévio demonstrou que 28% das primíparas necessitam de assistência, em comparação com as múltíparas (10%). A taxa de mortalidade também é maior para os bezerros oriundos das primíparas (10%) em relação às múltíparas 5% (DEL RÍO et al., 2007). As perdas por natimortos na indústria leiteira dos Estados Unidos são ao redor de US\$125 milhões ao ano (MEYER et al., 2001).

As distocias aumentam os riscos de natimortos. Em um estudo realizado por Barrier et al. (2013) foi possível notar que os bezerros nascidos de parto distócico apresentaram maior estresse fisiológico, redução da transferência de imunidade passiva, maior índice de morbidade e mortalidade. Além de afetar negativamente o bem-estar de bezerros leiteiros nascidos vivos. A distocia aumenta os custos de criação devido a várias perdas. A redução da distocia pode, portanto, beneficiar o bem-estar e a produtividade. Além disso, uma boa assistência da vaca pode evitar os efeitos negativos da distocia, bem como o cuidado com o neonato. As vacas primíparas

tendem a produzir bezerros menores. Pequenas proles podem estar em risco após o nascimento devido às reservas limitadas de energia corporal, hipotermia e sistema imunológico um pouco menos desenvolvido (SVENSSON et al., 2006; WATHES et al., 2008).

Murray et al. (2015) verificaram que as características do parto estavam associadas com a vitalidade, a transferência de imunidade passiva e o ganho de peso do neonato. Os autores observaram que o pH sanguíneo de bezerros nascidos de parto distócico foi significativamente menor em relação aos bezerros advindos de parto sem nenhuma assistência obstétrica, provavelmente pelo desequilíbrio ácido-base e elevadas concentrações de lactato sanguíneo. Outra observação importante relacionada com a vitalidade do neonato foi a associação entre a concentração de pH sanguíneo com o tempo em que o recém-nascido levava para ficar em decúbito esternal, conseqüentemente o reflexo de sucção para realizar a mamada, medida pelo escore de dedo estava mais fraca nas 2 primeiras horas após o parto. Bezerros nascidos de parto distócico também apresentaram maior concentração sanguínea de lactato. Estes mesmos animais tiveram maior concentração de creatina, observando-se correlação positiva entre o número de pessoas auxiliadoras do parto e os valores de creatina no sangue, sendo que os bezerros com concentração mais alta desse biomarcador demoraram mais tempo para alcançar a posição de decúbito esternal. Os bezerros nascidos de parto distócico leve demoraram mais tempo para posicionar-se em decúbito esternal, comparados com os bezerros que não tiveram algum tipo de assistência, além disso, houve uma associação entre esse parâmetro com o ganho de peso até os 14 dias de vida.

A distocia provoca uma diminuição na vitalidade, aumentando o tempo entre o nascimento e o decúbito esternal ou estação, este evento pode estar associado com a diminuição da ingestão de imunoglobulinas, principalmente em propriedades que permitem a primeira mamada diretamente da mãe. A absorção de imunoglobulinas também foi menor para os bezerros nascidos de partos distócicos que levaram um tempo >15 min para permanecerem em decúbito esternal em relação aos partos eutócicos, sendo que ambos os grupos ingeriram a mesma quantidade de substituto do colostro. Este resultado indica que a irregularidade metabólica pode reduzir a absorção de IgG no intestino do neonato, causando falha na transferência de imunidade passiva, o que predispõe o animal às doenças ao longo da fase de aleitamento e menor ganho de peso no pré e pós-desmame. Animais saudáveis e com maior vitalidade necessitam de menor tempo para manter-se em estação após o nascimento, conseqüentemente eles têm uma boa

alimentação e conseguem obter maiores ganhos de peso. Os autores associaram cada minuto adicional do momento do parto com a redução de 0,03kg no ganho de peso (MURRAY et al., 2015).

Lombard et al. (2007) em uma pesquisa realizada em três fazendas no estado de Colorado observaram que as distocias ocorrem com frequência, afetando negativamente bezerras do nascimento até 120 dias de vida. Mais de 35% das bezerras necessitaram de assistência durante o parto, respondendo por 75,5% dos natimortos. Embora apenas 10,8% apresentaram distocia grave, essas bezerras foram responsáveis por 49,1% de todos os natimortos. A observação de que 24,5% de natimortos ocorreram após o nascimento não assistido pode sugerir que a frequência de observação das baias de maternidade e a intervenção durante os partos são inadequadas, ou seja, muitas vezes os partos não são acompanhados e quando acompanhados são por colaboradores não habilitados para ajudar na assistência.

Os partos distócicos que necessitam de assistência muitas vezes estão relacionados com o peso ao nascimento (LINDEN; BICALHO; NYDAM, 2009). O peso ao nascimento teve associação com a mortalidade de bezerros após as 12 horas de vida, houve uma tendência de associação entre o peso ao nascimento e as chances de natimorto ($P=0,08$), porém isso pode estar associado com assistência obstétrica e outros fatores. O aumento do peso da bezerra pode causar uma influência entre o tamanho materno-fetal, aumentando a chance de distocia, especialmente em primíparas (LOMBAD et al., 2007). Em outro estudo observou-se que a distocia é um dos principais determinantes da incidência de natimortos, principalmente em vacas primíparas. A melhoria do treinamento de pessoal em relação ao tempo adequado e aos métodos de intervenção durante o parto, além de métodos apropriados para cuidar de recém-nascidos comprometidos, provavelmente diminuiria o impacto da distocia (LOMBAD et al., 2007).

Foi realizado um estudo incluído um total de 490 bezerros da raça Holandesa nascidos, entre setembro de 2008 e agosto de 2010, para avaliar o impacto da distocia sobre a saúde, bem-estar, desempenho e sobrevivência. Os autores notaram que animais nascidos de parto distócico apresentaram maiores temperaturas corpóreas e cortisol salivar, quando comparados com aqueles que não necessitaram de assistência (LOMBARD et al., 2007).

Barrier et al. (2013) afirmaram que os animais nascidos de partos distócicos não tiveram comprometimento no crescimento entre o nascimento até o primeiro serviço. Os autores associaram este achado controverso com a quantidade de fêmeas debilitadas que morreram antes

do primeiro serviço devido à distocia. Esses resultados vão contra outros estudos que mostram que a distocia impacta na performance das bezerras do nascimento até o desmame. Aghakeshmiri et al. (2017) classificaram o grau de distocia de acordo com o peso do animal ao nascimento. Novilhas nascidas com peso de 43,5 kg tiveram distocia grave, nascidas com 42 kg apresentaram distocia leve e bezerras nascidas com peso entre 40,6 nasceram de parto normal. Por outro lado, as bezerras nascidas com maiores pesos apresentaram maior ganho de peso antes do primeiro serviço ou inseminação artificial (MIOC et al., 2011).

Os efeitos fisiológicos das distocias nos recém-nascidos são bem conhecidos, sendo comum a hipóxia e acidose mista de moderada à fatal. As bezerras que sobrevivem às distocias geralmente são fracas, possuem dificuldade para permanecer em estação e geralmente não apresentam reflexo de sucção. Estes efeitos influenciam na falha da ingestão das imunoglobulinas e dificuldade de termorregulação. Além disso, as distocias são fontes de traumas afetando a função do sistema cardiopulmonar, especialmente quando a força excessiva é aplicada durante o processo do parto. Sendo assim, as distocias podem afetar a sobrevivência das bezerras por múltiplos mecanismos (LOMBARD et al., 2007).

O intervalo de nascimento até o primeiro atendimento, do nascimento até a concepção e do nascimento até o primeiro parto de novilhas nascidas com distocia foi mais longo do que os nascidos normalmente. Novilhas que nasceram com distocia grave apresentaram mediana de sete dias a menos em relação ao intervalo entre o nascimento ao primeiro parto, 19 dias a menos do nascimento até a concepção e 20 dias a menos do nascimento ao primeiro parto comparado às novilhas que nasceram sem assistência obstétrica, os autores associaram este fato com o maior peso ao nascimento. Animais que nascem com maior peso ao nascimento conseguem obter melhor desempenho em relação ao ganho de peso diário (AGHAKESHMIRI ET AL., 2017)

Novilhas que nasceram de partos distócicos apresentaram melhor desempenho reprodutivo do que aqueles que nasceram sem assistência obstétrica. Elas eram mais pesadas, e consequentemente ganharam mais peso ao longo da recria devido a maiores chances de ganho de peso durante a fase de recria (MIOC et al., 2011), sendo esses animais selecionados mais cedo para a entrada nos protocolos reprodutivos (AGHAKESHMIRI et al., 2017).

3.1.3 Peso ao nascimento

Novilhas que nascem com menor peso geralmente passaram por algum problema ao longo da gestação sendo filhas de primíparas ou prematuras, como já relatado anteriormente. Bezerras que nasceram com peso ≤ 35 kg apresentaram maior ocorrência de diarreia neonatal. Este e outros parâmetros neonatais estão associados a efeitos prejudiciais no desempenho reprodutivo e produção subsequente (AGHAKESHMIRI et al., 2017).

Um bom desempenho ao longo da vida das novilhas está relacionado à idade ao primeiro parto, que por sua vez, é influenciada pelas taxas de crescimento das novilhas (WATHES et al., 2008).

Diferenças de peso corporal e balanço energético são os principais fatores que influenciam a eficiência reprodutiva das vacas. O balanço energético negativo afeta o tamanho e a qualidade dos oócitos e a retomada da atividade reprodutiva (MADANI; YAKHLEF; MARIE, 2008).

Aghakeshmiri et al. (2017) relataram que o maior peso ao nascer resultou em produção de leite sucessivamente maior nos 305 dias na primeira lactação. Novilhas que nasceram com menor peso (≤ 35 kg) produziram em média 506-518 kg de leite a menos, comparadas às novilhas nascidas com peso entre 40-45 ($p=0,013$) ≥ 45 kg ($p = 0,033$). Neste mesmo estudo, os autores notaram que o peso ao nascimento estava relacionado com o ganho de peso, sendo assim, aumentar o ganho de peso das bezerras até 799g/dia para atingir 477 a 550kg de peso vivo ao primeiro serviço tendem a aumentar a produção de leite.

O ganho de peso diário na fase do desmame na primeira inseminação está associado à uma maior produção de leite. No entanto, novilhas com ganho de peso elevado no momento de sua primeira lactação apresentam menor produção de leite. Este fato pode estar associado com a deposição de tecido adiposo na glândula mamaria na fase de desenvolvimento das novilhas (SVENSSON; HULTGREN, 2008).

3.1.4 Sazonalidade

A época do ano é um fator muito importante para estabelecer o desenvolvimento de uma novilha, pois tem influência ao longo de toda a vida do animal, podendo prejudica-lo desde o crescimento fetal até a performance reprodutiva e produtiva (SVENSSON et al., 2003).

Vacas secas que tem o final da gestação comprometidos pelo estresse térmico causado pelo calor tem uma diminuição no consumo de matéria seca, consequentemente irá ocorrer alterações no organismo provocando redução no desenvolvimento da glândula mamária e comprometimento da função imunológica diminuindo a qualidade do colostro em relação as imunoglobulinas. Desta forma a produção de colostro e produção de leite será afetada negativamente (DAHL; TAO; MONTEIRO, 2016).

O estresse térmico pelo calor durante a gestação, com a bezerra ainda sendo gerada no espaço uterino diminui a sobrevivência e resulta em bezerras com menor peso ao nascimento, no momento do desmame e aos 12 meses de idade, já próximo das novilhas serem inseminadas (BROUCEK; KISAC; UHRINCAT, 2009; DAHL; TAO; MONTEIRO, 2016).

Esta redução no desempenho é devido ao comprometimento do estado imunológico da bezerra, pois elas têm uma menor eficiência na absorção de imunoglobulinas o que submete estes animais a adquirirem doenças que afetam a sanidade (DAHL; TAO; MONTEIRO, 2016).

Dahl, Tao e Monteiro (2016) compararam o desempenho reprodutivo e produtivo de novilhas que foram submetidas a estresse térmico ainda in útero, e foi possível notar que elas necessitaram de mais serviço para atingirem a primeira concepção e com idade mais avançada quando comparadas com novilhas refrigeradas ao longo do crescimento fetal. Os autores também relataram que a produção de leite das novilhas submetidas ao estresse causado pelo calor ao longo do período seco, no final da gestação que estavam sendo geradas apresentaram uma redução significativa na produção de leite na primeira lactação de aproximadamente 5kg/d até 35 semanas de lactação.

Maizon et al. (2004) relataram que vacas que pariram no verão e no outono apresentaram menores riscos no primeiro parto do que as que pariram no inverno, deste mesmo modo, as vacas que pariram no verão e no outono apresentaram menores riscos de concepção em relação às vacas que pariram no inverno, já as vacas que pariram no outono tiveram maior risco de concepção após o primeiro parto do que vacas no inverno.

A época do ano no momento do desaleitamento também pode influenciar de maneira significativa a sanidade e desempenho de bezerras leiteiras.

3.1.5 Influência das doenças

Os custos individuais com novilhas doentes na fase de criação podem ser bastante elevados. Mohd Nor et al. (2012) estimaram o custo médio em U\$ \$95/novilha que tiveram ao menos uma doença ao longo de sua vida antes da primeira inseminação. A maior causa de mortalidade em bezerros neonatos são provocadas pelas enterites, já em bezerros com idade entre 1 a 6 meses de vida a doença respiratória é a principal causa de mortalidade. Traumas ao longo da recria e doenças relacionadas ao parto são as principais causas de morte em animais com 211 a 450 dias de vida.

Windeyer et al. (2014) avaliaram a morbidade, mortalidade e desempenho de 2874 bezerras. A taxa de morbidade devido a diarreia neonatal foi de 23% (670/2874), observando-se maior ocorrência nas primeiras 2 semanas de vida. Apesar da elevada incidência, as estimativas de perdas econômicas oriundas desta doença são escassas.

Estudo recente com 700 novilhas demonstrou que a diarreia durante o primeiro mês de vida apresentou menor risco diário de concepção [Razão de risco: 0,85 (IC 95%: 0,73-0,99)] e parto [Razão de risco: 0,84 (IC 95%: 0,72-0,98)], comparadas com as novilhas saudáveis (AGHAKESHMIRI et al., 2017). Os autores justificaram que a diarreia neonatal em bezerras pode influenciar no seu futuro desempenho reprodutivo e produtivo na primeira lactação. O aumento do tempo desde o nascimento até a concepção e a idade ao primeiro parto de bezerros que apresentam diarreia neonatal pode ser devido a menor taxa de desempenho durante o período de recria.

Ainda, existe uma associação entre a diarreia e doença respiratória, devido à imunossupressão decorrente das infecções gastrintestinais, ou pela presença de fatores de risco em comum para ambas as doenças, especialmente a falha na transferência de imunidade passiva. Svensson et al. (2003) realizaram amplo estudo contemplando dados de 3.081 animais provenientes de 122 rebanhos, com idade de 1 a 90 dias vida. Estes autores verificaram que 96% dos bezerros que tiveram diarreia antes dos 90 dias de idade desenvolveram doença respiratória.

Isto aumenta ainda mais os custos com tratamentos e perdas devido ao alto índice de morbidade e mortalidade.

Apesar da elevada incidência de doença respiratória dentro da criação de bezerras, não se sabe exatamente as estimativas de perdas econômicas causadas por essa doença. Windeyer et al. (2014) relataram que 21,9% dos animais foram tratados para a doença respiratória (630/2874), sendo que 19,4% (122/630) foram tratados mais do que uma vez. A ocorrência de doença respiratória observada foi de 7,7% (221/2874) antes da 2ª semana de vida, 8% (229/2874) entre a 2ª e 5ª semana de vida e 9,5% (273/2874) entre a 5ª semana e 3 meses de idade.

Após o desmame, a Tristeza Parasitária Bovina (TPB) é a principal causa de morbidade no rebanho brasileiro. Existem estimativas de perdas econômicas de ao menos US \$500 milhões anuais no Brasil causadas pela TPB (GRISI et al., 2002), decorrentes do baixo ganho de peso, custos com tratamentos, redução da produção de leite, abortamentos, e elevados índices de mortalidade (KOCAN et al., 2003).

Foi realizado um estudo retrospectivo dos casos de TPB ocorridos na região sul do Rio Grande do Sul, pelo Laboratório Regional de Diagnóstico da Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Pelotas entre 1978 e 2005. A porcentagem de TPB estimada em 11,77%, o que representaria perdas na ordem de R\$9.286.200,00 em relação aos custos com a mortalidade dos animais contabilizados no período. A extrapolação dos dados para a população de bovinos do Rio Grande do Sul (14,7 milhões de cabeças) acarretaria prejuízo de aproximadamente R\$20.859.300,00 anuais (ALMEIDA et al., 2006). Informações relativas ao impacto futuro da TPB em relação à produção e reprodução futura ainda não foram apresentadas na literatura.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa usou dados clínicos e laboratoriais por conveniência coletados previamente em um grande projeto de pesquisa desenvolvido pela equipe denominado “Utilização de imunoestimulante para prevenir DRB em bezerras leiteiras da raça holandesa em alojamento individual: Influência sobre a saúde, desempenho, resposta hematológica e imune”. Esta pesquisa possui aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais da FMVZ-USP, certificado CEUA nº1658230119.

4.1 FAZENDA

Nesta pesquisa foram selecionados dados oriundos de 226 bezerras provenientes de um rebanho comercial localizado em Araras, região oeste do estado de São Paulo, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 22°21'25''S; longitude 47°23'03''W; e Altitude 629m. Esta fazenda é reconhecida como a maior produtora de leite do Brasil, com um rebanho de aproximadamente 1.980 vacas em lactação, produção média/vaca ao dia equivalente a 39 kg, o que resulta na produção diária de 80.000 kg de leite.

O estudo foi conduzido por exatamente sete meses, sendo as novilhas incluídas no experimento entre 17 de maio até 28 de outubro de 2017. No período de estudo, as temperaturas variaram de acordo com a estação do ano. No outono (maio-junho), a temperatura local variou de 19,5°C a 30,0°C, com quantidade de chuvas reduzidas e redução significativa da umidade relativa do ar. No inverno (junho-setembro), a temperatura variou de 13,6°C a 24,9°C, período seco, com pouca chuva e baixa umidade do ar. Na primavera (setembro-dezembro), a temperatura variou de 15,4°C a 18,1°C, com tardes muito quentes, aumento nas temperaturas ao longo do dia e aumento da umidade relativa do ar com pancadas de chuvas. As informações relativas ao clima da cidade de Araras foram levantadas dos dados climatológicos da Estação Meteorológica Automática -E.M, A, Centro de Ciências Agrárias UFSCar-Araras/SP.

4.2 NOVILHAS

Foram incluídas nesta pesquisa: novilhas da raça Holandesa no 1º dia do desmame, entre 69 a 85 dias de vida, a época de nascimento foi entre Fevereiro e Agosto de 2017, em três diferentes estações do ano: verão (fevereiro-março), outono (março-junho), inverno (junho-setembro).

4.3 ALEITAMENTO E DESALEITAMENTO

As bezerras foram aleitadas com sete litros de leite de descarte até o 24º de vida, divididos em duas refeições. A partir dos 25 dias de vida, as bezerras passaram a tomar sucedâneo lácteo e receberam oito litros de leite/dia até o início do desmame ocorrido entre 69 e 80 dias. Na rotina da fazenda, as bezerras eram selecionadas semanalmente para o desmame, de acordo com a análise visual do tamanho das bezerras pelo gerente do bezerreiro. No 1º dia do desmame era oferecido o volume de leite reduzido de oito para cinco litros de leite em duas refeições (3 dias), em seguida, o volume era reduzido para quatro (3d) e três litros (5d) de leite até o desaleitamento completo. As bezerras eram mantidas nos alojamentos individuais por sete dias após o desmame, com o objetivo de minimizar o estresse enquanto se adaptavam à dieta sólida. Os sólidos do leite de descarte eram corrigidos para atingir 14%. Quando não tinha leite de descarte suficiente para ser oferecido aos animais era complementado com sucedâneo, onde também realizava o ajuste dos sólidos totais.

Após a adaptação da dieta sólida, as bezerras eram transportadas por um dos colaboradores do bezerreiro em uma carroceria adaptada no trator para o alojamento coletivo, separados por lote de 8 animais com tamanhos e escore corporal semelhantes a fim de evitar brigas e disputas de território e alimentação. A dieta oferecida a essas bezerras era a mesma ração oferecida quando elas ainda estavam na fase de aleitamento, isso ajudou no desenvolvimento do rúmen e na adaptação após serem translocadas para o alojamento coletivo com intuito de evitar problemas gastrointestinais como diarreia e timpanismo. A dieta das novilhas também incluía farinha de milho até 15 dias pós-desmame, quando eram movidas de lote. O sal mineral só era introduzido quando as novilhas passavam para o lote com 5 meses de idade.

Figura 1 - Instalações no qual as bezerras foram alojadas durante o experimento em diferentes ciclos da produção. (A) Alojamento individual na fase do aleitamento; (B) Bezerra selecionada no primeiro dia do desmame; (C) Transferência das bezerras para o alojamento coletivo após 10 dias da adaptação ao desaleitamento; (D) Sistema de alojamento coletivo, com distribuição dos lotes por faixa etária.

Fonte: Silva (2019)

4.4 PROTOCOLO SANITÁRIO

As bezerras receberam duas doses de vacina intranasal (Inforce®, Zoetis) na 1ª semana de vida e entre D30 e D40. A mochação com o ferro foi realizada uma semana antes do início do desmame. Após o procedimento de descorna, os colaboradores passavam iodo a 5% nas lesões e tetraciclina em pó. A partir do desmame, foram administradas, nas bezerras, duas doses de vacina comercial injetável para DRB (Cattle Master Gold FP5®, Zoetis). As bezerras receberam dose preventiva de Baycox (Bayer) para Eimeriose com 10 dias após o desmame, momento em que o peso das bezerras era estimado com o uso de fita de peso torácica.

4.5 AVALIAÇÃO DAS BEZERRAS

As novilhas foram avaliadas pela equipe em sete momentos desde o 1º primeiro dia do desmame (T0) até T60 (Quadro).

Quadro 1 – Momentos e avaliações das novilhas no primeiro dia da adaptação pós aleitamento (T0) até T0

Tempo	T0	T1	T3	T5	T7	T15	T30	T60
Exame clínico	X	X	X	X	X	X	X	X
Desempenho	X			X		X	X	X
Hematócrito, Proteína total e Haptoglobina	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Silva (2019)

Figura 2 - Linha do tempo dos momentos que foram obtidos os dados das novilhas

Fonte: Silva (2019).

4.5.1 Levantamento de dados no programa *Dairycomp Herd Management*

Na rotina da fazenda, as informações são anotadas em fichas clínicas pelos colaboradores com a supervisão do veterinário responsável pelo setor, sendo posteriormente transferidas para o programa *DairyComp* por dois colaboradores administrativos.

A detecção de animais doentes era realizada diariamente no momento em que os colaboradores do bezerreiro faziam o aleitamento, observado possíveis alterações individualizadas por bezerra lactente. Não havia pops como medida de biossegurança, os critérios utilizados para a identificação de animais doentes e tratamentos era através da presença de manifestações clínicas. Na maioria das vezes os colaboradores realizavam os tratamentos sem a assistência do médico veterinário. A assistência era acionada apenas em casos graves ou quando o tratamento ultrapassa a quantidade de dias indicados para cada doença.

As novilhas foram submetidas a diversos protocolos de tratamento para diarreia por três dias ou mais, de acordo com a gravidade das manifestações clínicas. O monitoramento das diarreias era feito pelos colaboradores do bezerreiro pela consistência das fezes, porcentagem de

desidratação e temperatura retal. Dentre os tratamentos pode-se citar a administração dos antimicrobianos enrofloxacina 10g (Quinotril[®], Vallée), enrofloxacino 10g (Kinetomax[®], -Bayer) sulfametoxazol 10g e trimetoprim 2mg (Trissulfim[®], -OuroFino), florfenicol 300mg (Selectan[®], -Hipra), sulfato de gentamicina 40mg (Gentamicina[®], Vansil), associados com a solução eletrolítica concentrada com dextrose, acetato de sódio, cloreto de sódio, cloreto de potássio, aroma de baunilha, diacetato de sódio, água (Glutellac[®], Bayer) misturada ao leite ou na água das bezerras. As bezerras que apresentavam desidratação intensa eram submetidas à terapia eletrolítica endovenosa. Antitérmicos à base de dipirona eram administrados para bezerras com temperaturas $\geq 39,6^{\circ}\text{C}$.

Bezerras que apresentavam alterações nos movimentos respiratórios, alterações na quantidade e consistência de descarga nasal, presença de tosse, e aumento da temperatura retal eram diagnosticadas com doença respiratória. Os medicamentos administrados eram selecionados de acordo com a gravidade e melhora das manifestações clínicas. Os antimicrobianos selecionados eram Florfenicol 300mg (Selectan[®], Hipra), Tilpirozina (Zuprevo[®], MSD Brasil), Marbofloxacina 20g (Resolutor[®], Ourofino), Tilmicosina 30g (Micotil[®], Elanco Brasil), Enrofloxacino 10g (Kinetomax[®], Bayer), Tulatromicina (Draxxin[®], Zoetis), Sulfato de Gentamicina 40mg e Amoxicilina trihidratada 150mg (Gentamox[®], Hipra), Enrofloxacino 10g e Diclofenaco sódico 1,5g (Quinotril[®], Plus-Vallée). Antitérmicos à base de dipirona eram administrados para bezerras com temperaturas $\geq 39,6^{\circ}\text{C}$.

Os colaboradores com o auxílio do médico veterinário passavam pelos lotes a fim de identificar animais com manifestações de Tristeza Parasitária Bovina através da inspeção do estado físico do animal e mucosas. Animais que se encontravam apáticos, pelos arrepiados, com mucosas ictéricas e temperatura elevada realizava-se a obtenção do sangue para a determinação do hematócrito. O protocolo utilizado pela fazenda era o mesmo em quase todos os casos, apenas para novilhas com hematócrito $\leq 14\%$ era realizada a transfusão de sangue. O tratamento era realizado com um agente quimioterápico a base de Diaceturato de diazoaminodibenzamidina 7g (Ganaseg7%[®], Elanco Brasil), solução injetável de fósforo orgânico 10g e vitamina B12 5000 μg (Catosal B12[®], Bayer) e administração de antimicrobianos a base enrofloxacino 10g (Kinetomax[®], Bayer).

Apenas 19/226 novilhas foram acometidas por otite. As Bezerras com otite eram identificadas através de presença de secreção otológica, alterações no posicionamento das orelhas

e meneio cefálico. Para o tratamento de otite utilizava-se Meloxicam 2g (Maxican2%®, Ourofino) e uma determinada solução manipulada administrada via otológica.

4.5.2 Detecção de doenças do desaleitamento aos 160 dias de vida

Neste período as bezerras foram examinadas pela equipe de pesquisa em projeto realizado previamente. Os animais foram avaliados clinicamente de acordo com o estado geral avaliando o escore de atitude e postura, funções vitais avaliando a frequência respiratória, frequência cardíaca e temperatura retal, hidratação mucosas oculares, mucosa oral e mucosa vulvar, linfonodos parotídeos, mandibulares, cervicais, subilíacos, apetite, escore de umbigo, foi além do escore de fezes, escore de doença respiratória e inspeção/palpação da região umbilical (DIRKSEN et al., 2008; POULSEN; MCGUIRK, 2009).

A hidratação das bezerras foi categorizada em escores, sendo o escore 0 (normal) - olhos brilhantes e pele elástica; escore 1 (desidratação leve) - pequena diminuição da elasticidade da pele, turgor inferior a três segundos e enoftalmia leve; escore 2 (desidratação moderada) - turgor $>3\text{segundos} \leq 10\text{ segundos}$ e enoftalmia moderada; escore 3 (desidratação intensa) - turgor $> 10\text{ segundos}$, enoftalmia intensa (Quadro 2).

Quadro 2 - Sistema de escores adotado para a avaliação da hidratação.

Escores	0	1	2	3
Hidratação	Normal, olhos brilhantes e pele elástica	Desidratação leve, pequena diminuição da elasticidade da pele, turgor $<3\text{s}$, enoftalmia leve	Desidratação moderada, turgor $>3-10$, enoftalmia moderada	Desidratação intensa, turgor $> 10\text{s}$, enoftalmia intensa

A diarreia foi monitorada por meio de escore fecal. A consistência das fezes foi categorizada em normal (escore 0); pastosa/semiformada (escore 1); pastosa com grande quantidade de água e/ou fezes aderidas no períneo (escore 2); e líquidas com conteúdo fecal aderido no períneo (escore 3). Escores 2 e 3 foram definidos como diarreia (Quadro 3).

Quadro 3 Sistema de escore para a detecção de diarreia.

Escore	Características das fezes
0	Consistência normal
1	Pastosa, semi-formada
2	Pastosa, com grande quantidade de água
3	Líquida, com conteúdo fecal aderido ao períneo e cauda

Fonte: McGUIRK, 2008

A Doença Respiratória Bovina foi monitorada de acordo com os protocolos padronizados pela Universidade de Wiscotin. Os parâmetros temperatura retal, tosse, secreção nasal, secreção ocular e posição da orelha foram classificados em escores de 0 a 3. As bezerras cuja soma dos escores foi de 1 a 3 foram consideradas negativas para DRB; soma dos escores igual a 4 foram consideradas suspeitas; soma dos escores ≥ 5 foram consideradas positivas para DRB (Quadro 4). As bezerras suspeitas e positivas para DRB foram avaliadas pelo exame específico do sistema respiratório por meio das técnicas semiológicas de inspeção, palpação, percussão e auscultação (GONÇALVES et al., 2001).

Quadro 4 - Sistema de escore para diagnóstico de Doença Respiratória Bovina.

Escore	0	1	2	3
T ^o C	37.7 – 38.2	38.3 – 38.8	38.9 – 39.3	≥ 39.4
Tosse	Ausente	Indução única	Induções múltiplas (poucas/espontâneas e ocasionais)	Múltiplas espontâneas
Secreção nasal	Ausente	Unilateral, sero-mucosa	Bilateral, mucopurulenta	Bilateral e purulenta
Secreção ocular	Ausente	Pequena quantidade de secreção ocular	Quantidade moderada de secreção ocular	Descarga ocular intensa
Posição de orelha e cabeça	Posição normal	Agitação da cabeça ou orelha	Ligeira inclinação unilateral	<i>Head tilt</i> ou queda bilateral

Fonte: POULSEN; McGUIRK (2009).

4.6 MARCADORES DE INFLAMAÇÃO

As variáveis hematócrito, proteína total e haptoglobina foram selecionadas como marcadores inflamatórios.

4.6.1 Hematócrito e proteína sérica total

Amostras de sangue foram obtidas em um tubo com *EthylenediamineTetraceticAcid* (EDTA) pela punção da veia jugular externa com sistema *vacutainer*. O volume globular (%) foi determinado após a centrifugação das amostras sanguíneas em capilar por 15.000 rpm por cinco minutos. A leitura do hematócrito foi realizada em cartões específicos. A proteína total do soro sanguíneo foi realizada por dois métodos utilizando-se o refratômetro óptico de proteína com escala de 0 a 12 g/dL e o refratômetro óptico BRIX com escala entre 0 a 32%.

4.6.2 Haptoglobina

A concentração de haptoglobina foi determinada com base na sua habilidade de ligação com a hemoglobina, utilizando-se a espectrofotometria.

O soro utilizado para a determinação da curva padrão foi humano (0,59 g/L), com concentração de Hp determinada por meio de kit comercial (Beckman Coulter, Brea, CA, USA).

Para a determinação da Hp foram utilizadas placas de 96 poços para a espectrofotometria. As colunas A1-H1 e B2-H2 foram utilizadas para o preparo da curva padrão de Hp entre zero e 0,59 g/L, por meio de diluições seriadas. Para tanto adicionou-se 20 µL do soro controle em 180 µL de solução fisiológica nos poços A1 e A2, e 100 µL de solução fisiológica nos poços B1 à H1 e B2 à H2. Posteriormente, aspirou-se 100 µL contidos no poço A1 da placa, realizando-se a diluição seriada até o poço G1, restando um volume de 100uL nos poços A1 a G1, e descartando-se 100uL retidos na ponteira da pipeta automática. O mesmo procedimento foi realizado para a coluna 2. Os últimos poços das colunas 1 e 2 da placa (H1 e H2) foram destinados ao branco da curva. Posteriormente, preencheu-se o restante da placa com 90 µL de solução salina e 10uL das amostras a serem testadas, em duplicata. Para um melhor controle das dosagens, padronizou-se que as colunas pares da placa (4 a 12) seriam utilizadas como o branco da curva padrão e branco das amostras testadas, e as colunas ímpares (3 a 11) foram destinadas aos testes. Cada amostra

teve o seu respectivo branco, com o intuito de descartar influências da composição do soro, como em casos de lipídose onde pode-se observar um aumento na absorbância mesmo no branco da amostra.

Adicionou-se então, em cada poço das colunas ímpares, 50 μ L de solução de meta-hemoglobina bovina (concentração de 40mg/dL), e 50 μ L de solução fisiológica em cada poço das colunas pares. Após dez minutos de incubação em temperatura ambiente, 150 μ L do substrato guaiacol e 50 μ L de peróxido de hidrogênio (0,02 mol/L) foram adicionados em todos os poços da placa, inclusive os da linha H. A placa foi incubada no escuro por dez minutos em temperatura ambiente e a densidade óptica foi determinada em espectrofotômetro com comprimento de onda de 495 nm. Amostras foram diluídas quando a concentração de Hp ultrapassava a concentração máxima do padrão e amostras hemolisadas não foram analisadas, uma vez que a técnica utiliza a ligação da Hp com a hemoglobina.

Após a determinação das densidades ópticas, as concentrações (g/d) de Hp das amostras foram determinadas utilizando-se o método dos mínimos quadrados, com função obtida em uma regressão polinomial de ordem 3, com os valores conhecidos da Hp do padrão, para cada placa ELISA.

4.7 DESEMPENHO

O desempenho foi acompanhado pelo perímetro torácico (peso) e régua antropométrica (altura de cernelha e largura de garupa).

4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos durante o estudo foram digitados em planilhas do programa Excel 2016.

As variáveis independentes foram categorizadas da seguinte forma: 1. Partos eutócicos (n=174) e distócicos (n=52); 2. Duração da gestação: ≤ 169 dias = parto prematuro (n=39) e ≥ 170 dias = parto a termo (n=187); 3. Número de Partos = primíparas (n=113) e múltíparas (n=113); Estações do Ano (nascimento): verão (59), outono (79) e inverno (88); 5. Estação do ano (desmame): outono, inverno, primavera. 6. Distribuição das bezerras de acordo com o peso ao nascer ≤ 35 Kg (n=20), entre 36 a 40 Kg (n=196) e entre 41 a 45 kg (n=10).

As variáveis qualitativas dependentes (resposta) na fase de aleitamento serão categorizadas de acordo com os registros da fazenda em: 1. bezerras saudáveis (n=51) ou tratadas para alguma enfermidade (n=175); tratados (106) ou não para diarreia (120); tratados (n=157) ou não (69) para DRB; tratados (19) ou não (207) para otite.

As variáveis qualitativas dependentes (resposta) na fase pós-desaleitamento foram categorizadas de acordo com o exame clínico realizado pela equipe de pesquisa em diarreia positiva (n=221) e negativa (n= 5) na fase imediata após dieta líquida (provável acidose); DRB positiva (n=4) e negativa (n=122). Somado a estes dados os animais também serão distribuídos de acordo com o histórico de Tristeza Parasitária Bovina em tratados ao menos 1x (n=203) e não tratados (n=23).

A análise estatística foi realizada utilizando -se o programa estatístico SAS (SAS System for Windows, Institute Inc., Cary, NC, USA, version 9.4).

As variáveis foram avaliadas quanto à distribuição em relação à curva gaussiana pela função *Guided Data Analyses*. Alguns dados não apresentaram distribuição normal e foram submetidos a uma transformação logarítmica por $\log_{10}$, raiz quadrada ou inversa para obter uma distribuição normal das variáveis.

As variáveis quantitativas como peso, altura da cernelha, largura da garupa, proteína, haptoglobina e hematócrito foram submetidas à análise descritiva (média, erro padrão). O *test T student* foi utilizado para variáveis dicotômicas paramétricas, o teste Wilcoxon utilizado para variáveis não paramétricas e variáveis com três categorias foi utilizado o teste Modelo Linear Geral (GLM).

As variáveis qualitativas foram submetidas à análise PROC MEANS N SUM para determinar a frequência % (número absoluto/total) das variáveis, o P valor foi dado através do teste Qui-quadrado.

As análises foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05(*)$.

Variáveis que apresentaram $P < 0,05$ foram submetidas a análise de regressão logística binária para estimar odds ratios e intervalos de confiança de 95%, através do programa *Statistical Social Package Science*-versão 18 (SPSS Inc., IBM Corp., Armonk, Nova York).

5 RESULTADOS

Esta pesquisa avaliou os efeitos dos fatores maternos e sazonalidade sobre a sanidade e desempenho de novilhas Holandesas nas fases de aleitamento e adaptação pós-desmame.

5.5 EFEITO DOS FATORES MATERNOS E SAZONALIDADE SOBRE A FREQUÊNCIA DE DOENÇAS E TRATAMENTOS NA FASE DE ALEITAMENTO

Neste tópico serão apresentados os resultados referentes à influência dos fatores maternos sobre a frequência de novilhas tratadas para diarreia, DRB e otite na fase de aleitamento. Os dados obtidos nesta fase estão apresentados na tabela 1 e figura 3.

O tipo de parto, paridade, prematuridade e peso ao nascimento não influenciaram na frequência de tratamentos para diarreia, doença respiratória e otite. Por outro lado, a época do ano ao nascimento influenciou na frequência de diarreia. Novilhas nascidas no verão diferiram-se das novilhas nascidas no outono e no inverno, observou-se 18,75% de animais doentes nascidos no verão em relação àqueles concebidos no outono (47,36%) e inverno (50,00%). As novilhas nascidas nos meses mais frios apresentaram 4,04 chances de receberem tratamento para diarreia (IC 95% 1,845-8,852). Estes dados refletiram na análise geral das doenças, quando foram comparadas as frequências de animais tratados e não tratados para qualquer uma das enfermidades registradas pela fazenda. Observaram-se frequências de tratamentos gerais de 77,55%, 88,98% e 91,52%, respectivamente, no verão outono e inverno. A chance destes animais receberem tratamento foi de 2,56 (IC 95% 1,116-5,860). A época do ano ao nascimento não influenciou na frequência de doença respiratória e otite.

Tabela 1 Frequências % (número absoluto/total) de tratamentos para diarreia, DRB, otite em novilhas Holandesas tratadas ou saudáveis em relação aos fatores maternos e sazonalidade na fase de aleitamento.

Fatores Maternos	Diarreias	DRB	Otite	Doentes
Eutócico	42,26% (73/175)	76,02% (130/171)	6,43% (11/175)	87,42% (153/175)
Distócico	38,77% (19/51)	73,46% (36/51)	12,24% (6/51)	86,27% (44/51)
P valor	0,68	0,55	0,31	0,98
Primípara	35,77% (39/112)	72,47% (79/112)	8,92% (10/112)	83,92% (94/112)
Múltipara	47,74% (53/114)	78,37% (87/114)	6,19% (7/114)	90,35% (103/114)
P valor	0,92	0,40	0,63	0,21
Termo	40% (74/188)	75,13% (139/188)	6,38% (12/188)	87,76% (165/188)
Prematuro	51,42% (18/38)	77,14 % (27/38)	13,51% (5/38)	84,21% (32/38)
P valor	0,41	0,87	0,22	0,74
Peso ao nascimento <35kg	52,77% (19/39)	77,77% (28/39)	7,89% (3/39)	89,74% (35/39)
Peso ao nascimento 36-40kg	39,53% (34/88)	70,93% (61/88)	6,81% (6/88)	85,22% (75/88)
Peso ao nascimento 41-45kg	39,79% (39/99)	78,57% (77/99)	8,08% (8/99)	87,87% (87/99)
Verão nascimento	18,75% (9/49) ^b	70,83% (34/49)	10,41% (5/49)	77,55% (38/49) ^b
Outono nascimento	47,36% (54/118) ^a	77,19% (88/118)	07,89% (9/118)	88,98% (105/118) ^{a,b}
Inverno nascimento	50,00% (29/59) ^a	75,86% (44/59)	5,17% (3/59)	91,52% (54/59) ^a

Teste Qui-quadrado, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

^{a,b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019)

Figura 2 - Influência da época de nascimento sobre as frequências % (número absoluto/total) de tratamentos para diarreia (A) ou somatório de doenças (B) em novilhas Holandesas na fase de aleitamento.

^{a,b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019).

Tabela 2 - Modelo de regressão logística para avaliar a frequências % (número absoluto/total) de tratamentos para diarreia e total de tratamentos em novilhas Holandesas em relação aos meses quentes e meses frios na fase do aleitamento.

Variáveis	Estimativa	SE	P valor	Odds ratio (IC 95%)
Diarreia				
Meses quentes			0.000	4.04 (1.845-8.852)
Meses frios				
Tratamentos em geral				
Meses quentes			0.027	2.56 (1.116-5.860)
Meses frios				

Fonte: Silva (2019)

5.6 EFEITO DOS FATORES MATERNOS SOBRE A SANIDADE E DESEMPENHO NA FASE DE ADAPTAÇÃO APÓS O DESALEITAMENTO

Neste tópico serão apresentados os resultados referentes à influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a frequência de diarreia, DRB, TPB, otite, hematócrito, proteína, haptoglobina durante e após a fase de desaleitamento. Também serão apresentados dados relativos ao desempenho dos animais entre o início do desmame e até 129-145 dias de vida.

5.6.1 Diarreias

Os dados obtidos para avaliar a diarreia na fase do desaleitamento estão apresentados na tabela 3 e figura 4.

O tipo de parto, paridade, prematuridade e peso ao nascimento não influenciaram na frequência de diarreia na fase do desmame. Por outro lado, a época do ano na adaptação pós desaleitamento influenciou na frequência de diarreia em diferentes após adaptação do desaleitamento.

Em geral, as novilhas desmamadas no outono apresentaram maior frequência de diarreias. No T3, 11,39% das novilhas nascidas do outono foram detectadas com diarreia, em detrimento aos menores valores observado no inverno (1,13%) e primavera (0%). Os animais desmamados nos meses quentes apresentaram 0,053 (IC 95% 0,053-0,429) menos chances de terem diarreia no T3. No T5 as novilhas apresentaram frequências semelhantes, sendo possível observar que novilhas desmamadas no outono apresentaram maior frequência de diarreia (10,12%) em relação

àquelas desmamadas na primavera (1,69%) e no inverno (0%). Os animais desmamados nos meses mais quentes apresentaram 0,061 (IC 95% 0,007-0,495) menos chances de terem diarreia.

Tabela 3 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre as frequências % (número absoluto/total) de diarreias em novilhas Holandesas a partir do desmame (T0)

Fatores Maternos	Avaliações no desaleitamento							
	T0	T1	T3	T5	T7	T15	T30	T60
Eutócico	02,29% (4/174)	03,44% (6/174)	04,59% (8/174)	04,59% (8/174)	05,17% (9/174)	21,83% (38/174)	12,06% (21/174)	03,46% (6/174)
Distócico	01,92% (1/52)	05,76% (3/52)	03,84% (2/52)	01,92% (1/52)	07,69% (4/52)	19,60% (10/52)	13,72% (7/52)	01,96% (1/52)
P valor	0,70	0,72	0,89	0,88	0,72	0,83	0,97	0,91
Primípara	02,65% (3/113)	04,42% (5/113)	05,30% (6/113)	05,30% (6/113)	06,19% (7/113)	18,58% (21/113)	12,38% (14/113)	01,78% (2/112)
Múltipara	01,76% (2/113)	03,53% (4/113)	03,53% (4/113)	02,65% (3/113)	05,30% (6/113)	24,10% (27/112)	12,50% (14/112)	04,46% (5/112)
P valor	1,00	1,00	0,74	0,49	1,00	0,39	0,90	0,44
Termo	02,67% (5/187)	04,27% (8/187)	04,27% (8/187)	04,27% (8/187)	05,88% (11/187)	20,96% (39/187)	11,29% (21/187)	03,78% (7/187)
Prematuro	00,00% (0/39)	02,56% (1/39)	05,12% (2/39)	02,56% (1/39)	05,12% (2/39)	23,07% (9/39)	17,94% (7/39)	00,00% (0/39)
P valor	0,61	0,96	0,30	0,96	0,85	0,92	0,37	1,00
Peso ao nascimento <35kg	00,00% (0/39)	02,56% (1/39)	07,69% (3/39)	05,12% (2/39)	05,12% (2/39)	23,07% (9/39)	20,51% (8/39)	05,26% (2/38)
Peso ao nascimento 36-40kg	03,40% (3/88)	05,68% (5/88)	04,54% (4/88)	03,40% (3/88)	05,68% (5/88)	22,72% (20/88)	09,09% (8/88)	04,54% (4/88)
Peso ao nascimento 41-45 kg	02,02% (2/99)	03,03% (3/99)	03,03% (3/99)	04,04% (4/99)	06,06% (6/98)	19,38% (19/98)	12,24% (12/98)	01,02% (1/98)
Outono desmame	02,53% 7(2/79)	08,86% (7/79)	11,39% (9/79) ^a	10,12% (8/79) ^a	12,65% (10/79)	39,24% (31/79)	08,86% (7/79)	06,32% (5/79)
Inverno desmame	02,27% (2/88)	00,00% (0/88)	01,13% (1/88) ^b	00,00% (0/88) ^b	02,27% (2/88)	09,09% (8/88)	05,68% (5/88)	02,27% (2/88)
Primavera desmame	01,69% (1/59)	03,38% (2/59)	00,00% (0/59) ^b	01,69% (1/59) ^b	01,69% (59/59)	15,51% (9/58)	27,58% (0/58)	00,00% (0/57)

Teste Qui-quadrado, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

^{a,b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019).

Figura 3 - Influência da sazonalidade sobre as frequências % (número absoluto/total) de diarreia em novilhas Holandesas a partir do desmame (T0).

Fonte: (Silva, 2019).

Tabela 4 - Modelo de regressão logística para avaliar a frequências % (número absoluto/total) de diarreia em novilhas Holandesas em relação aos meses quentes e meses frios na fase do desmame.

Variáveis	SE	P valor	Odds ratio (IC 95%)
T3			
Meses quentes	1,064	0,006	-0,053 (0,007-0,429)
Meses frios			
T5			
Meses quentes	1,070	0,009	- 0,061 (0,007-0,495)
Meses frios			

IC 95%: Intervalo de confiança 95%

Fonte: Silva (2019)

5.6.2 Doença Respiratória Bovina

Os dados obtidos para avaliar a diarreia na fase do desaleitamento estão apresentados nas tabelas 5 e 6, e na figura 5.

O tipo de parto e a prematuridade não influenciaram na frequência de DRB na fase do desmame. Por outro lado, as novilhas nascidas de mães múltíparas apresentaram maior frequência para o desenvolvimento de doença respiratória ao longo do período de adaptação após o desmame.

No início do desmame (T0), a maioria das filhas das multíparas já apresentavam DRB (60,17%) em relação às filhas das primíparas (42,47%) ($P=0,01$). Neste mesmo momento, as novilhas oriundas das mães multíparas apresentaram 2,13 mais chances de desenvolver DRB. No T1 ocorreu fenômeno semelhante, 47,78% de novilhas nascidas das multíparas apresentaram DRB em contraste com a frequência da doença observada nas filhas das primíparas (32,74%) ($P=0,03$). No T1, as novilhas nascidas de multíparas apresentaram 1,88 (IC 95% 1,097 -3,223) de terem DRB. mais chances de desenvolver DRB. No T7 também foi possível observar que 38,93% de novilhas nascidas de multíparas apresentaram DRB, quando comparadas com 23% das novilhas nascidas de primíparas ($P=0,01$). Estes animais apresentaram 1,37 (IC 95% 0,816 -2,329) chances de apresentarem DRB.

Em relação ao peso, observou-se semelhança na frequência de DRB no T0 e T1, porém com o decorrer do desmame surgiram diferenças estatísticas entre as categorias de peso em dois momentos (T3 e T15). No T3, as novilhas nascidas com peso <35 kg (43,58%) diferiram-se apenas de novilhas nascidas com peso entre 36-40 Kg (53,40%) e 41-45kg (42,42%). Já no T15, onde novilhas nascidas com peso <35 kg apresentaram maior frequência para DRB (43,58%), diferindo-se de novilhas nascidas com peso entre 41-45 kg (25,25%). As novilhas nascidas com 36-40 Kg apresentaram frequência de DRB semelhante àquelas mais leves (31,81%).

A época do ano ao desaleitamento também influenciou na frequência de doença respiratória apresentando variações nos mesmos momentos relatados previamente para a estação do ano ao nascimento. No primeiro dia do desmame (T0), as novilhas desaleitadas no outono diferiram-se de novilhas desaleitadas no inverno. Foi possível observar que 37,97%, 62,50% e 52,54% das novilhas desaleitadas no outono, inverno e primavera apresentavam DRB no 1º dia do desmame (T0). Fenômeno semelhante foi observado nos demais momentos de avaliação, sendo possível encontrar diferenças estatísticas no T1, T3 e T60. No T3, as novilhas nascidas nos meses frios apresentaram 2,57 (IC 95% 1,452-4,582) chances de apresentarem DRB.

Tabela 5 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre as frequências % (número absoluto/total) de doença respiratória em novilhas Holandesas a partir do desmame (T0).

Fatores Maternos	Avaliações no desaleitamento							
	T0	T1	T3	T5	T7	T15	T30	T60
Eutócico	52,87% (92/174)	37,93% (66/174)	47,70% (83/174)	50,00% (87/174)	29,88% (52/174)	60,91% (106/174)	52,29% (91/174)	52,29% (91/174)
Distócico	46,15% (24/52)	48,08% (25/52)	44,23% (23/52)	42,30% (22/52)	34,61% (18/52)	64,70% (33/51)	54,90% (28/51)	54,90% (28/51)
P valor	0,48	0,25	0,77	0,41	0,63	0,74	0,87	0,87
Primípara	42,47% (48/113)	32,74% (37/113)	43,36% (49/113)	40,70% (46/113)	23,00% (26/113)	61,06% (69/113)	47,78% (54/113)	47,78% (54/112)
Múltipara	60,17% (68/113)	47,78% (54/113)	50,44% (57/113)	55,75% (63/113)	38,93% (44/113)	62,50% (70/112)	58,03% (65/112)	58,03% (65/112)
P valor	0,01*	0,03*	0,35	0,30	0,01*	0,93	0,16	0,18
Termo	49,19% (92/187)	40,64% (76/187)	47,59% (89/187)	47,05% (88/187)	28,87% (54/186)	63,44% (118/186)	52,68% (98/186)	61,62% (114/185)
Prematuro	61,53% (24/39)	38,46% (15/39)	43,58% (17/39)	53,84% (21/39)	41,02% (16/39)	53,84% (21/39)	53,84% (21/39)	56,41% (22/39)
P valor	0,22	0,94	0,78	0,55	0,20	0,34	0,96	0,67
Peso ao nascimento <35kg	61,53% (24/39)	48,71% (19/39)	43,58% (17/39) ^a	53,84% (21/39)	43,58% (17/39) ^a	58,97% (23/39)	48,71% (19/39)	55,26% (21/38)
Peso ao nascimento 36-40kg	47,73% (42/88)	37,50% (33/88)	53,40% (47/88) ^b	44,31% (39/88)	31,81% (28/88) ^{ab}	64,77% (57/88)	54,54% (48/88)	57,95% (51/88)
Peso ao nascimento 41-45kg	50,50% (50/99)	24,39% (39/99)	42,42% (42/99) ^{ab}	49,49% (49/99)	25,25% (25/99) ^b	60,20% (59/98)	53,06% (52/98)	65,30% (64/98)
Outono desmame	37,97% (30/79) ^b	37,97% (30/79) ^a	32,91% (26/79) ^a	45,56% (36/79)	24,05% (19/79)	53,16% (42/79)	54,43% (43/79)	49,36% (39/79) ^a
Inverno desmame	62,50% (55/88) ^a	36,36% (32/88) ^{ab}	54,54% (48/88) ^{ab}	50,00% (44/88)	32,95% (29/88)	65,90% (58/88)	55,68% (49/88)	63,63% (56/88) ^{ab}
Primavera desmame	52,54% (31/59) ^{ab}	49,15% (29/59) ^b	54,23% (32/59) ^b	49,15% (29/59)	37,28% (22/59)	67,24% (39/58)	46,55% (27/58)	71,92% (41/58) ^b

Teste Qui-quadrado, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

* Indica diferença ($p \leq 0,05$).

^{a,b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019)

Figura 4 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre as frequências % (número absoluto/total) de doença respiratória em novilhas Holandesas a partir do desmame (T0). (A) Influência do número de parto; (B) Influência do peso ao nascimento; (C) Influência da época do ano

Fonte: Silva (2019)

Tabela 6 - Modelo de regressão logística para avaliar a frequências % (número absoluto/total) de doença respiratória em novilhas Holandesas em relação aos fatores maternos e sazonalidade na fase do desmame.

Variáveis	SE	P valor	Odds ratio (IC 95%)
T0			
Primíparas			
Multiparas	0,279	0,007	2,13 (3,692)
T1			
Primíparas			
Multiparas	0,275	0,022	1,88 (1,097 -3,223)
T			
Primíparas			
Multiparas	0,268	0,231	1,37 (0,816-2,329)
T1			
Meses quentes			
Meses frios	0,286	0,607	1,15 (0,661-2,029)
T3			
Meses quentes			
Meses frios	0,293	0,001	2,57 (1,452-4,582)
T60			
Meses quentes	0,286	0,286	2,07 (1,183-3,630)

Fonte: Silva (2019)

5.6.3 Tristeza Parasitária Bovina

Os dados obtidos para avaliar a diarreia na fase do desaleitamento estão apresentados nas tabelas 7 e 8 e na figura 6.

O tipo de parto, paridade, prematuridade e peso ao nascimento não influenciaram na frequência de tratamentos para TPB conforme os dados obtidos do registro da fazenda na fase pós desmame. Por outro lado, a época do ano no momento do desaleitamento influenciou na ocorrência de tratamento para TPB. Novilhas desaleitadas no inverno diferiram-se de novilhas desaleitadas no outono e no verão. Observou-se 80,95% de animais doentes desaleitados no inverno em relação aqueles desaleitados no outono (69,23%) e verão (75,86%).

Tabela 7 - Frequências % (número absoluto/total) de tratamentos para Tristeza Parasitária Bovina em novilhas Holandesas na fase do desmame.

Fatores Maternos	Tristeza Parasitária Bovina
Eutócico	76,02% (130/171)
Distócico	73,46% (36/49)
P valor	0,86
Primípara	72,47% (79/109)
Múltipara	78,37% (87/111)
P valor	0,40
Termo	75,13% (139/185)
Prematuro	77,14% (27/35)
P valor	0,87
Peso Nascimento <35kg	77,77% (28/36)
Peso Nascimento 35-40kg	70,93% (61/86)
Peso Nascimento 41-45kg	78,57% (77/98)
Outono desmame	69,23% (54/78) ^b
Inverno desmame	80,95% (68/84) ^a
Verão desmame	75,86% (44/58) ^b

Teste Qui-quadrado, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

a,b: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019).

Figura 5- Influência da sazonalidade sobre as frequências % (número absoluto/total) de animais tratados para a Tristeza Parasitária Bovina entre o início (T0) até o T60 após o desaleitamento.

Fonte: Silva (2019).

Tabela 8 - Modelo de regressão logística para avaliar a frequências % (número absoluto/total) de tratamentos para Tristeza Parasitária Bovina em novilhas Holandesas em relação aos meses quentes e meses frios na fase do aleitamento.

Variáveis	SE	P valor	Odds ratio (IC 95%)
TPB			
Meses quentes			
Meses frios	0,239	0,510	2,17 (0,216-21,893)

Fonte: Silva (2019)

5.7 DESEMPENHO

Neste tópico serão apresentados os dados obtidos para os parâmetros de desempenho no primeiro dia do desaleitamento (T0) até T60. Também serão apresentados o ganho de peso diário e peso acumulado no período de 60 dias após o desaleitamento.

5.7.1 Peso

Os dados obtidos para avaliar o desempenho do peso estão apresentados nas tabelas 9 e 10 e nas figuras 7 e 8.

Os fatores maternos influenciaram no peso ao nascimento e no peso em algum dos momentos avaliados no período após o início do desmame (T0).

Novilhas nascidas de parto distócico apresentaram menor peso ($146,11 \pm 2,75$) em relação às nascidas de parto eutócico ($151,69 \pm 1,31$) no T60, sendo possível observar diferença estatística ($P=0,05$).

A paridade não apresentou diferença estatística, porém foi possível notar uma tendência no T30 ($P=0,08$), no qual as novilhas nascidas de mães primíparas apresentaram menor peso ($123,36 \pm 1,64$) em relação às nascidas de múltíparas ($127,38 \pm 1,59$).

A prematuridade influenciou no desempenho de peso das novilhas ao longo de todo o período de avaliação ao nascimento e a partir do desaleitamento até T60. Ao nascimento, os animais prematuros nasceram com menor peso ($36,82 \pm 0,52$) em relação aos animais nascidos a termo ($39,77 \pm 0,26$) ($P<0,0001$), o que refletiu no perfil ao longo da fase do desaleitamento.

No primeiro dia do desaleitamento (T0), as novilhas prematuras apresentaram em média $95,66 \pm 2,62$ kg, já novilhas nascidas a termo apresentaram $102,98 \pm 1,12$ kg ($P=0,04$). No T5, as novilhas prematuras apresentaram em média $101,26 \pm 2,40$, já novilhas nascidas a termo apresentaram $106,85 \pm 1,12$ ($P=0,04$). No T15, as novilhas prematuras apresentaram em média $106,12 \pm 2,56$, já novilhas nascidas a termo apresentaram $113,64 \pm 1,16$ ($P=0,02$). No T30, as novilhas prematuras apresentaram em média $119,74 \pm 2,73$, já novilhas nascidas a termo apresentaram $126,54 \pm 1,25$ ($P=0,02$). Mesmo após sessenta dias pós desaleitamento as novilhas prematuras ($144,07 \pm 2,74$ kg) ainda não conseguiram atingir o mesmo peso que novilhas nascidas a termo ($151,76 \pm 1,32$ kg) ($P=0,02$), ou seja, não foi observado ganho compensatório no período 60 dias após o desaleitamento.

O peso ao nascimento influenciou no ganho de peso desde o primeiro dia do desaleitamento até sessenta dias pós desaleitamento, novilhas que nasceram com peso entre 41 a 45 kg obtiveram maior ganho de peso ao longo dos 60 dias. No T0, as três categorias de peso avaliadas no presente estudo diferiram-se entre si. As novilhas nascidas com peso <35 kg apresentaram em média $95,07 \pm 2,71$ kg, sendo mais leves que os animais nascidos com peso entre 36-40 kg ($101,04 \pm 1,60$ kg) e 41-45 kg ($104,93 \pm 1,45$ kg). Fenômeno semelhante foi observado no T15, T30 e T60. No último momento de avaliação após o desaleitamento (T60), as novilhas nascidas com peso <35 kg ($139,64 \pm 2,79$) ainda eram mais leves que os animais nascidos entre 36-40 kg ($151,69 \pm 1,87$ kg) e 41-45 kg ($153,34 \pm 1,75$ kg).

O peso das novilhas nascidas no Outono (34,20 kg) foi menor que aquele observado no inverno (39,45 Kg) e primavera (42,84 kg). Esta diferença de peso foi mantida e comprovada estatisticamente no 1º dia do desaleitamento (T0), T15, T30 e T60. No 1º dia do desmame (T0), as novilhas desaleitadas na primavera ($115,22 \pm 1,81$ kg) diferiram-se de novilhas desmamadas no outono ($97,74 \pm 1,51$ kg) e no inverno ($96,23 \pm 1,42$ kg). Ao final da

avaliação pós-desmame (T60), as novilhas desaleitadas no outono (143, 93 kg) apresentaram menor peso em comparação às aquelas desmamadas no inverno (150,48 kg) e primavera (159,31 kg).

As médias e desvios-padrão do ganho de peso diário e o peso acumulado aos sessenta dias após o desaleitamento está apresentado na tabela 8.

O tipo de parto, paridade e prematuridade não influenciaram nestas duas variáveis. Por outro lado, as novilhas que nasceram com peso <35 diferiram-se dos animais com peso entre 36-40 kg e 41-45 kg. Estes animais apresentaram menor ganho de peso diário ($0,685 \pm 0,03$ g) em relação a novilhas com peso entre 36-41 kg ($0,739 \pm 0,02$ g) e novilhas nascidas com peso entre 41-45 kg ($0,898 \pm 0,02$ g). O peso médio acumulado foi $42,02 \pm 2,22$ para novilhas que nasceram com peso <35, $50,64 \pm 1,36$ para novilhas que nasceram com peso entre 36-40 kg e $48,57 \pm 1,60$ para novilhas que nasceram com peso entre 41-45 kg.

Época do desaleitamento também influenciou na média do ganho de peso diário e no peso acumulado aos 60 dias. Novilhas desaleitadas no inverno diferiram-se dos animais desmamados no outono e na primavera. Estes animais apresentaram maior ganho de peso diário ($0,873 \pm 0,02$ g) em relação a novilhas desaleitadas no outono ($0,754 \pm 0,02$ g) e primavera ($0,702 \pm 0,02$ g). O peso médio acumulado foi $53,48 \pm 1,69$ g para novilhas desaleitadas no inverno e $46,18 \pm 1,53$ g para novilhas desaleitadas no outono ($46,18 \pm 1,53$ g) e primavera ($43,10 \pm 1,46$ g).

Tabela 9 -6 Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a média e desvio-padrão da variável ganho de peso em novilhas Holandesas do início (T0) até 60 dias após o desaleitamento (T60).

Fatores Maternos	N	Avaliações no desaleitamento					
		Peso ao nascimento	T0	T5	T15	T30	T60
Eutócico	174	39,09±0,26	102,44±1,16	106,57±1,13	113,02±1,20	125,78±1,25	151,69±1,31
Distócico	52	39,82±0,60	99,28±2,31	103,53±2,22	110,00±2,35	123,92±2,73	146,11±2,75
P valor		0,27	0,20	0,21	0,24	0,50	0,05*
Primípara	113	39,09±0,33	100,46±1,49	104,95±1,48	111,55±1,55	123,36±1,64	149,25±1,67
Múltipara	113	39,43±0,36	102,97±1,46	106,82±1,36	113,13±1,48	127,38±1,59	151,58±1,72
P valor		0,50	0,23	0,36	0,46	0,08†	0,33
Termo	187	39,77±0,26	102,98±1,12	106,85±1,12	113,64±1,16	126,54±1,25	151,76±1,32
Prematuro	39	36,82±0,52	95,66±2,62	101,26±2,40	106,12±2,56	119,74±2,73	144,07±2,74
P valor		<,0001*	0,04*	0,04*	0,02*	0,02*	0,02*
Peso ao nascimento <35kg	39	34,20±0,15 ^c	95,07±2,71 ^b	98,87±2,37	102,05±2,79 ^b	115,35±3,06 ^a	139,64±2,79 ^b
Peso ao nascimento 36-40kg	35	37,47±0,12 ^b	101,04±1,60 ^a	105,44±1,65	112,78±1,61 ^a	124,72±1,70 ^b	151,69±1,87 ^a
Peso ao nascimento 41-45 kg	99	42,84±0,19 ^a	104,93±1,45 ^a	109,07±1,41	116,04±1,48 ^a	129,91±1,60 ^b	153,34±1,75 ^a
Outono desmame	79	34,20±0,15 ^a	97,74±1,51 ^b	101,76±1,47 ^b	109,53±1,55 ^b	117,87±1,64 ^c	143,93±1,82 ^c
Inverno desmame	88	39,45±0,12 ^a	96,23±1,42 ^b	101,35±1,46 ^b	106,22±1,53 ^b	123,71±1,74 ^b	150,48±2,00 ^b
Primavera desmame	59	42,84±0,19 ^b	115,22±1,81 ^a	118,37±1,69 ^a	125,44±1,85 ^a	138,06±1,95 ^a	159,31±2,03 ^a

Teste T e Wilcoxon, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

* Indica diferença ($p \leq 0,05$)

† Indica tendência

^{a, b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019).

Figura 7 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre o peso de novilhas Holandesas no primeiro dia de vida e a partir do desmame (T0). (A) Influência do tipo de parto; (B) Influência da prematuridade; (C) Influência do peso ao nascimento; (D) Influência da época do desmame.

Fonte: Silva (2019)

Tabela 10 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a média e desvio-padrão da variável ganho de peso e peso acumulado em novilhas Holandesas do início (T0) até 60 dias após o desaleitamento (T60).

Fatores Maternos	Desempenho Peso		
	N	Média do ganho de peso diário	Peso acumulado 60 dias
Eutócico	174	0,795±0,018	48,54±1,14
Distócico	52	0,770±0,03	47,25±1,85
P valor		0,58	0,58
Primípara	113	0,782±0,02	47,73±1,28
Múltipara	113	0,790±0,02	48,76±1,47
P valor		0,60	0,60
Termo	187	0,800±0,01	48,21±1,10
Prematuro	39	0,790±0,03	48,41±1,95
P valor		0,93	0,93
Peso ao nascimento < 35kg	39	0,685±0,03 ^b	42,02±2,22 ^b
Peso ao nascimento 36-40kg	35	0,739±0,02 ^a	50,64±1,36 ^a
Peso ao nascimento 41-45 kg	99	0,898±0,02 ^a	48,57±1,60 ^a
Outono desmame	79	0,754±0,02 ^b	46,18±1,53 ^b
Inverno desmame	88	0,873±0,02 ^a	53,48±1,69 ^a
Primavera desmame	59	0,702±0,02 ^b	43,10±1,46 ^b

Teste T e Wilcoxon, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

* Indica diferença ($p \leq 0,05$).

^{a, b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019)

Figura 8 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a variável ganho de peso em novilhas Holandesas do início (T0) até 60 dias após o desaleitamento (T60). (A) Tipo de parto; (B) Prematuridade; (C) Peso ao nascimento; (D) Época do desame; (E) Ganho de peso diário; (F) Peso acumulado aos 60 dias pós desaleitamento

Fonte: Silva (2019)

5.7.2 Altura da cernelha

Os dados obtidos para avaliar o desempenho da cernelha estão apresentados na tabela 11 e figura 9.

O tipo de parto e a paridade não influenciaram na altura da cernelha no período da adaptação após o início do desaleitamento. Por outro lado, os animais prematuros apresentaram menores valores para a altura cernelha em todos os momentos de avaliação a partir do 1º dia após o desmame. No T0, as novilhas prematuras apresentaram $84,39 \pm 0,75$ cm em relação à variável altura da cernelha em comparação com novilhas nascidas a termo $87,49 \pm 0,30$ cm ($P=0,0001$). No T5, as novilhas prematuras apresentaram $85,34 \pm 0,70$ cm de altura da cernelha em comparação com novilhas nascidas a termo ($88,61 \pm 0,27$ cm) ($P=0,0001$). No T15, as novilhas prematuras apresentaram $86,62 \pm 0,68$ cm de altura da cernelha em comparação com novilhas nascidas a termo ($89,68 \pm 0,24$ cm) ($P=0,0001$). No T30, as novilhas prematuras apresentaram $89,48 \pm 0,63$ cm de altura da cernelha em comparação com novilhas nascidas a termo ($91,43 \pm 0,26$ cm) ($P=0,0001$). No T60, as novilhas prematuras

apresentaram $93,44 \pm 0,69$ cm de cernelha em comparação com novilhas nascidas a termo ($95,97 \pm 0,28$ cm) ($P=0,0004$). Estes valores influenciaram no ganho diário em cm na altura da cernelha, sendo que as novilhas prematuras ganharam $0,13 \pm 0,00$ em relação às novilhas nascidas a termo ($0,15 \pm 0,00$ cm) ($P=0,03$).

O peso ao nascimento também influenciou na altura da cernelha na fase após o desaleitamento. No T0, as novilhas nascidas com peso <35 kg apresentaram menor valor ($83,97 \pm 0,85$ cm), comparadas com os animais concebidos com peso entre 41-45 kg ($88,56 \pm 0,34$ cm) e 36-40 ($86,47 \pm 0,46$). Este perfil foi semelhante ao observado em T5, T15, T30 e T60. No T60, as novilhas nascidas com peso <35 kg ainda apresentaram menor valor para a altura da cernelha ($93,00 \pm 0,73$ cm) em contraste com os animais concebidos peso entre 41-45 kg ($96,87 \pm 0,36$ cm) e 36-40 kg ($95,09 \pm 0,40$ cm).

A época do desaleitamento influenciou na altura da cernelha na fase após o desmame. No T0, as novilhas desmamadas no inverno ($84,96 \pm 0,39$) diferiram dos animais nascidos no outono ($87,07 \pm 0,50$ cm) e na primavera ($89,77 \pm 0,50$ cm). No T5, as novilhas nascidas na primavera apresentaram maior valor para a altura da cernelha ($90,15 \pm 0,50$ cm), diferindo-se das novilhas nascidas no outono ($88,37 \pm 0,41$) e no inverno ($86,36 \pm 0,41$). No T15, as novilhas nascidas na primavera apresentaram maior valor para a altura da cernelha ($91,50 \pm 0,46$ cm), diferindo-se das novilhas nascidas no outono ($89,39 \pm 0,34$ cm) e no inverno ($87,38 \pm 0,37$ cm). No T30, as novilhas nascidas na primavera apresentaram maior valor para a altura da cernelha ($94,00 \pm 0,44$ cm), diferindo-se das novilhas nascidas no outono ($90,36 \pm 0,36$ cm) e no inverno ($89,82 \pm 0,36$ cm). No T60, as novilhas nascidas na primavera apresentaram maiores valores ($97,96 \pm 0,47$ cm), diferindo das novilhas nascidas no outono ($94,86 \pm 0,43$ cm) e no inverno ($94,53 \pm 0,42$ cm). Houve diferença estatística no ganho médio diário em relação à altura da cernelha (cm), sendo possível observar que novilhas nascidas no outono ($0,10 \pm 0,01$) diferiram das novilhas nascidas no inverno ($0,15 \pm 0,00$) e na primavera ($0,13 \pm 0,00$).

Tabela 11 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a média e desvio-padrão da variável altura da cernelha em novilhas Holandesas do início (T0) até 60 dias após o desaleitamento (T60).

Fatores Maternos	Desempenho Cernelha						
	N	T0	T5	T15	T30	T60	Média diária
Eutócico	174	86,94±0,31	88,06±0,29	89,28±0,26	91,19±0,27	95,63±0,29	0,13±0,00
Distócico	52	87,00±0,74	88,00±0,66	88,70±0,62	90,74±0,5	95,16±0,66	0,13±0,00
P valor		0,95	0,93	0,33	0,45	0,52	0,79
Primípara	113	87,13±0,45	88,49±0,38	89,21±0,36	91,03±0,34	95,77±0,38	0,13±0,00
Múltipara	113	86,78±0,383	87,59±0,38	89,08±0,34	91,15±0,36	95,28±0,38	0,13±0,00
P valor		0,56	0,10	0,80	0,82	0,37	0,79
Termo	187	87,49±0,30	88,61±0,27	89,68±0,24	91,43±0,26	95,97±0,28	0,15±0,00
Prematuro	39	84,39±0,75	85,34±0,70	86,62±0,68	89,48±0,63	93,44±0,69	0,13±0,00
P valor		<,0001*	<,0001*	0,0001*	0,006*	0,0004*	0,03*
Peso ao nascimento < 35 kg	39	83,97±0,85 ^c	85,37±0,77 ^b	86,62±0,75 ^b	88,75±0,70 ^c	93,00±0,73 ^c	0,14±0,00
Peso ao nascimento 36-40 kg	35	86,47±0,46 ^b	87,92±0,39 ^a	89,03±0,34 ^a	90,78±0,38 ^b	95,09±0,40 ^b	0,12±0,01
Peso ao nascimento 41-45 kg	99	88,56±0,34 ^a	89,22±0,35 ^a	90,25±0,32 ^a	92,30±0,31 ^a	96,87±0,36 ^a	0,13±0,00
Outono desmame	79	87,07±0,50 ^a	88,37±0,41 ^b	89,39±0,34 ^b	90,36±0,36 ^b	94,86±0,43 ^b	0,10±0,01 ^b
Inverno desmame	88	84,96±0,39 ^b	86,36±0,41 ^b	87,38±0,37 ^c	89,82±0,36 ^b	94,53±0,42 ^b	0,15±0,00 ^a
Primavera desmame	59	89,77±0,50 ^a	90,15±0,50 ^a	91,50±0,46 ^a	94,00±0,44 ^a	97,96±0,47 ^a	0,13±0,00 ^a

Teste T e Wilcoxon, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

^{a, b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

* Indica diferença ($p \leq 0,05$).

Fonte: Silva (2019)

Figura 9 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a média e desvio-padrão da variável altura da cernelha em novilhas Holandesas do início (T0) até 60 dias após o desaleitamento (T60). (A) Prematuridade; (B) Peso ao nascimento; (C) Época do ano no momento do desaleitamento.

Fonte: Silva (2019)

5.7.3 Largura da garupa

As médias e desvios-padrão para a variável largura da garupa estão apresentados na tabela 12 e figura 10.

O tipo de parto e a paridade não influenciaram na variável largura da garupa entre o desaleitamento e 60 dias após o desmame. Entretanto, as novilhas nascidas prematuras apresentaram menor largura da garupa ao longo de toda avaliação a partir do início do desmame. Já no T0, as novilhas prematuras apresentaram em média $25,53 \pm 0,26$ cm de garupa, já novilhas nascidas a termo apresentaram em média $26,53 \pm 0,12$ cm de garupa ($P=0,001$).

Em relação ao peso ao nascimento, observou-se que as bezerras mais leves ao nascimento apresentaram menor largura da garupa ao longo do período pós-desmame. No T5, as novilhas nascidas com peso entre 41-45 kg ($27,27 \pm 0,16$ cm) apresentaram maiores valores que

àquelas concebidas com peso <35kg ($25,57 \pm 0,29$ cm) e entre 36-40 kg ($26,41 \pm 0,16$ cm). No T15 foi possível observar diferenças semelhantes relatadas no T5, no qual as novilhas nascidas com peso <35 apresentaram menor largura de garupa ($26,48 \pm 0,31$ cm) em comparação com os animais concebidos entre 36-40kg ($27,13 \pm 0,17$ cm) e 41-45kg ($27,81 \pm 0,16$ cm). No T30, as novilhas nascidas com peso <35 apresentaram menor desempenho da cernelha ($27,08 \pm 0,38$), diferindo-se de novilhas nascidas com peso entre 36-40 kg ($28,23 \pm 0,20$) e entre 41-45 kg ($28,86 \pm 0,17$). No T60, as novilhas nascidas com peso <35 kg apresentaram menor largura da garupa ($29,27 \pm 0,37$) em relação aos animais concebidos entre 36-40 ($30,19 \pm 0,18$) e 41-45 kg ($30,90 \pm 0,18$ cm).

A época do ano também influenciou na variável largura da garupa na fase após o desaleitamento. No T0, as novilhas nascidas na primavera apresentaram maior valor ($27,87 \pm 0,19$ cm), diferindo-se de novilhas concebidas no outono ($25,96 \pm 0,18$ cm) e no inverno ($25,71 \pm 0,15$ cm). Fenômeno semelhante foi detectado no T5, T15 e T30, diferença que persistiu até o período final avaliado após o desaleitamento. No T60, as novilhas nascidas na primavera apresentaram maior largura da garupa ($32,08 \pm 0,19$ cm), diferindo-se de novilhas no outono ($29,64 \pm 0,18$ cm) e no inverno ($29,86 \pm 0,18$ cm).

Tabela 12 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a média e desvio-padrão da variável largura da garupa em novilhas Holandesas do início (T0) até 60 dias após o desaleitamento (T60).

Fatores Maternos	Avaliações no desaleitamento						
	N	T0	T5	T15	T30	T60	Média diária
Eutócico	174	26,43±0,13	26,69±0,12	27,31±0,13	28,36±0,14	30,42±0,14	0,07±0,00
Distócico	52	26,14±0,13	26,47±0,12	27,31±0,13	28,13±0,14	30,10±0,14	0,06±0,00
P valor		0,30	0,46	0,99	0,48	0,30	0,33
Primípara	113	26,37±0,17	26,66±0,16	27,35±0,17	28,34±0,18	30,36±0,17	0,07±0,05
Múltipara	113	26,35±0,15	26,62±0,16	27,27±0,15	28,28±0,19	30,34±0,18	0,06±0,00
P valor		0,92	0,85	0,75	0,82	0,91	0,62
Termo	187	26,53±0,12	26,73±0,12	27,38±0,13	28,43±0,15	30,45±0,14	0,069±0,00
Prematuro	39	25,53±0,26	26,20±0,28	26,96±0,26	27,74±0,29	29,88±0,30	0,06±0,00
P valor		0,001*	0,71	0,17	0,10	0,09	0,96
Peso ao nascimento <35 kg	39	25,47±0,33	25,57±0,29 ^a	26,48±0,31 ^c	27,08±0,38 ^b	29,27±0,37 ^c	0,07±0,01
Peso ao nascimento 36-40 kg	35	26,22±0,16	26,41±0,16 ^b	27,13±0,17 ^a	28,23±0,20 ^a	30,19±0,18 ^b	0,06±0,00
Peso ao nascimento 41-45 kg	99	26,84±0,17	27,27±0,16 ^a	27,81±0,16 ^b	28,86±0,17 ^a	30,90±0,18 ^a	0,06±0,00
Outono desmame	79	25,96±0,18 ^b	26,09±0,16 ^b	26,94±0,17 ^b	27,25±0,18 ^b	29,64±0,18 ^b	0,06±0,00
Inverno desmame	88	25,71±0,15 ^b	26,12±0,16 ^b	26,63±0,17 ^b	27,88±0,17 ^b	29,86±0,18 ^b	0,07±0,00
Primavera desmame	59	27,87±0,19 ^a	28,18±0,16 ^a	28,84±0,16 ^a	30,40±0,19 ^a	32,08±0,19 ^a	0,07±0,00

Teste T e Wilcoxon, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

* Indica diferença ($p \leq 0,05$).

^{a, b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019).

Figura 10 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a média e desvio-padrão da variável largura da garupa em novilhas Holandesas do início (T0) até 60 dias após o desaleitamento (T60): (A) Prematuridade; (B) Peso ao nascimento; (C) Época do ano no desaleitamento).

Fonte: Silva (2019).

5.7.4 Marcadores inflamatórios

Neste tópico serão apresentados os dados relativos à concentração de haptoglobina sérica, proteína total séria e hematócrito.

5.7.4.1 Haptoglobina

Os dados obtidos para avaliar os valores da haptoglobina na fase do desaleitamento estão apresentados na tabela 13 e figura 11.

O tipo de parto e prematuridade não influenciou nos valores de haptoglobina sérica total. A paridade influenciou nos valores da haptoglobina no T7, no qual as novilhas advindas de mães primíparas apresentaram maiores valores ($3,26 \pm 0,48$) em relação às novilhas filhas de múltíparas ($2,34 \pm 0,30$ mg/dL) ($P=0,008$).

O peso ao nascimento influenciou nos valores de haptoglobina. No T0, as novilhas nascidas com maior peso apresentaram maiores valores de haptoglobina ($3,06 \pm 0,50$), diferindo-se de novilhas nascidas com peso <35 kg ($2,61 \pm 0,55$) e entre 36-40 kg ($2,60 \pm 0,43$). Este fenômeno se repetiu nos primeiros sete dias após o desaleitamento, enquanto as bezerras ainda se encontravam nos alojamentos individuais. Já no T15 e T60, as novilhas nascidas com peso entre 36-40 kg apresentaram maiores valores de haptoglobina. No T15, as novilhas nascidas com peso entre 36-40 kg apresentaram maiores valores de haptoglobina ($6,23 \pm 1,40$) em relação aos animais concebidos com peso <35 kg ($4,64 \pm 1,43$) e entre 41-45 kg ($5,01 \pm 0,77$). No T60, as novilhas nascidas com peso entre 36-40 kg apresentaram maiores valores de haptoglobina ($5,78 \pm 0,94$), diferindo-se de novilhas nascidas com peso <35 kg ($2,67 \pm 0,74$) e entre 41-45 kg ($4,12 \pm 0,76$ mg/dL).

A época do ano no desaleitamento influenciou nos valores de haptoglobina. No T1, as novilhas desaleitadas na primavera apresentaram maiores valores ($22 \pm 1,00$ mg/dL) que os animais desmamados no outono ($1,98 \pm 0,24$) e no inverno ($2,81 \pm 0,41$). Fenômeno semelhante foi mantido em T3. Houve mudança no perfil da Hp entre as categorias entre T15 e T30. No T15, as novilhas desaleitadas na primavera apresentaram menores valores de haptoglobina ($3,53 \pm 0,84$ mg/dL) diferindo dos animais desmamados no outono ($6,22 \pm 1,51$ mg/dL) e no inverno ($5,45 \pm 0,74$ mg/dL). No T30, as novilhas desaleitadas na primavera apresentaram menores valores de haptoglobina ($1,14 \pm 0,05$ mg/dL) diferindo das novilhas desaleitadas no outono ($2,33 \pm 0,42$ mg/dL) e no inverno ($2,90 \pm 0,40$ mg/dL).

Tabela 13 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a concentração de haptoglobina (mg/dL) em novilhas Holandesa entre o 1º dia do desaleitamento (T0) e T60.

Variáveis Independentes	Avaliações no desaleitamento							
	N	T1	T3	T5	T7	T15	T30	T60
Eutócico	174	2,75±0,30	2,89±0,38	3,01±0,39	2,84±0,33	5,64±0,81	2,45±0,31	4,33±0,57
Distócico	52	2,96±0,75	1,89±0,29	2,43±0,64	2,69±0,60	4,79±1,39	2,87±0,58	5,26±1,18
P valor		0,29	0,22	0,20	0,36	0,28	0,39	0,66
Primípara	113	2,90±0,38	2,55±0,37	3,21±0,56	3,26±0,48	6,24±1,22	2,71±0,45	4,68±0,76
Múltipara	113	2,69±0,44	2,77±0,49	2,53±0,36	2,34±0,30	4,61±0,63	2,38±0,31	4,42±0,72
P valor		0,21	0,23	0,49	0,008*	0,26	0,88	0,25
Termo	187	2,88±0,32	2,87±0,36	3,12±0,40	2,96±0,34	6,02±0,83	2,68±0,33	4,05±0,50
Prematuro	39	2,44±0,63	1,62±0,05	1,68±0,07	2,08±0,12	2,68±0,36	1,97±0,26	6,72±1,69
P valor		0,37	0,86	0,81	0,30	0,20	0,31	0,35
Peso ao nascimento <35 kg	39	2,61±0,55 ^a	3,09±0,90 ^b	2,70±0,88 ^a	2,48±0,49 ^a	4,64±1,43 ^a	2,18±0,28	2,67±0,74 ^a
Peso ao nascimento 36-40 kg	35	2,60±0,43 ^a	2,75±0,50 ^a	2,31±0,31 ^a	2,54±0,43 ^a	6,23±1,40 ^b	2,57±0,49	5,78±0,94 ^b
Peso ao nascimento 41-45 kg	99	3,06±0,50 ^b	2,42±0,41 ^a	3,45±0,63 ^b	3,18±0,50 ^b	5,01±0,77 ^a	2,67±0,42	4,12±0,76 ^b
Outono desmame	79	1,98±0,24 ^a	1,83±0,26 ^b	2,15±0,41	2,53±0,36	6,22±1,51 ^b	2,33±0,42 ^b	5,74±0,94
Inverno desmame	88	2,81±0,41 ^a	2,69±0,41 ^a	3,02±0,42	3,30±0,56	5,45±0,74 ^b	2,90±0,40 ^b	3,53±0,52
Primavera desmame	59	4,22±1,00 ^b	3,98±1,05 ^a	3,73±1,05	2,15±0,27	3,53±0,84 ^a	1,14±0,05 ^a	0±0

Teste T e Wilcoxon;

Foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

* Indica diferença ($p \leq 0,05$).

^{a, b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019)

Figura 11 - Fatores maternos e sazonalidade sobre a concentração de haptoglobina (mg/dL) em novilhas Holandesas entre o 1º dia do desaleitamento (T0) e T60. (A)Paridade; (B) Peso ao nascimento; (C)Época do ano no desaleitamento

Fonte: Silva (2019)

5.7.4.2 Proteína

Os dados obtidos para avaliar os valores de proteína sérica total na fase do desaleitamento estão apresentados na tabela 14 e figura 12.

O tipo de parto e a prematuridade não influenciaram nos valores de proteína sérica total na fase do desaleitamento. Por outro lado, a paridade influenciou nos valores de proteína sérica total. No T5, as novilhas nascidas de vacas primíparas apresentaram maiores valores ($6,68 \pm 0,05$) de proteína em relação a novilhas filhas de múltíparas ($6,52 \pm 0,04$ g/dL) ($P=0,05$). Evento semelhante foi observado no T7, no qual as novilhas nascidas de vacas primíparas apresentaram maiores valores ($6,61 \pm 0,04$ g/dL) de proteína em relação a novilhas filhas de múltíparas ($6,49 \pm 0,04$ g/dL) ($P=0,05$). Após trinta dias do desmame foi possível observar que filhas de primíparas continuaram com maiores valores de proteína ($6,73 \pm 0,05$ g/dL) quando comparadas com filhas de múltíparas ($6,57 \pm 0,04$ g/dL) ($P=0,02$).

O peso ao nascimento também influenciou os valores de proteína sérica total no período de 60 dias após o desaleitamento. No T30, as novilhas nascidas com peso <35 kg apresentaram menor valor de proteína ($6,48 \pm 0,11$ g/dL), quando comparadas com novilhas que nasceram com peso entre 36-40 kg ($6,77 \pm 0,05$ g/dL) e 41-45 kg ($6,61 \pm 0,04$ g/dL).

A época do ano no período do desmame influenciou nos valores de proteína sérica total ao longo de todo o período avaliado após o desaleitamento. No T1, as novilhas desaleitadas na primavera apresentaram maior valor de proteína sérica total ($7,29 \pm 0,11$ g/dL), diferindo dos animais desmamados no outono ($6,26 \pm 0,05$ g/dL) e inverno ($6,39 \pm 0,04$ g/dL). Esta diferença persistiu até o 30º dia após o início do desmame. No T30, as novilhas desaleitadas na primavera também apresentaram maior valor de haptoglobina ($6,82 \pm 0,07$ g/dL), diferindo dos animais desmamados no outono ($6,51 \pm 0,04$ g/dL), e semelhantes aos valores observados para as novilhas desaleitadas no inverno ($6,82 \pm 0,07$ g/dL).

Tabela 14 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a concentração de proteína sérica total (g/dL) em novilhas Holandesa entre o 1º dia do desaleitamento (T0) e T60.

Fatores Maternos	Avaliações no desaleitamento							
	N	T1	T3	T5	T7	T15	T30	T60
Eutócico	174	6,59±0,05	6,43±0,04	6,60±0,04	6,55±0,03	6,53±0,03	6,65±0,04	6,60±0,04
Distócico	52	6,53±0,07	6,45±0,06	6,60±0,07	6,55±0,06	6,48±0,06	6,62±0,06	6,73±0,09
P valor		0,39	0,93	0,85	0,60	0,72	0,67	0,15
Primípara	113	6,65±0,06	6,47±0,05	6,68±0,05	6,61±0,04	6,55±0,04	6,73±0,05	6,67±0,05
Múltipara	113	6,50±0,07	6,40±0,05	6,52±0,04	6,49±0,04	6,48±0,04	6,57±0,04	6,59±0,05
P valor		0,11	0,40	0,05*	0,05*	0,38	0,02*	0,30
Termo	187	6,61±0,05	6,46±0,04	6,63±0,04	6,56±0,03	6,53±0,03	6,64±0,03	6,60±0,04
Prematuro	39	6,41±0,08	6,33±0,07	6,46±0,06	6,53±0,06	6,43±0,06	6,68±0,09	6,78±0,09
P valor		0,19	0,26	0,09	0,86	0,19	0,89	0,07
Peso ao nascimento <35kg	39	6,51±0,11	6,49±0,11	6,55±0,10	6,41±0,09	6,42±0,06	6,48±0,11 ^b	6,64±0,09
Peso ao nascimento 36-40kg	35	6,63±0,08	6,44±0,06	6,64±0,06	6,58±0,05	6,55±0,05	6,77±0,05 ^a	6,68±0,05
Peso ao nascimento 41-45 kg	99	6,56±0,03	6,41±0,04	6,58±0,05	6,58±0,04	6,52±0,04	6,61±0,04 ^{a b}	6,57±0,06
Outono desmame	79	6,26±0,05 ^b	6,31±0,04 ^b	6,43±0,05 ^b	6,42±0,05 ^b	6,49±0,04	6,51±0,04 ^b	6,59±0,06
Inverno desmame	88	6,39±0,04 ^b	6,24±0,05 ^b	6,48±0,05 ^b	6,51±0,04 ^b	6,54±0,05	6,66±0,06 ^{a b}	6,72±0,05
Primavera desmame	59	7,29±0,11 ^a	6,89±0,08 ^a	7,01±0,07 ^a	6,80±0,07 ^a	6,52±0,05	6,82±0,07 ^a	6,54±0,08

Teste T e Wilcoxon, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

^{a, b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019)..

Figura 6 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a concentração de proteína sérica total (g/dL) em novilhas Holandesa entre o 1º dia do desaleitamento (T0) e T60. (A) Paridade; (B) Peso ao nascimento; (C) época do ano no desaleitamento.

Fonte: Silva (2019).

5.7.4.3 Hematócrito

A influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre o hematócrito estão apresentadas na tabela 15 e figura 13.

O tipo de parto, paridade, prematuridade, e o peso ao nascimento não influenciaram nos valores de hematócrito entre T1 e T60. A época do ano no período do desaleitamento influenciou nos valores de hematócrito ao longo da avaliação até o T60.

No T1, as novilhas desaleitadas na primavera apresentaram maior valor de hematócrito ($36,17 \pm 0,46\%$) em relação ao outono ($30,96 \pm 0,38\%$) e inverno ($33,43 \pm 0,43\%$). No T3, as novilhas desaleitadas na primavera também apresentaram maior valor de hematócrito ($35,98 \pm 0,48\%$) que no outono ($30,78 \pm 0,42\%$) e inverno ($33,84 \pm 0,36\%$). O mesmo fenômeno aconteceu no T5, no qual foi possível observar que as novilhas desaleitadas na primavera apresentaram maior valor de hematócrito ($36,15 \pm 0,49\%$), que àquelas desmamadas no outono ($31,01 \pm 0,44\%$) e inverno ($34,70 \pm 0,30\%$). No T7, as novilhas

desaleitadas no outono apresentaram menores valores ($31,10 \pm 0,41\%$) diferindo-se de novilhas desaleitadas no inverno ($34,09 \pm 0,33\%$) e primavera ($35,15 \pm 0,46\%$). No T15, as novilhas desaleitadas no inverno apresentaram maior valor ($32,56 \pm 0,31\%$) diferindo-se daquelas novilhas desaleitadas no outono ($31,06 \pm 0,32\%$) e primavera ($30,50 \pm 0,35\%$).

Tabela 15 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a variável hematócrito (%) em novilhas Holandesa entre o 1º dia do desaleitamento (T0) e T60.

Variáveis Independentes	Avaliações no desaleitamento							
	N	T1	T3	T5	T7	T15	T30	T60
Eutócico	174	33,37±0,32	33,43±0,30	33,87±0,31	33,47±0,28	31,65±0,22	31,29±0,22	29,25±0,25
Distócico	52	33,00±0,59	32,95±0,62	33,50±0,56	32,75±0,53	31,00±0,45	30,98±0,52	28,70±0,57
P valor		0,58	0,46	0,56	0,23	0,16	0,58	0,38
Primípara	113	33,30±0,39	33,40±0,38	33,69±0,40	33,28±0,36	31,37±0,27	31,22±0,30	29,16±0,31
Múltipara	113	33,27±0,40	33,23±0,39	33,89±0,37	33,34±0,35	31,64±0,28	31,22±0,28	29,09±0,35
P valor		0,93	0,64	0,87	0,72	0,44	0,63	0,86
Termo	187	33,21±0,32	33,29±0,31	33,86±0,30	33,19±0,27	31,48± 0,21	31,17± 0,22	29,10± 0,26
Prematuro	39	33,61±0,54	33,43±0,57	33,46±0,56	33,87±0,64	31,61±0,52	31,46±0,54	29,25±0,46
P valor		0,96	0,97	0,17	0,30	0,87	0,60	0,74
Peso ao nascimento <35 kg	39	32,74±0,61	32,69±0,64	33,37±0,69	32,54±0,72	31,28±0,52	30,97±0,61	28,45±0,45
Peso ao nascimento 36-40 kg	35	32,9 ± 0,49	32,87±0,51	33,51±0,48	33,08±0,44	31,31±0,32	30,92±0,37	28,97±0,38
Peso ao nascimento 41-45 kg	99	33,76±0,40	33,97±0,34	34,20±0,35	33,83±0,30	31,76±0,28	31,59±0,24	29,52±0,37
Outono desmame	79	30,96±0,38 ^c	30,78±0,42 ^c	31,01±0,44 ^c	31,10±0,41 ^b	31,06±0,32 ^b	30,82±0,36	29,29±0,35 ^a
Inverno desmame	88	33,43±0,43 ^a	33,84±0,36 ^b	34,70±0,30 ^b	34,09±0,33 ^a	32,56±0,31 ^a	31,56±0,32	29,80±0,39 ^a
Primavera desmame	59	36,17±0,46 ^b	35,98±0,48 ^a	36,15±0,49 ^a	35,15±0,46 ^a	30,50±0,35 ^b	31,24±0,41	27,87±0,45 ^b

Teste T e Wilcoxon, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

^{a, b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019)..

Figura 137- Influência da sazonalidade sobre a variável hematócrito (mg/dL) em novilhas Holandesa entre o 1º dia do desaleitamento (T0) e T60.

Fonte: Silva (2019).

5.8 REPRODUÇÃO

Neste tópico serão apresentados os resultados referentes à influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a frequência de abortos e animais descartados na fase da puberdade, presentes nas tabelas 16 e 17 e figura 14. Já os dados relativos à idade da 1ª inseminação artificial, nº de doses de sêmen utilizados para atingirem a primeira concepção, idade ao 1º parto e a idade média do descarte estão apresentados na tabela 18 e na figura 15.

O tipo de parto, paridade, prematuridade e o peso ao nascimento não influenciaram na frequência de aborto, entretanto, a época do nascimento influenciou na frequência de aborto. A maior frequência de aborto foi em novilhas nascidas no inverno (28,57%) em relação ao verão (11,90%) e outono (7,4%).

A época do ano no desaleitamento também influenciou na frequência de aborto. Novilhas desaleitadas na primavera apresentaram maior frequência de abortos (28,57%) em relação às nascidas no outono (8,6%) e no inverno (9,80%).

Os fatores maternos não influenciaram na frequência de descarte.

O tipo de parto, prematuridade, o peso ao nascimento, época do ano ao nascimento e época do ano no desaleitamento não influenciaram na idade da 1ª inseminação. No entanto, as novilhas filhas de primíparas apresentaram um retardo na idade ao primeiro parto, sendo inseminadas em média com $432 \pm 4,13$, em relação às nascidas de múltíparas que foram inseminadas mais cedo, em média com $423 \pm 2,16$ dias de vida ($P=0,05$).

Em relação ao número de doses de sêmen utilizados até as novilhas atingirem a primeira inseminação, o tipo de parto, paridade, peso ao nascimento, época do nascimento e época do desaleitamento não apresentaram diferença estatística. No entanto, as novilhas prematuras precisaram de mais doses de sêmen para alcançar a primeira concepção ($2,65 \pm 0,26$), quando comparadas com novilhas nascidas a termo ($2,12 \pm 0,11$) ($P=0,02$).

O tipo de parto, a paridade e o peso ao nascimento não influenciaram na idade ao primeiro parto. Já em relação à prematuridade observou-se que novilhas nascidas prematuras levaram em média $23 \pm 0,26$ meses para parirem, já novilhas nascidas a termo pariram mais cedo ($22 \pm 0,10$) ($P=0,03$).

A época do ano ao nascimento influenciou na idade ao primeiro parto, novilhas nascidas no inverno diferiram-se de novilhas nascidas no verão e no outono. Novilhas nascidas no inverno levaram menos tempo para atingir a idade ao primeiro parto ($22 \pm 0,09$) em relação aos animais nascidos no outono ($22 \pm 0,18$) e inverno ($22 \pm 0,12$).

A época do ano no desaleitamento influenciou a idade ao primeiro parto. Novilhas desmamadas na primavera levaram menos tempo para alcançar a idade ao primeiro parto ($22 \pm 0,10$), diferindo dos animais desaleitados no outono ($22 \pm 0,15$) e inverno ($22 \pm 0,14$). As novilhas nascidas nos meses frios apresentaram 5,52 (IC 95% 1,492-20,420) chances de apresentarem perdas embrionárias.

O tipo de parto, prematuridade, peso ao nascimento, época do ano ao nascimento e a época do ano na adaptação pós desmame não influenciaram na idade do descarte. No entanto, as novilhas filhas de primíparas foram descartadas mais cedo com idade entre $491 \pm 55,74$, em comparação com as novilhas filhas de múltíparas que foram descartadas mais tardiamente com idade entre $623 \pm 31,21$ ($P=0,03^*$).

Tabela 16 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre as frequências % (número absoluto/total) de abortos e descarte em novilhas Holandesas na fase reprodutiva.

Fatores Maternos	Perdas gestacionais	Descarte
Eutócico	12,26% (13/106)	20,69% (36/174)
Distócico	10,71% (3/28)	23,07% (12/52)
P valor	0,92	0,86
Primípara	11,26% (8/71)	15,92% (18/113)
Múltipara	12,69% (8/63)	26,54% (30/113)
P valor	0,99	0,88
Termo	12,17% (14/115)	21,92% (41/187)
Prematuro	10,52% (2/19)	17,95% (7/39)
P valor	0,85	0,88
Peso nascimento <35kg	04,54% (22/39)	15,38% (6/39)
Peso nascimento 36-40 kg	14,03% (57/88)	20,45% (18/88)
Peso nascimento 41-45 kg	12,72% (55/99)	24,24% (24/99)
Verão nascimento	11,90% (5/42) ^b	14,28% (7/49)
Outono nascimento	07,04% (71/118) ^c	24,57% (29/118)
Inverno nascimento	28,57% (21/59) ^a	20,34% (12/59)
Outono desmame	08,06% (62/79) ^{17c}	17,72% (14/79)
Inverno desmame	09,80% (51/88) ^{37b}	25,00% (22/88)
Primavera desmame	28,57% (21/59) ^{38a}	20,33% (12/59)

Teste Qui-quadrado, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

^{a,b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019).

Figura 14 - 8 Influência da sazonalidade sobre as frequências % (número absoluto/total) de abortos em novilhas Holandesas na fase reprodutiva. (A) Época do nascimento; (B) Época do desaleitamento.

Fonte: Silva (2019).

Tabela 17 - Modelo de regressão logística para avaliar a frequências % (número absoluto/total) de perdas gestacionais em novilhas Holandesas em relação aos meses quentes e meses frios.

Fonte:

Silva

(2019)	Perdas Gestacionais	SE	P valor	Odds ratio (IC 95%)
	Época do Nascimento			
	Meses quentes			
	Meses frios	0,667	0,010	5,52 (1,492-20,420)
	Época do desaleitamento			
	Meses quentes	0,558	0,75	0,853 (0,286-2,546)
	Meses frios			

Tabela 18 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre diferentes variáveis reprodutivas em novilhas Holandesas.

Fatores Maternos	N	Idade 1ªIA (dias)	nº de doses/sêmen	Idade ao 1º parto (meses)	Idade do descarte (Dias)
Eutócico	167	427±2,84	2,19 ±0,11	22±0,10	573±32,78
Distócico	49	428±3,47	2,29±0,21	23±0,21	577±69,57
P valor		0,89	0,33	0,20	0,94
Primípara	107	432±4,13	2,24±0,15	22±0,14	491±55,74
Múltipara	109	423±2,16	2,19±0,13	22±0,11	623±31,21
P valor		0,05*	0,48	0,11	0,03*
Termo	178	426±2,73	2,12±0,11	22±0,10	558±33,49
Prematuro	39	432±3,58	2,65±0,26	23±0,26	666±44,64
P valor		0,22	0,02*	0,03*	0,20
Peso nascimento <35 kg	39	431±4,31	2,31±0,28	22±0,18	440±136,19
Peso nascimento 36-40 kg	35	422±3,43	2,23±0,15	22±0,15	605±34,18
Peso nascimento 41-45 kg	99	430±4,00	2,17±0,15	22±0,15	584±41,50
Verão nascimento	48	426±8,58	2,27±0,26	22± 0,18 ^a	686±77,34
Outono nascimento	112	430±2,08	2,23±0,14	22± 0,12 ^a	570±35,34
Inverno nascimento	56	423±3,19	2,14±0,16	22± 0,09 ^b	516±67,35
Outono desmame	79	428±5,45	2,13±0,19	22± 0,15 ^a	653±49,36
Inverno desmame	88	429±2,61	2,35±0,17	22± 0,14 ^a	555±42,03
Primavera desmame	59	423±3,19	2,14±0,16	22± 0,10 ^b	516±67,35

Teste T e Wilcoxon, foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

* Indica diferença ($p \leq 0,05$).

^{a, b}: Letras indicam diferenças estatísticas.

Fonte: Silva (2019).

Figura 15 - Influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre diferentes variáveis reprodutivas em novilhas Holandesas. (A) n° de doses de sêmen utilizados nas novilhas até a tingirem a primeira concepção; (B) Paridade; (C) Época do ano ao nascimento.

Fonte: Silva (2019).

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta pesquisa avaliou a influência dos fatores maternos e sazonalidade sobre a sanidade, desempenho e performance reprodutiva em novilhas Holandesas do nascimento até a 1ª parição.

6.1 EFEITO DOS FATORES MATERNOS E SAZONALIDADE SOBRE A FREQUÊNCIA DE DOENÇAS E TRATAMENTOS

No período de aleitamento, a ocorrência de diarreias registradas no verão, outono e inverno foram de 19, 47 e 50%, respectivamente, sendo esses dados compatíveis com outros estudos também mostraram elevadas porcentagens de tratamento para diarreia. Meganck et al. (2015) relataram prevalência e incidência de diarreia neonatal em bezerros leiteiros de 19,2 e 21,2%, respectivamente. Windeyer et al. (2014) relatou que mais de 23% das bezerras investigadas na sua pesquisa foram tratadas pelo menos uma vez para diarreia, ou seja, 670/2.784 bezerras.

O número de tratamentos para diarreias foi mais frequente nas novilhas nascidas nos meses mais frios do ano, que apresentaram 4,04 (IC 95% 1,85 – 8,85) mais chances de enterites em relação àquelas nascidas nos meses quentes do ano. Em relação ao número de tratamentos realizados, independente da doença, as bezerras nascidas nos meses frios também apresentaram maiores chances (ODDs ratio = 2,56; IC 95% 1,11 – 5,86) para tratamentos em relação aos meses quentes. A maior ocorrência de diarreias e número de tratamentos de animais doentes no inverno é condizente com o aumento de morbidade por doenças gastrintestinais e maior índice de mortalidade no inverno, especialmente se as bezerras são advindas de partos distócicos, reportadas por Del Rio et al. (2007) e Lombard et al. (2007). Windeyer et al. (2014) também relataram que as bezerras nascidas no outono apresentaram 1,8-2,0 vezes mais chances de serem tratados para diarreia em relação à primavera e verão. Por outro lado, nossos dados contradizem outros estudos que encontraram maiores taxas de diarreias e mortalidade no verão (SVENSSON et al., 2003; SVENSSON; LINDER; OLSSON, 2006).

As diferenças em relação à ocorrência e época de maior frequência de diarreias e doenças entre os nossos dados e demais estudos podem ser justificada pela ampla variabilidade entre os fatores de risco e determinantes em diferentes países, regiões e propriedades. Os principais

fatores de risco para a diarreia neonatal encontra-se ainda no manejo do pré-parto em relação a falha no protocolo de vacinação do rebanho contra *Rotavírus* e *Coronavírus*, problemas no manejo do colostro, falha no processo de desinfecção umbilical (solução contaminada), doenças concomitantes antes das 2 semanas de idade, época do nascimento, utilização de antimicrobianos como profilaxia, leite de descarte, falhas na higienização do ambiente e utensílios onde são administrados os alimentos, principalmente o colostro e o leite, além da proximidade entre animais com diferentes faixas etárias. Estes fatores predispõem às infecções isoladas ou mistas de uma ampla diversidade de agentes infecciosos, dentre os quais se destaca a *Escherichia coli* enterotoxigênica, *Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens*, *Rotavírus* e *Coronavírus*, além do *Cryptosporidium parvum* (MILLEMANN, 2009). A prevalência de diarreia neonatal para *E. coli*, Rota e *Coronavírus* e *C. parvum* varia de 2,6-45,1%, 17,7-79,9%, 3,1-21,6% e 27,8-63,0% (MEGANCK; HOFLACK; OPSOMER, 2014).

Durante o experimento, a fazenda não adotava nenhum método para avaliação da transferência de imunidade passiva, desta forma não é possível associar diretamente a falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) com a frequência de diarreia na fase de aleitamento observada na nossa pesquisa. Por outro lado, no período de estudo foi possível testar algumas recém-nascidas em relação a FTIP (n=216), observando-se apenas 16 animais positivos (2,16% FTIP). Descartando a FTIP como fator de risco em nossa pesquisa, deve-se considerar outros fatores de risco importantes associados a um sistema de criação intensivo em uma grande fazenda comercial. A propriedade continha aproximadamente 600 bezerras lactentes alojadas individualmente, observando-se grande número de nascimentos, em média nasciam ao menos 7 bezerras por dia. O risco de transmissão através do contato direto, transmissão por aerossóis que carregam os enteropatógenos ou fômites contaminados, principalmente utensílios utilizados na alimentação é potencialmente alto em uma população com alta incidência de diarreia, devido a maior probabilidade de um animal já infectado entrar em contato com um animal que tenha menor vitalidade e seja mais predispostos à diarreia neonatal (WINDEYER et al., 2014).

Na interpretação dos resultados pode-se sugerir que o estresse pelo frio foi um fator de risco para o desenvolvimento de doenças na fase de aleitamento. O Brasil é um país subtropical e apresenta grandes variações nas temperaturas, principalmente nas regiões Sul e Sudeste. Segundo a Estação Meteorológica Automática da UFSCar- Centro de Ciências Agrárias, a temperatura ambiental na cidade de Araras-SP nos meses frios (outono/inverno) variou entre 7,9°C à 20°C.

A termorregulação em neonatos não é totalmente madura, assim como nos animais mais velhos. As temperaturas variam de acordo com a idade, peso, condições ambientais como a altura da cama, tipo de ventilação, cortinas dentre outros fatores que podem causar estresse térmico (SILVA; BITTAR, 2019). Segundo Davis e Drackley, a temperatura crítica no 1º dia de vida é de 13,4°C; 9,5°C aos 15 dias de vida; e 6,4 °C aos 30 dias de vida. Ao passar dos dias, a temperatura crítica mais baixa suportada pelas bezerras diminui, devido ao aumento na espessura e comprimento dos pelos e da pele, além do aumento nos depósitos de gordura subcutânea. Diesch et al. (2004) relataram que bezerros nascidos durante o tempo chuvoso e úmido e com temperaturas <10°C apresentaram temperaturas retais mais baixas e levaram mais tempo para ficar em pé logo após o nascimento, em relação aos bezerros nascidos em clima seco e com temperaturas acima de 10°C.

A termogênese dos mamíferos pode ser classificada como reações obrigatórias que incluem a taxa metabólica basal e as reações essenciais dos processos de ingestão, digestão e metabolismo de nutrientes. Desta forma, o calor no corpo é gerado a partir da energia dos nutrientes e pelas reações metabólicas do tecido adiposo marrom, tremores e exercícios físicos. A dieta é responsável por uma proporção significativa da termogênese, consumo de energia de assimilação de nutrientes e retenção de energia líquida. Todas as células e tecidos do corpo contribuem para a termogênese obrigatória. Além disso, a termogênese também é classificada por reações facultativas, ou seja, tudo aquilo que o animal necessita além do metabolismo basal, ela é resultado de reações metabólicas em dois tipos de tecido: músculo esquelético e tecido adiposo marrom. No músculo, esses processos incluem termogênese induzida pelo exercício e termogênese por tremores induzidos pelo frio. No tecido adiposo branco, os processos termogênicos facultativos incluem a termogênese induzida por dieta e a termogênese induzida pelo frio e sem tremores.

Ambientes com temperaturas críticas em que os neonatos não conseguem manter o corpo aquecido fazem com que os bezerros produzam calor através de processos que não envolvem contrações musculares, denominada de termogênese sem tremores induzida pelo frio, produzida no tecido adiposo marrom. Este tecido está localizado na região peri-renal, inguinal e pré-escapular. Apenas 2% do peso ao nascimento é composto de tecido adiposo marrom, responsável por produzir calor (MORRISON, 2004). Temperaturas baixas muito críticas emitem um sinal através do sistema nervoso simpático para os adipócitos marrons. O sistema nervoso simpático,

liberado juntamente com norepinefrina, inicia a degradação de triglicerídeos nos adipócitos. Estes sinais serão liberados através de proteína quinase A, o que provocará a queima mitocondrial de substratos e consequentemente produzirá o calor. (SILVA; BITTAR, 2009).

O estresse térmico é causado por condições climáticas extremas onde o organismo do animal não consegue suprir energia para termorregulação (SILANIKOVE, 2000). Este fenômeno está relacionado à elevação nas concentrações de cortisol, hormônio hiperglicemiante responsável por prevenir a hipoglicemia durante o estresse agudo ou prolongado (VANNUCCHI et al., 2015). Por outro lado, o cortisol possui efeito negativo sobre o sistema imune em condições de estresse. Com o aumento do cortisol é possível notar alterações no leucograma de bezerros. Os linfócitos circulantes aderem às paredes dos vasos sanguíneos e são transportados para os tecidos, isto irá provocar uma linfopenia. O aumento de glicocorticóides estimulam a liberação dos neutrófilos da medula para a circulação sanguínea, em contrapartida, é observado uma diminuição na capacidade dos granulócitos em relação à capacidade de migração, fagocitose e produção de espécies reativas do oxigênio (BENESI et al., 2012; COSTA 2016).

Outros prováveis fatores como a paridade das vacas, partos prematuros e distócicos não influenciaram na frequência de doenças na fase de aleitamento como era esperado, conforme a revisão de literatura apresentada. A detecção das doenças na fase de aleitamento era realizada pelos colaboradores do bezerreiro, que muitas vezes realizavam o tratamento sem a supervisão do médico veterinário. As novilhas eram alojadas individualmente em lotes de acordo com a faixa etária, porém era rotineiro o tratamento preventivo de um grupo de animais próximo ao animal doente. Ainda, observou-se falha nos registros da fazenda, pois alguns animais foram tratados sem anotação no caderno do bezerreiro em dias de intensa rotina do setor. Esta limitação do trabalho pode ter influenciado nos resultados encontrados nesta pesquisa.

As doenças na fase de aleitamento provavelmente influenciaram no perfil relatado e acompanhado pela equipe de pesquisa entre o 1º dia do desmame até os 60 dias subsequentes, devido ao comprometimento da homeostasia em detrimento às doenças (WITTUN, et. al, 1994). A frequência de diarreia no terceiro e quinto dia pós desmame no outono foi maior em relação aquelas desmamadas no inverno e na primavera foi respectivamente 11,39%, 01,13%, 0% e 10,12%, 0%, 01,69%. As novilhas desmamadas nos meses frios apresentaram maiores chances de

diarreias no T3 (Odds= 0.045; IC 95% 0.005 - 0.414) e T5 (Odds = 0,62; IC 95% 0.06-0.615) em relação aos animais desmamados nos meses quentes do ano. Provavelmente, a ingestão de concentrado foi maior nos meses frios para suprir a maior demanda energética requerida nos processos de termoregulação (BOTTEON et al. 2008).

A mudança na dieta das bezerras pode ter influenciado as frequências de diarreias, tendo em vista que os animais passaram a receber 3 litros a menos no T3 e 4 litros a menos no T5 em relação ao volume inicial com provável aumento no consumo de concentrado. A diarreia no momento de adaptação entre dieta líquida e sólida geralmente é de origem não infecciosa, provocada por distúrbios metabólicos. Na maioria das vezes, os casos de diarreia não infecciosa estão relacionados com erros no manejo da alimentação (BOTTEON et al. 2008). Na fazenda onde o experimento foi conduzido as bezerras chegam a aumentar o consumo de concentrado em 2kg apenas no período do desaleitamento (5 dias).

A acidose metabólica é caracterizada por pH ruminal abaixo de 5,5 (normal = 5,5-7,0), o qual inibe as bactérias celulolíticas e protozoários, com aumento significativo das bactérias *Streptococcus bovis* e *Lactobacilos vitulinus*, responsáveis pelo aumento na concentração de ácido láctico. A diminuição do pH ruminal influencia na redução do L-lactato e aumento do D-lactato que será convertido em piruvato que intensifica a acidose metabólica (MARUTA; ORTOLANI, 2002).

As filhas das primíparas ($3,26 \pm 0,48$ mg/dL) apresentaram maiores concentrações de Hp, comparadas com as múltíparas ($2,34 \pm 0,30$ mg/dL) no T7. A Hp é uma proteína de fase aguda inespecífica que detecta processos inflamatório em bovinos, porém com base nos exames clínicos realizados não foi possível detectar diferenças entre as frequências de doenças entre as filhas de primíparas e múltíparas nesta faixa etária.

Em relação à doença respiratória, as novilhas filhas de vacas múltíparas foram mais susceptíveis a adquirirem doença respiratória ao longo da adaptação após desmame. Ao analisar o peso das filhas das múltíparas notou-se que essas bezerras eram mais pesadas desde o nascimento até sessenta dias após a adaptação do desmame. O tamanho do alojamento no mesmo alojamento individual do nascimento até o desaleitamento gera uma situação de desconforto pela desproporção entre o tamanho do animal e alojamento individual. O estresse ambiental resulta em alterações imunológicas tornando-as mais predispostas aos agentes infecciosos causadores da DRB. O tipo de alojamento desempenha um papel muito importante na sanidade, desempenho e

bem-estar, oferecendo ao animal conforto e controle de doenças. Hurnik e Lewis (1991) relataram que é necessário um espaço ao menos de 60% da área de superfície corporal da bezerra, de modo que o animal consiga permanecer em pé e possa descansar em decúbito lateral e esternal com os membros estendidos. Animais que crescem em alojamentos compatíveis com o seu tamanho apresentam menor concentração de cortisol e maior atividade funcional dos neutrófilos (CALVO, 2012). Bezerras criadas em alojamentos pequenos, incompatíveis com o seu tamanho tinham dificuldade para trocarem de posição, talvez isto explica a presença de aumento de volume na região do joelho, devido à dificuldade de estender os membros. No nosso estudo, algumas novilhas que se diferenciavam das demais em relação ao tamanho apresentavam este mesmo aumento de volume nas articulações do joelho, algumas também manifestaram aumento de volume próximo a região do íleo, local que elas mais se apoiavam quando permaneciam em decúbito esternal.

No presente estudo, as novilhas desmamadas no outono apresentam menor frequência de Doença Respiratória, novilhas desmamadas no inverno, primavera e outono apresentaram 62,50, 37,97% e 52,54% de frequência de doença respiratória no T1, apresentando maiores chances de 3,54 (IC % 1,28-9,78). No exame clínico realizado pela equipe foi possível notar que a DRB era de trato superior, com a observação de tosse, secreção ocular (conjuntivite), secreção nasal serosa e vulvovaginite postular. Foi realizado exame específico do trato respiratório para todas as novilhas que apresentavam escore positivo para doença respiratória. O exame específico era feito pela auscultação, palpação e percussão para confirmar doença do trato respiratório inferior (broncopneumonia). Na maioria dos casos as novilhas não apresentavam ruídos patológicos na auscultação na região torácica. Estes achados sugerem que a doença respiratória do trato superior era causada pelo Herpesvírus Bovino tipo-1 (BoHV-1). A infecção primária pelo BoHV-1 é acompanhada por várias manifestações clínicas, como Rinotraqueíte Infecciosa Bovina, Vulvovaginite Pustulosa Infecciosa e infecção sistêmica em neonatos. Quando os animais sobrevivem, uma infecção latente ao longo da vida é estabelecida no sistema nervoso sensorial. Vários estímulos de reativação podem provocar novamente a saída do vírus do estado de latência com eliminação do agente, sendo esse mecanismo responsável pela manutenção do BoHV-1 dentro de um rebanho bovino (MUYLKENS et al., 2007). Na fazenda, todos os animais eram vacinados contra o BoHV-1 com vacina intranasal na 1ª semana de vida e entre 30-40 dias de vida. Animais infectados que não apresentam manifestações clínicas excretam o vírus através das

vias nasais ou secreções vaginais. Devido aos diferentes manejos em diversos rebanhos, o vírus apresenta diferenças significativas em relação a incidência e prevalência, por conta disto existem vários fatores de risco para a soropositividade na criação de bovinos, dentre eles destaca-se a idade, o tamanho do rebanho, falhas na biossegurança principalmente em propriedades com grandes extensões de terras com grande tráficos de veículos (MUYLKENS et al., 2007)

As novilhas desmamadas apresentaram 80,95, 69,23 e 75,86% de frequência de tratamento para TPB, respectivamente no inverno, outono e primavera. A chance de tratamentos foi 2,17 (IC 95%=0,216-893) para os animais desmamados no inverno. Estes dados não condizem com a maior infestação por ectoparasitas (carrapatos e moscas hematófagas), que são os agentes transmissores da doença, observada nos meses quentes do ano. A principal época do ano que aumenta a distribuição de frequência de ectoparasitas em bovinos é entre os meses mais quentes do ano. Estudo realizado no nordeste de Minas Gerais por Costa et al. (2014) detectou maior número médio de carrapatos por animal no final do inverno até o início da primavera, entre agosto e setembro, meses em que as temperaturas ficam entre 14 e 28°C. Os autores também relataram que houve dois picos de infestações de moscas durante o ano, o primeiro no meio do verão entre Janeiro-Fevereiro e o segundo entre Agosto-Setembro. Segundo Costa et al. (2014) As condições climáticas com temperaturas abaixo de 15°C impossibilita o desenvolvimento do carrapato durante os meses mais frios.

Na fazenda, a detecção de Tristeza Parasitária Bovina era realizada três vezes na semana, os colaboradores com a supervisão do médico veterinário aferiam a temperatura e avaliavam a coloração das mucosas, apenas em casos muito graves faziam a coleta do sangue para análise do hematócrito. Ao acompanhar esta rotina, a equipe de pesquisa observou que na maioria das vezes, o critério adotado para tratamento era baseado apenas na temperatura retal $\geq 40,5^{\circ}\text{C}$, provavelmente a análise de esfregaços sanguíneos corados para confirmação diagnóstica ajudaria na acurácia do diagnóstico da TPB. A elevação da temperatura retal pode ser ocasionada por uma série de quadros infecciosos, incluindo a Doença Respiratória Bovina. A TPB, assim como a DRB, provoca febre entre 39,5 a 42°C, apatia, taquicardia e taquipneia. É válido lembrar que a maior ocorrência de DRB observada nesta pesquisa foi observada no inverno.

O valor do hematócrito foi menor nas novilhas que foram desmamadas na primavera no T60, próximo ao verão e pico da infestação por carrapatos, o que indica indiretamente a associação desses dados com a TPB. A Tristeza Parasitária Bovina é causada por parasitas

hematófagos, que causam hemólise por meio de diferentes mecanismos de hemólise intravascular e extravascular. A *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* passa por um processo de multiplicação assexuada dentro das hemácias, com posterior hemólise e diminuição no número de hemácias. A *Anaplasma marginale* adentra na hemácia sob forma de corpúsculo inicial, haverá então uma multiplicação por divisão binária, desta forma, irá ocorrer o rompimento da hemácia, e invadirá outras células, disseminando o ciclo (TRINDADE; ALMEIDA; FREITAS, 2011).

Apesar dos registros da fazenda e relação aos tratamentos indicarem maior frequência da doença no inverno, que não é compatível com o perfil relatado na literatura, foi possível verificar que o hematócrito pode ser um bom biomarcador para a detecção da TPB, pois o menor valor de hematócrito foi obtido na primavera em relação outono e inverno. Este achado é mais compatível com o grau de infestação sazonal relatada na literatura para ectoparasitas.

6.2 EFEITO DOS FATORES MATERNOS E SAZONALIDADE SOBRE O DESEMPENHO DE NOVILHAS HOLANDESAS NA TRANSIÇÃO PÓS DESALEITAMENTO.

As novilhas nascidas prematuras apresentaram menor desempenho, considerando-se os parâmetros peso vivo, altura da cernelha e largura da garupa desde o primeiro dia de vida. Este fato implicou em menor ganho de peso diário ao desaleitamento e momentos subsequentes. Sendo assim, estes animais não apresentaram ganho de peso compensatório para alcançar as bezerras nascidas a termo, seja no momento do desmame ou momentos subsequentes. Este achado é compatível com os dados apresentados por Olson et. al. (2009), no qual as novilhas que nasceram com menor peso eram filhas de primíparas e prematuras. Apesar de não haver diferenças entre a ocorrência de doenças entre novilhas nascidas a termo e prematuras, deve-se levar em considerações as limitações já apresentadas em relação aos registros de uma fazenda comercial.

A menor vitalidade apresentada por bezerros prematuros é oriunda de uma cascata de eventos iniciada na fase fetal. Os órgãos destes animais, especialmente os pulmões, ainda não se encontram desenvolvidos. O sistema surfactante é completamente desenvolvido no final da gestação, assim a interrupção precoce da gestação resulta em asfixia neonatal tardia, o que compromete as trocas gasosas, somadas à dificuldade de termorregulação pela imaturidade do cérebro. Além disso, neonatos prematuros apresentam dificuldade para ficar em estação, o que

prejudica a mamada do colostro, a motilidade intestinal e absorção de imunoglobulinas (BLEUL,2009).

As novilhas com menor peso ao nascimento também chegaram ao desmame com peso inferior. Novamente não é possível associar o ganho de peso entre nascimento e desaleitamento com a maior ocorrência de doenças, devido à ausência de diferenças estatísticas. Por outro lado, pode-se ao menos afirmar que a fazenda não adotou nenhum critério que favorecesse o desenvolvimento compensatório dos animais que nasceram mais leves.

Observou-se uma tendência para menor peso na fase de adaptação pós-desmame para menor peso nas filhas das primíparas. Estes dados estão de acordo com as publicações de Swali e Wathes (2007), Wathes et al. (2008), Olson et al. (2009) e Akbarinejad et al. (2018), que relataram menor peso ao nascer nas filhas de mães primíparas. Tendo em vista que algumas novilhas chegam ao primeiro parto imaturas, elas não conseguem associar a demanda de suprir o crescimento fetal e a colostrogênese, desta forma, pode-se sugerir que o ambiente uterino limita o crescimento do feto ao longo da gestação devido à competição por nutrientes ou produção de leite durante o período seco de suas mães, já que a nutrição intrauterina é um dos principais fatores que auxilia o ganho de peso da prole (LONG et al., 2009; NEGRATO; GOMES, 2013). O menor peso indica desnutrição pré-natal em filhas de primíparas (AKBARINEJAD et al., 2018).

A época do ano no momento do desmame influenciou o desenvolvimento das novilhas, segundos os dados relativos ao ganho de peso, altura da cernelha e largura da garupa. As novilhas desmamadas na primavera apresentaram maior desempenho ao longo de toda a transição pós desaleitamento. Estes animais nasceram no inverno e a fase final do crescimento fetal ocorreu no outono. No outono, as temperaturas são mais baixas e oferecem conforto térmico para os animais, desta forma as vacas no pré-parto provavelmente sofreram menos com o estresse térmico, diferente das novilhas que foram desmamadas no outono e no inverno, que provavelmente passaram por estresse térmico no período seco nos meses mais quentes. O estresse térmico está associado com o menor ganho de peso, pois ocorre diminuição no consumo de matéria seca, desta forma as mães não conseguem suprir a demanda do crescimento fetal e a produção de colostro, o que resultara em proles com menor peso ao nascimento (LIDEN; BICALHO; NYDAM, 2009).

A diferença nas estações do ano em relação ao desempenho entre o 1º dia do desaleitamento manteve-se até o T60, deixando evidente que não teve crescimento compensatório durante este período, desta forma, pode-se concluir que esta diferença de peso no momento do

desmame é consequência do peso ao nascimento, este fato é semelhante como resultados apresentados por Monteiro et al. (2016). Os autores relataram que os animais que passaram estresse térmico durante o período seco no momento em que estavam sendo gerados diferiu dos animais que foram resfriados, a diferença de ganho de peso vivo observada durante o primeiro ano é consequente ao menor peso ao nascimento.

6.3 EFEITO DOS FATORES MATERNOS E SAZONALIDADE SOBRE PERFORMANCE REPRODUTIVA EM NOVILHAS HOLANDESAS.

A discussão dos resultados apresentada neste tópico é referente a influência dos fatores maternos sobre a performance reprodutivas das novilhas. Os dados foram gentilmente cedidos pela fazenda e a última atualização da planilha com as datas e idade na fase reprodutiva foi em Julho de 2019. Até esta data, nem todas as novilhas haviam parido.

A frequência de perdas gestacionais foi maior para as novilhas que nasceram no inverno (11,90%), e para as novilhas que foram desmamadas na primavera (28,57%). As novilhas filhas de primíparas foram inseminadas mais tarde ao redor dos 432 dias de vida. A quantidade de doses de sêmen utilizados para emprenhar as novilhas nascidas prematuras foi maior (2,65). Estes dados refletiram na idade ao primeiro parto e as novilhas nascidas prematuras pariram mais tardiamente (23), outro fato que refletiu na idade ao primeiro parto foi a época do ano ao nascimento, as novilhas nascidas no inverno pariram mais cedo em relação as novilhas que nasceram no verão e no outono. No desmame as novilhas desmamadas na primavera foram mais precoces.

Existem poucos estudos na literatura que mostram dados a longo prazo que relatam os efeitos dos fatores maternos sobre a performance futura de novilhas holandesas. Sendo que esta foi a principal lacuna preenchida com os dados da presente pesquisa. Foi possível comprovar os efeitos negativos de alguns fatores maternos em relação à performance reprodutiva das fêmeas bovinas. As alterações sofridas ainda no período fetal podem ter influenciado e alterado o estado epigenético do genoma fetal e expressão gênica de genes impressos e em consequência disto, a performance reprodutiva das proles foi afetada negativamente (REYNOLDS et al., 2010; MONTEIRO et al., 2016).

Como relatado anteriormente as novilhas filhas de primíparas apresentaram maior frequência de doença respiratória e as novilhas nascidas prematuras apresentaram menor desempenho, estes fatores influenciaram negativamente na vitalidade e desenvolvimento, o que provavelmente refletiu na performance reprodutiva das novilhas. Madani, Yakhlef e Marie (2008) observaram grandes variações na performance reprodutiva causada por fatores que afetam as taxas de crescimento e a eficiência reprodutiva durante a puberdade, destacando-se o estresse térmico. Os autores observam grandes perdas embrionárias e atraso na idade ao primeiro parto, além disso, eles também observaram que as novilhas prematuras por serem menores, necessitavam de maior demanda energética para compensar o seu crescimento, o crescimento fetal e a produção de leite.

Aghakeshmiri et al. (2017) relataram que novilhas que apresentaram diarreia e pneumonia no aleitamento apresentaram menor risco de concepção e atraso na idade ao primeiro parto. Os autores relacionaram este fato ao menor crescimento durante o período de criação. A saúde neonatal afeta o ganho de peso e tamanho dos animais. Bezerros doentes, acometidos principalmente por gastroenterites podem apresentar uma perda relativa de 10,700kg no momento do desmame (Wittum et al. 1994). Estes dados vão de acordo com os resultados no presente estudo, as novilhas filhas de primíparas e novilhas prematuras apresentaram menor desempenho. Animais doentes e debilitados necessitam de mais serviços para conceber e parir mais tarde (AGHAKESHMIRI, et al., 2017).

Akbarinejad et al. (2018) relataram a influência do menor peso ao nascimento de novilhas filhas de primíparas devido a desnutrição pré-natal sobre redução da concentração de hormônio anti-mulleriano (marcador confiável de reservas ovariana) e a fertilidade. A placenta exerce papel fundamental nas trocas de nutrientes, oxigênio e desenvolvimento realizado pela circulação materno fetal, essa nutrição é controlada pelo fluxo sanguíneo da artéria uterina (CAMACHO et al., 2014), primíparas apresentam menor peso placentário e artérias pouco desenvolvidas (KLEWITZ et al., 2015). Estas características podem ter influenciado nas trocas de nutrientes e na diminuição do hormônio anti-mulleriano provocando menor fertilidade em filhas de primíparas.

As novilhas nascidas no verão e outono apresentaram resultados negativos em relação a performance reprodutiva, estes animais sofreram estresse térmico pelo calor no período de secagem de suas mães quando ainda estavam no útero. Monteiro et al. (2016) relatou que as

diferenças observadas no número de serviços confirmados em 30 dias após a inseminação artificial teve relação com o efeito negativo do estresse térmico em relação a fertilidade antes da primeira lactação, o que pode estar associado com o peso ao nascimento, já que as novilhas que apresentaram menor peso ao nascimento demoram mais tempo para se tornarem férteis. A impressão genômica, como a regulação epigenética pode estar envolvida em efeitos a longo prazo na modulação da função imunológica da novilha e de sua mãe durante o estresse térmico provocado pelo calor durante o período pré-natal (TAO et al., 2012).

Em relação ao descarte destes animais, não se sabe ao certo quais foram as principais causas pela ausência deste registro nas fichas dos animais. Outro fato que precisa ser ressaltado é que nem todas as novilhas do experimento haviam parido até a entrega desta dissertação, ou seja, a ausência de diferenças entre grupos em relação à taxa de descarte deve ser interpretada com cautela.

A taxa de perda gestacional foi maior nas novilhas que nasceram no inverno e foram desmamadas na primavera. Não foi possível estabelecer as causas das perdas gestacionais, inúmeros fatores podem estar relacionados a isto, como por exemplo os fatores genéticos, nutricionais e estresse térmico (AYAD et al., 2012; CHEBEL; BRAGA; DALTON, 2007).

Nos dados apresentados no presente estudo foi possível notar influência negativa dos maternos na vida das novilhas. Problemas que causaram a menor vitalidade nos animais influenciaram o desempenho ao longo do desmame, isto refletiu na performance reprodutiva e atrasou a idade ao primeiro serviço e idade ao primeiro parto.

7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que:

- (a) As bezerras nascidas nos meses frios apresentaram maior frequência de tratamentos para diarreias e doenças na fase de aleitamento;
- (b) O desmame nos meses frios estava relacionado ao aumento da frequência de diarreias e DRB, além da maior frequência de tratamentos para a Tristeza Parasitária Bovina, entre o T0 (1º dia do desmame) e T60;
- (c) As filhas das múltíparas apresentaram maior frequência de doenças respiratórias, a partir do início do desmame;
- (d) O desempenho das novilhas, entre o 1º dia de desmame e T60, foi menor nas novilhas nascidas de partos distócicos, filhas de primíparas, prematuras e que nasceram com menor peso ao nascimento. As novilhas nascidas na primavera e desmamadas no inverno apresentaram menor desempenho.
- (e) As filhas das primíparas, prematuras e desmamadas no verão apresentaram maiores teores séricos de haptoglobina entre o 1º dia do desmame (T0) e T60;
- (f) As novilhas nascidas no inverno e desmamadas na primavera apresentaram maior frequência de perdas gestacionais. Além disso, as novilhas filhas de primíparas e prematuras apresentaram menor desempenho reprodutivo.

8 REFERÊNCIA

AGHAKESHMIRI, F. **et al.** Effects of neonatal diarrhea and other conditions on subsequent productive and reproductive performance of heifer calves. **Veterinary Research Communications**, v.41, n.2, p.107-112, 2017.

AKBARINEJAD, V. **et al.** Nulliparous and primiparous cows produce less fertile female offspring with lesser concentration of anti-Müllerian hormone (AMH) as compared with multiparous cows. **Animal reproduction science**, v. 197, p. 222-230, 2018.

ALMEIDA, M. B. **et al.** Tristeza parasitária bovina na região sul do Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo de 1978-2005. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.26, n.4, p.236-242, 2006.

AYAD, A. **et al.** Different factors affecting the embryonic mortality in cattle. **Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences**, v. 2, n. 11, p. 559-572, 2012.

BARRIER, A. C. **et al.** The impact of dystocia on dairy calf health, welfare, performance and survival. **The Veterinary Journal**, v.195, n.1, p. 86–90, 2013.

BARKER, D. J.P. In utero programming of chronic disease. **Clinical science**, v. 95, n. 2, p. 115-128, 1998.

BELL, A. W. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. **Journal of animal science**, v. 73, n. 9, p. 2804-2819, 1995.

BENESI, F. J. **et al.** Leukograms of healthy Holstein calves within the first month of life. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 352-356, 2012.

BLEUL, U. Respiratory distress syndrome in calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 25, n. 1, p. 179-193, 2009.

BOTTEON, R. C. C. M. **et al.** Frequência de diarréia em bezerros mestiços sob diferentes condições de manejo na região do médio Paraíba Rio de Janeiro e Minas Gerais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 45, n. 2, p. 153-160, 2008.

BROUCEK, J.; KISAC, P.; UHRINCAT, M. Effect of hot temperatures on the hematological parameters, health and performance of calves. **International journal of biometeorology**, v. 53, n. 2, p. 201-208, 2009.

CALVO, Michelle Sarah. **Effects of housing strategies to improve calf well-being**. University of California, Davis, 2012.

CAMACHO, L. E. **et al.** Effects of maternal nutrient restriction followed by realimentation during midgestation on uterine blood flow in beef cows. **Theriogenology**, v. 81, n. 9, p. 1248-1256, 2014.

CHEBEL, R. C.; BRAGA, F. A.; DALTON, J. C. Factors affecting reproductive performance of Holstein heifers. **Animal reproduction science**, v. 101, n. 3-4, p. 208-224, 2007.

COFFEY, M. P.; HICKEY, J.; BROTHERSTONE, A. S. Genetic Aspects of Growth of Holstein-Friesian Dairy Cows from Birth to Maturity. **Journal of Dairy Science**, v. 89, n.1, p. 322-329, 2006.

COSTA, J. F. R. **Influência dos leucócitos do colostro no desenvolvimento da microbiota intestinal, resposta imune inata e incidência de diarreias em bezerras recém-nascidas**. São Paulo, 2016. 157 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

COSTA, M. S. F. **et al.** Seasonal variation and frequency distribution of ectoparasites in Crossbreed cattle in Southeastern Brazil. **Journal of veterinary medicine**, v. 2014, 2014.

DAHL, G. E.; TAO, S.; MONTEIRO, A. P. A. Effects of late-gestation heat stress on immunity and performance of calves. **Journal Dairy Science**, v. 99, n. 4, p. 3193-3198, 2016.

DAVIS, C. L.; DRACKLEY, J. K. **The development, nutrition, and management of the young calf**. Ames, Iowa State University Press, p. 79–89, 1998.

DEL RIO, N. S. **et al.** An Observational Analysis of Twin Births, Calf Sex Ratio, and Calf Mortality in Holstein Dairy Cattle. **Journal Dairy Science**, v. 90, n.3, p. 1255-1264, 2007.

DIESCH, T. J. **et al.** The physiological and physical status of single calves at birth in a dairy herd in New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 52, n. 5, p. 250-255, 2004.

DIRKSEN, G.; GRUNDER, H. D.; STOBBER, M. R. **Clinical Examination of Cattle**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

Estação Meteorológica Automática (E.M.A). Centro de Ciências Agrárias UFSCar-Araras, São Paulo. Disponível em <http://www.meteorologia-ara.ufscar.br/dados-meteorologicos/estacao-meteorologica-automatica-ema/dados/>. Acesso em: 10 jun. 2019.

FERREIRA, F. C. **et al.** Economic feasibility of cooling dry cows across the United States. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 12, p. 9931-9941, 2016.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos. Brasil, 2017. Disponível em <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/en/c/901168/>. Acesso em: 15 jan. 2019.

GONÇALVES, R. C. **et al.** Diferenciação Clínica da Broncopneumonia Moderada e Grave em Bezerros. **Ciência Rural**, v. 31, n. 2, p. 263–269, 2001.

GRISI, L. **et al.** Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A hora veterinária**, v. 21, n. 125, p. 8-10, 2002.

HEINRICHS, A. J.; HEINRICHS, B. S. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. **Journal Dairy Science**, v. 94, n. 1, p. 336-341, 2011.

HOSSEIN-ZADEH, N. G. **et al.** An observational analysis of twin births, calf stillbirth, calf sex ratio, and abortion in Iranian Holsteins. **Journal of dairy science**, v. 91, n. 11, p. 4198-4205, 2008.

HURNIK, J. F.; LEWIS, N. J. Área de superfície corporal, uma referência para espaço disponível no confinamento. **Poultry Science**, v. 70, p. 412 – 415, 1991.

KLEWITZ, J. **et al.** Effects of age, parity, and pregnancy abnormalities on foal birth weight and uterine blood flow in the mare. **Theriogenology**, v. 83, n. 4, p. 721-729, 2015.

KIM, M-H. **et al.** The stress of weaning influences serum levels of acute-phase proteins, iron-binding proteins, inflammatory cytokines, cortisol, and leukocyte subsets in Holstein calves. **Journal of Veterinary Science**, v. 12, n. 2, p. 151-157, 2011.

KOCAN, K. M. **et al.** Antigens and alternatives for control of *Anaplasma marginale* infection in cattle. **Clinical microbiology reviews**, v. 16, n. 4, p. 698-712, 2003.

KÜHNE, S. **et al.** Growth performance, metabolic and endocrine traits, and absorptive capacity in neonatal calves fed either colostrum or milk replacer at two levels. **Journal of animal science**, v. 78, n. 3, p. 609-620, 2000.

LINDEN, T. C.; BICALHO, R. C.; NYDAM, D. V. Calf birth weight and its association with calf and cow survivability, disease incidence, reproductive performance, and milk production. **Journal of dairy science**, v. 92, n. 6, p. 2580-2588, 2009.

LINDSEY, E.; HULBERT, S.; MOISÁ, J. Estresse, imunidade e manejo de bezerros. **Journal of Dairy Science**, v.99, n.4, p. 3199-3216, 2016.

LOMBARD, J. E. **et al.** Impacts of Dystocia on Health and Survival of Dairy Calves. **Journal Dairy Science**, v.90, n. 4, p. 1751-1760, 2007.

LONG, N. M. **et al.** Effects of early gestational undernutrition on fetal growth, organ development, and placentomal composition in the bovine. **Journal of Animal Science**, v. 87, p. 1950–1959, 2009.

MADANI, T.; YAKHLEF, H.; MARIE, M. Effect of age at first calving on lactation and reproduction of dairy cows reared in semi-arid region of Algeria. **Livestock Research for Rural Development**, v. 20, n. 6, p. 92, 2008.

MAIZON, D. O. **et al.** Effects of diseases on reproductive performance in Swedish Red and White dairy cattle. **Preventive veterinary medicine**, v. 66, n. 1-4, p. 113-126, 2004.

MARUTA, C. A.; ORTOLANI, E. L. Susceptibilidade de bovinos das raças Jersey e Gir à acidose láctica ruminal: II-acidose metabólica e metabolização do lactato-L. **Ciência Rural**, v. 32, n. 1, p. 61-65, 2002.

MCGUIRK, S. M. Disease Management of Dairy Calves and Heifers. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 24, n. 1, p. 139–153, 2008.

MEGANCK, V. **et al.** Evaluation of a protocol to reduce the incidence of neonatal calf diarrhoea on dairy herds. **Preventive veterinary medicine**, v. 118, n. 1, p. 64-70, 2015.

MEGANCK, V.; HOFLACK, G.; OPSOMER, G. Advances in prevention and therapy of neonatal dairy calf diarrhoea: a systematical review with emphasis on colostrum management and fluid therapy. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 56, n. 1, p. 75, 2014.

MEYER, C. L. **et al.** Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. **Journal of Dairy Science**, v. 84, n.2, p. 515–523, 2001.

MILLEMANN, Y. **et al.** Diagnosis of neonatal calf diarrhoea. **Revue de médecine vétérinaire**, v. 160, n. 8-9, p. 404-409, 2009.

MIOC, B. **et al.** Study on birth weight and pre-weaning growth of Croatian multicolored goat kids. **Veterinarski arhiv**, v. 81, n. 3, p. 339-347, 2011.

MOHD NOR, N. **et al.** Estimating the costs of rearing young dairy cattle in the Netherlands using a simulation model that accounts for uncertainty related to diseases. **Preventive Veterinary Medicine**, v.106, n. 3-4, p. 214–224, 2012.

MONTEIRO, A. P. A. **et al.** In utero heat stress decreases calf survival and performance through the first lactation. **Journal Dairy Science**, v. 99, n. 10, p. 8443-8450, 2016.

MORRISON, S. F.; CAO, W-H.; MADDEN, C. J. Dorsomedial hypothalamic and brainstem pathways controlling thermogenesis in brown adipose tissue. **Journal of Thermal Biology**, v. 29, n. 7-8, p. 333-337, 2004.

MUYLKENS, B. **et al.** Bovine herpesvirus 1 infection and infectious bovine rhinotracheitis. **Veterinary research**, v. 38, n. 2, p. 181-209, 2007.

MURATA, H.; SHIMADA, N.; YOSHIOKA, M. Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. **The Veterinary Journal**, v. 168, n. 1, p. 28-40, 2004.

MURRAY, C. F. **et al.** The effect of dystocia on physiological and behavioral characteristics related to vitality and passive transfer of immunoglobulins in newborn Holstein calves. **Canadian journal of veterinary research**, v. 79, n. 2, p. 109-119, 2015.

NAGYOVÁ, V. **et al.** The impact of respiratory disease and diarrhoea on protein profiles in calves. **FOLIA**, v. 59, n. 1, p. 5-11, 2015.

NEGRATO, C. A.; GOMES, M. B. Low birth weight: causes and consequences. **Diabetology & metabolic syndrome**, v. 5, n. 1, p. 49, 2013.

OLSON, K. M. **et al.** Dystocia, stillbirth, gestation length, and birth weight in Holstein, Jersey, and reciprocal crosses from a planned experiment. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 12, p. 6167-6175, 2009.

Organização das nações unidas (ONU). ONU New. Brasil, 2017. Disponível em <https://news.un.org/pt/story/2017/06/1589091-populacao-mundial-atingiu-76-bilhoes-de-habitantes>. Acesso em: 15 jan. 2019.

OSGERBY, J. C.; GADD, T. S.; WATHES, D. C. The effects of maternal nutrition and body condition on placental and foetal growth in the ewe. **Placenta**, v. 24, n. 2-3, p. 236-247, 2003.

PETERSEN, H. H.; NIELSEN, J. P.; HEEGAARD, P. M. H. Application of acute phase protein measurements in veterinary clinical chemistry. **Veterinary research**, v. 35, n. 2, p. 163-187, 2004.

PODAR, C.; OROIAN, I. The influence of high temperature on milk cows. **Seria Zootech Biotechnol**, v. 59, p. 130-133, 2003.

POULSEN, K. P.; MCGUIRK, S. M. Respiratory disease of the bovine neonate. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.25, n.1, p. 121-137, 2009.

RASOULI, A. **et al.** The influences of seasonal variations on thyroid activity and some biochemical parameters of cattle. **Iranian Journal of Veterinary Research**, v. 5, p. 55-62, 2004.

REYNOLDS, L. P. **et al.** Developmental programming: the concept, large animal models, and the key role of uteroplacental vascular development. **Journal of animal science**, v. 88, n. suppl_13, p. E61-E72, 2010.

RHIND, S. M. Effects of maternal nutrition on fetal and neonatal reproductive development and function. **Animal Reproduction Science**, v. 82, p. 169-181, 2004.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock production science**, v. 67, n. 1-2, p. 1-18, 2000.

SILVA, F. L. M.; BITTAR, C. M. M. Thermogenesis and some rearing strategies of dairy calves at low temperature—a review. **Journal of Applied Animal Research**, v. 47, n. 1, p. 115-122, 2019.

SVENSSON, C.; LINDER, A.; OLSSON, S. O. Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. **Journal of dairy science**, v. 89, n. 12, p. 4769-4777, 2006.

- SVENSSON, C. **et al.** Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. **Preventive veterinary medicine**, v. 58, n. 3-4, p. 179-197, 2003.
- SVENSSON, C.; HULTGREN, J. Associations between housing, management, and morbidity during rearing and subsequent first-lactation milk production of dairy cows in southwest Sweden. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 4, p. 1510-1518, 2008.
- SWALI, A.; WATHES, D. C. Influence of primiparity on size at birth, growth, the somatotrophic axis and fertility in dairy heifers. **Animal reproduction science**, v. 102, n. 1-2, p. 122-136, 2007.
- TAO, S. **et al.** Effect of late-gestation maternal heat stress on growth and immune function of dairy calves. **Journal of dairy science**, v. 95, n. 12, p. 7128-7136, 2012.
- TAO, S. A. P. A. **et al.** Maternal heat stress during the dry period alters postnatal whole-body insulin response of calves. **Journal of dairy science**, v. 97, n. 2, p. 897-901, 2014.
- TRINDADE, H. I.; ALMEIDA, K. S.; FREITAS, F. L. C. Tristeza parasitária bovina—revisão de literatura. **Revista científica eletrônica de Medicina Veterinária, Garça**, n. 16, 2011.
- VANNUCCHI, C. I. **et al.** Association between birth conditions and glucose and cortisol profiles of periparturient dairy cows and neonatal calves. **Veterinary Record**, p. vetrec-2014-102862, 2015.
- WATHES, D. C. **et al.** Factors influencing heifer survival and fertility on commercial dairy farms. **Animal**, v. 2, n. 8, p. 1135-1143, 2008.
- WATHES, D. C. **et al.** Follicle growth, corpus luteum function and their effects on embryo development in postpartum dairy cows. **Reproduction supplement**, v. 61, p. 219-237, 2003.
- WATHES, D. C. **et al.** Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. **Theriogenology**, v. 68, p. S232-S241, 2007.
- WINDEYER, M. C. **et al.** Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 113, n. 2, p. 231-240, 2014.
- WITTUM, T.E. **et al.** The influence of neonatal health on weaning weight of Colorado, USA beef calves. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 19, n. 1, p. 15-25, 1994.