

MARIANA GUIMARÃES DE OLIVEIRA DIOGO

Quadro hemático de vacas zebuínas (*Bos taurus indicus*) da raça Tabapuã durante o período de transição: Influência do final de gestação, parição, puerpério e da metrite puerperal aguda no hemograma

São Paulo

2023

MARIANA GUIMARÃES DE OLIVEIRA DIOGO

Quadro hemático de vacas zebuínas (*Bos taurus indicus*) da raça Tabapuã durante o período de transição: Influência do final de gestação, parição, puerpério e da metrite puerperal aguda no hemograma

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Departamento:

Cirurgia

Área de concentração:

Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestre

Orientador:

Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Junior

São Paulo

2023

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

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

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

4305
FMVZ

Diogo, Mariana Guimarães de Oliveira

Quadro hemático de vacas zebuínas (*Bos taurus indicus*) da raça Tabapuã durante o período de transição: influência do final de gestação, parição, puerpério e da metrite puerperal aguda no hemograma / Mariana Guimarães de Oliveira Diogo. – 2023.
162 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, São Paulo, 2023.

Programa de Pós-Graduação: Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres.

Área de concentração: Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Junior.

1. Eritrograma. 2. Leucograma. 3. Puerpério. 4. Parição. 5. Bovinos. I. Título.



Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Avaliação dos sinais indicadores de parto, involução uterina, hemograma e perfil bioquímico de vacas zebuínas (*Bos taurus indicus*) durante o período de transição ", protocolada sob o CEUA nº 8245090222 (ID 000009), sob a responsabilidade de **Eduardo Harry Birgel Junior** e equipe; *Mariana Guimarães de Oliveira Diogo* - 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 14/04/2022.

We certify that the proposal "Evaluation of indicative signs of parturition, uterine involution, haemogram and biochemical profile of Zebu cows (*Bos taurus indicus*) during the transition period ", utilizing 24 Bovines (24 females), protocol number CEUA 8245090222 (ID 000009), under the responsibility of **Eduardo Harry Birgel Junior** and team; *Mariana Guimarães de Oliveira Diogo* - 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 04/14/2022.

Finalidade da Proposta: [Pesquisa](#)

Vigência da Proposta: de [03/2022](#) a [12/2024](#)

Área: [Anatomia dos Animais Domésticos E Silvestres](#)

Origem: [Prefeitura do Campus da USP de Pirassununga](#)

Espécie: [Bovinos](#)

sexo: [Fêmeas](#)

idade: [24 a 120 meses](#)

N: [24](#)

Linhagem: [Raça Tabapua](#)

Peso: [400 a 700 kg](#)

Local do experimento: : O experimento será realizado no Biotério de Pesquisa em Doenças de Ruminantes da FZEA

São Paulo, 21 de abril de 2022

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Camilla Mota Mendes
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: DIOGO, Mariana Guimarães de Oliveira

Título: Quadro hemático de vacas zebuínas (*Bos taurus indicus*) da raça Tabapuã durante o período de transição: Influência do final de gestação, parição, puerpério e da metrite puerperal aguda no hemograma

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres 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

Aos meus pais, Adriana e Marcelo, pelo amor e apoio incondicional.

À minha avó “Leninha” por sempre me incentivar aos estudos.

À minha avó Eneida (in memoriam) por me apresentar ao mundo da pecuária.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da Vida, todas as bênçãos concedidas e nunca deixar faltar o essencial para mim e minha família.

Ao meu pai, Marcelo, que além de pai, é o meu melhor amigo, que nunca mediu esforços para cuidar tão bem de mim e me dar o melhor que está em seu alcance, eu e o senhor dividimos o mesmo sonho e juntos, como nosso esforço diário, iremos realiza-lo. À minha mãe, Adriana, que além de mãe, é minha melhor amiga e “psicóloga”, você é meu suporte, é quem tem a capacidade de me dar forças nos meus momentos mais difíceis, é quem sempre acreditou e acredita em mim e me apoia com todo o coração. Vocês, pai e mãe, são a razão da minha luta diária, e obrigada por todo amor e incentivo em todos os meus sonhos da minha vida.

À minha avó, Maria da Glória “Leninha”, que sempre me ensinou a ser independente e resiliente, e que somente através dos estudos é que mudamos nossa vida, obrigada por cuidar com tanto amor de mim durante minha infância, adolescência e até os momentos atuais. À minha avó, Eneida (*in memoriam*) por ter me apresentado o mundo da agricultura e pecuária, e por me permitir sonhar tão alto, nunca me esquecerei do seu sorriso e da sua garra diante do mundo.

À minha prima Estela (Biju), pelas longas conversas e conselhos, e por ser tão presente na minha vida, você é uma inspiração de força para mim!

Ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Harry Birgel Junior, pela oportunidade e pela confiança na realização desta pesquisa, pelos longos conselhos, reflexões e incentivo durante o período de mestrado. Obrigada por confiar em meu potencial e me permitir sonhar!

À Dra. Daniela Becker Birgel por todo ensinamento em práticas laboratoriais e pelas longas conversas acolhedoras.

À minha amiga de departamento Vivian, por toda a ajuda, pelas conversas, indignações diárias, muitas risadas, pelos momentos de consolo, por acreditar tanto em mim, você foi essencial durante esse processo!

As amigas da república 4x4, Taiane, Kaori, “Usurpa” e agregados(as), obrigada por se tornarem minha família em Pirassununga, pelas inúmeras conversas, risadas, conselhos e as sessões de terapia na sala. Estar com vocês todos os dias tornou todo o processo mais fácil e feliz. Muito sucesso meninas! Nos vemos em Trancoso-BA.

Aos residentes da Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes da FZEA USP, Benedito, Matheus, Michel, Jéssica, Camilla, Taiane, Kamille, Larissa e Renan, com os quais me alegravam durante os dias de coleta e por toda a colaboração para a realização do experimento.

Aos meus estagiários e alunos de iniciação científica, Natalie, Neto, Isabele, Millene, Ana Rita, Andressa, Ana Paula, Ana Júlia, Ariel, Erika, Lorena, Sara, Tayná, Larissa, Elizandra, José, Matheus, Thaís, Rafaella, Gabrielle, vocês foram indispensáveis para o acontecimento desta pesquisa.

Aos alunos de graduação das disciplinas de semiologia e buiatria I e II por toda ajuda. Aos alunos de pré iniciação científica do ensino médio, Rafael, Kauane, Alice e Maria Eduarda, pela colaboração nos momentos de coleta e realização das análises laboratoriais.

Aos meus colegas de pós-graduação e professores de outros departamentos, obrigada por toda ajuda, seja com materiais, análises, dúvidas, ou simplesmente com palavras amigas, cada um foi essencial para chegar até aqui.

Aos funcionários da Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes pela convivência durante esses dois anos, China, Rildo, Vitor, Rafael, Nathan, Lucas, Keven, e em especial meu amigo Neimar pela ajuda imprescindível no manejo, pelas acolhedoras conversas durante os momentos difíceis, e por todos os conselhos, você é uma inspiração de profissional e pessoa pra mim, sentirei falta dos seus “Bom dia mesmo”!

Aos vigilantes do hospital veterinário da FZEA, pela responsabilidade e todo o cuidado com a segurança dos animais do experimento, em especial ao Rafael e Ricardo, pela amizade e conversas nos intervalos de análises.

À prefeitura do Campus USP Fernando Costa por ceder gentilmente os animais para a análise experimental, em especial ao Alex por toda a ajuda com a documentação e liberação da alimentação.

Aos funcionários do gado de corte da Prefeitura do Campus USP Fernando Costa, em especial o Valdir, Gustavo, “Macarrão”, Paulinho e Armando, por ceder gentilmente os animais para a análise experimental, por toda a ajuda durante os manejos e os nascimentos dos animais, além do fornecimento dos dados dos animais, vocês são feras, sentirei falta do café com biscoitos no setor!

À empresa Alta Genetics do Brasil, no qual me deu a oportunidade do meu primeiro emprego após a graduação, e em especial ao Dr. Neimar, Dra. Solange, Dr. Deragon (*in memorian*) por toda inspiração, incentivo e ajuda durante meu tempo em Uberaba. As minhas colegas de trabalho, que viraram mais quem amigas, Tamires, Camilinha e Bárbara, no qual eu sempre pude contar em todos os momentos.

Aos professores da banca de qualificação do mestrado pelas contribuições para as melhorias do trabalho, Prof. Dr. Antônio Chaves de Assis Neto, Profa. Dra. Daniele dos Santos Martins e Prof. Dr. Fabio Celidonio Pogliani, meu muito obrigada!

À Universidade de São Paulo, ao departamento de Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres e a Unidade Clínico Didática Hospitalar da FZEA que acreditaram e nos deram oportunidades para que este trabalho fosse realizado.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – BRASIL – Código de financiamento 001) pelo apoio financeiro durante o mestrado.

A todos que me ajudaram diretamente ou indiretamente para a realização deste trabalho, meu muito obrigada, sem vocês estes resultados não estariam aqui! Ninguém vence sozinho!

“O Senhor é meu pastor, nada me faltará.”

- Salmo 23

RESUMO

DIOGO, M. G. O. **Quadro hemático de vacas zebuínas (*Bos taurus indicus*) da raça Tabapuã durante o período de transição: Influência do final de gestação, parição, puerpério e da metrite puerperal aguda no hemograma.** 2023. 162f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do final da gestação, da parição, do puerpério e a ocorrência de metrite puerperal aguda sobre os constituintes do hemograma de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo. As fêmeas zebuínas foram acompanhadas durante os 45 dias antes da parição e até 60 dias após o parto. As amostras de sangue, colhidas em frascos contendo EDTA como anticoagulante por punção na veia coccígea ou jugular, utilizando-se o sistema Vacutainer®. A determinação do eritograma foi realizada no contador automatizado BC-2800 Vet Mindray®. No primeiro experimento, delineado para avaliar a influência do final da gestação, parição e do puerpério, foram colhidas amostras de 12 animais. No segundo experimento, delineado para avaliar a influência da metrite puerperal aguda sobre o quadro hemático foram colhidas amostras de 12 fêmeas zebuínas que tiveram um puerpério fisiológico e 12 fêmeas zebuínas que tiveram a ocorrência de metrite puerperal aguda. Os momentos de coletas de ambos os experimentos foram: 45 a 31, 30 a 26, 25 a 21, 20 a 16, 15 a 11, 10 a 7, 6 a 4, 3 a 2, 1 dias antes do parto, dia da parição, 1, 3, 7, 14, 21, 30, 45 e 60 dias após o parto. Ao avaliar a influência no final da gestação, parição e puerpério observou-se que as taxas de hemoglobina e o volume globular encontrados no final da gestação aumentaram gradativamente com a aproximação do parto, e atingiram seus valores máximos no início do puerpério (3 dias após o parto). Nos últimos dias de gestação observou-se um gradual aumento do número de leucócitos, sendo o quadro leucocitário, no momento do parto, caracterizado por uma leucocitose por neutrofilia sem desvio à esquerda. Nos primeiros dias após o parto, ainda foi possível ser observado essa leucocitose por neutrofilia que desapareceu até 3 dias pós-parto. No final da gestação, a taxa de hemoglobina e volume globular eram menores nos animais com metrite. Durante o puerpério, entre 3 e 45 dias pós parto, observou-se que essas diferenças se mantiveram ou aumentaram. Observou-se que entre no final da gestação e durante o puerpério os teores séricos de proteína total e de globulinas eram maiores no grupo de animais com metrite puerperal aguda e que os teores séricos de albumina eram menores no grupo de animais com metrite puerperal aguda. Entre o dia da parição e 21 dias após o parto, os teores plasmáticos de fibrinogênio eram maiores no grupo de animais com metrite puerperal aguda. Na avaliação do leucograma (número total e contagem diferencial de leucócitos) sanguíneo de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*) durante o período de transição (entre 45 dias antes do parto e 60 dias após o parto) não foi encontrada nenhuma diferença estatística que pudessem evidenciar a influência da metrite puerperal aguda no leucograma.

Palavras-chave: Bovinos. Eritograma. Leucograma. Parição. Puerpério.

ABSTRACT

DIOGO, M. G. O. **Blood picture of Zebu cows (*Bos taurus indicus*) of the Tabapuã breed during the transition period: Influence of late pregnancy, parturition, puerperium and acute puerperal metritis on blood count.** 2023. 162f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

This study aimed to evaluate the influence of the end of gestation, parturition, the puerperium and the occurrence of acute puerperal metritis on the constituents of the blood count of Zebu cattle (*Bos taurus indicus*), of the Tabapuã breed, raised in the State of São Paulo. The Zebu females were monitored during the 45 days before parturition and up to 60 days after parturition. Blood samples were collected with EDTA as an anticoagulant by puncture of the external jugular or coccygeal vein, using the Vacutainer™ System. The determination of erythrocyte was performed in the automated counter BC-2800 Vet Mindray®. In the first experiment, outlined to evaluate the influence of the end gestation, parturition and puerperium, sample were collected from 12 animals. In the second experiment, outlined at evaluating the influence of acute puerperal metritis on the hemogram, samples were collected from 12 Zebu females that had a physiological puerperium and 12 Zebu females that had acute puerperal metritis. The collection days for both experiments were: 45 to 31, 30 to 26, 25 to 21, 20 to 16, 15 to 11, 10 to 7, 6 to 4, 3 to 2, 1 day before the parturition, day of the parturition, 1, 3, 7, 14, 21, 30, 45 and 60 days after parturition. When evaluating the influence at the end of gestation, parturition and puerperium, it was observed that the hemoglobin rates and the globular volume found at the end of gestation gradually increased with the approach of delivery, and reached their maximum values at the beginning of the puerperium (3 days after childbirth). In the last days of gestation, a gradual increase in the number of leukocytes was observed, with the leukocyte picture at the time of parturition being characterized by leukocytosis due to neutrophilia without a left shift. In the first days after parturition, it was still possible to observe this leukocytosis due to neutrophilia, which disappeared up to 3 days postpartum. At the end of gestation, hemoglobin levels and packed cell volume were lower in animals with metritis. During the puerperium, between 3 and 45 days postpartum, it was observed that these differences were maintained or increased. It was observed that between the end of gestation and during the puerperium, serum levels of total protein and globulins were higher in the group of animals with acute puerperal metritis and that serum levels of albumin were lower in the group of animals with acute puerperal metritis. Between the day of parturition and 21 days after parturition, plasma fibrinogen levels were higher in the group of animals with acute puerperal metritis. In the evaluation of leukogram (total number and differential leukocyte count) of Zebu cattle (*Bos taurus indicus*) during the transition period (between 45 days before parturition and 60 days after parturition), no statistical difference was found that could show the influence of acute puerperal metritis on leukogram.

Keywords: Cattle. Erythrogram. Leukogram. Parturition. Puerperium.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diferentes parâmetros de referência do leucograma comumente usados para bovinos a nível global.....	38
Quadro 2 - Constituição dos grupos experimentais para avaliação dos parâmetros do hemograma de vacas zebuínas (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	49
Quadro 3 - Valores de referência para os parâmetros vitais de bovinos adultos.....	50
Quadro 4 – Valores de <i>P</i> sobre a variável hemácias quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	83
Quadro 5 – Valores de <i>P</i> sobre a variável hemoglobina quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	86
Quadro 6 – Valores de <i>P</i> sobre variável volume globular (hematócrito) de quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	89
Quadro 7 – Valores de <i>P</i> sobre a variável volume corpuscular médio (VCM) quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	92
Quadro 8 – Valores de <i>P</i> sobre a variável hemoglobina corpuscular médio (HCM) quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	95
Quadro 9 – Valores de <i>P</i> sobre a variável concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	98
Quadro 10 – Valores de <i>P</i> sobre a variável amplitude da distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW) quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	101
Quadro 11 – Valores de <i>P</i> sobre a variável leucócitos totais quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	104
Quadro 12 – Valores de <i>P</i> sobre a variável de neutrófilos bastonetes quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.....	107
Quadro 13 – Valores de <i>P</i> sobre a variável de neutrófilos segmentados quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.....	110
Quadro 14 – Valores de <i>P</i> sobre a variável de neutrófilos totais (bastonetes e segmentados) quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.....	113

Quadro 15 – Valores de <i>P</i> sobre a variável de eosinófilos quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.....	116
Quadro 16 – Valores de <i>P</i> sobre a variável de eosinófilos quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.....	119
Quadro 17 – Valores de <i>P</i> sobre a variável linfócitos quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.....	122
Quadro 18 – Valores de <i>P</i> sobre a variável de monócitos quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.....	125
Quadro 19 – Valores de <i>P</i> sobre variável sérica de proteína total quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	128
Quadro 20 – Valores de <i>P</i> sobre variável albumina quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	131
Quadro 21 – Valores de <i>P</i> sobre variável globulinas quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	134
Quadro 22 – Valores de <i>P</i> sobre variável fibrinogênio quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.....	137

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Avaliação da influência da fase final da gestação, parição e puerpério sobre o eritrograma de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo, segundo as características estatísticas (média e erro padrão).....64
- Tabela 2 – Avaliação da influência da fase final da gestação, parição e do puerpério sobre o leucograma de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo, segundo as características estatísticas (média e erro padrão).....73
- Tabela 3 – Avaliação da influência da fase final da gestação, parição e do puerpério sobre o perfil sérico e plasmático bioquímico de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo, segundo as características estatísticas (média e erro padrão).....78
- Tabela 4 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número de hemácias, expressos em $X 10^6/\mu\text{L}$, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....82
- Tabela 5 – Valores médios e erro padrão obtidos para a taxa de hemoglobina, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....85
- Tabela 6 – Valores médios e erro padrão obtidos para o volume globular (hematócrito), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....88
- Tabela 7 – Valores médios e erro padrão obtidos para o volume corpuscular médio (VCM), expressos em fL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....91
- Tabela 8 – Valores médios e erro padrão obtidos para a hemoglobina corpuscular média (HCM), expressos em pg, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....94
- Tabela 9 – Valores médios e erro padrão obtidos para a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....97

Tabela 10 – Valores médios e erro padrão obtidos para a amplitude da distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW), expressos em %, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	100
Tabela 11 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de leucócitos totais, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	103
Tabela 12 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de neutrófilos bastonetes, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	106
Tabela 13 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de neutrófilos segmentado, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	109
Tabela 14 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absolutos de neutrófilos totais, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	112
Tabela 15 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absolutos de eosinófilos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	115
Tabela 16 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de basófilos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	118
Tabela 17 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de linfócitos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	121
Tabela 18 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de monócitos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	124
Tabela 19 – Valores médios e erro padrão obtidos para os teores séricos de proteína total, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), raça Tabapuã, criados	

no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (Animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	127
Tabela 20 – Valores médios e erro padrão obtidos para albumina, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (Animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	130
Tabela 21 – Valores médios e erro padrão obtidos para globulinas, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (Animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	133
Tabela 22 – Valores médios e erro padrão obtidos para o fibrinogênio, expressos em mg/dL, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (Animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).....	136

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para número de hemácias, expressos em $\times 10^6/\mu\text{L}$, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....57
- Figura 2 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para a taxa de hemoglobina, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....58
- Figura 3 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o volume globular (hematócrito), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....59
- Figura 4 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o volume corpuscular médio, expressos em fL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....60
- Figura 5 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para a hemoglobina corpuscular média (HCM), expressos em pg, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....61
- Figura 6 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....62
- Figura 7 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para a amplitude de distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....63
- Figura 8 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de leucócitos totais, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....65
- Figura 9 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de neutrófilos bastonetes, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....66
- Figura 10 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de neutrófilos segmentados, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....67
- Figura 11 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de neutrófilos totais, expressos em células/ μL , de

bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	68
Figura 12 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de eosinófilos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	69
Figura 13 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de basófilos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	70
Figura 14 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de linfócitos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	71
Figura 15 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de monócitos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	72
Figura 16 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para os teores séricos de proteína total, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	74
Figura 17 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para os teores séricos de albumina, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	75
Figura 18 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para os teores séricos de globulinas, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	76
Figura 19 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o fibrinogênio, expressos em mg/dL, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	77
Figura 20 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número de hemácias, expressos em $\times 10^6/\mu$ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	81
Figura 21 - Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para a taxa de hemoglobina, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	84
Figura 22 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o volume globular (hematócrito), expressos em %, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	87
Figura 23 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o volume corpuscular médio (VCM), expressos em fL, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	90

Figura 24 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para a hemoglobina corpuscular média (HCM), expressos em pg, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>).....	93
Figura 25 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para a concentração de hemoglobina corpuscular média (HCM), expressos em %, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	96
Figura 26 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para a amplitude da distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW), expressos em %, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	99
Figura 27 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto leucócitos totais, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado São Paulo.....	102
Figura 28 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o absoluto de neutrófilos bastonetes, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	105
Figura 29 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o absoluto de neutrófilos segmentado, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	108
Figura 30 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de neutrófilos totais, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	111
Figura 31 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de eosinófilos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	114
Figura 32 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de basófilos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	117
Figura 33 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de linfócitos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	120
Figura 34 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de monócitos, expressos em células/ μ L, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	123
Figura 35 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para os teores séricos de proteína total, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (<i>Bos taurus indicus</i>), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....	126

- Figura 36 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para os teores séricos de albumina, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....129
- Figura 37– Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para os teores séricos de globulinas, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....132
- Figura 38 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para os teores plasmáticos de fibrinogênio, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.....135

LISTA DE ABREVIACOES

BEN	Balanço energético negativo
BHB	β -hidroxibutirato
bpm	Batimentos por minuto
CHCM	Concentração de hemoglobina corpuscular média
cm	centímetros(s)
CL	Corpo lúteo
ECC	Escore de condição corporal
FC	Frequência cardíaca
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
FR	Frequência respiratória
FRum	Frequência ruminal
FZEA	Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
g	grama(s)
Hb	Hemoglobina
HCM	Hemoglobina corpuscular média
He	Hemácia
Ht	Hematócrito
kg	Quilograma
L	Litro
μ l	Microlitros
μ g	Microgramas
mg	Miligramas
ml	Mililitros
mm	Milímetros
mmol	Milimol
mpm	Movimentos por minuto
NEFA	cidos graxos não esterificados (sigla comumente usada do inglês)
pg	Picogramas

PMN	Polimorfonucleares
RDW	Amplitude de distribuição dos glóbulos vermelhos (sigla comumente usada do inglês)
T	Temperatura
US	Ultrassonografia
USP	Universidade de São Paulo
VCM	Volume corpuscular médio
VG	Volume globular

LISTA DE SÍMBOLOS

°	Graus
°C	Graus Celcius
=	Igual
α	Letra grega alfa
β	Letra grega beta
>	Maior que
\pm	Mais ou menos
®	Marca registrada
<	Menor que
X	Multiplicação
μ	Micro
%	Porcentagem
<i>P</i>	Probabilidade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	25
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	28
2.1 Característica dos animais Bos Indicus x Bos taurus.....	28
2.2 Período de transição em rebanhos bovinos	31
2.3 Sistema imunológico do animal no periparto	34
2.4 Considerações gerais sobre o hemograma	35
2.5 Valores de referência de bovinos criados no Brasil	39
2.6 Influência da gestação, da parição e do puerpério no hemograma de bovinos	40
2.7 Influência da retenção dos anexos fetais e da metrite puerperal aguda no hemograma de bovinos	43
3 OBJETIVOS.....	47
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	48
5 RESULTADOS.....	55
6 DISCUSSÃO.....	138
7 CONCLUSÃO	147
8 REFERÊNCIAS	149

1 INTRODUÇÃO

As próximas décadas serão marcadas por um rápido crescimento populacional, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2012) a população mundial em 2024 será de aproximadamente 8 bilhões de pessoas e estima-se que em 2050 esse número seja superior a 9,5 bilhões. Diante desta expansão populacional, a demanda por alimentos deve aumentar consideravelmente, contudo a expansão da fronteira agrícola é bastante restrita (SAATH, FACHIENELLO, 2018). De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2013), a disponibilidade de áreas agrícolas está centrada em poucos países, aproximadamente 90% das terras para produção de alimentos estão localizadas na América Latina e África-Subsaariana.

Dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2021) ressalta que o Brasil é um importante produtor mundial de alimentos e com um grande potencial de crescimento. Em 2012, foram 246.629 mil hectares destinados a produção agropecuária, sendo 28% na produção agrícola, 69% na produção pecuária e 3% no plantio de floresta. Contudo, recentemente tem-se aumentado as preocupações ambientais, a respeito da preservação das florestas nativas levando dessa forma a um maior controle sobre a expansão para a produção agropecuária. Neste sentido, a ampliação da produtividade se mostra como um caminho necessário para a ampliação da oferta (SAATH, FACHIENELLO, 2018).

O Brasil é considerado um dos principais atores na produção e comércio de carne bovina do mundo. O mercado do agronegócio em relação a pecuária de corte em 2021 movimentou aproximadamente R\$ 913,71 bilhões (ABIEC, 2022), dessa forma, o país mostra-se com um grande fornecedor de produtos alimentares para o restante do mundo. Segundo Godfray et al. (2010), com o crescimento populacional e a elevação de renda dessa população, isto implicará em uma elevada demanda de alimentos, contudo, também haverá uma maior competitividade por recursos essenciais para a produção desses alimentos (terra, água e energia), diante disso, para atender a maior demanda de alimentos, será necessário investir em recursos para aumentar a produtividade dos nossos animais.

O momento que antecede o parto e o período logo após a parição é uma fase extremamente desafiadora para os rebanhos bovinos, uma vez que os animais passam de um estado gestacional não lactante para um estado não gestacional lactante, por tanto inúmeras alterações acontecem durante essa fase devido ao aumento das exigências de energia decorrente ao crescimento fetal e a lactogênese (DRACKLEY, 1999; GRUMMER, 1995). O período de

restabelecimento da função reprodutiva no pós-parto é dependente da involução uterina fisiológica e do restabelecimento dos feedbacks no eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, para que o animal restabeleça seu ciclo estral e esteja apto a uma nova gestação, este período varia em torno de 45 a 60 dias (VILLADIEGO et al., 2016).

Durante o período de transição ocorrem modificações hormonais e nutricionais que pode interferir sobre os valores hematológicos e bioquímicos nos animais (WOOD; QUIROZ-ROCHA, 2010). Vacas lactantes podem sofrer modificações fisiológicas e hematológicas significativas durante a transição do parto para a lactação tornando-se mais propensas a infecções uterina e mamárias (MATEUS et al., 2002). Os exames laboratoriais, como as análises hematológicas podem auxiliar no diagnóstico de alterações envolvendo o sistema imune, como também no diagnóstico e prognóstico de diversas doenças, podendo contribuir para a identificação precoce desses distúrbios sanitários (JONES; ALLISON, 2007).

A importância da hematologia como meio semiológico, auxiliando os médicos veterinários a estabelecerem diagnósticos, firmarem prognósticos e acompanharem os tratamentos das inúmeras enfermidades que atingem os animais domésticos é reconhecida e consagrada mundialmente. Entretanto, para que esses objetivos possam ser alcançados e utilizados na plenitude, tornou-se fundamental o conhecimento dos valores de referência do hemograma dos animais sadios, bem como dos fatores causadores de suas variações (BIRGEL JUNIOR, 1991).

Existe, praticamente um consenso sobre a influência dos fatores raciais sobre a variabilidade dos resultados do eritrograma e do leucograma dos animais (BIRGEL JUNIOR, 1991). Em 1954, Greatorex já havia afirmado que a razão da raça influir de forma significativa sobre os valores do hemograma de bovinos é, em parte, conseqüente às diferenças na conformação e na potencialidade da produção leiteira (quantitativa e qualitativa) que existe entre as raças de bovinos (GREATOREX, 1954). Pesquisas realizadas na USP e na UNESP mostraram que o sangue do zebuínos possuem mais hemácias e o VCM dessas hemácias é menor do que o observado em vacas de origem taurinas.

Após um século de estudos sobre hematologia veterinária, outras pesquisas sobre o assunto seriam desnecessárias e não se justificariam se não fossem apresentados novos conhecimentos, invalidando a generalização de inúmeros conceitos hematológicos. Entre estes um que merece destaque é a significativa influência dos fatores ambientais sobre o quadro hemático dos animais, havendo uma concordância quase unânime entre os pesquisadores que

os animais criados sob diferentes condições ambientais, climáticas e de manejo podem apresentar evidentes variações dos elementos constituintes do hemograma (RUSSOF; PIERCY, 1946; RUSSOF et al., 1954; HOLMANN, 1955; SCHALM, 1964). Assim, os valores obtidos para os animais criados em uma região não podem ser considerados, sem uma adequada avaliação, como padrão de referência fora dessa região (BIRGEL JUNIOR, 1991). Outro conhecimento de fundamental importância para a interpretação do hemograma de bovinos criados em regiões tropicais e subtropicais refere-se ao fato dos bovinos criados nessas regiões, como é o caso do Brasil, serem premunidos contra o *Anaplasma sp* e a *Babesia spp*, condição que, supostamente, determina variação mais ou menos intensa no quadro hemático (HIBBARD; NEAL, 1911; ALENCAR FILHO et al., 1971; BIRGEL et al., 1974 a,b), invalidando o uso dos valores de referência do hemograma estabelecidos no hemisfério norte.

A análise da literatura sobre hematologia de bovinos evidencia que as raças taurinas de bovinos foram mais estudadas do que as raças zebuínas, sendo que existem poucas pesquisas que estudaram o quadro hemático de zebuínos com aptidão para corte. A raça Nelore (BIONDO et al., 1998, FAGLIARI et al., 1998, COSTA et al., 2000, AMORIM et al., 2003, OLIVEIRA et al., 2005, PAES et al., 2005, AYRES et al., 2007, RUEDA et al., 2009, VEY SILVA et al., 2012, SANTOS, 2014, ABUD et al., 2016, WATANABE; MARÇAL, 2016, ALMEIRA et al., 2017; TOLENTINO, 2019) possui um maior número de pesquisas em relação as raças Brahman (YANG et al., 2022), Indubrasil, Tabapuã, Sindi (NUNES et al., 2005; DELFINO et al., 2014) e Guzerá (ALVES JUNIOR et al., 2019), sendo as duas últimas raças considerada de dupla aptidão (corte e leite), contudo, não foram encontradas pesquisas que estudaram o perfil hematológico de fêmeas bovinas da raça Indubrasil e Tabapuã.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Característica dos animais *Bos Indicus* x *Bos taurus*

Os bovinos são animais biungulados, pertencentes à família Bovidae, podendo ser classificados em duas subespécies: *Bos taurus indicus*, são animais originários da Índia, Ásia e África, conhecidos como raças zebuínas ou indianas, em contrapartida há os *Bos taurus taurus*, são animais provenientes do continente europeu, sendo conhecida como raças taurinas ou européias. Essas subespécies compreendem diversas raças com aptidão para produção de leite (gado leiteiro), de carne (gado de corte) ou ainda para produzir leite e carne (dupla aptidão) (OLIVEIRA, 2007).

Morfologicamente, os bovinos zebuínos são animais que apresentam uma cabeça mais comprida e estreita, possuem uma modificação natural do músculo romboide localizado na parte dianteira do animal, mais precisamente atrás do pescoço, conhecido como “cupim”, apresentam orelhas compridas e pendentes ou curtas e pontiagudas, chifres compridos e grossos, pescoço comprido e fino, garupa estreita e inclinada, membros mais compridos, cauda comprida e fina, pelo solta, fina e pregueada e pelo curto e fino, características físicas que não opostas nos animais taurinos (CHAVES et al., 2017).

O Brasil é detentor de um rebanho superior a 212 milhões de cabeças, sendo que 80% desse rebanho são compostos por animais zebuínos (PIRES et al., 2015). A maior parte da produção brasileira de bovinos de corte é caracterizada pelo sistema extensivo (CATTELAM, 2014), devido as características favoráveis para o território brasileiro, como rusticidade, alta fertilidade, resistência a endo e ectoparasitas, adaptabilidade ao clima tropical, dentre tantas outras (BALIERO, 2008). O gado zebuíno quando comparado com as raças européias enfrentam uma redução menos severa no consumo de ração (SEIF et al., 1979), na taxa de crescimento (CARTWRIGHT et al., 1955), na produção de leite (JOHNSON, 1965) e na função reprodutiva (SKINNER; LOUW, 1966; ROCHA et al., 1998) quando este são exposto ao estresse calórico. Além disso, estudos in vitro mostram que embriões de animais *Bos taurus indicus* submetidos ao estresse calórico em estágios iniciais de desenvolvimento são mais capazes de sobreviver em comparação com os *Bos taurus taurus* (EBERHARDT et al., 2009).

Os animais *Bos indicus* com a aptidão para a produção de carne apresentam uma excelente capacidade para ganho de peso, não sendo propícios à formação de gordura excessiva, uma vez que o esqueleto e os músculos se desenvolvem rapidamente sem que haja acúmulo de gordura intramuscular, diferente do que se é visto nos animais *Bos taurus* com aptidão ao corte.

A carcaça dos animais de origem zebuína permite um rendimento de desmancha de aproximadamente 70%, pois possuem cabeça de menor tamanho e o aparelho digestivo é relativamente menos aos animais taurinos. O quarto traseiro é proporcionalmente maior que o dianteiro, assegurando dessa forma, uma maior quantidade de peças nobres (REBELO, 2008).

As novilhas Zebu atingem a puberdade mais tardiamente do que as novilhas Taurinas (CARDOSO; NOGUEIRA, 2007). A média de idade à puberdade para as novilhas zebuínas está ao redor de 22 a 36 meses de idade (BRANDÃO JÚNIOR, 2008), sendo que a duração do ciclo estral é de 21 dias (GONÇALVES; FIGUEIREDO; FREITAS, 2008), além disso, as fêmeas *Bos indicus* apresentam geralmente estro de duração de 10 horas, tendo geralmente 3 ondas de crescimento folicular por ciclo estral, contudo há descrições na literatura da ocorrência de até 4 ondas de crescimento folicular em um mesmo ciclo estral (BARUSELLI; GIMENES; SALES, 2007).

Os animais *Bos indicus* recrutam um número maior de folículos por onda quando comparado aos animais *Bos Taurus* ($33,4 \pm 3,2$ vs $25,4 \pm 2,5$; CARVALHO et al., 2008). Segerson et al. (1984) estudaram a população folicular dos ovários de bovinos e verificaram que em novilhas *Bos indicus* uma quantidade maior de folículos com menos de 5 mm, quando comparado aos ovários de novilhas *Bos taurus*. Geralmente os animais da categoria zebuínas adquirem capacidade ovulatória com diâmetros menores dos que são observados em *Bos Taurus*. Gimenes et al. (2008) verificou que os animais *Bos Indicus* adquirem capacidade ovulatória quando o folículo dominante atinge entre 7,0 a 8,4 mm de diâmetro em novilhas e aumenta significativamente as taxas de concepção quando o folículo alcança 8,5 mm de diâmetro. Folículos que possuem menores diâmetros secretam menores quantidades de estradiol (VASCONCELOS et al., 2001). A presença de folículos ovulatórios de menor tamanho contribuem para falhas e atrasos na ovulação, menor diâmetro do corpo lúteo, tendo dessa forma, uma baixa capacidade esteroideogênica (CARVALHO et al., 2008). Os corpos lúteos geralmente são menores nos animais *Bos indicus* variando de 17 a 21 mm de diâmetro (RHODES; DE'ATH; ENTWISTLE, 1995; FIGUEIREDO et al., 1997), ao passo que em animais *Bos taurus* são encontrados diâmetros variando entre 20 e 30 mm (GINTHER; KNOPF; KASTELIC, 1989; KASTELIC; BERGFELT; GINTHER, 1990). Segerson et al. (1984) sugere que a concentração de progesterona sintetizada pelo CL é menor em zebuínos quando comparada aos animais taurinos. Além disso, Segerson et al. (1984) afirmam que as fêmeas zebuínas ficam em anestro e podem ocorrer estros anovulatórios durante as estações menos favoráveis.

No Brasil, são admitidas raças zebuínas pela Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ), as raças: Nelore, Gir, Guzerá, Brahman, Tabapuã, Sindi e Indubrasil. A raça Tabapuã foi a primeira raça de zebu mocho formada no Brasil, sendo basicamente constituída de animais da raça Nelore e também Guzerá e traços de sangue Gir (VERCESI FILHO et al., 2002). Na década de 40, no município de Tapabuã, estado de São Paulo, foi que a raça assumiu algumas das características que perduram até os dias atuais. Sua história tem início ao redor de 1907, na região de Leopoldo de Bulhões, estado de Goiás. Em 1970, o Ministério da Agricultura recomendou a Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ) que o Tabapuã fosse incluído entre as raças zebuínas, porém, foi apenas em 1981, que definitivamente houve o reconhecimento desta como raça, sendo o terceiro neozebuino a ser formado no mundo, depois do Brahma e do Indubrasil (OLIVEIRA et al., 2015).

O Brasil conta com aproximadamente 461.794 animais (nov/2020) da raça Tabapuã registrados. O peso médio dos machos a desmama é de 195 kg e o das fêmeas de 180 kg. Ao sobreano os machos atingem 326 kg e as fêmeas 276 kg (ABCZ, 2023). O número de registros vem aumentando nos últimos anos pelo fato destes animais apresentarem, além do caráter mocho, uma conformação cárnea composta por uma ossatura leve e robusta, resultando na produção de excelentes carcaças (SOUSA JUNIOR et al., 2010).

Embora, apesar da grande adaptação das raças *Bos Indicus* às condições tropicais, observa-se um maior período de anestro pós-parto além da baixa eficiência na detecção de futuros estros, gerando prejuízos financeiros à atividade pecuária (BARUSELLI et al., 2009) pela permanência de animais subfêrteis no sistema de produção por um tempo mais do que desejado (DUARTE JUNIOR et al., 2013). Dessa, forma, o monitoramento do rebanho tanto no pré parto, quanto no pós parto garante o sucesso da atividade, sendo que os exames e avaliações realizadas para o monitoramento do rebanho de acordo com Bergamaschi, Machado e Barbosa (2010), englobam os exames reprodutivos, exames sanitários e a avaliação da condição corporal dos animais.

Apesar de ainda existir limitado estudo, a raça Tabapuã vem se destacando na bovinocultura de corte do Brasil devido à sua precocidade, fertilidade, conformação frigorífica e alta complementaridade em cruzamento com outras raças, especialmente a raça Nelore, para inúmeras características zootécnicas (CORRÊA et al., 2006).

2.2 Período de transição em rebanhos bovinos

O período de transição é denominado de acordo com Grummer (1995) como as três semanas que antecedem o parto e as três semanas posteriores ao parto em rebanhos leiteiros, essa definição passou a ser reutilizada por Drackley (1999), sendo adotada até a atualidade. Dessa forma, o termo “período de transição” se tornou, atualmente, sinônimo de periparto (BRANDÃO, 2016). Esse período em clínica veterinária pode ser inclusive estendido até o final do puerpério, entre 45 e 60 dias pós parto (SOUZA, 2005).

No final do período seco, momento no qual a fêmea bovina se aproxima do parto, ocorre um aumento significativo do crescimento fetal, conseqüentemente tendo uma elevação da pressão interna nos órgãos digestivos e diminuição do seu espaço físico, em conjunto, há mudanças hormonais, marcado pela queda gradual da progesterona e o aumento nas concentrações sanguíneas de estrógenos e corticoides (NRC 2001; MATURANA FILHO, 2009). Além disso, durante o período de transição os animais enfrentam um súbito e severo incremento nas demandas energéticas, com o objetivo de garantir para a glândula mamária nutrientes necessários para que aconteça a lactogênese, em conjunto a este momento sucede uma baixa ingestão total de matéria seca, podendo dessa forma causar um balanço energético negativo (BEN). O consumo alimentar pode ter uma diminuição de aproximadamente 82% na última semana de gestação e permanecer em níveis mínimos durante as cinco primeiras semanas de lactação (GARCIA, 2010). O BEN é caracterizado por perda de peso contínua e elevada mobilização das reservas corporais nas primeiras 10 ou 12 semanas de lactação (RIZOS et al., 2008). A perda de peso durante este período associado com o BEN pode influenciar negativamente o retorno ao estro e à atividade ovariana no pós parto (MBAYAHAGA et al., 1998).

A colostrogênese é um processo fisiológico que se inicia aproximadamente três semanas antes da parição, ou seja, ainda durante o período seco do animal (BRANDÃO, 2016), tendo esse processo um papel relevante na utilização de nutrientes do animal, devido a elevada concentração de proteínas, gorduras e minerais existentes no colostro (TSIOULPAS; GRAND ISON; LEWIS, 2007). Em adição, a lactogênese é um processo fisiológico que acontece posteriormente ao parto, sendo um processo dominante sobre as demandas de energia para a reprodução do animal, no qual as fêmeas utilizam parte de suas reservas corporais para a produção de leite, podendo dessa forma resultar em balanço energético negativo (BEN) (BUTLER; MARR; PELTON, 2003).

O BEN que acomete os rebanhos bovinos é caracterizado por um déficit energético, onde a demanda de energia é maior que sua disponibilidade (BRANDÃO, 2016) e para atender essa demanda de energia, ocorrem importantes modificações endócrinas e fisiológicas no organismo da fêmea (MATURANA FILHO, 2013). A magnitude do BEN vai depender da condição corporal do animal no momento do parto e do manejo nutricional do pós-parto (EMERICK et al., 2009). Este déficit energético que ocorre no período de transição, tornam as fêmeas bovinas mais susceptíveis a distúrbios hemodinâmicos, como a ocorrência de doenças infecciosas e metabólicas no pós-parto imediato (MATURANA FILHO, 2013), em conjunto, dependendo da intensidade do BEN, este pode ser determinante para o prolongamento do anestro pós-parto (BUTLER; MARR; PELTON, 2003), marcado por atrasos da ciclicidade reprodutiva (BRANDÃO, 2016), tendo consequências danosas na rentabilidade de fazendas comerciais.

Divido as diversas alterações que ocorrem no periparto, estas podem deprimir os mecanismos imunológicos do animal (MATHEUS et al., 2002), além disso, quando o BEN acontece de forma acentuada, o sistema imune fica ainda mais prejudicado, uma vez que a falta de glicose no sangue decaí a fagocitose dos neutrófilos e a presença de BHB prejudica a capacidade bactericida dessas células de defesa, adicionalmente, os AGNE (NEFA, sigla em inglês) elevado diminuem a viabilidade destas células de defesa (LITTLE et al., 2016).

Em rebanhos leiteiros este momento é onde ocorrem a maioria dos problemas de saúde nos animais, cerca de 30 a 50% das vacas leiteiras sofrem de doenças metabólicas ou infecciosas durante este período e aproximadamente 75% de todas as doenças são diagnosticadas no primeiro mês de lactação. Problemas sanitários e reprodutivos causam grandes prejuízos para fazendas comerciais leiteiras, uma vez que diminuem a produtividade através da redução da quantidade e qualidade do leite comercializável, do aumento do intervalo entre partos e do aumento dos custos associados as intervenções veterinárias, além dos gastos com animais de reposição (COCCO, 2019).

Segundo Ribeiro et al. (2013) muitas doenças que acometem vacas leiteiras no periparto estão relacionadas ao pior desempenho reprodutivo, por atrasarem o retorno à ciclicidade, reduzirem a prenhez por inseminação artificial e aumentar o risco de perda de gestação. Paiano et al. (2019) demonstraram uma relação entre os distúrbios metabólicos (hipercetonemia, hipocalcemia e lipomobilização) com o diâmetro do corno uterino e a espessura do endométrio por meio da ultrassonografia, sendo maior em vacas com distúrbios metabólicos do que em vacas saudáveis. Os animais que apresentam enfermidades reprodutivas, como retenção de

membranas fetais, endometrite, e ovário cístico, atrasam a concepção em 25, 31 e 64 dias, respectivamente, em comparação com vacas que possuem um período de puerpério fisiológico (ANDREWS et al., 2004).

Relata-se na literatura a ocorrência de cetose na fase final da gestação também em vacas de corte (CORREA; SCHILD; MENDEZ, 1990; BAILEY, 2015). A ocorrência de cetose durante a gestação, também, conhecida como toxemia da prenhez em vacas de corte, ocorre nos últimos dois meses de gestação em vacas de todas as idades, uma vez que, com o máximo crescimento uterino o ambiente abdominal fica limitado, restringindo o consumo de alimentos. Esta condição é mais comum em vacas com alto escore de condição corporal, associado a gestações gemelares e em situações de baixa qualidade de alimentos fornecidos ou limitações de ingestão (BAILEY, 2015). O diagnóstico de cetose se dá pela presença dos sinais clínicos do animal, epidemiologia e mensuração de BHBA no sangue, urina ou leite (MAGALHÃES et al., 2019).

Magalhães et al. (2019) em seus estudos avaliando 247 fêmeas bovinas não prenhas, sendo 102 primíparas da raça nelore criadas em sistema extensivo e 145 primíparas ½ sangue Nelore x Angus criadas em sistema intensivo de confinamento, em início do protocolo reprodutivo e no dia da inseminação artificial, pode-se perceber uma maior prevalência de cetose subclínica nas vacas Nelore em relação à vacas ½ sangue Nelore x Angus.

Nos primeiros 15 dias após o parto, 85 a 93% dos úteros bovinos podem apresentar contaminação bacteriana por diversos patógenos. Por volta do 40º dia apenas 30% dos úteros estão contaminados e, menos de 9% apresentam algum tipo contaminação bacteriana entre 50 e 70 dias após a parição. Os microrganismos encontrados em animais com infecção puerperal, geralmente são agentes oportunistas presentes no meio ambiente, que após a inoculação e devido a fatores predisponentes, como calor e nutrientes, se instalam e se desenvolvem rapidamente no útero, causando a infecção. Durante este período, o útero está repleto de lóquios, que funcionam com excelente meio de cultura para as bactérias. Além disso, a inércia uterina, que é favorecida pelo processo inflamatório, propicia condições para a multiplicação dos patógenos (FRIAS et al., 2016).

2.3 Sistema imunológico do animal no periparto

Durante o período de transição ocorrem importantes modificações hormonais e metabólicas que podem interferir nos valores hematológicos das fêmeas bovinas (WOOD; QUIROZ-ROCHA, 2010). As mudanças fisiológicas que ocorrem no periparto deprimem os mecanismos de defesa da vaca, possibilitando que a mesma possa desenvolver doenças infecciosas (MATEUS et al., 2002).

Dentre os fatores que irão influenciar a imunossupressão durante o período de transição, tem-se o cortisol, hormônio presente durante o processo fisiológico do parto, que possui efeito negativo na capacidade imunológica, podendo aumentar o risco de doenças infecciosas. Além disso, alterações metabólicas como cetose e hipocalcemia e o balanço energético negativo podem influenciar significativamente essa imunossupressão durante este período (DAL MÁZ, 2021). Os neutrófilos são o principal tipo de leucócitos responsáveis pela eliminação de bactéria no útero no pós-parto, contudo, durante este período, com o balanço energético negativo que acontece nos animais, estes experimentam uma redução da função dos neutrófilos, como a redução da fagocitose (GALVÃO, 2012). A atividade neutrofílica reduzida é marcada por diminuição da ativação, quimiotaxia, aderência, ingestão de patógeno, burst respiratório e liberação de enzimas líticas (SORDILLO; AITKEN, 2009). De acordo com Hammon et al. (2006) demonstraram que com a redução do consumo de matéria seca no pré-parto, houve redução da atividade das células PMN durante o periparto, aumento dessa forma a probabilidade de ocorrência de doenças puerperais, principalmente, retenção de placenta e metrite.

De acordo com Detilleux et al. (1994), as funções dos neutrófilos começam a diminuir 1 a 2 semanas antes do parto e voltam aos níveis de pré-parto iniciais por volta a 2 a 3 semana do puerpério. Os fatores que podem estar associados a tal redução incluem a diminuição do estoque de glicogênio dos neutrófilos, diminuição do cálcio sanguíneo e o aumento de NEFA e BHB (GALVÃO, 2012). Hoeben et al. (2000) descrevem que vacas com resposta quimiotática prejudicada antes do parto são mais suscetíveis a ter retenção de placenta e metrite pós parto.

Os corpos cetônicos são capazes de afetar negativamente a atividade dos neutrófilos em bovinos e ovinos (HOEBEN et al., 2000; SURIYASATHAPORN et al., 2000). Hoeben et al. (2000) verificaram uma relação negativa entre a função neutrofílica e as concentrações sanguíneas de BHB e NEFA. As funções linfocitárias podem ser prejudicadas quando ocorre uma intensa lipomobilização, causando uma supressão da produção de citocinas, formação de peróxidos lipídicos, e indução de necrose ou apoptose (DE PABLO; CIENFUEGOS, 2000). O

NEFA pode alterar a composição e as características das membranas das células do sistema imune humano (SORDILLO; AITKEN, 2009; SORDILLO; BRAVO, 2009).

Vacas que possuem doença uterina têm uma diminuição mais acentuada do consumo de matéria seca, aumento do NEFA, BHBA e uma diminuição na fagocitose dos patógenos pelos neutrófilos. De acordo com Mateus et al. (2002) foi verificado que existe um prejuízo do burst oxidativo dos polimorfonucleares no sangue em vacas que apresentam endometrite, e foi verificado por Bernabucci et al. (2005) que o elevado escore de condição corporal ou vacas que tenham aumento das perdas de escore de condição corporal em excesso, são mais sensíveis a ter estresse oxidativo durante o parto.

Baixas concentrações de glicose são observadas nos primeiros 10 dias de lactação em rebanhos leiteiros, e isto pode influenciar negativamente a quimiotaxia dos neutrófilos, predispondo as vacas a desenvolver doenças no pós-parto. O cálcio é considerado também essencial para a ativação das células polimorfonucleares (GALVÃO, 2012). Martinez et al. (2012) relatou que vacas que desenvolveram doença uterina tiveram maior redução na concentração de cálcio quando comparada com vacas saudáveis, além disso, a chance de desenvolver metrite diminuiu 62% para cada aumento de 1 mg/dL no cálcio sério nos primeiros dias após o parto. Kimura, Reinhardt e Goff (2006) concordando com estes resultados, verificaram que animais que apresentavam hipocalcemia prejudicavam as células mononucleares no sangue periférico.

Quanto aos desafios que esses animais enfrentam durante a transição, a intensidade pode ocorrer de forma variada e dependem da capacidade de adaptação do indivíduo, sendo necessário com que o organismo animal entre em homeostasia e mantenha a eficácia do sistema imunológico durante este período para se manter hígido (DAL MÁZ, 2021). A análise hematológica é uma forma de diagnosticar alterações que comprometam o sistema hematológico, como também no diagnóstico e prognóstico de diversas doenças, contribuindo dessa forma para uma precoce identificação de alterações anormais (JONES; ALLISON, 2007).

2.4 Considerações gerais sobre o hemograma

O eritograma e leucograma são considerados exames realizados a partir da hematologia, no qual possuem grande relevância para a semiologia veterinária, uma vez que fornece importantes informações quanto a ocorrência de doenças, auxilia no monitoramento quanto a

progressão ou regressão dá mesma e permite verificar se o acompanhamento do tratamento instituído está sendo eficaz (ANDRADE, 2018). Enquanto isso, a avaliação dos metabólitos sanguíneos através de análises bioquímicas auxilia no diagnóstico precoce dos transtornos metabólicos dos animais, mesmo sem a ocorrência de manifestações clínicas evidentes (BOUDA et al., 2000; GONZÁLEZ, 2000).

A hematologia pode auxiliar no diagnóstico e prognóstico de diversas doenças, podendo contribuir para a identificação de doenças (JONES; ALLISON, 2007). Durante o período de transição ocorre modificações hormonais e nutricionais que pode interferir sobre os valores hematológicos (WOOD; QUIROZ-ROCHA, 2010).

Fatores extrínsecos ao animal podem influenciar nos resultados da hematologia, como fatores ambientais, climáticos, nutricionais e de manejo diferenciado, podendo propiciar a alterações qualitativas e efeitos quantitativos no perfil sanguíneo de ruminantes (MENEHINI et al., 2016). Além disso, fatores próprios do animal, como a raça, sexo, idade e condições fisiopatológicas podem levar a uma variância de resultados dentro do quadro hematológico para a mesma espécie (DIAS, 2011).

Jense et al. (1992) em seu trabalho, reporta a importância da interpretação dos resultados laboratoriais na Medicina Veterinária no qual seja baseado nos valores de referência obtidos de uma população representativa, contudo, os autores contataram que uma enfermidade pode alterar algum parâmetro laboratorial no indivíduo e o resultado encontrar-se dentro do intervalo correspondente para a população, porém, fora do seu próprio intervalo de referência.

Birgel Junior (1991) ressalta a relevância da obtenção de valores regionais de referência da população. O autor descreve que os valores padrões encontrados na literatura internacional e determinados como parâmetros de referência nos países do Hemisfério Norte não devem ser adotados no Brasil, uma vez que há diferenças de animais criados em uma região para outra, podendo dessa forma levar a erros grosseiros de interpretação.

As hemácias, denominadas também de eritrócitos ou glóbulos vermelhos, tem a função primordial de conduzir a hemoglobina, responsável pelo transporte de oxigênio aos tecidos. A eritropoiese é a produção de hemácias que se inicia ainda durante a vida uterina e, nos animais adultos, o principal tecido hematopoético é a medula óssea. Drogas mielotóxicas, radiação ionizantes, estrógenos e algumas doenças infecciosas e neoplásicas podem atuar como inibidores da eritropoiese, resultado em quadros de anemia (NORO SILVA, 2017). Por tanto, através dos parâmetros do eritrograma, é possível determinar o volume globular (VG ou

hematócrito), teor de hemoglobina no sangue, bem como a contagem dos eritrócitos (JONES; ALISSON, 2007).

De acordo com Paiano (2018), a anemia é a principal condição que envolve as hemácias em bovinos, sendo uma consequência da incapacidade do tecido eritropoiético em repor as hemácias de forma e velocidade adequada para que os valores não fiquem mais baixos que o limite biológico. Jain (1986) define a anemia como a contagem de glóbulos vermelhos menor que 5×10^6 células/ μL , hematócrito menor que 24%, ou concentração de hemoglobina menor que 8 g/dL. Em bezerras, a presença de anemia pode retardar o crescimento, e em vacas de corte a ocorrência pode acarretar em baixa fertilidade (GONZÁLEZ, 2000). Em resultados de Paiano (2018), o autor constatou a prevalência de 16,3% de anemia durante o puerpério em vacas leiteiras e constatou que não havia nenhuma associação com distocias, retenção de anexos fetais, metrite puerperal aguda, mastite, distúrbios do aparelho digestório, claudicação e acetonemia em vacas holandesas. No geral, o autor percebeu que as vacas leiteiras que possuíam anemia, mas que não sofriam de endo ou ecto parasitas não demonstraram prejuízos na saúde dos animais e na sua produção.

Em pesquisas Nunes da Silva et al., (2005) utilizando 24 bovinos da raça Sindi, em regime extensivo, foi constatado um valor mínimo para o número de hemácias no grupo de vacas com mais de 72 meses de idade e o valor máximo foi obtido em bezerras com idade entre três e seis meses, ocorrência possivelmente relacionada com a maior distribuição de medula óssea vermelha nos ossos, e uma elevada concentração de eritropoietina na corrente sanguínea.

O leucograma dos bovinos também pode ser influenciado por diversos fatores, como o próprio ambiente (altitude, umidade relativa do ar e temperatura ambiental), idade, estado gestacional, raça, atividade muscular, excitação, nutrição, estresse do animal, sistema de criação, infestações parasitárias, acometimentos infecciosos. Dessa forma, deve atentar-se para usar intervalos de referência para os valores de hematologia, devendo os valores de referência serem preferencialmente regionais (BIRGEL JUNIOR et al., 2001; VIANA et al., 2002). De acordo com o Quadro 1, é observado diferenças entre vários autores a respeito dos valores de referência para o leucograma.

Quadro 1 – Diferentes parâmetros de referência do leucograma comumente usados para bovinos a nível global.

Parâmetros hematológicos (Leucograma)	Kramer (2000)	Kraft e Durr (2005) ¹	Wood e Queiroz-Rocha (2010) ²	George et al. (2010) ³	Herman et al. (2018) ⁴
Leucócitos (x 10 ³ µL)	4,0 – 12,0	5,0 – 10,0	5,1 – 13,3	4,9 – 12,0	4,4 – 10,8
Linfócitos (x 10 ³ µL)	2,5 – 7,5	2,5 – 5,5	1,8 – 8,1	1,6 – 5,6	2,0 – 6,2
Monócitos (x 10 ³ µL)	0,2 – 0,8	0,0 – 0,3	0,1 – 0,7	0,0 – 0,8	0,1 – 0,8
Basófilos (x 10 ³ µL)	0,0 – 0,2	0,0 – 0,1	0,0 – 0,2	0,0 – 0,3	0,0 – 0,2
Eosinófilos (x 10 ³ µL)	0,0 - 2,4	0,3 – 1,5	0,1 – 1,2	0,0 -0,9	0,1 - 2,2
Neutrófilos segmentados (x 10 ³ µL)	0,6 - 4,0	1,0 – 3,5	1,7 – 6,0	1,8 – 6,3	0,7 – 5,1

¹Baseado em vários trabalhos de pesquisas originais alemãs.

²Intervalos de referência para o analisador de hematologia ADVIA 120, com resultados de 99 vacas clinicamente saudáveis, 50% na primeira lactação, todas ordenhadas por 30-150 dias, de 10 fazendas em Ontário, Canadá.

³Intervalo de referência para o analisador de hematologia ADVIA 120, de 58 vacas holandesas adultas clinicamente saudáveis no meio da lactação (pelo menos 18 semanas de lactação) e produzindo de 50-70libras de leite por dia de 4 rebanhos na Califórnia.

⁴Intervalos de referência de 152 vacas de aptidão de corte e leite, selecionadas de forma aleatória em diferentes estágios do ciclo de produção, em vários sistemas de criação de 32 rebanhos foram selecionados em 3 áreas geográficas diferentes (oeste, centro e sudoeste da França).

O medo e o estresse são mediados pela adrenalina e cortisol, sendo que a adrenalina acarreta em esplenocontração com conseqüente liberação de uma massa de eritrócitos, para a circulação sanguínea, sendo um efeito que ocorre rapidamente, aproximadamente três minutos após a descarga de adrenalina. Animais com predominância de sangue taurino são menos agitados quando comparados com os animais zebuínos, podendo dessa, esses animais serem mais propícios a liberação dos glicocorticoides (RUEDA, 2009). Thaylor (2000) refere que a leucocitose fisiológica induzida pela adrenalina, em bovinos, é caracterizada por neutrofilia com aumento do número de linfócitos e monócitos, além de moderada eosinopenia. Graham

(2000) relatou que os corticoides, liberados devido ao estresse agudo, acarretam neutrofilia média a moderada, tipicamente sem desvio a esquerda, linfopenia, eosinopenia e monocitose.

2.5 Valores de referência de bovinos criados no Brasil

Nicoletti et al. (1981), notaram variações entre os constituintes do hemograma quando avaliaram 60 vacas, sendo 20 animais da raça Holandesa, 20 animais da raça Gir e 20 animais híbridos do cruzamento entre a raça Gir e Holandesa, podendo observar valores médios menores do eritograma e leucograma na raça holandesa quando comparada com as demais. Obtiveram as médias e desvio padrão dos valores do hemograma das raças Gir, Holandesa e Girolando, para a variável hemácias ($10^3/\text{mm}^3$) foram $6.821,5 \pm 737,58$, $6.034,5 \pm 461,9$ e $6.412 \pm 748,0$, respectivamente. Para o volume globular (%) foram $34,87 \pm 3,47$, $29,60 \pm 1,31$ e $31,20 \pm 1,64$, respectivamente, e para o número total de leucócitos ($/\text{mm}^3$) obtiveram 10.050 ± 1.475 , 9.380 ± 1.585 e 9.535 ± 1.651 , respectivamente.

Paes et al. (2003a) em seus estudos com bovinos das raças Nelore, Simental, Simbrasil e mestiços Nelore x Simental de idades entre 10 a 12 meses criados em regime de confinamento, verificaram que o leucograma das raças Simental e Simbrasil apresentavam valores mais elevados quando comparados com Nelore e mestiço Nelore x Simental, apresentando valores médios de 10,8; 12,9; 12,5 e 10,0 ($\times 10^3$ células/mL), para as raças: Nelore, Simental, Simbrasil e mestiços Nelore x Simental, respectivamente. A leucocitose encontrada é justificada pela variável linfocitose em 51,2% das amostras, resultando em valores médios de 7,33; 9,03; 9,07 e 6,54 ($\times 10$ células/mL), para as raças: Nelore, Simental, Simbrasil e mestiços Nelore x Simental, respectivamente. Os eosinófilos e basófilos nesta pesquisa não apresentaram valores alterados.

Paes et al. (2003b) analisando o eritograma de bovinos com idades variando entre 10 e 12 meses, submetidos ao mesmo regime de manejo, foi possível comprovarem valores de eritograma diferentes em sete raças bovinas. Os resultados de hematócrito (%) tiveram uma mediana de 38,0 para as raças Nelores, mestiços Nelore x Red Angus, Nelore x Simental; 37,5 para a raça Brangus; 37,0 para as raças Simbrasil e mestiços Nelore x Brahma; 31,0 para a raça Simental. Os valores encontrados estavam dentro dos limites de referências mais adotados no país para a espécie, havendo diferença significativa entre as raças Nelore x Simental. Quando analisados os índices hematimétricos, a mediana do volume corpuscular médio (VCM) dos animais mestiços Nelore x Brahma e da concentração de hemoglobina corpuscular média

(CHCM) dos animais Simbrasil divergiu significativamente dos animais da raça Nelore, com alguns animais ainda apresentando valores de VCM abaixo dos valores de referência. Contudo, pode-se concluir com a pesquisa que animais de origem europeia possuem valores eritrocitários menores quando comparados com animais com variados níveis de sangue de origem zebuínos.

Paes et al (2003c), em pesquisas utilizando bovinos da raça Nelore, Brangus e mestiços Nelore x Angus, com idade entre 10 a 12 meses, submetidos ao mesmo regime de manejo, puderam constatar que não houveram diferenças significativas no leucograma entre a raça Nelore pura e diferentes graus de cruzamento com a raça Angus. Os autores obtiveram valores totais médios de leucócitos de 10,8; 13,8 e 12,5 ($\times 10^3$ células/mL) para as raças Nelore, Brangus e mestiços Nelore x Angus, respectivamente.

Fioravanti et al. (2016) avaliaram o efeito da gestação nos parâmetros hematológicos de bovinos sadios da raça Curraleiro Pé Duro, e foi possível observar que nos animais gestantes observou um valor médio de 9.112,50 células/ μ L, contudo apesar dos valores encontrados serem maiores quando analisados com os animais não gestantes (8.911,76 células/ μ L), estatisticamente essa diferença não foi significativa ($P < 5\%$) em seus trabalhos. Valores de $7725 \pm 1.843,20$ células/ μ L foram encontradas em pesquisas de Batista da Silva et al. (2008) com bovinos machos nelores com idades entre 24 a 36 meses.

2.6 Influência da gestação, da parição e do puerpério no hemograma de bovinos

Nos bovinos as primeiras referências sobre a influência da parição sobre a crase sanguínea datam de 1941, quando Ferguson et al. (1941) analisaram o hemograma de 24 vacas da raça Holandesa, durante os últimos 34 dias de gestação e os primeiros 24 dias de puerpério, verificando um pequeno aumento no número de hemácias nos primeiros cinco dias pós-parto. Após esse período o número de eritrócitos diminuiu, atingindo aos 24 dias pós-parto valores menores do que os encontrados no final da gestação (34 dias antes do parto). Em relação ao leucograma, Ferguson et al. (1941) observaram uma diminuição do número total de leucócitos nos dez primeiros dias pós-parto; porém, não se observaram diferenças nos valores relativos de neutrófilos e linfócitos no período estudado. Entretanto, os valores relativos de eosinófilos diminuíram consideravelmente nos 10 dias pós-parto, enquanto que os valores relativos de monócitos aumentaram nesse período, sendo que os valores encontrados para todos os constituintes do leucograma, passados 24 dias de puerpério, já se encontravam nos patamares observados na fase final de gestação.

Contudo, apesar dessa primeira citação, o primeiro estudo substancial sobre a influência da gestação sobre o hemograma foi desenvolvido por Morris (1944) quando avaliou o quadro hemático de uma vaca Shorthorn durante toda a gestação e o puerpério, concluindo existir modificações acentuadas do leucograma e eritrograma. À semelhança do que ocorre na espécie humana, Morris (1944) observou que a fase final da gestação se caracterizou por um quadro de leucocitose por neutrofilia associada a uma eosinopenia, tendo ainda sido possível observar que houve uma diminuição do número de hemácias.

Segundo Merrill e Smith (1954), o estresse do parto causava a referida leucocitose, acompanhada de um aumento no número relativo de neutrófilos com aumento das formas imaturas, sendo que os neutrófilos bastonetes se encontravam, particularmente, aumentados imediatamente após o parto. Associada a essa leucocitose por neutrofilia com desvio à esquerda, Merrill e Smith (1954) também observaram uma linfopenia e eosinopenia relativas. De acordo com Merrill e Smith (1954), vacas submetidas a tratamentos com hormônios adrenocorticóides (ACTH) apresentavam aumento dos valores relativos de neutrófilos e uma diminuição dos valores relativos de linfócitos e eosinófilos. Diante dessas constatações, Merrill e Smith (1954) concluíram que as alterações no hemograma observadas durante o parto estavam associadas a um aumento da secreção de hormônios do córtex adrenal.

As alterações observadas na proximidade do parto foram, a seguir, em parte, confirmadas por Holmann (1955) que encontrou um quadro leucocitário, semelhante ao descrito por Morris (1944) e Merrill e Smith (1954); porém, em relação ao eritrograma, constatou, durante a gestação, um aumento do número de hemácias e do volume globular. Os resultados destas pesquisas foram complementados por Moberg (1955) *apud* BIRGEL JUNIOR (1991), que destacou um aumento do número de leucócitos até o 4º mês de gestação, havendo a partir de então um decréscimo desses valores; todavia, estas variações não foram maiores do que 1.000 células/ μ l. No momento do parto, Moberg (1955) *apud* BIRGEL JUNIOR (1991) observou, também, leucocitose por neutrofilia, associada à eosinopenia.

Corroborando alguns dos achados de Merrill e Smith (1954), Straub et al. (1959), também afirmaram que as alterações no hemograma de vacas no momento do parto deveriam ser entendidas como uma resposta decorrente do estresse da parição, sendo o leucograma caracterizado por uma leucocitose por neutrofilia e eosinopenia. Também foi descrita por esses autores a ocorrência de um aumento do número de linfócitos e de monócitos no momento da parição. Straub et al. (1959) descreveram ainda que o número de hemácias, o volume globular e a concentração de hemoglobina mostraram um significativo aumento no parto, sendo que

estas alterações permaneceram assim, até as primeiras 24 horas pós-parto e associaram essas modificações a contração esplênica.

Segundo Paterson (1957), a leucocitose por neutrofilia e eosinopenia que ocorria no momento da parição, já podia ser observada em 75% das vacas estudadas por este autor, nas últimas duas semanas de gestação.

Guidry et al. (1976) relataram que nos últimos 12 dias de gestação de vacas da raça Holandesa ocorreu um gradual aumento do número de neutrófilos, sendo que no momento da parição essa neutrofilia atingiu seus valores máximos. Conforme Guidry et al. (1976) nas 24 horas subsequentes à parição ocorreu uma diminuição abrupta do número de neutrófilos, retornando, então, aos patamares observados na fase final da gestação. Essa diminuição do número de neutrófilos imediatamente após o parto foi atribuída por Guidry et al. (1976) ao trauma no trato reprodutivo durante a parição bem como a subsequente perda leucocitária pelo colostro. Guidry et al. (1976) também observaram uma gradual diminuição do número de eosinófilos nos últimos 12 dias de gestação, diminuição essa que continuou a ser observada até o quinto dia após o parto.

Segundo Longo et al. (1983) durante o fim do período gestacional a contagem de hemácias se eleva em decorrência do resultado eritropoiético da somatotropina coriônica placentária, assim como a progesterona e, talvez, da prolactina.

Segundo Jain (1993), as vacas gestantes apresentem uma ligeira diminuição dos parâmetros do eritrograma, que permanece desta forma durante algumas semanas do pós-parto, devido a hemodiluição por fatores hormonais, uma vez que a progesterona e estrógeno atuam no sistema renina-angiotensina-aldosterona, elevando a volemia, favorecendo desta forma a hemodiluição. Allard et al. (1989) citado por Jain (1993) relata que mudanças hematológicas durante a fase de lactação nas vacas é de forma irregular e pode variar de acordo com a aptidão dos animais (corte ou leite). De forma geral, vacas no período seco apresentam valores de hemácias, hemoglobina e hematócritos mais elevado do que os encontrados nas fêmeas em lactação. Achados que podem ser explicados pela produção de leite, vacas de alta produção leiteira tendem a ter valores de eritrograma inferiores que as vacas que possuem produção menores de leite, sendo que possível a ocorrência de anemia, como observados em trabalhos de Paiano (2018).

Birgel Junior e Grunert (1996) avaliaram as modificações do hemograma nas últimas 96 horas de gestação em bovinos da raça Holandesa e constataram que as modificações do

leucograma podiam ser observadas nas últimas 36 horas de gestação, estando o quadro de leucocitose por neutrofilia e eosinopenia associado, nestas últimas 36 horas de gestação, a uma hemoconcentração evidenciada pelo aumento do número de hemácias, do volume globular e da concentração de hemoglobina. Enquanto Fagliari et al. (1998) notaram aumento apenas do hematócrito durante o parto.

Em amostras colhidas com menos de 24 horas após o parto, verificou-se que o quadro leucocitário foi caracterizado por leucocitose por neutrofilia com desvio à esquerda regenerativo associado a linfocitose e eosinopenia absoluta (SAUT; BIRGEL JUNIOR, 2006). Os neutrófilos são o principal tipo de leucócito responsável pela eliminação de bactéria no útero no pós-parto, contudo, durante este período, com o balanço energético negativo que acontece nos animais pode ocorrer redução da função dos neutrófilos e da sua capacidade de fagocitose (GALVÃO, 2012).

Saut e Birgel Junior (2008) avaliaram a variação dos constituintes do eritograma durante o pós-parto em vacas Holandesas no estado de São Paulo e observaram hemoconcentração durante o parto, seguida de redução dos valores do hemograma nos momentos entre 30 a 60 e 60 a 90 dias pós-parto. A hemoconcentração observada desapareceu durante as primeiras 24 horas após o parto, podendo este achado estar relacionada ao aumento da ingestão de água.

Campos et al. (2009) avaliando os parâmetros hematológicos e leucograma de vacas leiteiras durante 3 semanas anteriores ao parto até 11 dias após o parto, não notou diferença durante os momentos avaliados, estando os valores dentro do recomendado pela literatura.

O valor de volume globular pode reduzir devido ao catabolismo proteico que ocorre durante o período de transição de vacas de leite para fornecer aminoácidos para produção de leite e gliconeogênese (BELL 1995; KIDA 2002).

2.7 Influência da retenção dos anexos fetais e da metrite puerperal aguda no hemograma de bovinos

Moore (1946) ao estudar o hemograma em casos de retenção das membranas fetais sugeriu que estas alterações eram semelhantes às observadas em condições de severa toxemia e venenos e drogas que têm ação seletiva pela medula óssea, como tais, não causaram marcantes desvios no número de hemácias, concentração de hemoglobina, contagem total de leucócitos e nos valores relativos de eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos. Variações importantes foram observadas, na pesquisa de Moore (1946), em relação à diminuição de neutrófilos

segmentados, iniciando com 24 horas após a parição e chegando ao seu valor mais baixo 72 horas após o parto, para então retornar próximo de valores normais nas 196 horas após o parto. Este decréscimo foi acompanhado por um aumento de neutrófilos imaturos e presença de granulações tóxicas indicando um desvio à esquerda degenerativo. Definiu estas alterações como sendo devido a absorção de toxinas da decomposição das membranas fetais.

Straub et al. (1959) ao compararem vacas com retenção de placenta com vacas sem retenção a partir do 2º dia pós-parto, relataram alterações nítidas em todos os leucócitos, principalmente, na contagem de neutrófilos. Houve depressão da média dos valores absolutos de neutrófilos, com presença de desvio à esquerda que persistiu até o 5º dia pós-parto. No 5º dia pós-parto, as médias dos valores absolutos de eosinófilos e monócitos diminuíram, enquanto de linfócitos aumentou. No 2º mês pós-parto vacas com retenção das membranas fetais apresentavam-se na normalidade de sua crase sanguínea, exceto para o número de monócitos que, embora seus valores flutuassem durante todos os momentos, uma monocitose absoluta esteve sempre presente. Straub et al. (1959) concluíram que uma monocitose absoluta estava associada tanto ao parto normal como ao parto com retenção das membranas fetais.

Mulei et al. (1993) ao comparar o quadro hemático de 40 vacas com retenção de placenta de 10 vacas sem retenção de placenta, no 3º e 4º dia pós-parto (tabela 2.8), observaram que o valor total de leucócitos e eosinófilos foi menor para vacas com retenção de placenta. Concluíram que a amplitude de variação do número total dos leucócitos em vacas com retenção de placenta foi grande, variando de 2200 a 12500 e, de posse desta informação, correlacionaram o aumento do número total de leucócitos com a facilidade de remoção manual das membranas fetais e, a diminuição do número total de leucócitos com o aumento da temperatura corporal.

Srinivas et al. (1999) realizaram um estudo hematológico e bioquímico, comparando um grupo de 20 vacas mestiças que liberaram as membranas antes das 12 horas pós-parto com um grupo de 20 vacas mestiças que reteve as membranas fetais por mais de 12 horas. Esses autores verificaram que a contagem total de leucócitos e o valor do hematócrito foram semelhantes entre os dois grupos, enquanto que a média da concentração de hemoglobina foi menor no grupo das vacas que apresentaram retenção das membranas fetais.

Cai et al. (1994) observaram que havia uma leucopenia associada a redução do número de neutrófilos segmentados e aumento de neutrófilos imaturos em vacas com retenção de placenta associada a metrite. O número absoluto de linfócitos foi maior nas vacas com retenção de placenta e metrite.

Gonçalves e Kozicki (1997) ao trabalharem em sua pesquisa com perfis bioquímicos e imunológicos no período peripartal de vacas com e sem retenção de placenta realizaram o leucograma no dia do parto, de 39 vacas holandesas, e sugeriram que o leucograma poderia indicar a ocorrência de retenção de placenta, antes mesmo do aparecimento dos sinais clínicos. Descreveram que as maiores diferenças ocorridas no dia do parto foram em relação aos neutrófilos. O grupo sem retenção obteve uma média de 14500 células/ml, o que correspondeu a 35% a mais de neutrófilos do grupo de vacas com retenção de placenta, que teve uma média de 5100 células/ml. Em relação aos linfócitos, as vacas sem retenção de placenta tiveram uma média de 12500 células/ml contra 8650 células/ml das vacas com retenção, o que correspondeu a diferença de 31% (GONÇALVES; KOZICKI, 1997). Quanto aos monócitos a diferença entre os grupos foi de 25 % a mais para o grupo sem retenção de placenta (GONÇALVES; KOZICKI, 1997).

Segundo Saut e Birgel Junior (2008), nos primeiros dez dias pós-parto, o leucograma de vacas holandesas com retenção dos anexos fetais foram predominantemente linfocitários, caracterizado por leucopenia, neutropenia com desvio à esquerda degenerativo e eosinopenia. Com a evolução do puerpério, observou-se, nas vacas com retenção dos anexos fetais, anemia de grau leve entre o 10º e 30º dia pós-parto (SAUT; BIRGEL JUNIOR, 2008). Moretti et al. (2016) avaliaram a concentração de células de defesa circulantes no sangue de fêmeas holandesas durante o período de transição (7 dias pré-parto, 12h, 48h e 72h após o parto) e a relação com a incidência de retenção dos anexos fetais, e concluíram que houve um menor número de linfócitos antes do parto, baixa contagem de leucócitos e de neutrófilos no parto, diminuição da contagem de monócitos em todos os momentos nos animais que apresentaram retenção dos anexos fetais em comparação com o grupo controle.

De acordo com Detilleux et al. (1994), as funções dos neutrófilos começam a diminuir 1 a 2 semanas antes do parto e voltam aos níveis de pré-parto iniciais por volta a 2 a 3 semana do puerpério. Os fatores que podem estar associados a tal redução incluem a diminuição do estoque de glicogênio dos neutrófilos, diminuição do cálcio sanguíneo e o aumento de ácidos graxos não esterificados e beta-hidroxibutirato (GALVÃO, 2012).

A atividade neutrofílica reduzida é marcada por diminuição da ativação, quimiotaxia, aderência, ingestão de patógeno, burst respiratório e liberação de enzimas líticas (SORDILLO; AITKEN, 2009). Hammon et al. (2006) demonstraram que com a redução do consumo de matéria seca no pré-parto, houve redução da atividade das células polimorfonucleares durante o periparto, aumentando a probabilidade de ocorrência de infecções uterina e mamárias

(MATEUS et al., 2002). Hoeben et al. (2000) descrevem que vacas com resposta quimiotática prejudicada antes do parto são mais suscetíveis a ter retenção de placenta e metrite pós-parto.

Yildiz et al. (2011) avaliaram o efeito do escore de condição corporal, peso corpóreo, peso do bezerro, perfil hematológico em vacas leiteiras que sofreram distocia, foi notado que os níveis do hematócrito em vacas que sofreram distocia foi menor que as vacas do grupo controle, a contagem de neutrófilos foi maior no grupo distocia, no entanto não houve diferença entre os grupos quanto a contagem de leucócitos totais, hemácias, linfócitos, eosinófilos, monócitos e basófilos, ECC e idade ao parto.

Moretti et al. (2016) avaliaram a concentração de células de defesa circulantes no sangue de fêmeas holandesas durante o período de transição (7 dias pré-parto, 12h, 48h e 72h após o parto) e a relação com a incidência de retenção dos anexos fetais, e concluíram que houve um menor número de linfócitos antes do parto, baixa contagem de leucócitos e de neutrófilos no parto, diminuição da contagem de monócitos em todos os momentos nos animais que apresentaram retenção dos anexos fetais em comparação com o grupo controle.

3 OBJETIVOS

Diante da existência de poucas informações na literatura referente ao hemograma durante o período de transição de vaca zebuínas de corte fez com que o presente projeto de pesquisa fosse proposto, sendo seu objetivo:

- Avaliar a influência do final da gestação, do parto e do puerpério sobre o hemograma de vacas zebuínas (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criadas no estado de São Paulo.
- Avaliar a influência da metrite puerperal aguda no hemograma de vacas zebuínas (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criadas no estado de São Paulo.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Aspectos éticos no uso de animais

A condução do estudo está aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (Protocolo número: 8245090222) e da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (Protocolo número: 2468170122).

4.2 Local, período de execução e origem dos animais

Os animais do estudo foram gentilmente cedidos da prefeitura do campus da USP – “Fernando Costa” para as análises experimentais e foram encaminhados para o Biotério de Pesquisa em Doenças de Ruminantes do Departamento de Medicina Veterinária da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo – Campus USP “Fernando Costa”. A propriedade situa-se a 21°97’ latitude sul e 47°43’ de longitude oeste, no município de Pirassununga, São Paulo, Brasil. O clima da região é quente com inverso seco do tipo Cwa, de acordo com classificação clássica de Koppen-Geiger (PEEL; FINALAYSON; MCMAHON, 2007). A estação chuva na região ocorre nos meses de outubro a março. A coleta de dados foi realizada antes da estação de parição e durante nos anos de 2021, 2022 e 2023, sendo analisados 12 animais zebuínos durante outubro à janeiro de 2022 e posteriormente, de agosto à janeiro de 2023 foram coletados dados de mais 12 animais, ao final deste período determinados, os animais retornaram ao seu local de origem.

4.3 Animais, alimentação e instalações

Foram designadas ao estudo 24 fêmeas em situação reprodutiva do último trimestre de gestação, da raça Tabapuã (*Bos taurus indicus*). Os animais possuíam idade média de 65 ± 7 meses e peso corporal médio no início das coletas de 545 ± 19 kg. As fêmeas foram selecionadas inteiramente ao acaso para o experimento.

Os animais foram mantidos em sistema de pastagem *Brachiaria decumbens*, com sistema de pastejo rotacionado, recebendo silagem de milho, ração comercial de manutenção (contendo fubá de milho 57%, farelo de soja 31,5%, uréia pecuária 4%, sal comum 5% e núcleo minerthal 2,5%), sal mineral da Minerthal® 160 MD e água *ad libitum* em cocho coletivo providos de bóia automática.

4.4 Delineamento experimental

Previamente ao início das análises, os animais passaram por um exame clínico, aferindo os sinais vitais e verificando seu histórico clínico e reprodutivo, afim de garantir que nenhuma fêmea estivesse com algum distúrbio instalado que pudesse comprometer os dados do experimento.

O primeiro experimento, os animais foram acompanhados durante aproximadamente 45 dias antes da parição, até 60 dias após o parto com o intuito de avaliar a influência da fase final da gestação e do puerpério de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados em sistema extensivo, de acordo com o manejo, tradicionalmente empregado nas propriedades comerciais de criação do Estado de São Paulo.

Os momentos de coletas de dados desta análise foram realizados nos momentos: -45d a -31d, -30d a -26d, -25d a -21d, -20d a -16d, -15d a -11d, -10d a -7d, -6d a -4d, -3d a -2d, -1d, parto, +1d, +7d, +14d, +21d, +30d, +45d e +60d, todos no período matutino. As quantidades de amostras colhidas foram divididas em 18 grupos experimentais conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Constituição dos grupos experimentais para avaliação dos constituintes do hemograma de vacas zebuínas (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.

Momentos da colheita	Quantidade de animais
Entre 45 a 31 dias (antes do parto)	16
Entre 30 a 26 dias (antes do parto)	18
Entre 25 a 21 dias (antes do parto)	19
Entre 20 e 16 dias (antes do parto)	18
Entre 15 a 11 dias (antes do parto)	20
Entre 10 a 7 dias (antes do parto)	20
Entre 6 a 4 dias (antes do parto)	21
3 a 2 dias (antes do parto)	20
1 dia (antes do parto)	16
Parto	23

continuação

1 dia (após o parto)	24
3 dias (após o parto)	24
7 dias (após o parto)	24
14 dias (após o parto)	24
21 dias (após o parto)	24
30 dias (após o parto)	24
45 dias (após o parto)	24
60 dias (após o parto)	24

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023)

4.5 Exame físico geral

Foram realizados os exames físicos geral das fêmeas seguindo as recomendações e os valores de referência para os parâmetros vitais de Feitosa (2017), onde os exames realizados foram a avaliação da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), e frequência ruminal (FRum) com auxílio de um estetoscópio e a temperatura retal (T° C) com o auxílio de um termômetro digital da marca Multilazer®, sendo considerados os valores de referência para bovinos adultos conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - Valores de referência para os parâmetros vitais de bovinos adultos.

Parâmetro vitais	Valores de referência
FC	60 a 80 bpm
FR	10 a 30 mpm
T °C	37,8° C a 39,2°C
FRum (Em 2 minutos)	2 a 4 movimentos

Bpm – Batimentos por minuto, mpm – Movimentos por minuto

Fonte: FEITOSA, F. L. F., (2017)

4. 6 Colheita de sangue

As coletas de sangue foram realizadas por meio da punção da veia jugular externa ou pela veia coccígea, utilizando-se o sistema Vacutainer[®]. As amostras sanguíneas destinadas a hematimetria foram colhidas em tubos de vidro siliconizados contendo 0,05 ml de uma solução aquosa de etilenodiamino-tetracética-dissódica (EDTA) a 10% e com vácuo suficiente para aspirar 5 mL de sangue.

A obtenção do soro sanguíneo se deu pela coleta em tubos de vidro estéril siliconizados sem anticoagulante ou outro conservante com vácuo suficiente para poder coletar 10 mL de sangue. Para a obtenção das amostras de plasma sanguíneo foram utilizados tubos contendo fluoreto de sódio a 1% providos com tampa plástica e com vácuo suficiente para aspirar 4 mL de sangue.

Após a obtenção das amostras de sangue, estas foram mantidas em temperatura ambiente e transportadas para o Laboratório Multiusuário em Análises Clínicas Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo. Neste laboratório, as amostras para hematimetria foram mantidas refrigeradas, em geladeira com temperatura controlada entre 2 a 8° C, até o momento da realização dos exames, sempre concluídos antes de decorridas 24 horas de conservação.

As amostras colhidas nos tubos para a obtenção do soro e o plasma sanguíneo foram centrifugadas com força real de centrifugação igual a em 2200 rpm, durante 20 minutos, para que se ocorra uma adequada sinérese do coágulo ou sedimentação dos elementos figurados do sangue.

Posteriormente, o soro sanguíneo foi separado por aspiração em 3 alíquotas e o plasma sanguíneo por aspiração em 2 alíquotas, sendo o material acondicionado em tubos tipo plásticos providos de tampas com capacidade para 2 mL. As alíquotas foram armazenadas em freezer a menos 20° até o momento da realização das provas necessárias.

4.7 Determinação do eritrograma

O processamento do material foi realizado no Laboratório Multiusuário em Análises Clínicas Veterinárias do Departamento de Medicina Veterinária da FZEA USP. A determinação do eritrograma foi realizado no contator automático BC-2800 Vet Mindray[®]. A contagem do número de hemácias e a determinação do volume corpuscular médio (VCM) se deu pela utilização de impedância elétrica, sendo os valores de hemoglobina determinado pelo método de cianometahemoglobina. A determinação do volume globular (Ht), a hemoglobina

corpúscular média (HCM) e a concentração de hemoglobina corpúscular média (CHCM) foram calculados baseados na equação abaixo:

$$\text{CHCM} = \frac{\text{Hb} \times 100}{\text{Ht}}$$

$$\text{VCM} = \frac{\text{Ht} \times 10}{\text{He}}$$

$$\text{HCM} = \frac{\text{Hb} \times 10}{\text{He}}$$

4.8 Contagem Diferencial Leucocitária

O número total de leucócitos por microlitro foi mensurado por meio de contagem automática (BC-2800 Vet Mindray®). As contagens diferenciais foram realizadas a partir da realização de dois esfregaços com o sangue “in natura”. Esses esfregaços, após secarem, foram corados pela técnica de Rosenfeld (1947), segundo a técnica padronizada, para os animais, por Birgel (1982) para a diferenciação do padrão leucocitário a microscopia óptica.

Técnica utilizada:

- Cobrir o esfregaço com 1 ml de corante de Rosenfeld
- Aguardar 3 minutos
- Acrescentar em gotas 2 ml de água destilada com o auxílio de uma pipeta Pauster
- Homogeneizar delicadamente
- Aguardar 13 minutos
- Lavar com água destilada delicadamente
- Secar o esfregaço

Em cada esfregaço sanguíneo foram diferenciados 100 leucócitos, classificando-os de acordo com as suas características morfológicas e tintoriais em:

- Polimorfonucleares granulócitos neutrófilos, caracterizados pela evolução do núcleo, em neutrófilos com núcleo em bastão e neutrófilos com núcleo segmentado;
- Polimorfonucleares granulócitos eosinófilos;
- Polimorfonucleares granulócitos basófilos;
- Mononucleares agranulócitos linfócitos, sendo células classificadas em linfócitos típicos e atípicos, considerando-se linfócitos típicos, os linfócitos do tipo grande e os de tipo pequeno e como linfócitos atípicos, os do tipo Gumprecht, monocitóide, de Turk, com núcleo duplo e com granulações citoplasmáticas azurrófilas, caracterizados pela morfologia nuclear e/ou aspectos tintoriais do núcleo e citoplasma;

- Mononucleares agranulócitos monócitos;

Após a obtenção do número relativo de cada leucócitos, foi se multiplicado a concentração total de leucócitos pela porcentagem de cada tipo de leucócito para a obtenção da conversão do resultado em número absoluto.

4.9 Determinação do perfil sérico (Avaliação da proteínograma)

4.9.1 Determinação dos teores séricos de proteína total

A determinação dos teores séricos de proteína total foi realizada através do Analisador Bioquímico Automático da marca Cobas Mira[®], modelo Mira S/Plus[®], com o kit comercial Bioclin[®] Proteínas Totais Monoreagente de referência K031-1.

O princípio da determinação desta técnica se baseou na descrição de Gornall, Bardawill e David (1949) modificada por Strufaldi (1987), onde houve a reação entre os tripeptídeos, polipeptídeos e proteínas, existentes no soro sanguíneo, com íons de cobre, presentes no reativo de biureto, formando, em meio alcalino, um complexo de coloração violeta, cuja intensidade é diretamente proporcional à concentração proteica presente na amostra, com resultado expresso em g/dL.

4.9.2 Determinação dos teores séricos da albumina

A determinação dos teores séricos de albumina foi obtida de acordo com a técnica preconizada por Doumas, Biggs e Watson (1971), sendo realizada em Analisador Bioquímico Automático da marca Cobas Mira[®], modelo Mira S/Plus[®], com o kit comercial Bioclin[®] Albumina Monoreagente, de referência K040-1.

O princípio da técnica se baseou na reação entre albumina, presente na amostra coletada, e o verde de bromocresol, os quais, em meio ácido, originam um complexo, cuja intensidade de coloração é diretamente proporcional à concentração de albumina presente na amostra, com o resultado expresso em g/dL.

4.9.3 Determinação dos teores séricos de globulinas

A avaliação dos teores séricos de globulinas foi obtida pela subtração dos teores séricos de proteína total e albumina, sendo os valores expressos em g/dL.

4.10 Determinação dos teores plasmáticos de fibrinogênio

As amostras de sangue coletadas em tubo contendo o anticoagulante EDTA foram aspiradas em dois tubos capilares, que foram fechados em uma das extremidades. Posteriormente, as amostras foram centrifugadas a 10.000 rpm, por 5 minutos. Um dos tubos foi aquecido em banho-maria a 56° C, durante 3 minutos, e, então, novamente centrifugado (10.000 rpm, durante 5 minutos) para a separação do fibrinogênio das demais proteínas. Do plasma resultante, foi retirada uma alíquota composta por uma gota de cada tubo, que foi colocada sobre o prisma do refratômetro, para a leitura direta da concentração das proteínas conforme descrito por Kaneko (2008). Os valores da concentração do fibrinogênio foram obtidos pela diferença entre os resultados das proteínas plasmáticas totais, obtidas a partir dos dois tubos, com e sem aquecimento. Esses valores foram expressos em mg/dL.

4. 11 Exame ginecológico do pós parto

As 24 fêmeas bovinas foram avaliadas nos momentos pré-determinados do puerpério com o objetivo de avaliar a evolução do puerpério e diagnosticar a presença de metrite puerperal aguda. O diagnóstico da metrite puerperal aguda será feita por meio de palpação retal, palpação vaginal e ultra-ssonografia.

A metrite puerperal aguda será classificado quando o animal apresentar um tamanho aumentado do útero, drenando conteúdo purulento ou piosanguinolenta, com odor fétido dentro dos primeiros 21 dias pós-parto (SHELDON et al., 2006).

4.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para calcular os valores das médias, dos desvios padrão e do erro padrão obtidos nesta pesquisa bem como para realizar os testes estatísticos, comparando as médias obtidas nos grupos experimentais, foi utilizado o programa de computador SAS[®] – Statistical Analysis System 9.3.

Inicialmente, foi realizado o teste de normalidade de Shapiro Wilk e a análise de variância será feito utilizado o procedimento GLM, sendo os contrastes de médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan, com níveis de significância igual a 5% ($P < 0,05$).

5 RESULTADOS

Considerações gerais

Com o objetivo de facilitar a visualização e interpretação dos resultados obtidos na presente dissertação para a avaliação da influência da gestação, da partição e do puerpério sobre os constituintes do hemograma de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo, optou-se por sua apresentação em tabelas e figuras, segundo os experimentos desenvolvidos:

1° Experimento – Avaliação da influência do final de gestação, partição e do puerpério nos constituintes do hemograma;

2° Experimento – Avaliação da influência da metrite puerperal aguda nos constituintes do hemograma.

EXPERIMENTO 1

Avaliação dos resultados obtidos para a influência da metrite puerperal aguda sobre os constituintes do hemograma

A análise dos resultados obtidos evidencia que o final da gestação, a partição e o puerpério influenciaram os valores de eritrograma (taxa de hemoglobina e volume globular). Ao avaliar as taxas de hemoglobina e o volume globular encontrados no final da gestação observou-se que os valores dessas duas variáveis aumentaram gradativamente com a aproximação do parto, e atingiram seus valores máximos no início do puerpério (3 dias após o parto). A partir desse momento as taxas de hemoglobina e o volume globular começam a diminuir, de forma gradativa até atingirem no grupo com 60 dias pós-parto valores similares ao visto no final da gestação. Durante todo o experimento, observou-se que o VCM, o HCM e o CHCM, bem como o RDW não variaram entre os grupos experimentais, ou seja, as alterações vistas nos teores de hemoglobina e volume globular não foram acompanhadas de alterações nos índices hematimétricos e do RDW, evidenciando-se que não houve nessas alterações do eritrograma evidência de qualquer envolvimento de resposta medular ou sinais de eritroregeneração. Descartou-se a possibilidade de ocorrência de anemia hemolítica causada por hemoparasitas, pois os animais não apresentaram durante o período experimental icterícia, febre ou aumento nos teores séricos de bilirrubinas e nos esfregaços sanguíneos não foram observados hemoparasitas.

Observou-se que o final da gestação, a partição e o puerpério influenciaram os teores séricos de proteína total, albumina e globulinas, bem como não influenciaram os teores plasmáticos de fibrinogênio.

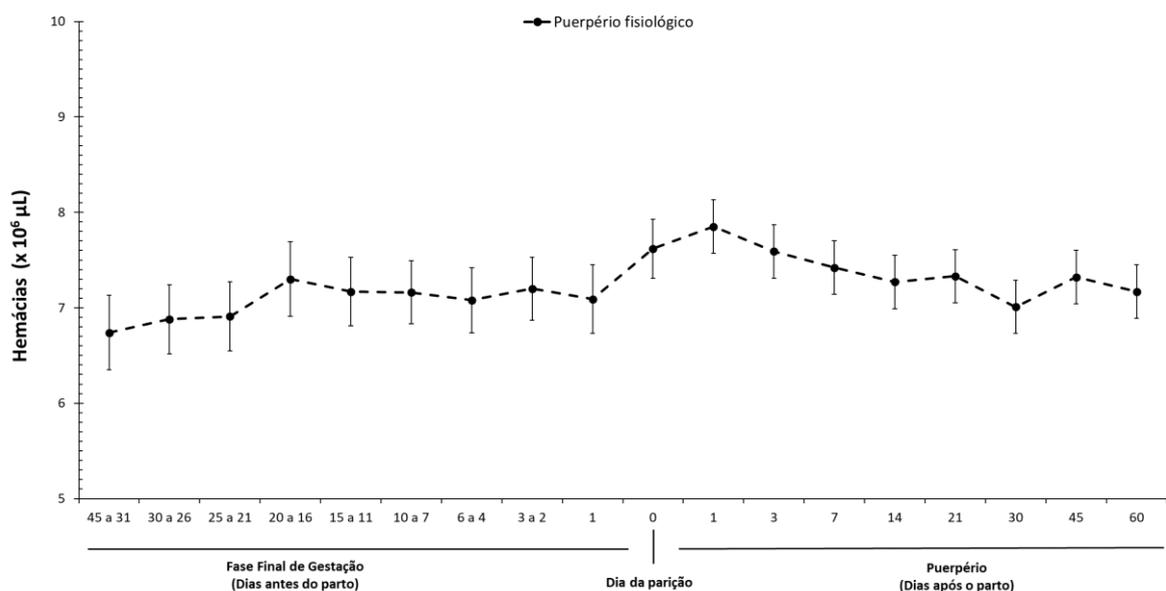
A análise dos resultados obtidos evidencia que o final da gestação, a partição e o puerpério influenciaram os valores de leucograma (número total de leucócitos, número absoluto de neutrófilos segmentados, número absoluto do número de neutrófilos totais e número absoluto de eosinófilos). Nos últimos dias de gestação observou-se um gradual aumento do número de leucócitos, em decorrência das variações observadas no número total de neutrófilos, sendo o quadro leucocitário, no momento do parto, caracterizado por uma leucocitose por neutrofilia sem desvio à esquerda. Nos primeiras dias após o parto, ainda foi possível ser observado essa leucocitose por neutrofilia que desapareceu até 3 dias pos-parto, passando o quadro leucocitário a assemelhar-se, até o final do puerpério, àquele observado na fase final da gestação. Exceção foi o comportamento do número absoluto de eosinófilos que sofreu um aumento durante o puerpério tardio.

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre o número de hemácias

A análise resultados dos resultados apresentados na Tabela 1 e na Figura 1 para número de hemácias de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para o número de hemácias nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre $6,74 \pm 0,39$ e $7,30 \pm 0,39 \times 10^6$ hemácias / μL , não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição ($7,62 \pm 0,31 \times 10^6$ hemácias / μL).

Também durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores do número de hemácias, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre $7,01 \pm 0,28$ e $7,85 \pm 0,28 \times 10^6$ hemácias / μL , sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 1 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para número de hemácias, expressos em $\times 10^6 \mu\text{L}$, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significativa entre os tempos de análise ($p < 0,05$)

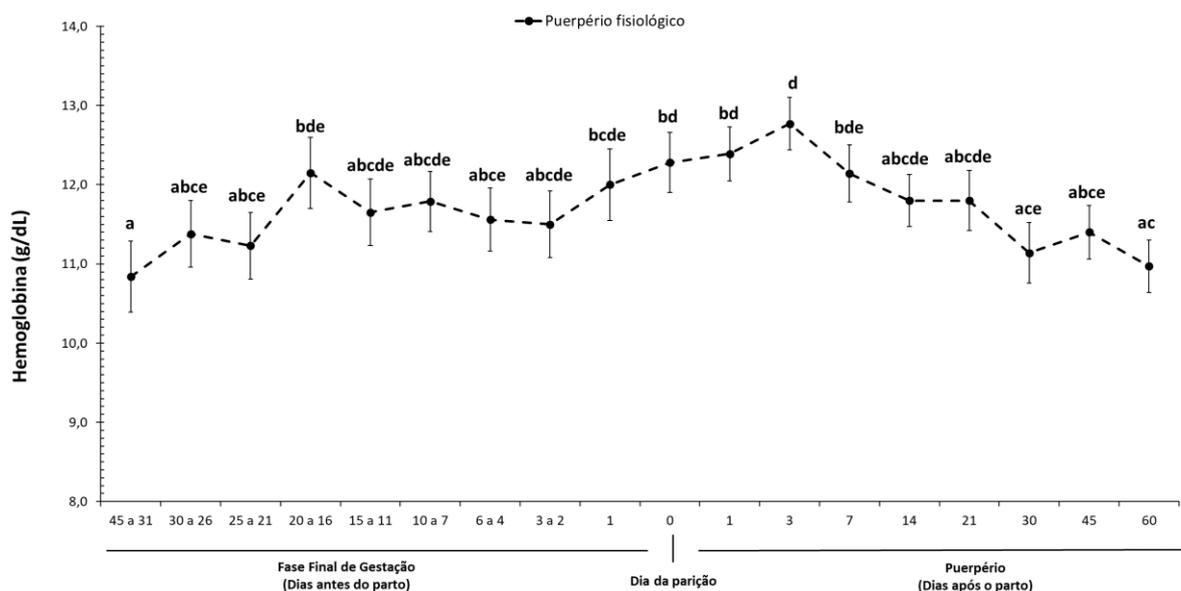
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre a taxa de hemoglobina

A análise dos apresentados na Tabela 1 e na Figura 2 para a taxa de hemoglobina de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostra que essa variável sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para a taxa de hemoglobina no grupo 45 a 31 dias antes do parto ($10,84 \pm 0,45$ g/dL) aumentaram gradativamente com a aproximação do parto, sendo observado no dia da parição taxas de hemoglobina iguais a $12,28 \pm 0,38$ g/dL. Esses valores continuam a aumentar durante o início do puerpério, atingindo valores máximos no grupo de 3 dias pós-parto ($12,77 \pm 0,33$ g/dL).

A partir desse momento as taxas de hemoglobina começam a diminuir, de forma gradativa até atingirem no grupo com 60 dias pós-parto ($10,97 \pm 0,33$ g/dL) valores similares ao visto no final da gestação (entre 45 e 31 dias antes do parto).

Figura 2 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão obtidos para a taxa de hemoglobina, expressos em g/dL de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



a,b,c,d,e - Denotam diferença estatística significativa ($P < 0,05$).

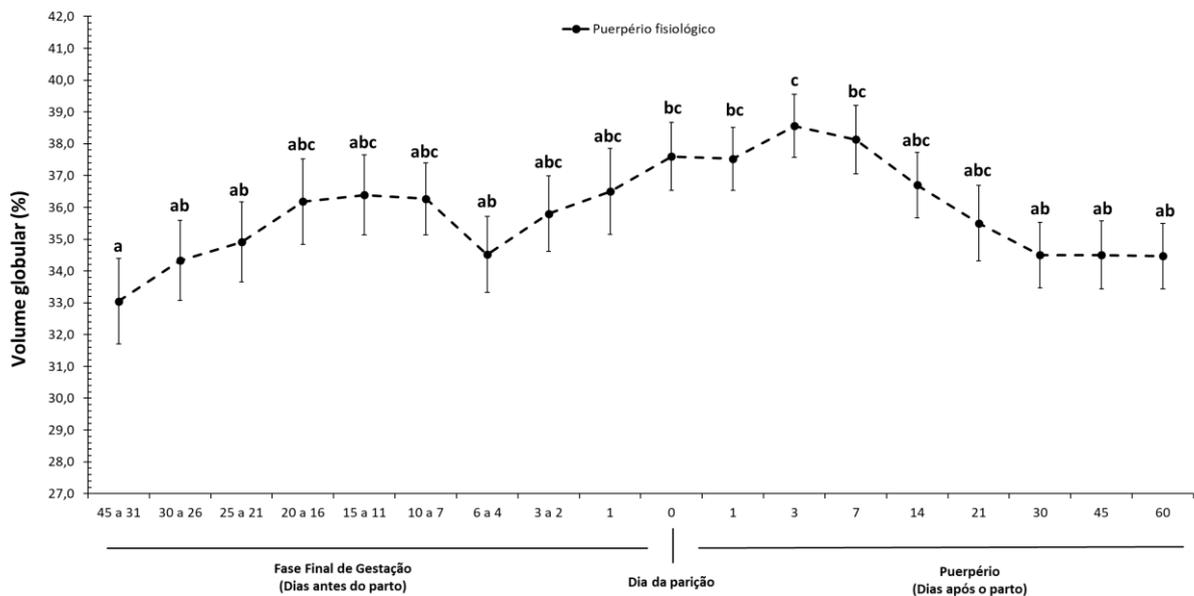
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério no volume globular (Hematócrito)

A análise dos apresentados na Tabela 1 e na Figura 3 para o volume globular (VG) de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostra que essa variável sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para a taxa de hemoglobina no grupo 45 a 31 dias antes do parto ($33,05 \pm 1,35$ %) aumentam gradativamente com a aproximação do parto, sendo observado no dia da parição valores de volume globular iguais a $37,60 \pm 1,07$ %. Esses valores continuam a aumentar durante o início do puerpério, atingindo valores máximos no grupo de 3 dias pós-parto ($38,56 \pm 0,99$ %).

A partir desse momento as taxas de hemoglobina começam a diminuir, de forma gradativa até atingirem no grupo com 30 dias pós parto ($34,50 \pm 1,03$ %) valores similares ao visto no final da gestação (entre 45 e 31 dias antes do parto).

Figura 3 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão obtidos para os valores de volume globular, expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



a,b,c - Denotam diferença estatística significativa ($P < 0,05$).

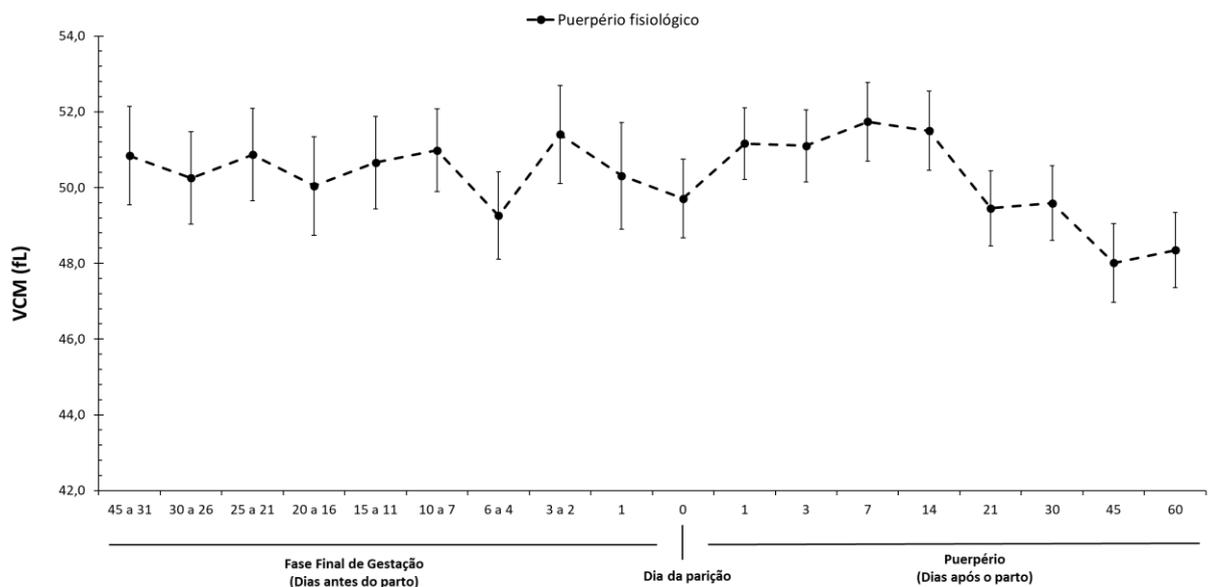
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre o volume corpuscular médio (VCM)

A análise resultados apresentados na Tabela 1 e na Figura 4 para o volume corpuscular médio de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para a VCM nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre $49,26 \pm 1,15$ e $51,40 \pm 1,30$ fL, não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição ($49,71 \pm 1,04$ fL).

Também durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores do VCM, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre $48,01 \pm 1,04$ e $51,74 \pm 1,04$ fL, sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 4 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o volume corpuscular médio (VCM), expressos em fL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significante entre os tempos de análise ($p < 0,05$)

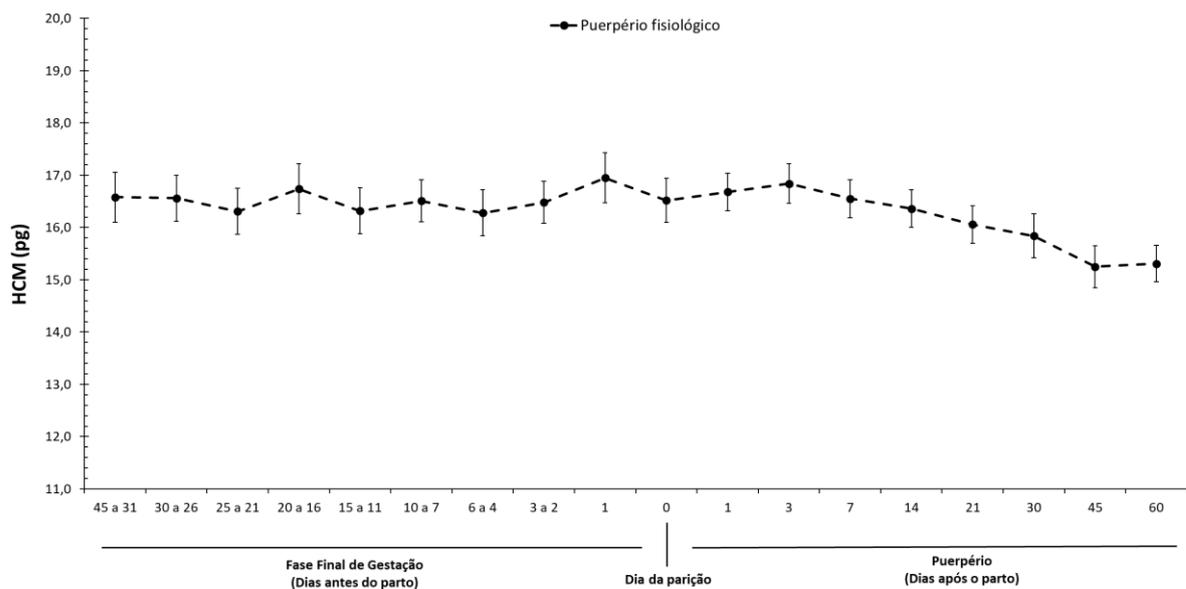
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre a hemoglobina corpuscular média (HCM)

A análise resultados apresentados na Tabela 1 e na Figura 5 para a hemoglobina corpuscular média de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para a HCM nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre $16,28 \pm 0,28$ e $16,95 \pm 0,33$ pg, não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição ($16,52 \pm 0,42$ pg).

Também durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores do HCM, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre $15,25 \pm 0,40$ e $16,84 \pm 0,38$ pg, sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 5 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para a hemoglobina corpuscular média (HCM), expressos em pg, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significativa entre os tempos de análise ($p < 0,05$)

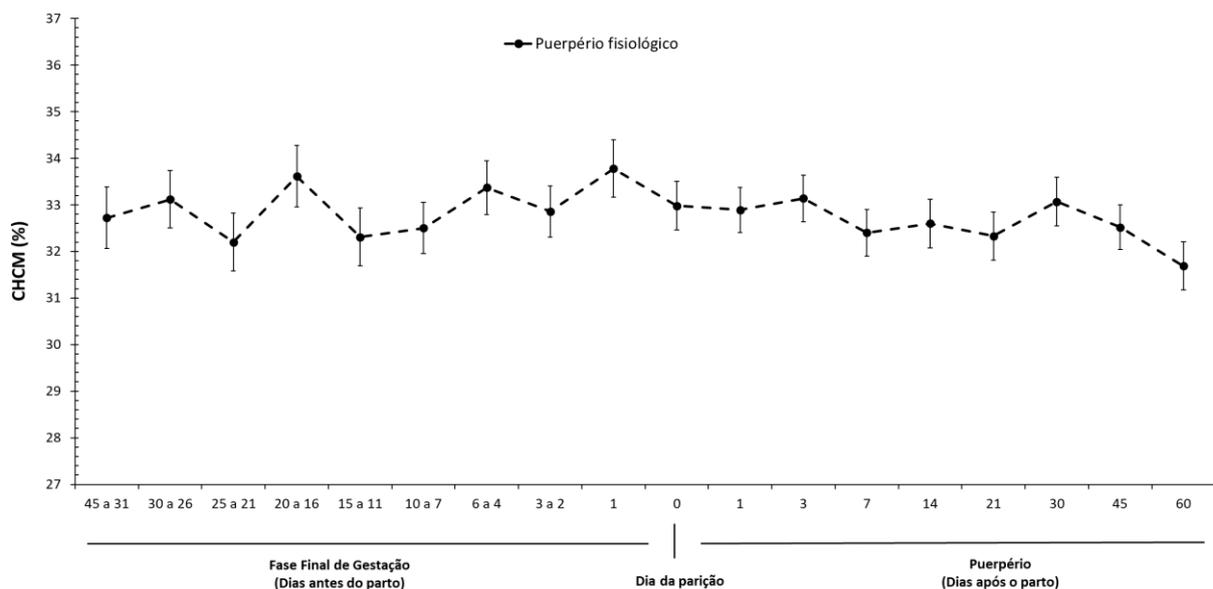
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM)

A análise resultados apresentados na Tabela 1 e na Figura 6 para a concentração de hemoglobina corpuscular média de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para o CHCM nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre $32,20 \pm 0,62$ e $33,78 \pm 0,62$ %, não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição ($32,98 \pm 0,52$ %).

Também durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores de CHCM, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre $31,69 \pm 0,52$ e $33,14 \pm 0,50$ %, sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 6 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significativa entre os tempos de análise ($p < 0,05$)

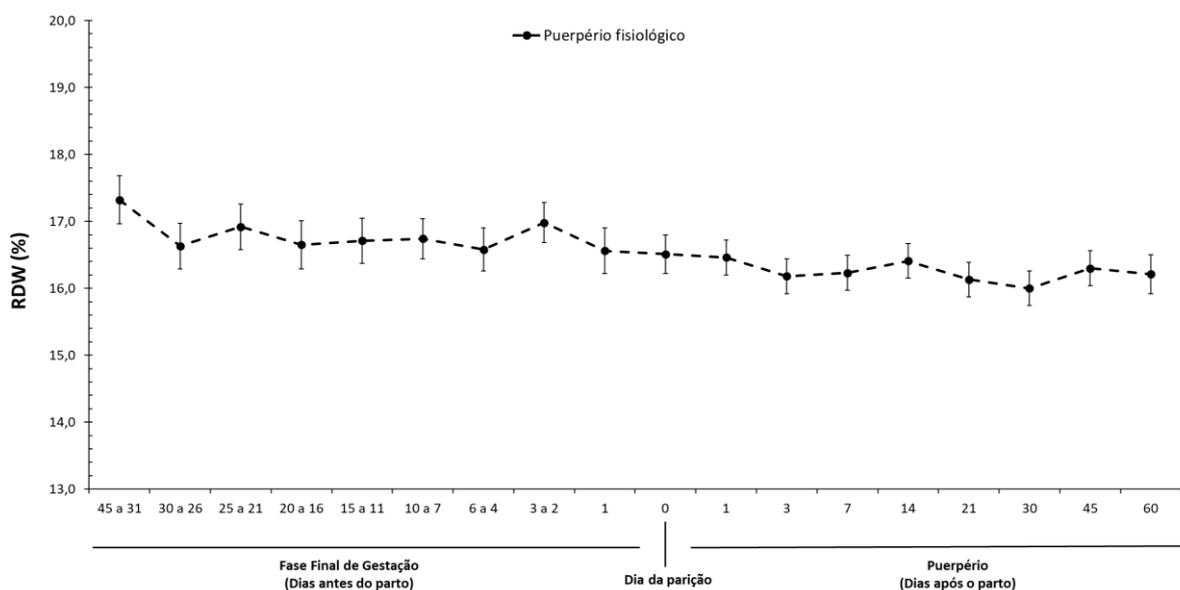
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre a amplitude da distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW)

A análise resultados apresentados na Tabela 1 e na Figura 7 para a amplitude da distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW) de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para o RDW nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre $16,56 \pm 0,34$ e $17,32 \pm 0,36$ %, não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição ($16,51 \pm 0,29$ %).

Também durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores do RDW, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre $16,00 \pm 0,26$ e $16,46 \pm 0,26$ %, sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 7 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para a amplitude de distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significante entre os tempos de análise ($p < 0,05$)

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 1 – Avaliação da influência da fase final da gestação, parição e puerpério sobre o eritrograma de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo, segundo as características estatísticas (média e erro padrão).

MOMENTOS DE ANÁLISES	Hemácia (x10 ⁶ /uL)	Hb (g/dL)	VG (%)	VCM (fL)	HCM (pg)	CHCM (%)	RDW (%)	
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	6,74 ± 0,39	10,84 ± 0,45 ^a	33,05 ± 1,35 ^a	50,84 ± 1,30	16,58 ± 0,32	32,72 ± 0,66	17,32 ± 0,36
	30 a 26 dias	6,88 ± 0,36	11,38 ± 0,42 ^{abce}	34,33 ± 1,26 ^{ab}	50,25 ± 1,22	16,56 ± 0,30	33,12 ± 0,62	16,63 ± 0,34
	25 a 21 dias	6,91 ± 0,36	11,23 ± 0,42 ^{abce}	34,91 ± 1,26 ^{ab}	50,87 ± 1,22	16,31 ± 0,30	32,20 ± 0,62	16,92 ± 0,34
	20 a 16 dias	7,30 ± 0,39	12,15 ± 0,45 ^{bde}	36,18 ± 1,35 ^{abc}	50,04 ± 1,30	16,74 ± 0,31	33,61 ± 0,66	16,65 ± 0,36
	15 a 11 dias	7,17 ± 0,36	11,65 ± 0,42 ^{abcde}	36,39 ± 1,26 ^{abc}	50,66 ± 1,22	16,32 ± 0,29	32,31 ± 0,62	16,71 ± 0,34
	10 a 7 dias	7,16 ± 0,33	11,79 ± 0,38 ^{abcde}	36,27 ± 1,13 ^{abc}	50,98 ± 1,09	16,51 ± 0,27	32,50 ± 0,55	16,74 ± 0,30
	6 a 4 dias	7,08 ± 0,34	11,56 ± 0,40 ^{abce}	34,52 ± 1,19 ^{ab}	49,26 ± 1,15	16,28 ± 0,28	33,37 ± 0,58	16,58 ± 0,32
	3 a 2 dias	7,20 ± 0,33	11,50 ± 0,42 ^{abcde}	35,80 ± 1,19 ^{abc}	51,40 ± 1,30	16,48 ± 0,29	32,86 ± 0,55	16,98 ± 0,30
	1 dia	7,09 ± 0,36	12,00 ± 0,45 ^{bede}	36,50 ± 1,35 ^{abc}	50,31 ± 1,41	16,95 ± 0,33	33,78 ± 0,62	16,56 ± 0,34
Dia da parição	7,62 ± 0,31	12,28 ± 0,38 ^{bd}	37,60 ± 1,07 ^{bc}	49,71 ± 1,04	16,52 ± 0,42	32,98 ± 0,52	16,51 ± 0,29	
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	7,85 ± 0,28	12,39 ± 0,34 ^{bd}	37,53 ± 0,99 ^{bc}	51,16 ± 0,95	16,68 ± 0,36	32,89 ± 0,48	16,46 ± 0,26
	3 dias	7,59 ± 0,28	12,77 ± 0,33 ^d	38,56 ± 0,99 ^c	51,10 ± 0,95	16,84 ± 0,38	33,14 ± 0,50	16,18 ± 0,26
	7 dias	7,42 ± 0,28	12,14 ± 0,36 ^{bde}	38,13 ± 1,07 ^{bc}	51,74 ± 1,04	16,55 ± 0,36	32,40 ± 0,50	16,23 ± 0,26
	14 dias	7,27 ± 0,28	11,80 ± 0,33 ^{abcde}	36,70 ± 1,03 ^{abc}	51,50 ± 1,04	16,36 ± 0,36	32,60 ± 0,52	16,41 ± 0,26
	21 dias	7,33 ± 0,28	11,80 ± 0,38 ^{abcde}	35,50 ± 1,19 ^{abc}	49,45 ± 0,99	16,06 ± 0,36	32,33 ± 0,52	16,13 ± 0,26
	30 dias	7,01 ± 0,28	11,14 ± 0,38 ^{ace}	34,50 ± 1,03 ^{ab}	49,59 ± 0,99	15,84 ± 0,42	33,07 ± 0,52	16,00 ± 0,26
	45 dias	7,32 ± 0,28	11,40 ± 0,34 ^{abce}	34,50 ± 1,07 ^{ab}	48,01 ± 1,04	15,25 ± 0,40	32,52 ± 0,48	16,30 ± 0,26
	60 dias	7,17 ± 0,28	10,97 ± 0,33 ^{ac}	34,47 ± 1,03 ^{ab}	48,35 ± 0,99	15,31 ± 0,35	31,69 ± 0,52	16,21 ± 0,19
P-value	0,7428	0,0009*	0,0099*	0,7609	0,1633	0,7152	0,4352	

a,b,c,d,e - letras diferentes na mesma coluna denotam diferenças estatística significantes ($P < 0,05$). Hb – Hemoglobina; VG – Volume globular; VCM – Volume corpuscular médio; HCM – Hemoglobina corpuscular média; CHCM – Concentração de hemoglobina corpuscular média; RDW – Amplitude da distribuição do diâmetro dos eritrócitos. Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023)

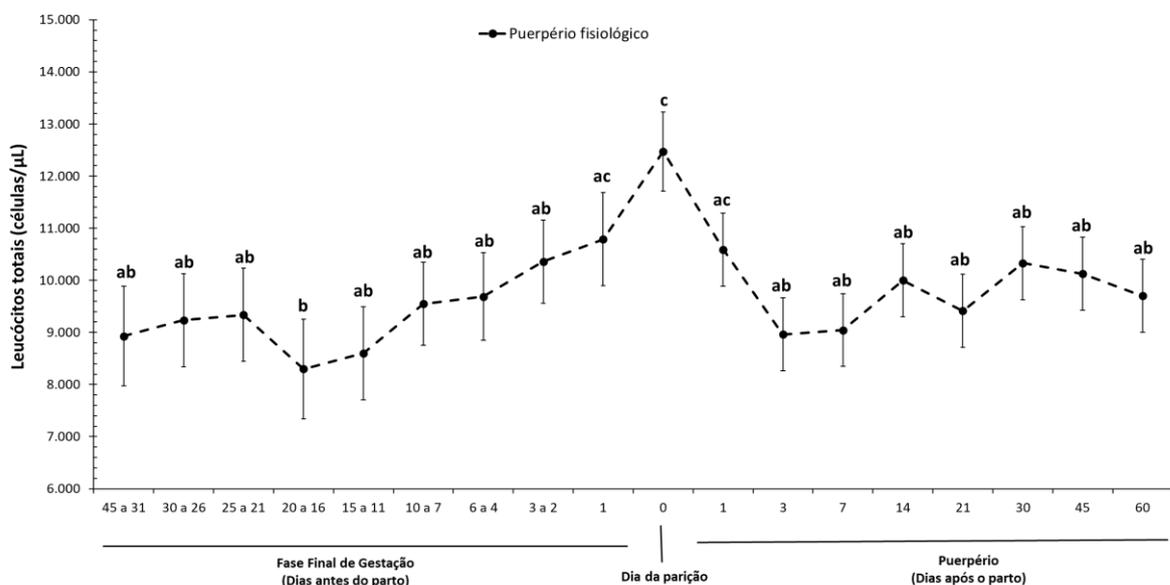
Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério no número total de leucócitos

A análise dos apresentados na Tabela 2 e na Figura 8 para o número total de leucócitos de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostra que essa variável sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério.

Inicialmente, no período compreendido entre os grupos 45 a 31 dias e 3 a 2 dias antes do parto, o número de leucócitos oscilou entre 8.600 ± 893 e 10.360 ± 799 células/ μl , sem que qualquer diferença estatística pudesse ser verificada. A seguir nos últimos dias de gestação até o dia parto verificou-se um aumento do número total de leucócitos. Nas amostras de sangue colhidas entre 3 a 2 dias antes e colhidas no dia da parição, constatou-se que os valores aumentaram, de forma significativa de 10.360 ± 799 células/ μl para 12.472 ± 762 células/ μl .

Nos primeiros dias do puerpério observa-se uma diminuição do número de leucócitos de 12.472 ± 762 células/ μl (dia da parição) para 8.961 ± 70 células/ μl (3 dias pós parto). A partir desse momento o número total de leucócitos deixa de sofrer influência do puerpério, sendo observado valores que oscilaram entre 7.046 ± 701 e 10.330 ± 701 células/ μl sem que qualquer diferença estatística pudesse ser observada.

Figura 8 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número total de leucócitos, expressos em células/ μl , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



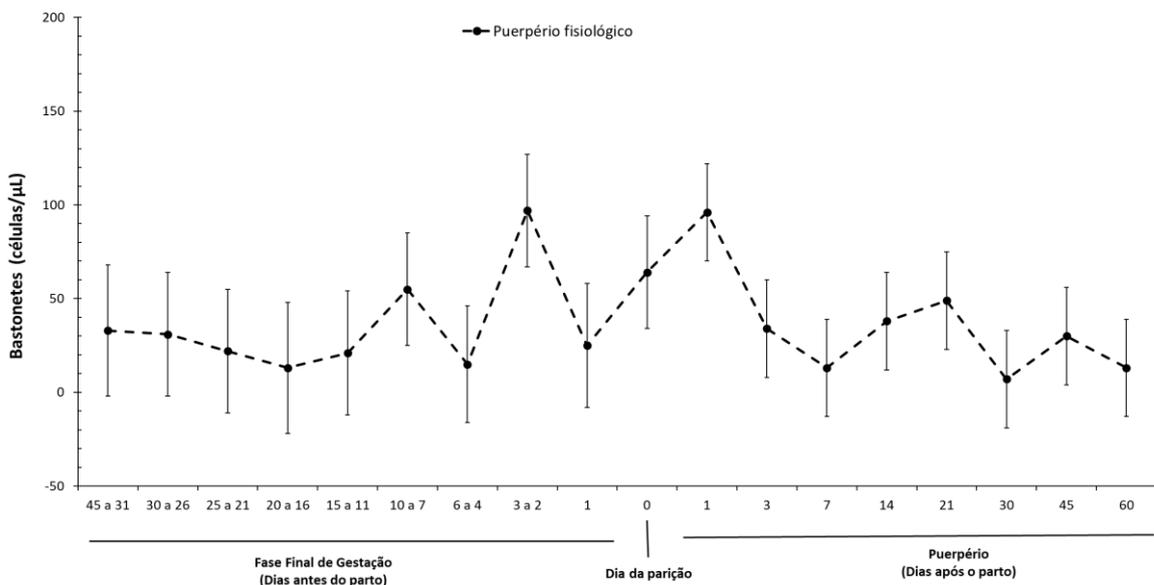
a,b,c,- letras diferentes significam diferença estatística significativa entre os tempos de análise ($p < 0,05$). Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre o número absoluto de bastonetes

A análise dos resultados apresentados na Tabela 2 e na Figura 9 para número de bastonetes de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para o número de bastonetes nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre 13 ± 35 e 97 ± 30 células/ μL , não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição (64 ± 30 células/ μL).

Também, durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores do número de bastonetes, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre 7 ± 26 e 96 ± 26 células/ μL , sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 9 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de neutrófilos bastonetes, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significativa entre os tempos de análise ($p < 0,05$)

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

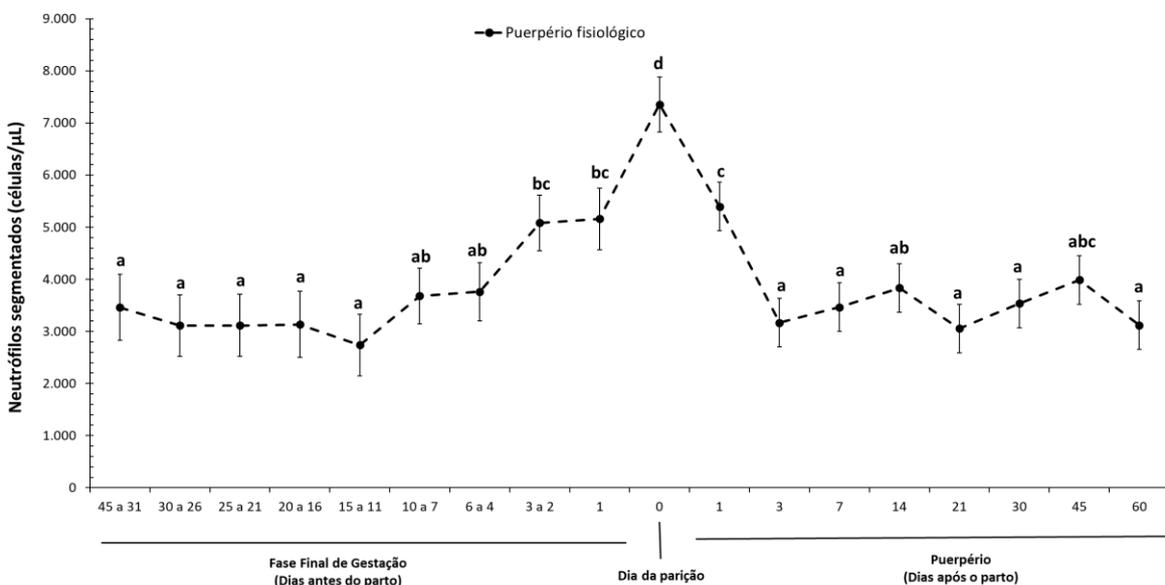
Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre o número absoluto de neutrófilos segmentados

A análise dos resultados apresentados na Tabela 2 e na Figura 10 para o número absoluto de neutrófilos segmentados de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostra que essa variável sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério.

Inicialmente, no período compreendido entre os grupos 45 a 31 dias e 6 a 4 dias antes do parto, o número de neutrófilos segmentados oscilou entre 2.737 ± 593 e 3.763 ± 559 células/ μL , sem que qualquer diferença estatística pudesse ser verificada. A seguir nos últimos dias de gestação até o dia parto verificou-se um aumento do número de neutrófilos segmentados. Nas amostras de sangue colhidas entre 6 a 4 dias antes e colhidas no dia da parição, constatou-se que os valores aumentaram, gradualmente, de forma significativa de 3.763 ± 559 células/ μL para 7.354 ± 530 células/ μL .

Nos primeiros dias do puerpério observa-se uma diminuição do número de neutrófilos segmentados de 7.354 ± 530 células/ μL (dia da parição) para 3.166 ± 465 células/ μL (3 dias pós parto). A partir do grupo composto por animais com 3 dias pós parto, o número absoluto de neutrófilos totais deixa de sofrer influência do puerpério, sendo observado valores que oscilaram entre 3.119 ± 465 e 3.986 ± 465 células/ μL sem que qualquer diferença estatística pudesse ser observada.

Figura 10 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de neutrófilos segmentados, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



a,b,c,d - letras diferentes significam diferença estatística significativa entre os tempos de análise ($p < 0,05$). Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

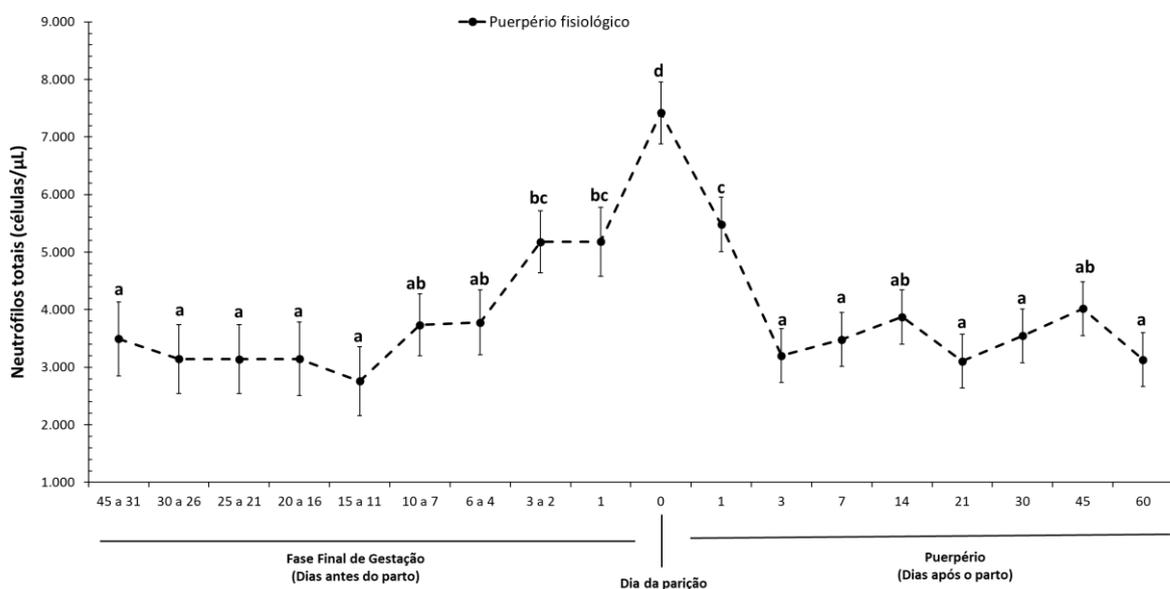
Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre o número absoluto de neutrófilos totais

A análise dos apresentados na Tabela 2 e na Figura 11 para o número absoluto de neutrófilos totais de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostra que essa variável sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério.

Inicialmente, no período compreendido entre os grupos 45 a 31 dias e 6 a 4 dias antes do parto, o número total de neutrófilos oscilou entre 2.758 ± 599 e 3.778 ± 565 células/ μL , sem que qualquer diferença estatística pudesse ser verificada. A seguir nos últimos dias de gestação até o dia parto verificou-se um aumento do número total de neutrófilos. Nas amostras de sangue colhidas entre 6 a 4 dias antes e colhidas no dia da parição, constatou-se que os valores aumentaram, gradualmente, de forma significativa de 3.778 ± 565 células/ μL para 7.419 ± 536 células/ μL .

Nos primeiros dias do puerpério observa-se uma diminuição do número total de neutrófilos de 7.419 ± 536 células/ μL (dia da parição) para 3.201 ± 470 células/ μL (3 dias pós parto). A partir do grupo composto por animais com 3 dias pós parto, o número absoluto de neutrófilos totais deixa de sofrer influência do puerpério, sendo observado valores que oscilaram entre 3.106 ± 470 e 4.017 ± 470 células/ μL sem que qualquer diferença estatística pudesse ser observada.

Figura 11 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de neutrófilos totais, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



a,b,c,d - letras diferentes significam diferença estatística significativa entre os tempos de análise ($p < 0,05$). Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

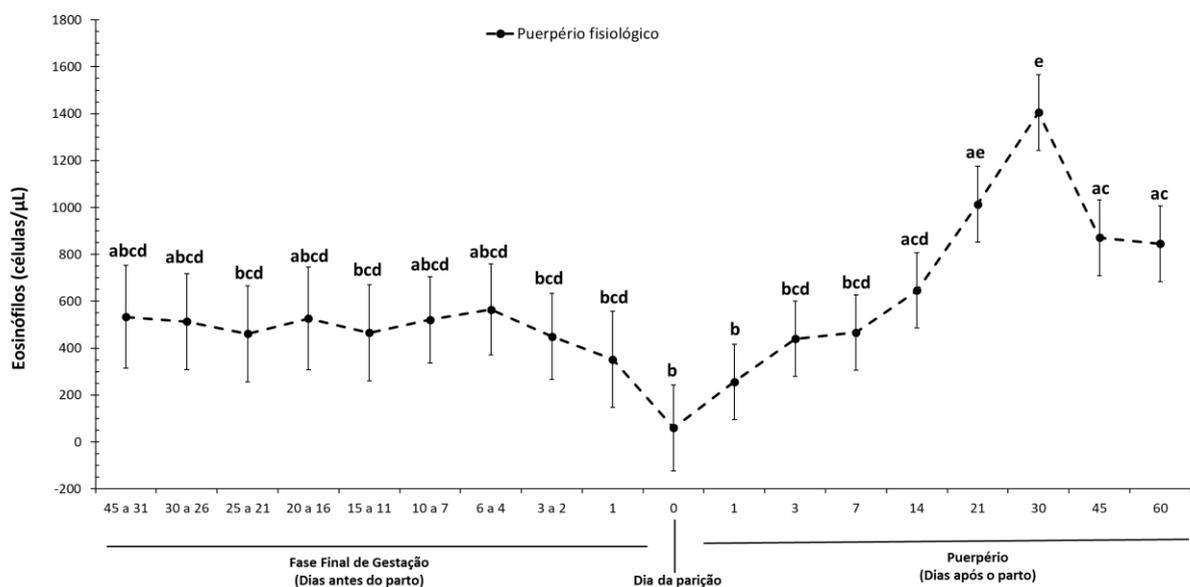
Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, partição e do puerpério sobre o número absoluto de eosinófilos

A análise dos apresentados na Tabela 2 e na Figura 12 para o número absoluto de neutrófilos totais de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostra que essa variável sofre influência do puerpério.

Inicialmente, no período compreendido entre os grupos 45 a 31 dias e 1 dia antes do parto, o número absoluto de eosinófilos oscilou entre 565 ± 194 e 352 ± 205 células/ μL , sem que qualquer diferença estatística pudesse ser verificada. Observa-se que no dia da partição o número absoluto de eosinófilos é menor do que o observado no final da gestação (60 ± 184 células/ μL), porém não foi possível demonstrar a existência de diferenças estatísticas significante.

Durante o puerpério observou-se um aumento gradual do número absoluto de eosinófilos de neutrófilos de 60 ± 184 células/ μL (dia da partição) para 1.405 ± 161 células/ μL (30 dias pós-parto). A partir desse momento observou-se uma diminuição dos valores absolutos de eosinófilos para 871 ± 161 células/ μL (45 dias pós parto) e 845 ± 161 células / μL (60 dias pós-parto).

Figura 12 - Influência do final de gestação, partição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de eosinófilos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



a,b,c,d,e - letras diferentes significam diferença estatística significativa entre os tempos de análise ($p < 0,05$).

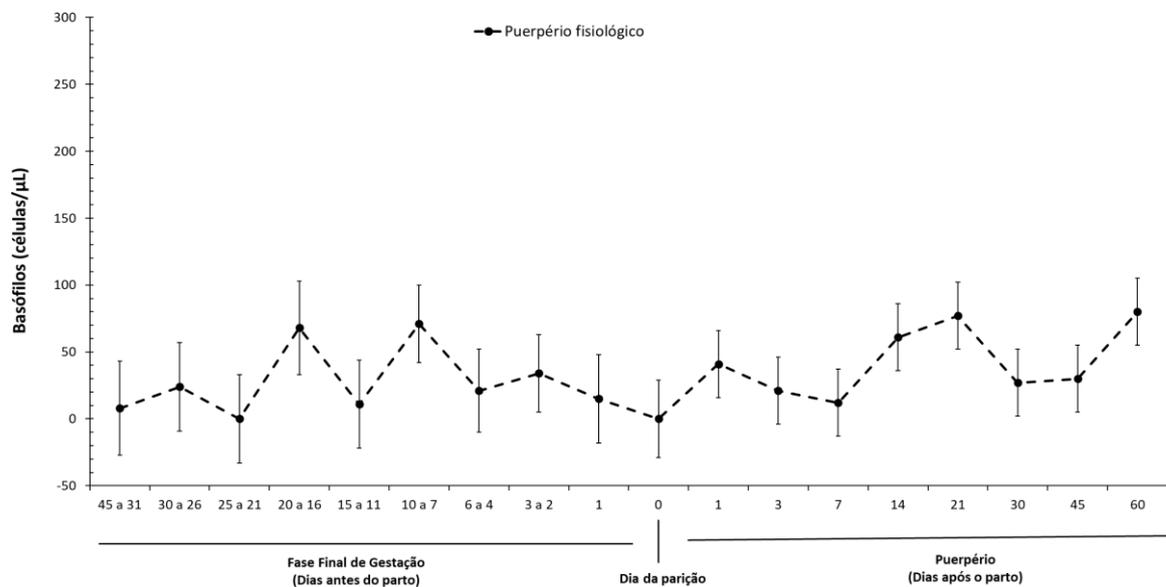
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre o número absoluto de basófilos

A análise dos resultados apresentados na Tabela 2 e na Figura 13 para número absoluto de basófilos de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para o número de basófilos nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre 0 ± 33 e 71 ± 29 células/ μL , não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição (0 ± 29 células/ μL).

Também durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores do número de basófilos, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre 12 ± 25 e 80 ± 25 células / μL , sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 13 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de basófilos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significativa entre os tempos de análise ($p > 0,05$).

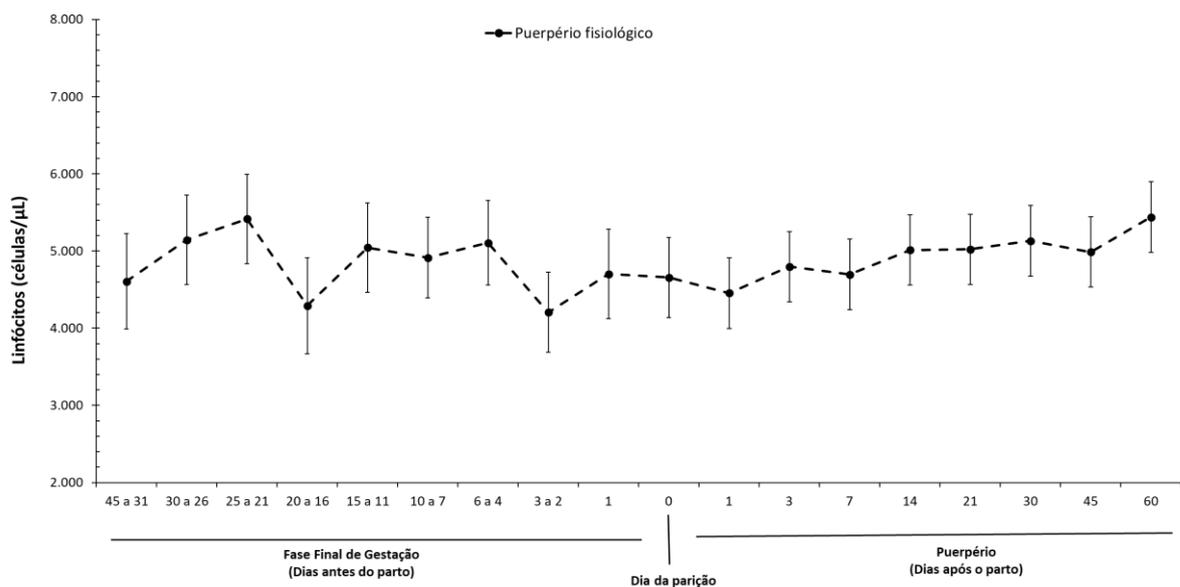
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre o número absoluto de linfócitos

A análise dos resultados apresentados na Tabela 2 e na Figura 14 para número absoluto de linfócitos de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para o número de monócitos nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre 4.205 ± 520 e 5.416 ± 581 células/ μL , não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição (4.657 ± 520 células/ μL).

Também durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores do número de linfócitos, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre 4.454 ± 456 e 5.439 ± 456 células / μL , sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 14 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de linfócitos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significativa entre os tempos de análise ($p > 0,05$).

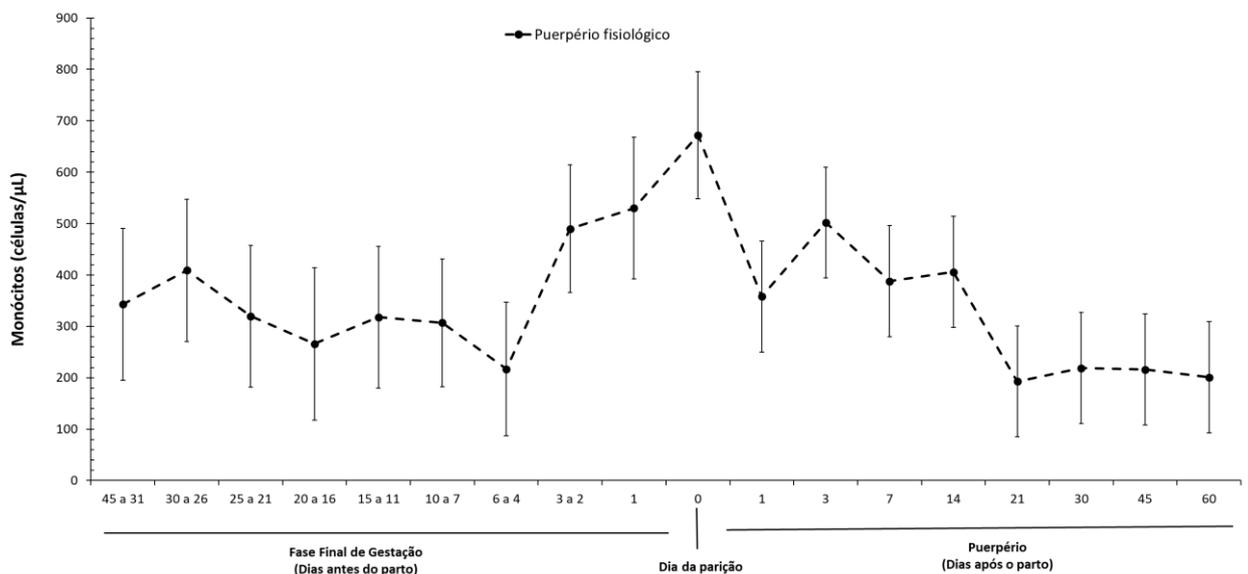
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre o número absoluto de monócitos

A análise dos resultados apresentados na Tabela 2 e na Figura 15 para número absoluto de monócitos de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para o número de monócitos nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre 266 ± 148 e 530 ± 138 células/ μL , não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição (672 ± 124 células/ μL).

Também durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores do número de monócitos, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre 193 ± 108 e 502 ± 108 células / μL , sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 15 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o número absoluto de monócitos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significativa entre os tempos de análise ($p > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023)

Tabela 2 – Avaliação da influência da fase final da gestação, partição e do puerpério sobre o leucograma de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo, segundo as características estatísticas (média e erro padrão).

MOMENTOS DE ANÁLISES	Total de leucócitos (células/ μ L)	Neutrófilos Bastonetes (células/ μ L)	Neutrófilos Segmentados (células/ μ L)	Neutrófilos Totais (células/ μ L)	Eosinófilos (células/ μ L)	Basófilos (células/ μ L)	Linfócitos (células/ μ L)	Monócitos (células/ μ L)	
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	8928 \pm 955 ^{ab}	33 \pm 35	3459 \pm 634 ^a	3493 \pm 640 ^a	533 \pm 219 ^{abcd}	8 \pm 35	4607 \pm 621	343 \pm 148
	30 a 26 dias	9237 \pm 893 ^{ab}	31 \pm 33	3112 \pm 593 ^a	3144 \pm 599 ^a	514 \pm 205 ^{abcd}	24 \pm 33	5145 \pm 581	409 \pm 138
	25 a 21 dias	9337 \pm 893 ^{ab}	22 \pm 33	3116 \pm 593 ^a	3139 \pm 599 ^a	461 \pm 205 ^{bcd}	0 \pm 33	5416 \pm 581	320 \pm 138
	20 a 16 dias	8300 \pm 955 ^b	13 \pm 35	3132 \pm 634 ^a	3146 \pm 640 ^a	527 \pm 219 ^{abcd}	68 \pm 35	4291 \pm 621	266 \pm 148
	15 a 11 dias	8600 \pm 893 ^{ab}	21 \pm 33	2737 \pm 593 ^a	2758 \pm 599 ^a	466 \pm 205 ^{bcd}	11 \pm 33	5044 \pm 581	318 \pm 138
	10 a 7 dias	9550 \pm 799 ^{ab}	55 \pm 30	3679 \pm 530 ^{ab}	3735 \pm 536 ^{ab}	521 \pm 184 ^{abcd}	71 \pm 29	4914 \pm 520	307 \pm 124
	6 a 4 dias	9688 \pm 842 ^{ab}	15 \pm 31	3763 \pm 559 ^{ab}	3778 \pm 565 ^{ab}	565 \pm 194 ^{abcd}	21 \pm 31	5106 \pm 548	217 \pm 130
	3 a 2 dias	10360 \pm 799 ^{ab}	97 \pm 30	5082 \pm 530 ^{bc}	5179 \pm 536 ^{bc}	450 \pm 184 ^{bcd}	34 \pm 29	4205 \pm 520	490 \pm 124
	1 dia	10787 \pm 893 ^{ac}	25 \pm 33	5159 \pm 593 ^{bc}	5184 \pm 599 ^{bc}	352 \pm 205 ^{bcd}	15 \pm 33	4703 \pm 581	530 \pm 138
Dia da partição	12472 \pm 762 ^c	64 \pm 30	7354 \pm 530 ^d	7419 \pm 536 ^d	60 \pm 184 ^b	0 \pm 29	4657 \pm 520	672 \pm 124	
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	10592 \pm 701 ^{ac}	96 \pm 26	5385 \pm 465 ^c	5481 \pm 470 ^c	256 \pm 161 ^b	41 \pm 25	4454 \pm 456	358 \pm 108
	3 dias	8961 \pm 701 ^{ab}	34 \pm 26	3166 \pm 465 ^a	3201 \pm 470 ^a	440 \pm 161 ^{bcd}	21 \pm 25	4797 \pm 456	502 \pm 108
	7 dias	7046 \pm 701 ^{ab}	13 \pm 26	3467 \pm 465 ^a	3481 \pm 470 ^a	467 \pm 161 ^{bcd}	12 \pm 25	4696 \pm 456	388 \pm 108
	14 dias	10000 \pm 701 ^{ab}	38 \pm 26	3834 \pm 465 ^{ab}	3873 \pm 470 ^{ab}	646 \pm 161 ^{acd}	61 \pm 25	5013 \pm 456	406 \pm 108
	21 dias	9415 \pm 701 ^{ab}	49 \pm 26	3057 \pm 465 ^a	3106 \pm 470 ^a	1014 \pm 161 ^{ae}	77 \pm 25	5022 \pm 456	193 \pm 108
	30 dias	10330 \pm 701 ^{ab}	7 \pm 26	3528 \pm 465 ^a	3545 \pm 470 ^a	1405 \pm 161 ^e	27 \pm 25	5132 \pm 456	219 \pm 108
	45 dias	10123 \pm 701 ^{ab}	30 \pm 26	3986 \pm 465 ^{abc}	4017 \pm 470 ^{ab}	871 \pm 161 ^{ac}	30 \pm 25	4987 \pm 456	216 \pm 108
	60 dias	9700 \pm 701 ^{ab}	13 \pm 26	3119 \pm 465 ^a	3133 \pm 470 ^a	845 \pm 161 ^{ac}	80 \pm 25	5439 \pm 456	201 \pm 108
P-value	0,0051*	0,6802	<0,0001*	<0,0001*	<0,0001*	0,2340	0,9441	0,3445	

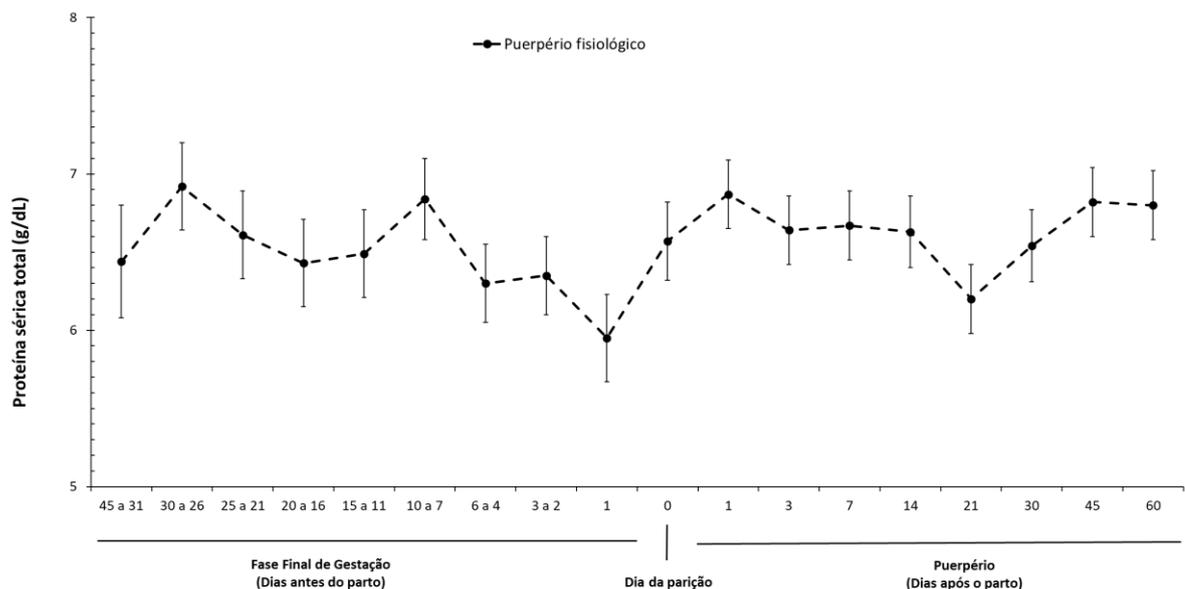
a,b,c,d,e - letras diferentes na mesma coluna denotam diferenças estatística significantes ($P < 0,05$). Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os teores séricos de proteína total

A análise dos resultados apresentados na Tabela 3 e na Figura 16 para os teores séricos de proteína total de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para os teores séricos de proteína total nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre $5,95 \pm 0,28$ e $6,92 \pm 0,28$ g/dL, não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição ($6,57 \pm 0,25$ g/dL).

Também, durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores de proteína sérica total, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre $6,20 \pm 0,22$ e $6,87 \pm$ g/dL, sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 16 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para os teores séricos de proteína total, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significativa entre os tempos de análise ($P > 0,05$).

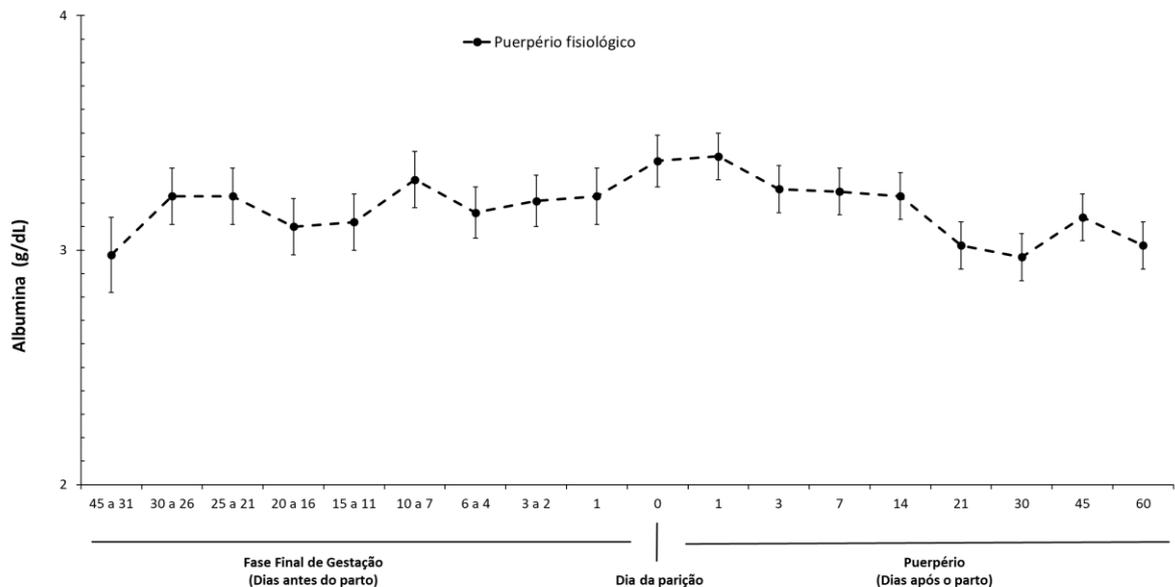
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os teores séricos de albumina

A análise dos resultados apresentados na Tabela 3 e na Figura 17 para os teores séricos de albumina de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para os teores séricos de albumina nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre $2,98 \pm 0,16$ e $3,23 \pm 0,12$ g/dL, não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição ($3,38 \pm 0,11$ g/dL).

Também durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores de albumina, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre $2,97 \pm 0,10$ e $3,40 \pm 0,10$ g/dL, sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 17 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para os teores séricos de albumina, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significativa entre os tempos de análise ($P > 0,05$).

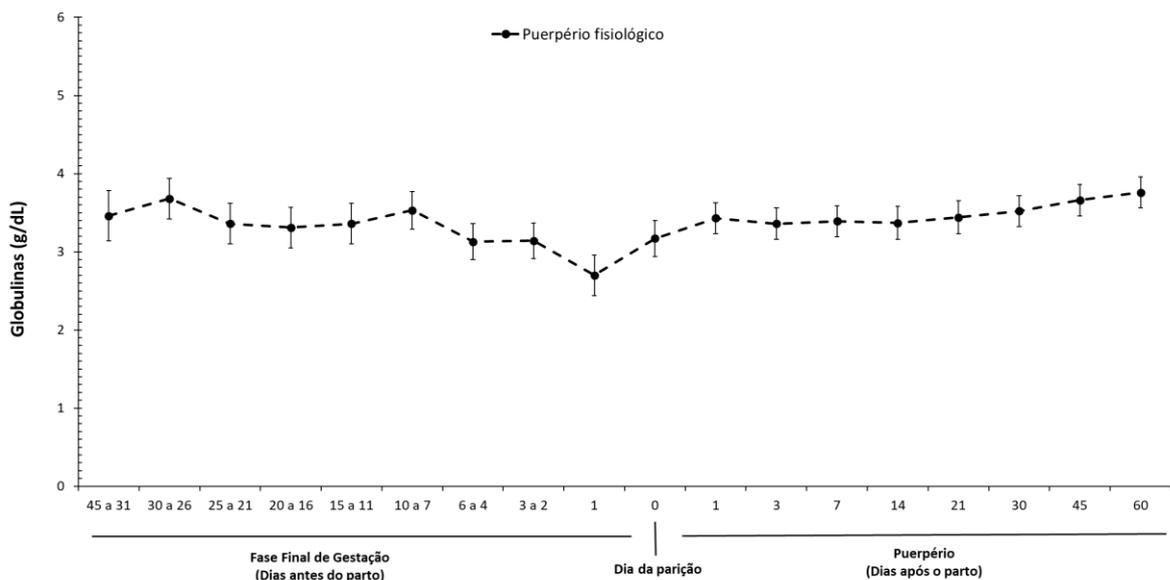
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os teores séricos de globulinas

A análise dos resultados apresentados na Tabela 3 e na Figura 18 para os teores séricos de globulinas de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para os teores séricos de globulinas nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre $2,70 \pm 0,26$ e $3,68 \pm 0,26$ g/dL, não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição ($3,17 \pm 0,23$ g/dL).

Também, durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores de globulinas, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre $3,36 \pm 0,20$ e $3,76 \pm 0,20$ g/dL, sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 18 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para os teores séricos de globulinas, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



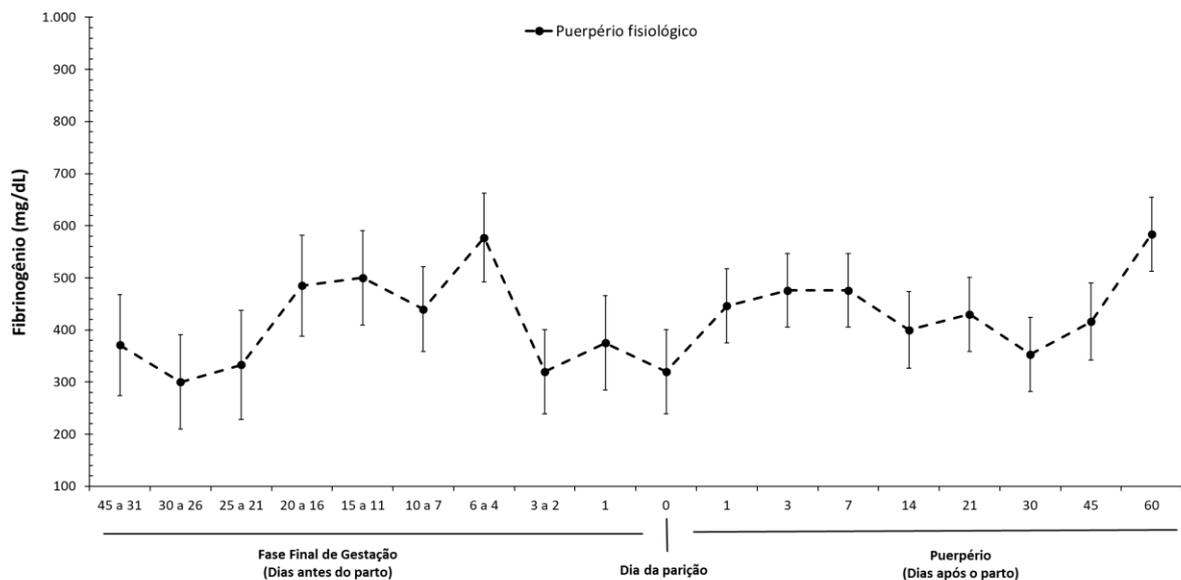
Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significante entre os tempos de análise ($P > 0,05$).
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para da influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os teores plasmáticos de fibrinogênio

A análise dos resultados apresentados na Tabela 3 e na Figura 19 para os valores de fibrinogênio de vacas zebuínas sadias da raça Tabapuã mostram que essa variável não sofre influência do final da gestação, da parição e do puerpério. Os valores encontrados para os valores de fibrinogênio nos últimos 45 dias de gestação oscilaram entre $300 \pm 90,53$ e $500 \pm 90,53$ mg/dL, não sendo observadas diferenças estatísticas entre esses valores e aqueles obtidos nas amostras colhidas no dia da parição ($320 \pm 80,97$ mg/dL).

Também durante a evolução do puerpério, não foram encontradas alterações nos valores de fibrinogênio, sendo que durante os 60 dias pós-parto em que o quadro hemático foi acompanhado, os valores oscilaram entre $353 \pm 71,02$ e $584 \pm 71,02$ g/dL, sem que qualquer diferença estatística pudesse ser constatada entre os momentos.

Figura 19 - Influência do final de gestação, parição e do puerpério sobre os valores médios e erro padrão para o fibrinogênio, expressos em mg/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de letras diferentes significam diferença estatística não significativa entre os tempos de análise ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 3 – Avaliação da influência da fase final da gestação, parição e do puerpério sobre o perfil sérico e plasmático de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo, segundo as características estatísticas (média e erro padrão).

MOMENTOS DE ANÁLISES		Proteína sérica (g/dL)	Albumina (g/dL)	Globulinas (g/dL)	Fibrinogênio (mg/dL)
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	6,44 ± 0,36	2,98 ± 0,16	3,46 ± 0,32	371 ± 96,78
	30 a 26 dias	6,92 ± 0,28	3,23 ± 0,12	3,68 ± 0,26	300 ± 90,53
	25 a 21 dias	6,61 ± 0,28	3,23 ± 0,12	3,36 ± 0,26	333 ± 104,54
	20 a 16 dias	6,43 ± 0,28	3,10 ± 0,12	3,31 ± 0,26	485 ± 96,78
	15 a 11 dias	6,49 ± 0,28	3,12 ± 0,12	3,36 ± 0,26	500 ± 90,53
	10 a 7 dias	6,84 ± 0,26	3,30 ± 0,12	3,53 ± 0,24	440 ± 80,97
	6 a 4 dias	6,30 ± 0,25	3,16 ± 0,11	3,13 ± 0,23	577 ± 85,35
	3 a 2 dias	6,35 ± 0,25	3,21 ± 0,11	3,14 ± 0,23	320 ± 80,97
	1 dia	5,95 ± 0,28	3,23 ± 0,12	2,70 ± 0,26	375 ± 90,53
	Dia da parição	6,57 ± 0,25	3,38 ± 0,11	3,17 ± 0,23	320 ± 80,97
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	6,87 ± 0,22	3,40 ± 0,10	3,43 ± 0,20	446 ± 71,02
	3 dias	6,64 ± 0,22	3,26 ± 0,10	3,36 ± 0,20	476 ± 71,02
	7 dias	6,67 ± 0,22	3,25 ± 0,10	3,39 ± 0,20	476 ± 71,02
	14 dias	6,63 ± 0,23	3,23 ± 0,10	3,37 ± 0,21	400 ± 73,92
	21 dias	6,20 ± 0,22	3,02 ± 0,10	3,44 ± 0,21	430 ± 71,02
	30 dias	6,54 ± 0,23	2,97 ± 0,10	3,52 ± 0,20	353 ± 71,02
	45 dias	6,82 ± 0,22	3,14 ± 0,10	3,66 ± 0,20	416 ± 73,92
	60 dias	6,80 ± 0,22	3,02 ± 0,10	3,76 ± 0,20	584 ± 71,02
	P-value	0,7040	0,8113	0,4903	0,3780

Ausência de letras diferentes na mesma coluna denotam sem diferenças estatística significantes ($P>0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

EXPERIMENTO 2

Avaliação dos resultados obtidos para a influência da metrite puerperal aguda sobre os constituintes do hemograma

Os resultados obtidos evidenciam que a metrite puerperal aguda influenciou os valores de eritrograma (taxa de hemoglobina, volume globular, VCM, HCM e CHCM) durante todo o período experimental. Ao avaliar as taxas de hemoglobina e o volume globular encontrados no final da gestação observou-se que nos animais que desenvolveram metrite já eram encontrados valores menores dessas duas variáveis, sendo que os animais do grupo que possuíam metrite, os teores séricos de hemoglobina eram 1 g/dL menor do que o observado no grupo de animais saudáveis. Da mesma forma, observou-se que o volume globular era 3 % menor no grupo que iria desenvolver metrite puerperal aguda. Durante o puerpério, entre 3 e 45 dias pós parto, observou-se que essas diferenças se mantiveram ou aumentaram, sendo que com 30 dias pós parto os teores séricos de hemoglobina eram 1,5 g/dL menores do que o observado em animais com puerpério fisiológico. Da mesma forma, observou-se que o volume globular dos animais com metrite eram 4 % menor do que o observado em animais com puerpério fisiológico.

Apesar da redução observada para os valores de hemoglobina e volume globular, a ocorrência de animais anêmicos foi pouco frequente. Entre os animais do grupo com metrite puerperal aguda observou-se que 8,3 % (1/12) animais apresentaram anemia leve (Hemoglobina < 8,0 g/dL e Volume Globular < 25 %) entre 21 e 30 dias após o parto, enquanto no grupo de puerpério fisiológico não foi observado animais com anemia (0,0 % - (0/12)).

Durante todo o experimento, observou-se que o VCM e o HCM dos animais do grupo com metrite puerperal aguda eram menores do que o grupo fisiológico. O RDW não variou entre os grupos experimentais, ou seja, as alterações vistas nos teores de hemoglobina e volume globular não foram acompanhadas de sinais de eritroregeneração ou de resposta medular. Descartou-se a possibilidade de ocorrência de anemia hemolítica causada por hemoparasitas, pois os animais não apresentaram durante o período experimental icterícia, febre ou aumento nos teores séricos de bilirrubinas e nos esfregaços sanguíneos não foram observados hemoparasitas.

Observou-se que entre no final da gestação e durante o puerpério os teores séricos de proteína total e de globulinas eram maiores no grupo de animais com metrite puerperal aguda e que os teores séricos de albumina eram menores no grupo de animais com metrite puerperal aguda. Entre o dia da partição e 21 dias após o parto, os teores plasmáticos de fibrinogênio eram maiores no grupo de animais com metrite puerperal aguda.

Na avaliação do leucograma (número total e contagem diferencial de leucócitos) sanguíneo de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*) durante o período de transição (entre 45 dias antes do parto e 60 dias após o parto) não foi encontrada nenhuma diferença estatística que pudessem evidenciar a influência da metrite puerperal aguda no leucograma.

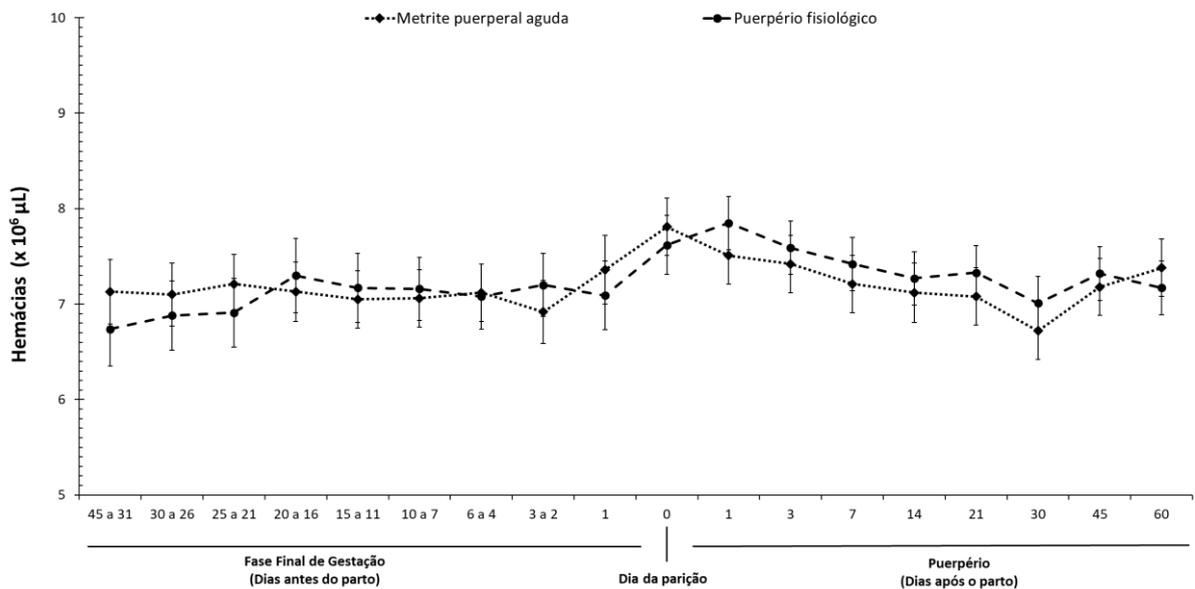
A análise individual do número absoluto de neutrófilos mostrou que 33,3 % (4/12) das vacas com metrite puerperal aguda tiveram uma intensa neutropenia (<1.000 Neutrófilos/ μL) em pelo menos um exame realizado entre 7 e 14 dias pós parto e que 33,3 % (4/12) das vacas com puerpério fisiológico tiveram uma intensa neutropenia (<1.000 Neutrófilos/ μL) em pelo menos um exame realizado entre 3 e 14 dias pós parto.

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal no número de hemácias

A análise dos resultados do número de hemácias obtidos mostra que a metrite puerperal aguda não foi um fator de influência sobre essa variável, conforme demonstrado na Figura 20. Pode-se observar que durante a fase final de gestação, o dia de parição e o puerpério não houve diferenças estatisticamente significante do grupo com metrite puerperal aguda e do grupo que tiveram um puerpério fisiológico.

A média dos valores obtidos no grupo de metrite puerperal aguda ao longo do tempo de pré-parto, parto e pós-parto oscilaram entre $6,72 \pm 0,30$ e $7,38 \pm 0,30 \times 10^6/\mu\text{L}$, enquanto nos animais que tiveram puerpério fisiológico, oscilaram entre $6,74 \pm 0,39$ e $7,85 \pm 0,28 \times 10^6/\mu\text{L}$, conforme apresentado na Tabela 4.

Figura 20 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número de hemácias, expressos em $\times 10^6/\mu\text{L}$, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de símbolo (*) significa diferença estatística não significativa entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 4 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número de hemácias, expressos em $X 10^6/\mu\text{L}$, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

		HEMÁCIAS $X 10^6 / \mu\text{L}$	
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	7,13 ± 0,34	6,74 ± 0,39
	30 a 26 dias	7,10 ± 0,33	6,88 ± 0,36
	25 a 21 dias	7,21 ± 0,31	6,91 ± 0,36
	20 a 16 dias	7,13 ± 0,31	7,30 ± 0,39
	15 a 11 dias	7,05 ± 0,30	7,17 ± 0,36
	10 a 7 dias	7,06 ± 0,30	7,16 ± 0,33
	6 a 4 dias	7,12 ± 0,30	7,08 ± 0,34
	3 a 2 dias	6,92 ± 0,33	7,20 ± 0,33
	1 dia	7,36 ± 0,36	7,09 ± 0,36
Dia da parição		7,81 ± 0,30	7,62 ± 0,31
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	7,51 ± 0,30	7,85 ± 0,28
	3 dias	7,42 ± 0,30	7,59 ± 0,28
	7 dias	7,21 ± 0,30	7,42 ± 0,28
	14 dias	7,12 ± 0,31	7,27 ± 0,28
	21 dias	7,08 ± 0,30	7,33 ± 0,28
	30 dias	6,72 ± 0,30	7,01 ± 0,28
	45 dias	7,18 ± 0,30	7,32 ± 0,28
	60 dias	7,38 ± 0,30	7,17 ± 0,28

a,b - Ausência de letras denotam ausência de diferenças estatísticas significante entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$). Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável hemácias mostram que não houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P=0,3506$), entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P=0,7655$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,9991$), conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Valores de P sobre a variável hemácias quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

HE – HEMÁCIAS	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	0,3506
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,7655
Interação Tempo x Tratamento	0,9991

Ausência de símbolo (*) significa diferença estatística não significativa entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

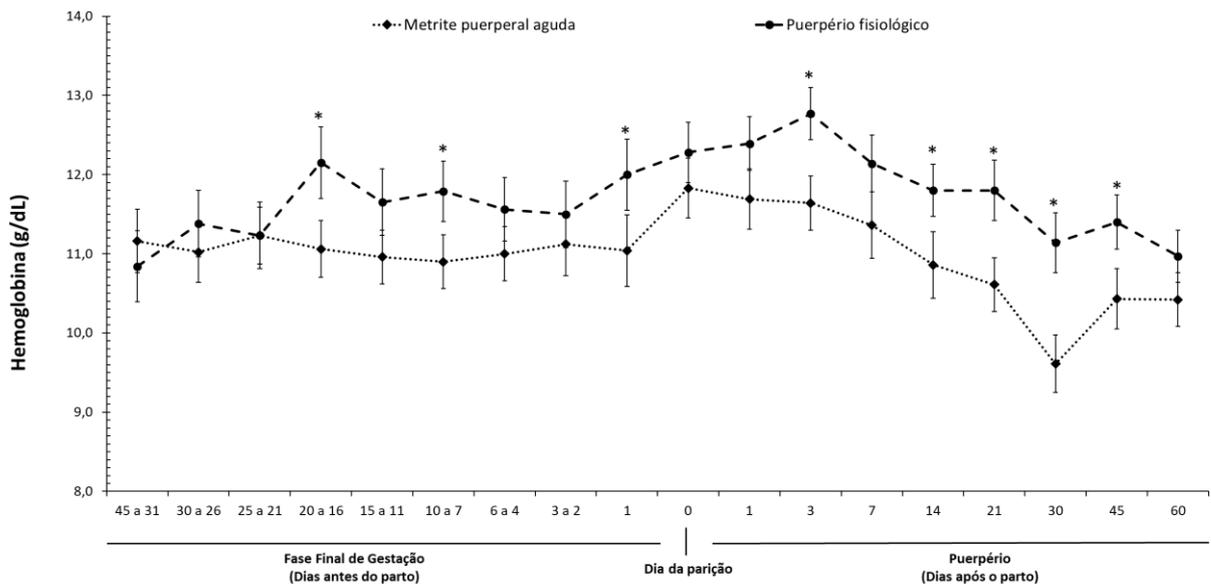
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda nas taxas de hemoglobina

A análise dos resultados obtidos para a taxa de hemoglobina mostra a influência da metrite puerperal aguda sobre essa variável, conforme demonstrado na Figura 21. Pode-se observar que durante a fase final de gestação (20 a 16; 10 a 7 e 1 dia antes do parto) os valores obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $11,06 \pm 0,36$; $10,90 \pm 0,34$; $11,04 \pm 0,45$ g/dL) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $12,15 \pm 0,45$; $11,79 \pm 0,38$; $12,00 \pm 0,45$ g/dL).

Após a parição observou-se que durante o puerpério recente e tardio (3, 14, 21, 30 e 45 dias pós parto) os valores de hemoglobina obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $11,64 \pm 0,34$; $10,86 \pm 0,42$; $10,61 \pm 0,34$; $9,61 \pm 0,36$; $10,43 \pm 0,38$ g/dL) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $12,77 \pm 0,33$; $11,80 \pm 0,33$; $11,80 \pm 0,38$; $11,14 \pm 0,38$; $11,40 \pm 0,34$ g/dL), demonstrado na Tabela 5.

Figura 21 - Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para a taxa de hemoglobina, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



* - Denotam diferenças estatística significantes entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 5 – Valores médios e erro padrão obtidos para a taxa de hemoglobina, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

HEMOGLOBINA			
g/dL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	11,16 ± 0,40	10,84 ± 0,45
	30 a 26 dias	11,02 ± 0,38	11,38 ± 0,42
	25 a 21 dias	11,23 ± 0,36	11,23 ± 0,42
	20 a 16 dias	11,06 ± 0,36 a	12,15 ± 0,45 b
	15 a 11 dias	10,96 ± 0,34	11,65 ± 0,42
	10 a 7 dias	10,90 ± 0,34 a	11,79 ± 0,38 b
	6 a 4 dias	11,00 ± 0,34	11,56 ± 0,40
	3 a 2 dias	11,12 ± 0,40	11,50 ± 0,42
	1 dia	11,04 ± 0,45 a	12,00 ± 0,45 b
Dia da parição		11,83 ± 0,38	12,28 ± 0,38
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	11,69 ± 0,38	12,39 ± 0,34
	3 dias	11,64 ± 0,34 a	12,77 ± 0,33 b
	7 dias	11,36 ± 0,42	12,14 ± 0,36
	14 dias	10,86 ± 0,42 a	11,80 ± 0,33 b
	21 dias	10,61 ± 0,34 a	11,80 ± 0,38 b
	30 dias	9,61 ± 0,36 a	11,14 ± 0,38 b
	45 dias	10,43 ± 0,38 a	11,40 ± 0,34 b
	60 dias	10,42 ± 0,34	10,97 ± 0,33

a,b - letras diferentes na mesma linha denotam diferenças estatística significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável hemoglobina mostra que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P < 0,0001$), entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P < 0,0001$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,8704$), conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 – Valores de P sobre a variável hemoglobina quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

HB - HEMOGLOBINA	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	$< 0,0001^*$
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	$<0,0001^*$
Interação Tempo x Tratamento	0,8704

* - Denotam diferenças estatísticas significativas de 5% ($P < 0,05$).

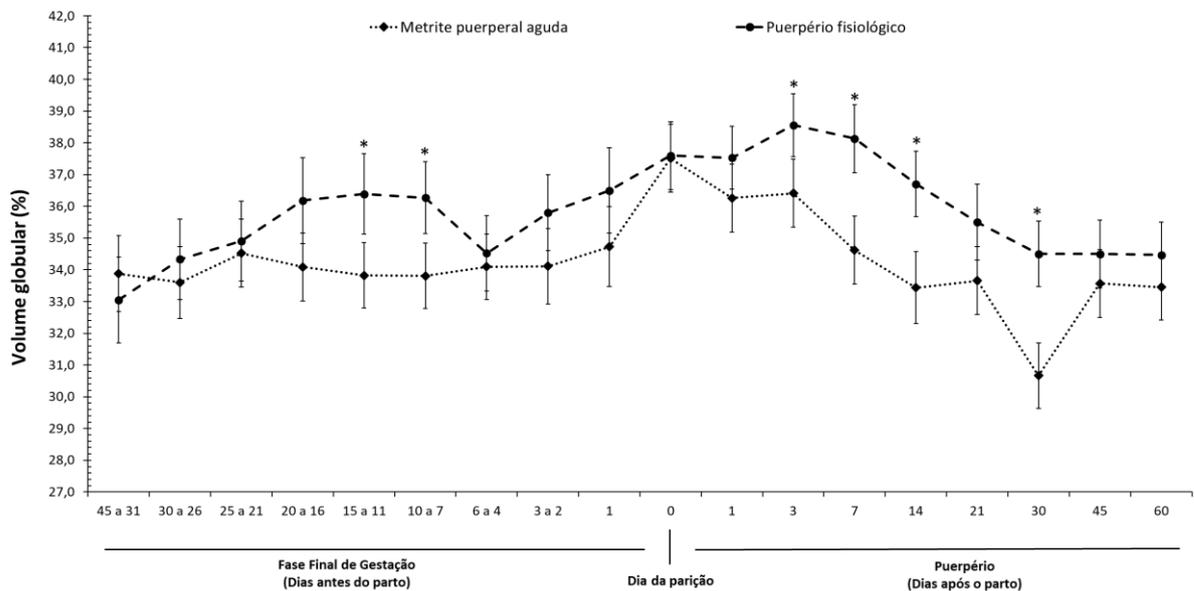
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda no volume globular (hematócrito)

A análise dos resultados obtidos para o volume globular mostra a influência da metrite puerperal aguda sobre essa variável, conforme demonstrado na Figura 22. Pode-se observar que durante a fase final de gestação (15 a 11; 10 a 7 dias antes do parto) os valores obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $33,82 \pm 1,03$; $33,81 \pm 1,03$ %) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $36,39 \pm 1,26$; $36,27 \pm 1,13$ %).

Após a parição observou-se que durante o puerpério recente e tardio (3, 7, 14 e 30 dias pós parto) os valores de volume globular obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $36,41 \pm 1,07$; $34,62 \pm 1,07$; $33,44 \pm 1,13$; $30,67 \pm 1,03$ %) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $38,56 \pm 0,99$; $36,70 \pm 1,03$; $36,70 \pm 1,03$; $34,50 \pm 1,03$ %), demonstrado na Tabela 6.

Figura 22 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o volume globular (hematócrito), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



* - Denotam diferenças estatística significantes entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 6 – Valores médios e erro padrão obtidos para o volume globular (hematócrito), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

VOLUME GLOBULAR			
%			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	33,88 ± 1,19	33,05 ± 1,35
	30 a 26 dias	33,60 ± 1,13	34,33 ± 1,26
	25 a 21 dias	34,52 ± 1,07	34,91 ± 1,26
	20 a 16 dias	34,09 ± 1,07	36,18 ± 1,35
	15 a 11 dias	33,82 ± 1,03 a	36,39 ± 1,26 b
	10 a 7 dias	33,81 ± 1,03 a	36,27 ± 1,13 b
	6 a 4 dias	34,10 ± 1,03	34,52 ± 1,19
	3 a 2 dias	34,11 ± 1,19	35,80 ± 1,19
	1 dia	34,73 ± 1,26	36,50 ± 1,35
Dia da parição		37,51 ± 1,07	37,60 ± 1,07
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	36,26 ± 1,07	37,53 ± 0,99
	3 dias	36,41 ± 1,07 a	38,56 ± 0,99 b
	7 dias	34,62 ± 1,07 a	38,13 ± 1,07 b
	14 dias	33,44 ± 1,13 a	36,70 ± 1,03 b
	21 dias	33,66 ± 1,07	35,50 ± 1,19
	30 dias	30,67 ± 1,03 a	34,50 ± 1,03 b
	45 dias	33,57 ± 1,07	34,50 ± 1,07
	60 dias	33,45 ± 1,03	34,47 ± 1,03

a,b - letras diferentes na mesma linha significam diferenças estatística significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$). Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável volume globular mostra que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P < 0,0001$), entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P < 0,0001$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,8780$), conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 – Valores de P sobre variável volume globular (hematócrito) de quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

VG - VOLUME GLOBULAR (HEMATÓCRITO)	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	<0,0001*
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	<0,0001*
Interação Tempo x Tratamento	0,8780

*Denotam diferenças estatísticas significativas de 5% ($P < 0,05$).

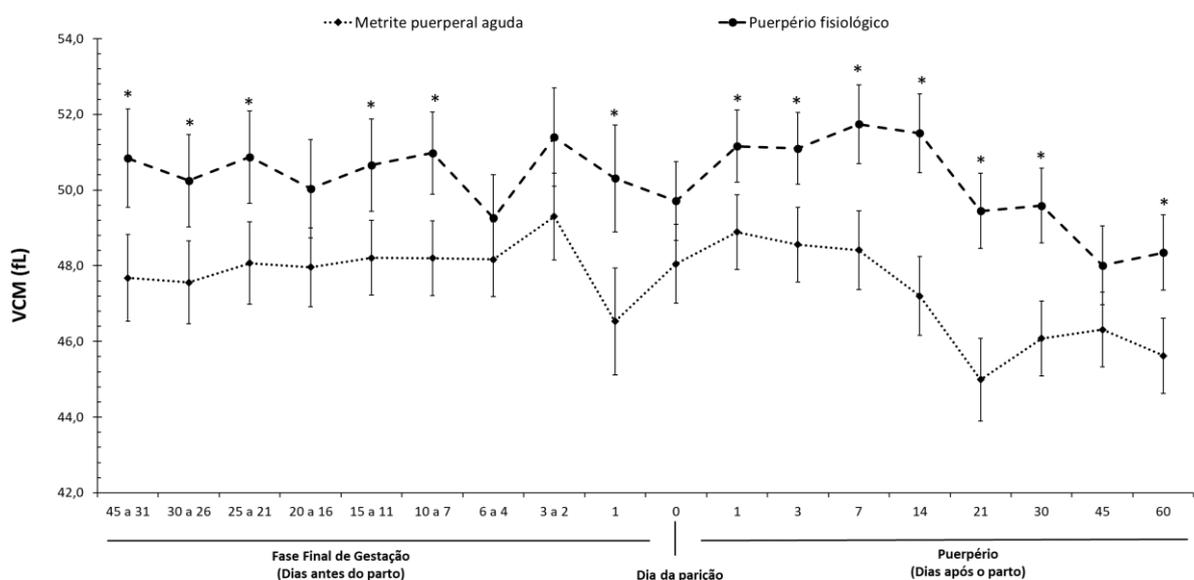
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda no volume corpuscular médio (VCM)

A análise dos resultados obtidos para o volume corpuscular médio (VCM) mostra a influência da metrite puerperal aguda sobre essa variável, conforme observado na Figura 23. Pode-se observar que durante a fase final de gestação (45 a 31; 30 a 26; 25 a 21; 15 a 11; 10 a 7 e 1 dia antes do parto) os valores obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $47,68 \pm 1,15$; $47,56 \pm 1,09$; $48,07 \pm 1,09$; $48,21 \pm 0,99$; $48,20 \pm 0,99$; $46,53 \pm 1,41$ fL) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $50,84 \pm 1,30$; $50,25 \pm 1,22$; $50,87 \pm 1,22$; $50,66 \pm 1,22$; $50,98 \pm 1,09$; $50,31 \pm 1,41$ fL).

Após a parição observou-se que durante o puerpério recente e tardio (1; 3, 7, 14; 21; 30 e 60 dias pós parto) os valores de volume corpuscular médio (VCM) obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $48,89 \pm 0,99$; $48,56 \pm 0,99$; $48,41 \pm 1,04$; $47,20 \pm 1,04$; $44,99 \pm 1,09$; $46,08 \pm 0,99$; $45,62 \pm 0,99$ fL) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $51,16 \pm 0,95$; $51,10 \pm 0,95$; $51,74 \pm 1,04$; $51,50 \pm 1,04$; $49,45 \pm 0,99$; $49,59 \pm 0,99$; $48,35 \pm 0,99$ fL), conforme Tabela 7.

Figura 23 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o volume corpuscular médio (VCM), expressos em fL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



* - Denotam diferenças estatísticas significantes entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 7 – Valores médios e erro padrão obtidos para o volume corpuscular médio (VCM), expressos em fL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

VOLUME CORPUSCULAR MÉDIO - VCM			
fL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	47,68 ± 1,15 a	50,84 ± 1,30 b
	30 a 26 dias	47,56 ± 1,09 a	50,25 ± 1,22 b
	25 a 21 dias	48,07 ± 1,09 a	50,87 ± 1,22 b
	20 a 16 dias	47,96 ± 1,04	50,04 ± 1,30
	15 a 11 dias	48,21 ± 0,99 a	50,66 ± 1,22 b
	10 a 7 dias	48,20 ± 0,99 a	50,98 ± 1,09 b
	6 a 4 dias	48,17 ± 0,99	49,26 ± 1,15
	3 a 2 dias	49,30 ± 1,15	51,40 ± 1,30
	1 dia	46,53 ± 1,41 a	50,31 ± 1,41 b
Dia da parição		48,05 ± 1,04	49,71 ± 1,04
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	48,89 ± 0,99 a	51,16 ± 0,95 b
	3 dias	48,56 ± 0,99 a	51,10 ± 0,95 b
	7 dias	48,41 ± 1,04 a	51,74 ± 1,04 b
	14 dias	47,20 ± 1,04 a	51,50 ± 1,04 b
	21 dias	44,99 ± 1,09 a	49,45 ± 0,99 b
	30 dias	46,08 ± 0,99 a	49,59 ± 0,99 b
	45 dias	46,31 ± 0,99	48,01 ± 1,04
	60 dias	45,62 ± 0,99 a	48,35 ± 0,99 b

a,b - letras diferentes na mesma linha significam diferenças estatística significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável volume corpuscular médio (VCM) mostra que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo – $P= 0,0142$), entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P< 0,0001$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,9930$), conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 – Valores de P sobre a variável volume corpuscular médio (VCM) quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

VCM – VOLUME CORPUSCULAR MÉDIO	
Análise de Variância	<i>P</i>-value
Tempo (momentos avaliados)	0,0142*
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	<0,0001*
Interação Tempo x Tratamento	0,9930

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P<0,05$).

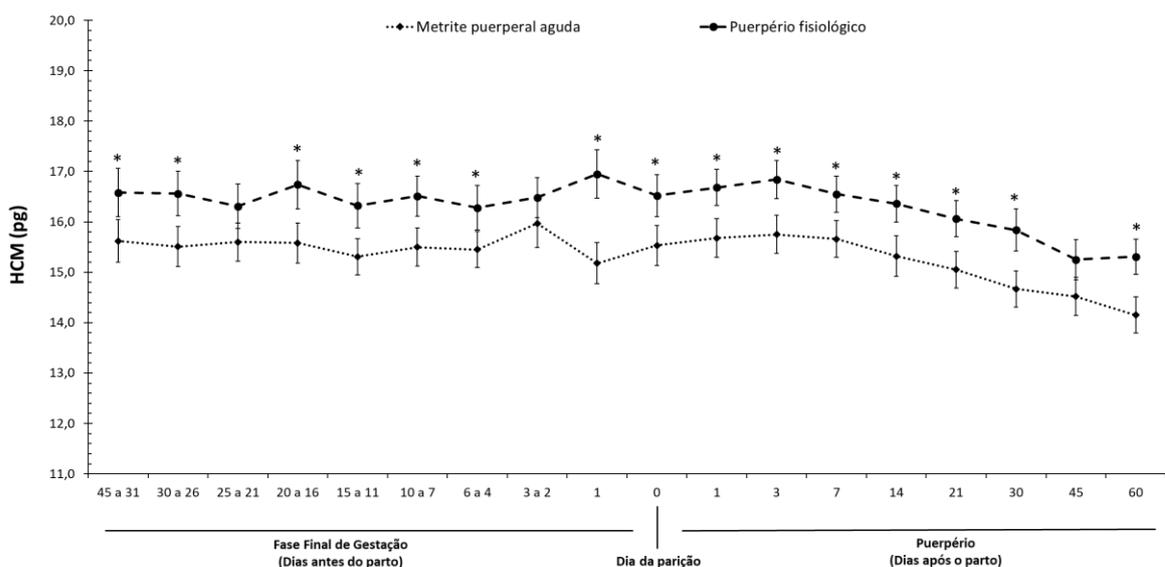
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda na hemoglobina corpuscular média (HCM)

A análise dos resultados obtidos para a hemoglobina corpuscular média (HCM) mostra a influência da metrite puerperal aguda sobre essa variável, conforme observado na Figura 24. Pode-se observar que durante a fase final de gestação e dia do parto (45 a 31; 30 a 26; 20 a 16; 15 a 11; 10 a 7 e 1 dia antes do parto, dia da parição) os valores obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $15,62 \pm 0,42$; $15,51 \pm 0,40$; $15,58 \pm 0,40$; $15,31 \pm 0,36$; $15,50 \pm 0,38$; $15,45 \pm 0,36$; $15,18 \pm 0,41$; $15,53 \pm 0,40$ pg) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $16,58 \pm 0,48$; $16,56 \pm 0,44$; $16,74 \pm 0,48$; $16,32 \pm 0,44$; $16,51 \pm 0,40$; $16,28 \pm 0,44$; $16,95 \pm 0,48$; $16,52 \pm 0,42$ pg).

Após a parição observou-se que durante o puerpério recente e tardio (1; 3, 7, 14; 21; 30 e 60 dias pós parto) os valores de hemoglobina corpuscular média (HCM) obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $15,68 \pm 0,38$; $15,75 \pm 0,38$; $15,66 \pm 0,36$; $15,32 \pm 0,40$; $15,05 \pm 0,36$; $14,67 \pm 0,36$; $14,15 \pm 0,36$ pg) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $16,68 \pm 0,36$; $16,84 \pm 0,38$; $16,55 \pm 0,36$; $16,36 \pm 0,36$; $16,06 \pm 0,36$; $15,84 \pm 0,42$; $15,31 \pm 0,35$ pg), conforme demonstrado na Tabela 8.

Figura 24 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para a hemoglobina corpuscular média (HCM), expressos em pg, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*).



* - Denotam diferenças estatísticas significantes entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 8 – Valores médios e erro padrão obtidos para a hemoglobina corpuscular média (HCM), expressos em pg, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MÉDIO - HCM			
pg			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	15,62 ± 0,42 a	16,58 ± 0,48 b
	30 a 26 dias	15,51 ± 0,40 a	16,56 ± 0,44 b
	25 a 21 dias	15,60 ± 0,38	16,31 ± 0,44
	20 a 16 dias	15,58 ± 0,40 a	16,74 ± 0,48 b
	15 a 11 dias	15,31 ± 0,36 a	16,32 ± 0,44 b
	10 a 7 dias	15,50 ± 0,38 a	16,51 ± 0,40 b
	6 a 4 dias	15,45 ± 0,36 a	16,28 ± 0,44 b
	3 a 2 dias	15,97 ± 0,48	16,48 ± 0,40
	1 dia	15,18 ± 0,41 a	16,95 ± 0,48 b
Dia da parição		15,53 ± 0,40 a	16,52 ± 0,42 b
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	15,68 ± 0,38 a	16,68 ± 0,36 b
	3 dias	15,75 ± 0,38 a	16,84 ± 0,38 b
	7 dias	15,66 ± 0,36 a	16,55 ± 0,36 b
	14 dias	15,32 ± 0,40 a	16,36 ± 0,36 b
	21 dias	15,05 ± 0,36 a	16,06 ± 0,36 b
	30 dias	14,67 ± 0,36 a	15,84 ± 0,42 b
	45 dias	14,52 ± 0,38	15,25 ± 0,40
	60 dias	14,15 ± 0,36 a	15,31 ± 0,35 b

a,b - letras diferentes na mesma linha significam diferenças estatística significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$). Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável hemoglobina corpuscular médio (HCM) mostra que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo – $P < 0,0001$), entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento – $P = 0,0003$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P = 1,0000$), conforme apresentado no Quadro 8.

Quadro 8 – Valores de P sobre a variável hemoglobina corpuscular médio (HCM) quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

HCM – HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MÉDIA	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	$<0,0001^*$
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	$0,0003^*$
Interação Tempo x Tratamento	$1,0000$

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P < 0,05$).

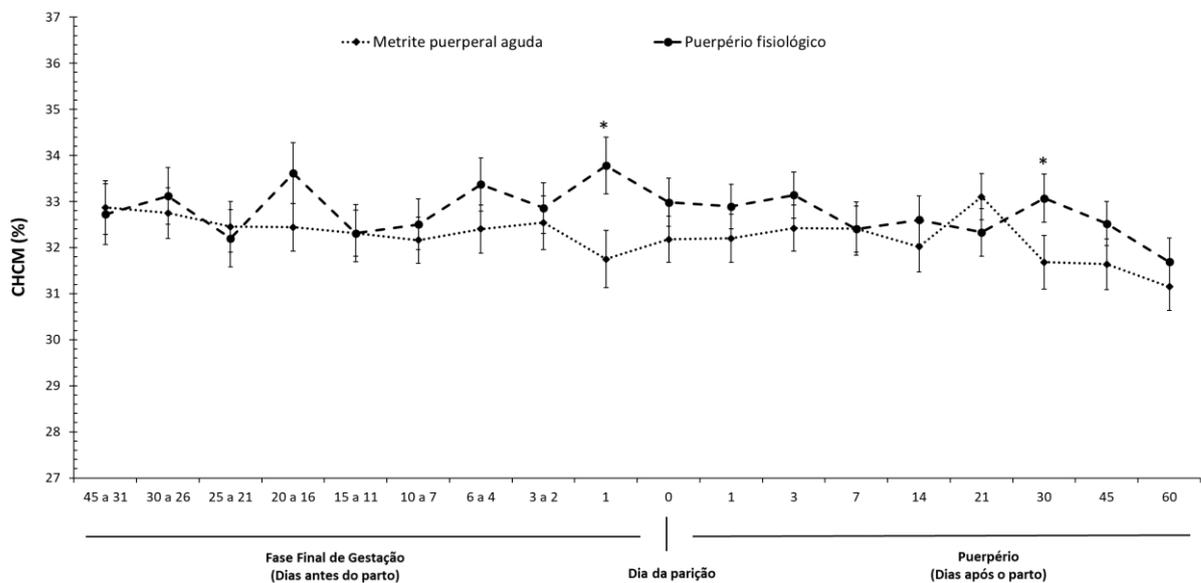
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda na concentração de hemoglobina corpuscular média

A análise dos resultados obtidos para a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) mostra a influência da metrite puerperal aguda sobre essa variável, conforme observado na Figura 25. Pode-se observar que durante a fase final de gestação (1 dia antes do parto) os valores obtidos para o grupo metrite puerperal aguda ($31,75 \pm 0,62$ %) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico ($33,78 \pm 0,62$ %).

Após a parição observou-se que durante o puerpério tardio (30 pós parto) os valores de concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) obtidos para o grupo metrite puerperal aguda ($31,68 \pm 0,58$ %) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico ($33,07 \pm 0,52$ %), conforme demonstrado na Tabela 9.

Figura 25 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para a concentração de hemoglobina corpuscular média (HCM), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



* - Denotam diferenças estatística significantes entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 9 – Valores médios e erro padrão obtidos para a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

CONCENTRAÇÃO DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MÉDIA-CHCM			
%			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	32,87 ± 0,58	32,72 ± 0,66
	30 a 26 dias	32,75 ± 0,55	33,12 ± 0,62
	25 a 21 dias	32,45 ± 0,55	32,20 ± 0,62
	20 a 16 dias	32,44 ± 0,52	33,61 ± 0,66
	15 a 11 dias	32,31 ± 0,50	32,31 ± 0,62
	10 a 7 dias	32,16 ± 0,50	32,50 ± 0,55
	6 a 4 dias	32,40 ± 0,52	33,37 ± 0,58
	3 a 2 dias	32,54 ± 0,58	32,86 ± 0,55
	1 dia	31,75 ± 0,62 a	33,78 ± 0,62 b
Dia da parição		32,18 ± 0,50	32,98 ± 0,52
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	32,20 ± 0,52	32,89 ± 0,48
	3 dias	32,42 ± 0,50	33,14 ± 0,50
	7 dias	32,41 ± 0,58	32,40 ± 0,50
	14 dias	32,02 ± 0,55	32,60 ± 0,52
	21 dias	33,10 ± 0,50	32,33 ± 0,52
	30 dias	31,68 ± 0,58 a	33,07 ± 0,52 b
	45 dias	31,64 ± 0,55	32,52 ± 0,48
	60 dias	31,15 ± 0,52	31,69 ± 0,52

a,b - letras diferentes na mesma linha significam diferenças estatística significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) mostra que houve diferença estatística entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento – $P= 0,0042$) e mostra que não houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo – $P=0,5032$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,8415$), conforme apresentado no Quadro 9.

Quadro 9 – Valores de P sobre a variável concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

CHCM – CONCENTRAÇÃO DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MÉDIA	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	0,5032
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,0042*
Interação Tempo x Tratamento	0,8415

* - Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P<0,05$).

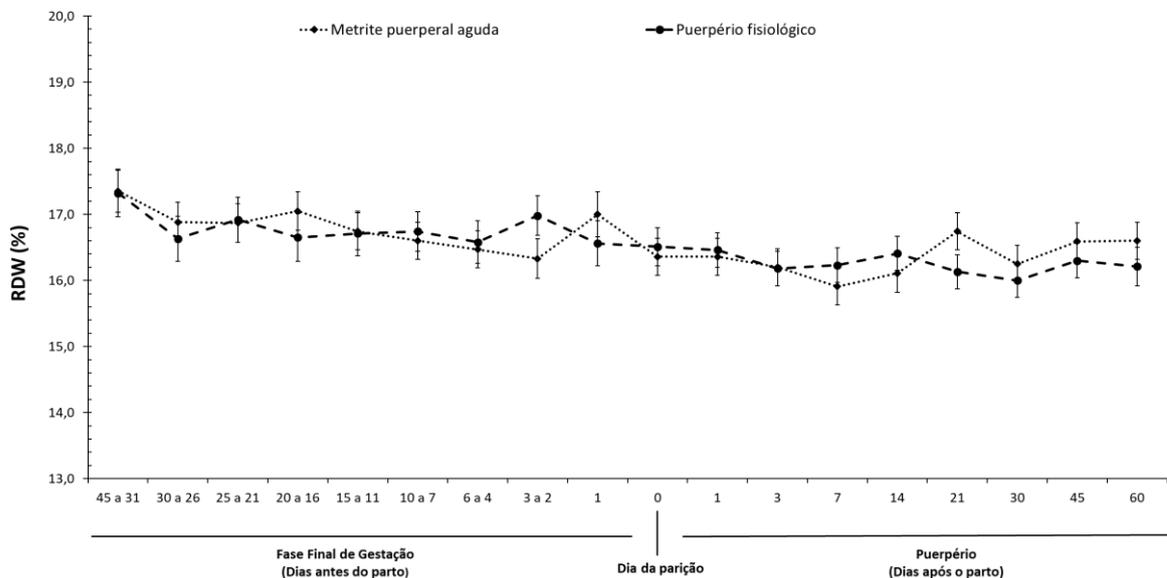
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda na distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW)

A análise dos resultados da amplitude de distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW) obtidos mostra que a metrite puerperal aguda não foi um fator de influência sobre essa variável, conforme observado na Figura 26. Pode-se observar que durante a fase final de gestação, o dia de partição e o puerpério não houve diferenças estatisticamente significante do grupo com metrite puerperal aguda e do grupo que tiveram um puerpério fisiológico.

A média dos valores obtidos no grupo de metrite puerperal aguda ao longo do tempo de pré-parto, parto e pós-parto oscilaram entre $15,91 \pm 0,28$ e $17,35 \pm 0,32$ %, enquanto nos animais que tiveram puerpério fisiológico, oscilaram entre $16,00 \pm 0,26$ e $17,32 \pm 0,36$ %, conforme demonstrado na Tabela 10.

Figura 26 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para a amplitude da distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de símbolo (*) significa diferença estatística não significativa entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 10 – Valores médios e erro padrão obtidos para a amplitude da distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW), expressos em %, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

		RDW	
		%	
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	17,35 ± 0,32	17,32 ± 0,36
	30 a 26 dias	16,88 ± 0,30	16,63 ± 0,34
	25 a 21 dias	16,87 ± 0,29	16,92 ± 0,34
	20 a 16 dias	17,05 ± 0,29	16,65 ± 0,36
	15 a 11 dias	16,74 ± 0,28	16,71 ± 0,34
	10 a 7 dias	16,60 ± 0,28	16,74 ± 0,30
	6 a 4 dias	16,47 ± 0,28	16,58 ± 0,32
	3 a 2 dias	16,33 ± 0,30	16,98 ± 0,30
	1 dia	17,00 ± 0,34	16,56 ± 0,34
Dia da parição		16,36 ± 0,28	16,51 ± 0,29
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	16,36 ± 0,28	16,46 ± 0,26
	3 dias	16,20 ± 0,28	16,18 ± 0,26
	7 dias	15,91 ± 0,28	16,23 ± 0,26
	14 dias	16,11 ± 0,29	16,41 ± 0,26
	21 dias	16,74 ± 0,28	16,13 ± 0,26
	30 dias	16,25 ± 0,28	16,00 ± 0,26
	45 dias	16,59 ± 0,28	16,30 ± 0,26
	60 dias	16,60 ± 0,28	16,21 ± 0,29

a,b - letras diferentes na mesma linha significam diferenças estatística significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável amplitude de distribuição dos eritrócitos (RDW) mostra que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo – $P=0,0084$), porém não houve diferenças estatísticas entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento – $P= 0,6287$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,9071$), conforme apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 – Valores de P sobre a variável amplitude da distribuição do diâmetro dos eritrócitos (RDW) quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

RDW – AMPLITUDE DA DISTRIBUIÇÃO DO DIÂMETRO DOS ERITRÓCITOS	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	0,0084*
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,6287
Interação Tempo x Tratamento	0,9071

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P<0,05$).

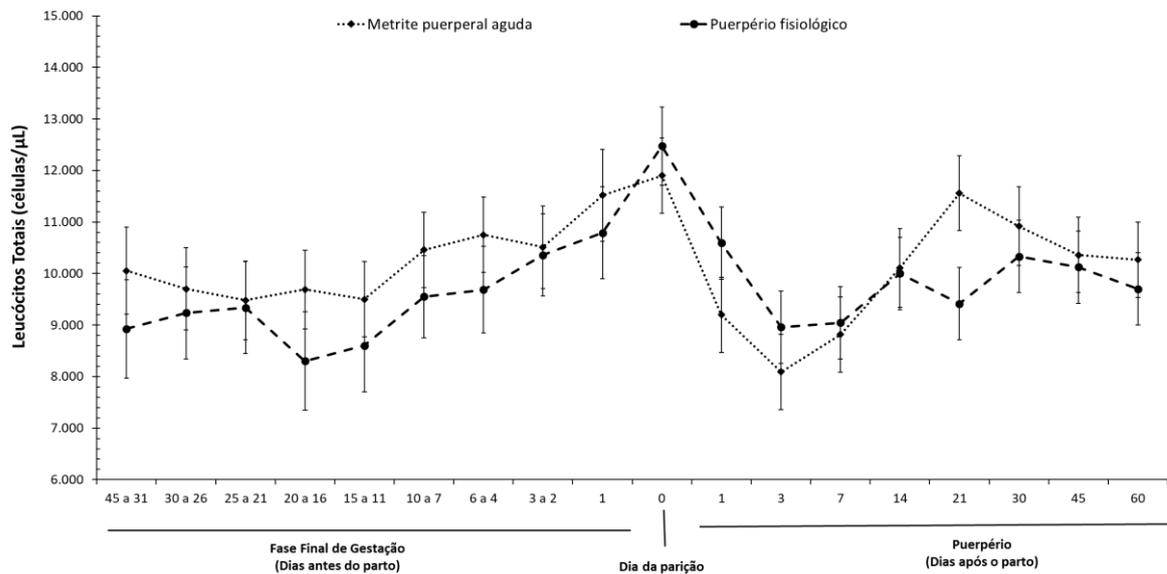
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda no número de leucócitos totais

A análise dos resultados do número de leucócitos totais obtidos mostra que a metrite puerperal aguda não foi um fator de influência sobre essa variável, conforme observado na Figura 27. Pode-se observar que durante a fase final de gestação, o dia de parição e o puerpério não houve diferenças estatisticamente significante do grupo com metrite puerperal aguda e do grupo que tiveram um puerpério fisiológico.

A média dos valores obtidos no grupo de metrite puerperal aguda ao longo do tempo de pré-parto, parto e pós-parto oscilou entre 8091 ± 729 e 11900 ± 729 leucócitos/ μL , enquanto nos animais que tiveram puerpério fisiológico, oscilaram entre 8300 ± 955 e 12472 ± 762 leucócitos/ μL , conforme demonstrado na Tabela 11.

Figura 27 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto leucócitos totais, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado São Paulo.



Ausência de símbolo (*) significa diferença estatística não significativa entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 11 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número total de leucócitos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

LEUCÓCITOS TOTAIS			
Células/ μL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	10055 \pm 842	8928 \pm 955
	30 a 26 dias	9700 \pm 799	9237 \pm 893
	25 a 21 dias	9481 \pm 762	9337 \pm 893
	20 a 16 dias	9690 \pm 762	8300 \pm 955
	15 a 11 dias	9500 \pm 729	8600 \pm 893
	10 a 7 dias	10458 \pm 729	9550 \pm 799
	6 a 4 dias	10750 \pm 729	9688 \pm 842
	3 a 2 dias	10510 \pm 799	10360 \pm 799
	1 dia	11518 \pm 893	10787 \pm 893
Dia da parição		11900 \pm 729	12472 \pm 762
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	9200 \pm 729	10592 \pm 701
	3 dias	8091 \pm 729	8961 \pm 701
	7 dias	8816 \pm 729	9046 \pm 701
	14 dias	10109 \pm 762	10000 \pm 701
	21 dias	11558 \pm 729	9415 \pm 701
	30 dias	10918 \pm 762	10330 \pm 701
	45 dias	10358 \pm 729	10123 \pm 701
	60 dias	10266 \pm 729	9700 \pm 701

Ausência de letras na mesma linha significa diferenças estatística não significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável hemácias mostram que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P=0,0005$). A análise de variância mostra que não houve diferença estatística significativa entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P=0,1127$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,8552$), conforme apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 – Valores de P sobre a variável leucócitos totais quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

LEUCÓCITOS TOTAIS	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	0,0005*
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,1127
Interação Tempo x Tratamento	0,8552

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P<0,05$).

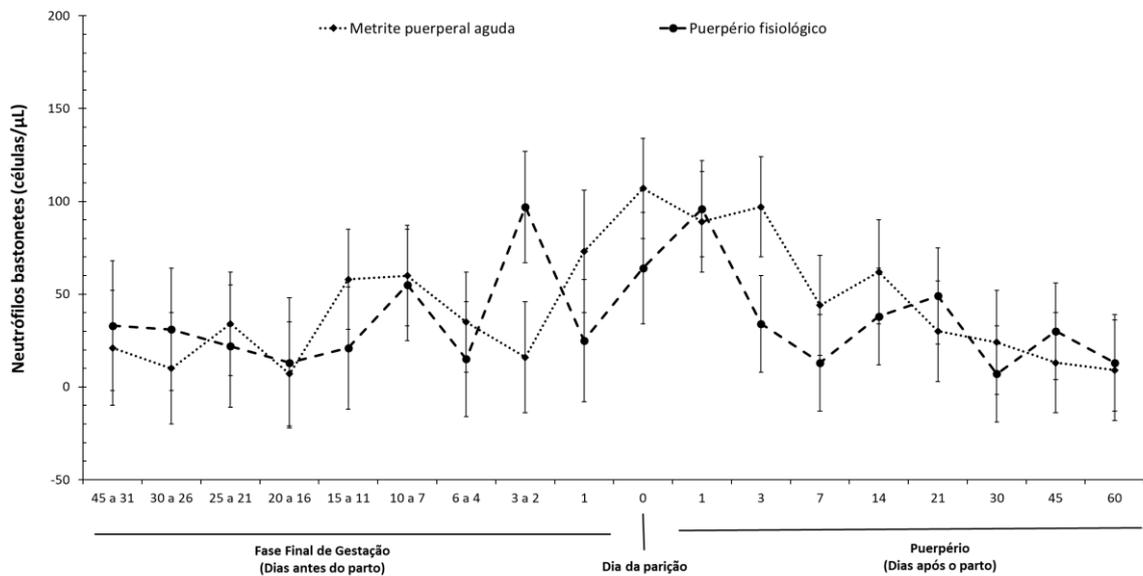
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda no número absoluto de neutrófilos bastonetes

A análise dos resultados do número absoluto de neutrófilos bastonetes mostram que a metrite puerperal aguda não foi um fator de influência sobre essa variável, conforme observado na Figura 28. Pode-se observar que durante a fase final de gestação, o dia de parição e o puerpério não houve diferenças estatisticamente significante do grupo com metrite puerperal aguda e do grupo que tiveram um puerpério fisiológico.

A média dos valores obtidos no grupo de metrite puerperal aguda ao longo do tempo de pré-parto, parto e pós-parto oscilou entre 9 ± 27 e 107 ± 27 neutrófilos bastonetes/ μL , enquanto nos animais que tiveram puerpério fisiológico, oscilaram entre 7 ± 26 e 97 ± 30 neutrófilos bastonetes/ μL , conforme demonstrado na Tabela 12.

Figura 28 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o absoluto de neutrófilos bastonetes, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de símbolo significa diferença estatística não significativa entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 12 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de neutrófilos bastonetes, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

NEUTRÓFILOS BASTONETES			
células / μL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	21 \pm 31	33 \pm 35
	30 a 26 dias	10 \pm 30	31 \pm 33
	25 a 21 dias	34 \pm 28	22 \pm 33
	20 a 16 dias	7 \pm 28	13 \pm 35
	15 a 11 dias	58 \pm 27	21 \pm 33
	10 a 7 dias	60 \pm 27	55 \pm 30
	6 a 4 dias	35 \pm 27	15 \pm 31
	3 a 2 dias	16 \pm 30	97 \pm 30
	1 dia	73 \pm 33	25 \pm 33
Dia da parição		107 \pm 27	64 \pm 30
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	89 \pm 27	96 \pm 26
	3 dias	97 \pm 27	34 \pm 26
	7 dias	44 \pm 27	13 \pm 26
	14 dias	62 \pm 28	38 \pm 26
	21 dias	30 \pm 27	49 \pm 26
	30 dias	24 \pm 28	7 \pm 26
	45 dias	13 \pm 27	30 \pm 26
	60 dias	9 \pm 27	13 \pm 26

Ausência de letras na mesma linha significa diferenças estatística não significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre o número absoluto de neutrófilos bastonetes mostram que não houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P=0,1108$), entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P=0,4548$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,8625$), conforme apresentado no Quadro 12.

Quadro 12 – Valores de P sobre a variável de neutrófilos bastonetes quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.

NEUTRÓFILOS BASTONETES	
Análise de Variância	<i>P</i>-value
Tempo (momentos avaliados)	0,1108
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,4548
Interação Tempo x Tratamento	0,8625

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P<0.05$).

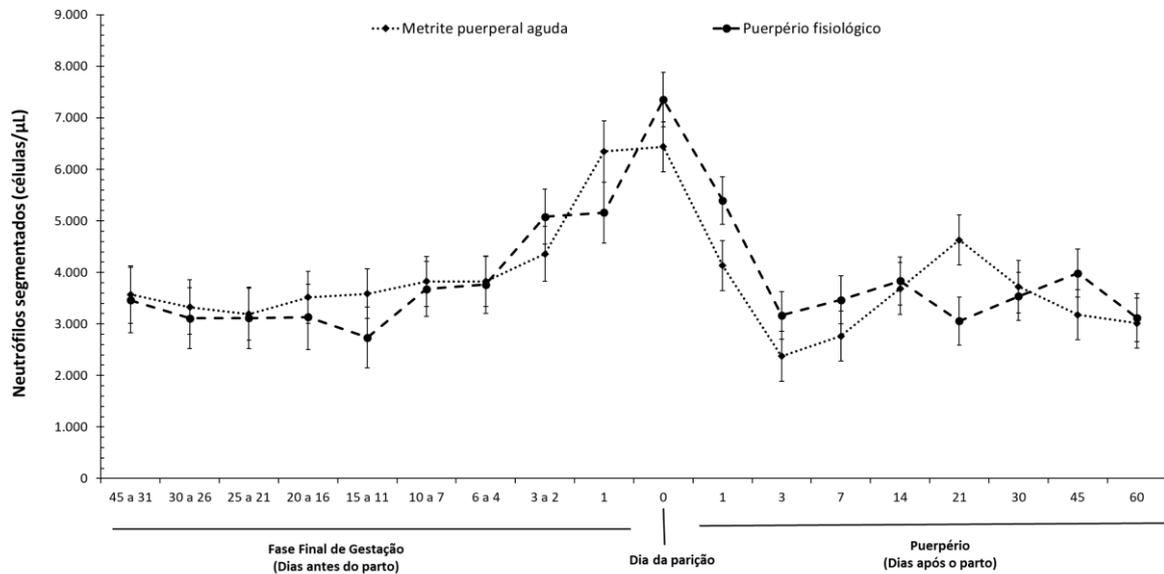
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda no número absoluto de neutrófilos segmentados

A análise dos resultados do número absoluto de neutrófilos segmentado mostra que a metrite puerperal aguda não foi um fator de influência sobre essa variável, conforme observado na Figura 29. Pode-se observar que durante a fase final de gestação, o dia de parição e o puerpério não houve diferenças estatisticamente significante do grupo com metrite puerperal aguda e do grupo que tiveram um puerpério fisiológico.

A média dos valores obtidos no grupo de metrite puerperal aguda ao longo do tempo de pré-parto, parto e pós-parto oscilou entre 2376 ± 484 e 6437 ± 484 neutrófilos segmentado/ μL , enquanto nos animais que tiveram puerpério fisiológico, oscilaram 2737 ± 593 e 7354 ± 530 neutrófilos segmentado/ μL , conforme demonstrado na Tabela 13.

Figura 29 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o absoluto de neutrófilos segmentado, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de símbolo significa diferença estatística não significativa entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 13 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de neutrófilos segmentado, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

NEUTRÓFILOS SEGMENTADOS			
células/ μL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	3571 \pm 559	3459 \pm 634
	30 a 26 dias	3326 \pm 530	3112 \pm 593
	25 a 21 dias	3192 \pm 506	3116 \pm 593
	20 a 16 dias	3519 \pm 506	3132 \pm 634
	15 a 11 dias	3587 \pm 484	2737 \pm 593
	10 a 7 dias	3825 \pm 484	3679 \pm 530
	6 a 4 dias	4360 \pm 484	3763 \pm 559
	3 a 2 dias	4817 \pm 530	5082 \pm 530
	1 dia	6346 \pm 593	5159 \pm 593
Dia da parição		6437 \pm 484	7354 \pm 530
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	4133 \pm 484	5385 \pm 465
	3 dias	2376 \pm 484	3166 \pm 465
	7 dias	2765 \pm 484	3467 \pm 465
	14 dias	3688 \pm 506	3834 \pm 465
	21 dias	4628 \pm 484	3057 \pm 465
	30 dias	3723 \pm 506	3538 \pm 465
	45 dias	3179 \pm 484	3986 \pm 465
	60 dias	3013 \pm 484	3119 \pm 465

Ausência de letras na mesma linha significa diferenças estatística não significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável hemácias mostram que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P < 0,0001$). A análise de variância mostra que não houve diferença estatística significativa entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P = 0,9133$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P = 0,3363$), conforme apresentado no Quadro 13.

Quadro 13 – Valores de P sobre a variável de neutrófilos segmentados quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.

NEUTRÓFILOS SEGMENTADOS	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	<0,0001*
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,9133
Interação Tempo x Tratamento	0,3363

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P < 0.05$).

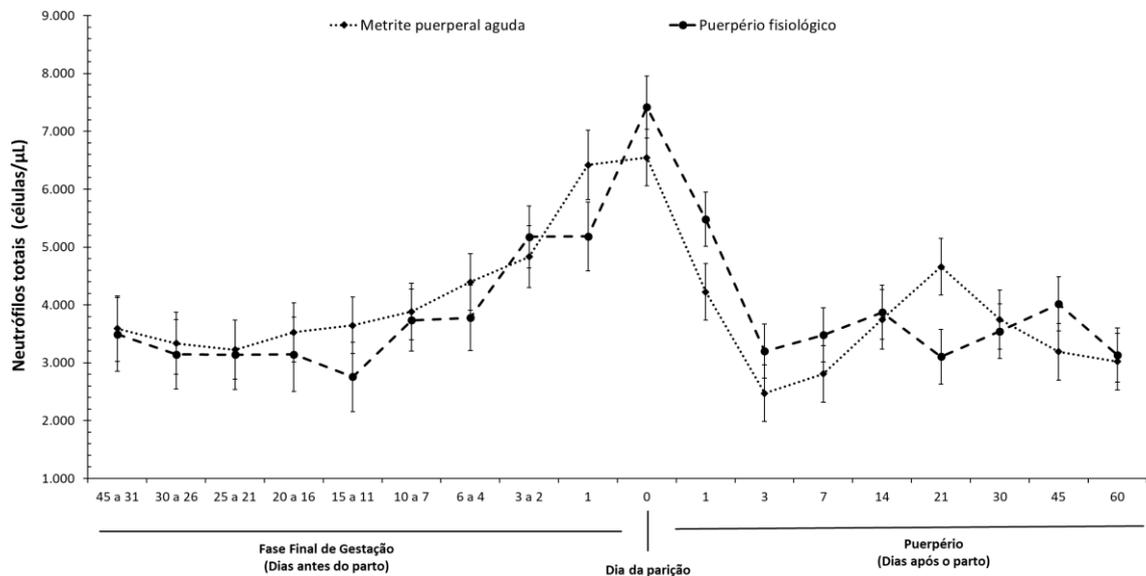
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda no número absoluto de neutrófilos totais (bastonetes e segmentados)

A análise dos resultados do número absoluto de neutrófilos totais mostra que a metrite puerperal aguda não foi um fator de influência sobre essa variável, conforme observado na Figura 30. Pode-se observar que durante a fase final de gestação, o dia de partição e o puerpério não houve diferenças estatisticamente significante do grupo com metrite puerperal aguda e do grupo que tiveram um puerpério fisiológico.

A média dos valores obtidos no grupo de metrite puerperal aguda ao longo do tempo de pré-parto, parto e pós-parto oscilou entre 2473 ± 489 e 6545 ± 489 neutrófilos totais/ μL , enquanto nos animais que tiveram puerpério fisiológico, oscilaram 2758 ± 599 e 7419 ± 536 neutrófilos totais/ μL , conforme demonstrado na Tabela 14.

Figura 30 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de neutrófilos totais, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de símbolo significa diferença estatística não significativa entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 14 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absolutos de neutrófilos totais, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

NEUTRÓFILOS TOTAIS			
células/μL			
MOMENTOS DE ANÁLISES	Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico	
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	3592 \pm 565	3493 \pm 640
	30 a 26 dias	3337 \pm 536	3144 \pm 599
	25 a 21 dias	3226 \pm 511	3139 \pm 599
	20 a 16 dias	3526 \pm 511	3146 \pm 640
	15 a 11 dias	3645 \pm 489	2758 \pm 599
	10 a 7 dias	3885 \pm 489	3735 \pm 536
	6 a 4 dias	4395 \pm 489	3778 \pm 565
	3 a 2 dias	4834 \pm 536	5179 \pm 536
	1 dia	6420 \pm 599	5184 \pm 599
Dia da parição	6545 \pm 489	7419 \pm 536	
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	4223 \pm 489	5481 \pm 470
	3 dias	2473 \pm 489	3201 \pm 470
	7 dias	2810 \pm 489	3481 \pm 470
	14 dias	3750 \pm 511	3873 \pm 470
	21 dias	4658 \pm 489	3106 \pm 470
	30 dias	3748 \pm 511	3545 \pm 470
	45 dias	3193 \pm 489	4017 \pm 470
	60 dias	3023 \pm 489	3133 \pm 470

Ausência de letras na mesma linha significa diferenças estatística não significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável neutrófilos totais mostram que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P < 0,0001$). A análise de variância mostra que não houve diferença estatística significativa entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P = 0,8810$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P = 0,3631$), conforme apresentado no Quadro 14.

Quadro 14 – Valores de P sobre a variável de neutrófilos totais (bastonetes e segmentados) quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.

NEUTRÓFILOS TOTAIS (Bastonetes e segmentados)	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	<0,0001*
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,8810
Interação Tempo x Tratamento	0,3631

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P < 0,05$).

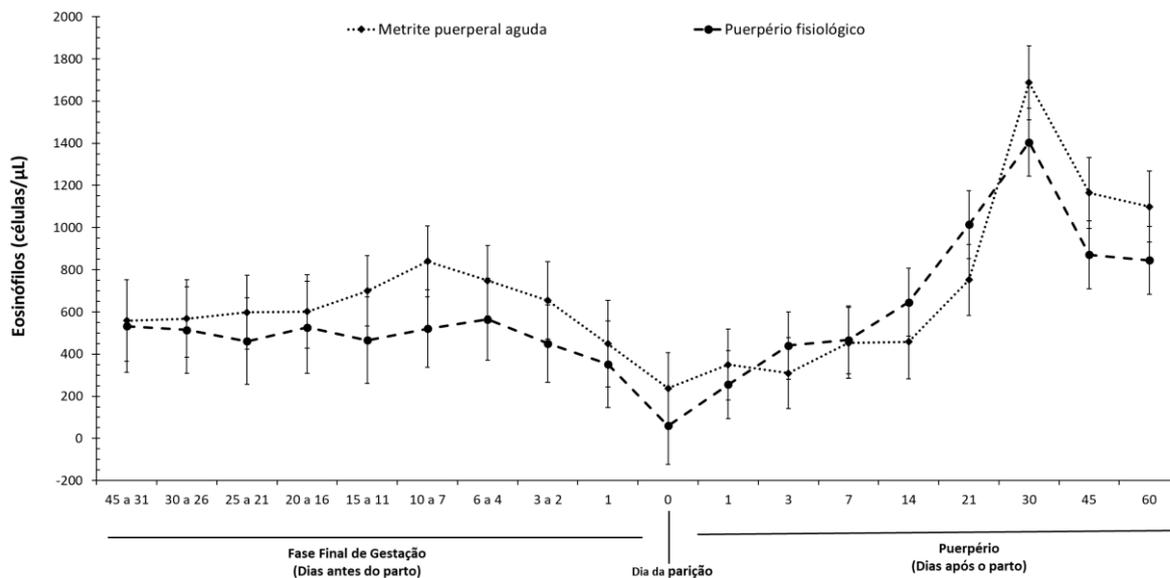
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda no número absoluto de eosinófilos

A análise dos resultados do número absoluto de eosinófilos mostra que a metrite puerperal aguda não foi um fator de influência sobre essa variável, conforme observado na Figura 31. Pode-se observar que durante a fase final de gestação, o dia de partição e o puerpério não houve diferenças estatisticamente significante do grupo com metrite puerperal aguda e do grupo que tiveram um puerpério fisiológico.

A média dos valores obtidos no grupo de metrite puerperal aguda ao longo do tempo de pré-parto, parto e pós-parto oscilou entre 238 ± 168 e 1687 ± 175 eosinófilos/ μL , enquanto nos animais que tiveram puerpério fisiológico, oscilaram 60 ± 184 e 1405 ± 161 eosinófilos / μL , conforme demonstrado na Tabela 15.

Figura 31 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de eosinófilos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de símbolo (*) significa diferença estatística não significativa entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 15 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absolutos de eosinófilos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

EOSINÓFILOS			
células/μL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	559 \pm 194	533 \pm 219
	30 a 26 dias	568 \pm 184	514 \pm 205
	25 a 21 dias	598 \pm 175	461 \pm 205
	20 a 16 dias	602 \pm 175	527 \pm 219
	15 a 11 dias	700 \pm 168	466 \pm 205
	10 a 7 dias	840 \pm 168	521 \pm 184
	6 a 4 dias	748 \pm 168	565 \pm 194
	3 a 2 dias	654 \pm 184	450 \pm 184
	1 dia	449 \pm 205	352 \pm 205
Dia da parição		238 \pm 168	60 \pm 184
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	350 \pm 168	256 \pm 161
	3 dias	309 \pm 168	440 \pm 161
	7 dias	453 \pm 168	467 \pm 161
	14 dias	458 \pm 175	646 \pm 161
	21 dias	752 \pm 168	1014 \pm 161
	30 dias	1687 \pm 175	1405 \pm 161
	45 dias	1165 \pm 168	871 \pm 161
	60 dias	1099 \pm 168	845 \pm 161

a,b - Ausência de letras na mesma linha significa diferenças estatística não significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável eosinófilos mostram que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P < 0,0001$). A análise de variância mostra que não houve diferença estatística significativa entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P = 0,0903$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P = 0,9571$), conforme apresentado no Quadro 15.

Quadro 15 – Valores de P sobre a variável de eosinófilos quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.

EOSINÓFILOS	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	$<0,0001^*$
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,0903
Interação Tempo x Tratamento	0,9571

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P < 0.05$).

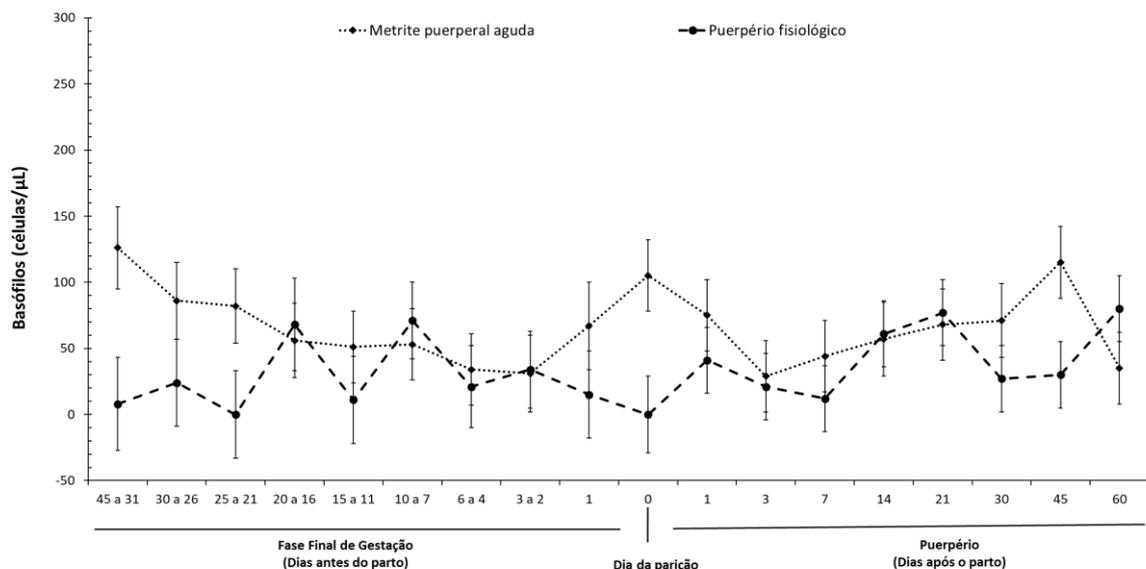
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda no número absoluto de basófilos

A análise dos resultados do número absoluto de basófilos mostra que a metrite puerperal aguda foi um fator de influência sobre essa variável, conforme observado na Figura 32. Pode-se observar que durante a fase final de gestação (45 a 31 dias antes do parto) e no dia da parição os valores obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: 126 ± 31 ; 105 ± 27 basófilos/ μL) foram maiores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: 126 ± 31 ; 0 ± 29 basófilos/ μL).

Após a parição observou-se que ao final do puerpério (45 dias pós parto) o número absoluto de basófilos obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (115 ± 27 basófilos/ μL) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico (30 ± 25 basófilos/ μL), conforme demonstrado na Tabela 16.

Figura 32 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de basófilos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de símbolo significa diferença estatística não significativa entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 16 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de basófilos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

BASÓFILOS			
células/μL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	126 \pm 31 a	8 \pm 35 b
	30 a 26 dias	86 \pm 29	24 \pm 33
	25 a 21 dias	82 \pm 28	0 \pm 33
	20 a 16 dias	56 \pm 28	68 \pm 35
	15 a 11 dias	51 \pm 27	11 \pm 33
	10 a 7 dias	53 \pm 27	71 \pm 29
	6 a 4 dias	34 \pm 27	21 \pm 31
	3 a 2 dias	31 \pm 29	34 \pm 29
	1 dia	67 \pm 33	15 \pm 33
Dia da parição		105 \pm 27 a	0 \pm 29 b
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	75 \pm 27	41 \pm 25
	3 dias	29 \pm 27	21 \pm 25
	7 dias	44 \pm 27	12 \pm 25
	14 dias	57 \pm 28	61 \pm 25
	21 dias	68 \pm 27	77 \pm 25
	30 dias	71 \pm 28	27 \pm 25
	45 dias	115 \pm 27 a	30 \pm 25 b
	60 dias	35 \pm 27	80 \pm 25

Ausência de letras na mesma linha significa diferenças estatística não significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável eosinófilos mostram que houve diferença estatística significativa entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P=0,0903$). A análise de variância mostra que não houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P=0,8665$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,2436$), conforme apresentado no Quadro 16.

Quadro 16 – Valores de P sobre a variável de eosinófilos quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.

BASÓFILOS	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	0,8665
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,0009*
Interação Tempo x Tratamento	

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P<0.05$).

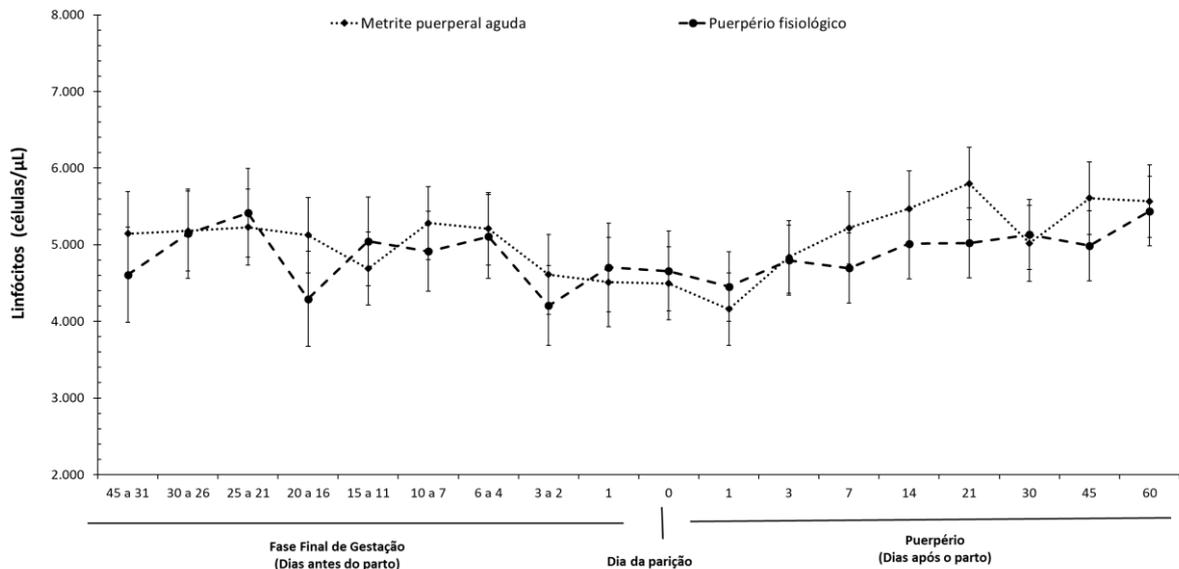
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda no número absoluto de linfócitos

A análise dos resultados do número absoluto de linfócitos mostra que a metrite puerperal aguda não foi um fator de influência sobre essa variável, conforme observado na Figura 33. Pode-se observar que durante a fase final de gestação, o dia de parição e o puerpério não houve diferenças estatisticamente significante do grupo com metrite puerperal aguda e do grupo que tiveram um puerpério fisiológico.

A média dos valores obtidos no grupo de metrite puerperal aguda ao longo do tempo de pré-parto, parto e pós-parto oscilou entre 4160 ± 474 e 5799 ± 474 linfócitos/ μL , enquanto nos animais que tiveram puerpério fisiológico, oscilaram 4205 ± 520 e 5439 ± 456 linfócitos/ μL , conforme observado na Tabela 17.

Figura 33 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de linfócitos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de símbolo (*) significa diferença estatística não significativa entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 17 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de linfócitos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

LINFÓCITOS			
células/μL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	5145 \pm 548	4607 \pm 621
	30 a 26 dias	5180 \pm 520	5145 \pm 581
	25 a 21 dias	5228 \pm 495	5416 \pm 581
	20 a 16 dias	5124 \pm 495	4291 \pm 621
	15 a 11 dias	4689 \pm 474	5044 \pm 581
	10 a 7 dias	5282 \pm 474	4914 \pm 520
	6 a 4 dias	5209 \pm 474	5106 \pm 548
	3 a 2 dias	4611 \pm 520	4205 \pm 520
	1 dia	4511 \pm 581	4703 \pm 581
Dia da parição		4496 \pm 474	4657 \pm 520
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	4160 \pm 474	4454 \pm 456
	3 dias	4839 \pm 474	4797 \pm 456
	7 dias	5219 \pm 474	4696 \pm 456
	14 dias	5471 \pm 495	5013 \pm 456
	21 dias	5799 \pm 474	5022 \pm 456
	30 dias	5018 \pm 495	5132 \pm 456
	45 dias	5607 \pm 474	4987 \pm 456
	60 dias	5567 \pm 474	5439 \pm 456

Ausência de letras na mesma linha significa diferenças estatística não significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável número absoluto de linfócitos mostra que não houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P=0,4695$), entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P=0,2484$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,9983$), conforme apresentado no Quadro 17.

Quadro 17 – Valores de P sobre a variável linfócitos quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.

LINFÓCITOS	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	0,4695
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,2484
Interação Tempo x Tratamento	0,9983

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P<0.05$).

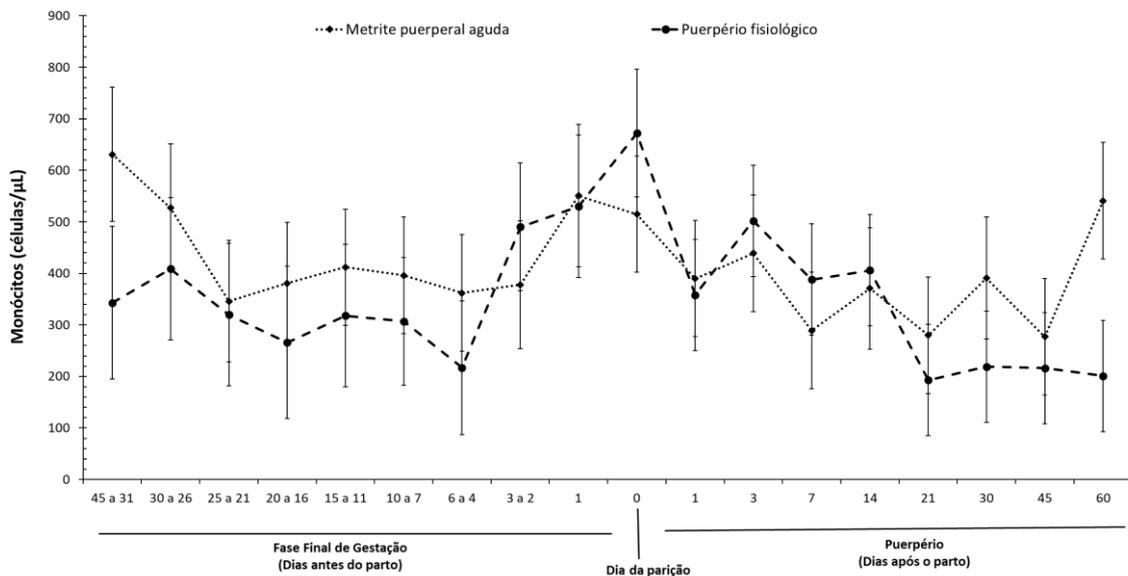
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda no número absoluto de monócitos

A análise dos resultados do número absoluto de monócitos mostra que a metrite puerperal aguda não foi um fator de influência sobre essa variável, conforme observado na Figura 34. Pode-se observar que durante a fase final de gestação, o dia de partição e o puerpério não houve diferenças estatisticamente significante do grupo com metrite puerperal aguda e do grupo que tiveram um puerpério fisiológico.

A média dos valores obtidos no grupo de metrite puerperal aguda ao longo do tempo de pré-parto, parto e pós-parto oscilou entre 277 ± 113 e 631 ± 130 monócitos / μL , enquanto nos animais que tiveram puerpério fisiológico, oscilaram 193 ± 108 e 672 ± 124 monócitos / μL , conforme apresentado na Tabela 18.

Figura 34 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de monócitos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



Ausência de símbolo significa diferença estatística não significativa entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 18 – Valores médios e erro padrão obtidos para o número absoluto de monócitos, expressos em células/ μL , de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

MONÓCITOS			
células/μL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	631 \pm 130	343 \pm 148
	30 a 26 dias	527 \pm 124	409 \pm 138
	25 a 21 dias	346 \pm 118	320 \pm 138
	20 a 16 dias	381 \pm 118	266 \pm 148
	15 a 11 dias	412 \pm 113	318 \pm 138
	10 a 7 dias	396 \pm 113	307 \pm 124
	6 a 4 dias	362 \pm 113	217 \pm 130
	3 a 2 dias	378 \pm 124	490 \pm 124
	1 dia	551 \pm 138	530 \pm 138
Dia da parição		515 \pm 113	672 \pm 124
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	390 \pm 113	358 \pm 108
	3 dias	439 \pm 113	502 \pm 108
	7 dias	289 \pm 113	388 \pm 108
	14 dias	371 \pm 118	406 \pm 108
	21 dias	280 \pm 113	193 \pm 108
	30 dias	391 \pm 118	219 \pm 108
	45 dias	277 \pm 113	216 \pm 108
	60 dias	541 \pm 113	201 \pm 108

Ausência de letras na mesma linha significa diferenças estatística não significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P > 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

A análise dos valores de P sobre a variável monócitos mostram que não houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo – $P=0,1855$). A análise de variância mostra que não houve diferença estatística significativa entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P=0,1250$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,8900$), conforme apresentado no Quadro 18.

Quadro 18 – Valores de P sobre a variável de monócitos quando correlacionadas entre si os tratamentos, tempos e a interação tempo e tratamento.

MONÓCITOS	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	0,1855
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,1250
Interação Tempo x Tratamento	0,8900

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P<0.05$).

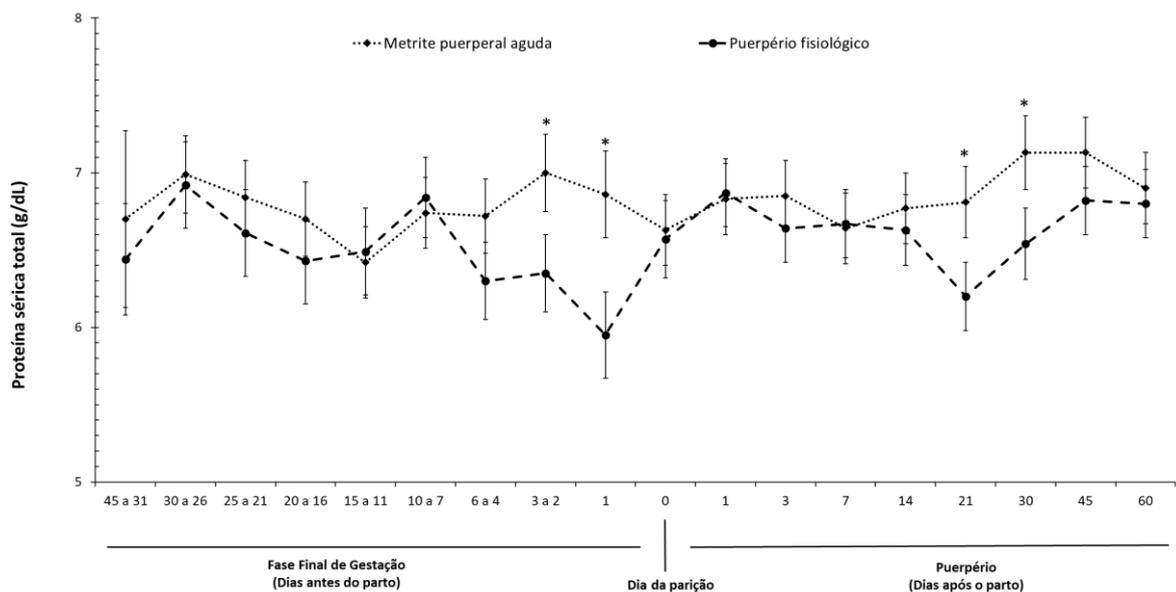
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda nos teores séricos de proteína total

A análise dos resultados obtidos para os teores séricos de proteína total mostra a influência da metrite puerperal aguda sobre essa variável, conforme observado na Figura 35. Pode-se observar que durante a fase final de gestação (3 a 2 dias e 1 dia antes do parto) os valores obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $7,00 \pm 0,25$; $6,86 \pm 0,28$ g/dL) foram maiores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $6,35 \pm 0,25$; $5,95 \pm 0,28$ g/dL).

Durante o puerpério (21 e 30 dias pós parto) observou-se que os teores séricos de proteína total obtido para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $6,81 \pm 0,23$; $7,13 \pm 0,24$ g/dL) foram maiores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $6,20 \pm 0,22$; $6,54 \pm 0,23$ g/dL), conforme apresentado na Tabela 19.

Figura 35 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para os teores séricos de proteína total, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



* - Denotam diferenças estatística significantes entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 19 – Valores médios e erro padrão obtidos para os teores séricos de proteína total, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (Animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

PROTEÍNA SÉRICA TOTAL			
g/dL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	6,70 ± 0,57	6,44 ± 0,36
	30 a 26 dias	6,99 ± 0,25	6,92 ± 0,28
	25 a 21 dias	6,84 ± 0,24	6,61 ± 0,28
	20 a 16 dias	6,70 ± 0,24	6,43 ± 0,28
	15 a 11 dias	6,42 ± 0,23	6,49 ± 0,28
	10 a 7 dias	6,74 ± 0,23	6,84 ± 0,26
	6 a 4 dias	6,72 ± 0,24	6,30 ± 0,25
	3 a 2 dias	7,00 ± 0,25 a	6,35 ± 0,25 b
	1 dia	6,86 ± 0,28 a	5,95 ± 0,28 b
Dia da parição		6,63 ± 0,23	6,57 ± 0,25
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	6,83 ± 0,23	6,87 ± 0,22
	3 dias	6,85 ± 0,23	6,64 ± 0,22
	7 dias	6,64 ± 0,23	6,67 ± 0,22
	14 dias	6,77 ± 0,23	6,63 ± 0,23
	21 dias	6,81 ± 0,23 a	6,20 ± 0,22 b
	30 dias	7,13 ± 0,24 a	6,54 ± 0,23 b
	45 dias	7,13 ± 0,23	6,82 ± 0,22
	60 dias	6,90 ± 0,23	6,80 ± 0,22

a,b - letras diferentes na mesma linha significam diferenças estatística significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023)

A análise dos valores de P sobre a variável teores séricos de proteína total mostra que houve diferença estatística entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento – $P=0,0043$). A análise de variância mostra que não houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo – $P=0,5883$) e que não houve interação entre os momentos avaliados e o grupo metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,8799$), conforme apresentado no Quadro 19.

Quadro 19 – Valores de P sobre variável sérica de proteína total quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

PROTEÍNA SÉRICA TOTAL	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	0,5883
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,0043*
Interação Tempo x Tratamento	0,8799

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P<0,05$).

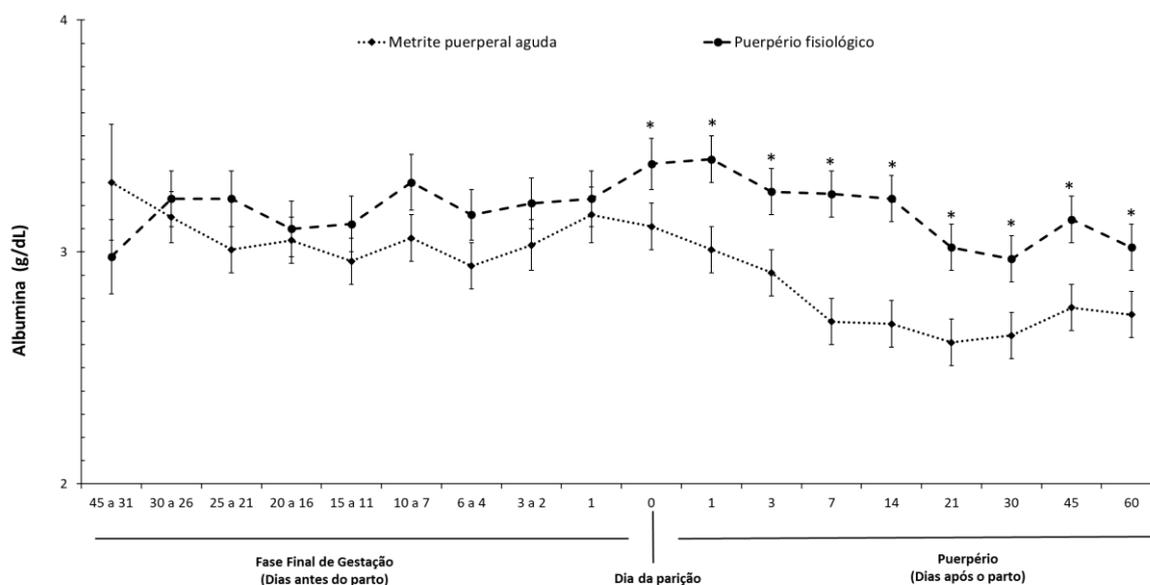
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda nos teores séricos de albumina

A análise dos resultados obtidos para os teores séricos de albumina mostra a influência da metrite puerperal aguda sobre essa variável, conforme observado na Figura 36. No dia da parição e durante todo o período pós-parto observou-se que os teores séricos de albumina eram menores no grupo de vacas com metrite puerperal aguda. Nos animais com metrite puerperal aguda os valores variaram entre $2,61 \pm 0,10$ e $3,11 \pm 0,10$ g/dL, enquanto no grupo de vacas com puerpério fisiológico os valores variaram entre $2,97 \pm 0,10$ e $3,38 \pm 0,11$ g/dL.

Pode-se observar que durante a fase final de gestação os valores obtidos para o grupo metrite puerperal aguda oscilaram entre $2,94 \pm 0,10$ e $3,30 \pm 0,25$ g/dL e do grupo de puerpério fisiológico oscilaram entre $2,98 \pm 0,16$ e $3,30 \pm 0,12$ g/dL sem que diferenças estatísticas pudessem ser observadas, conforme apresentado na Tabela 20.

Figura 36 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para os teores séricos de albumina, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



* - Denotam diferenças estatística significantes entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 20 – Valores médios e erro padrão obtidos para albumina, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (Animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

ALBUMINA			
g/dL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	3,30 ± 0,25	2,98 ± 0,16
	30 a 26 dias	3,15 ± 0,11	3,23 ± 0,12
	25 a 21 dias	3,01 ± 0,10	3,23 ± 0,12
	20 a 16 dias	3,05 ± 0,10	3,10 ± 0,12
	15 a 11 dias	2,96 ± 0,10	3,12 ± 0,12
	10 a 7 dias	3,06 ± 0,10	3,30 ± 0,12
	6 a 4 dias	2,94 ± 0,10	3,16 ± 0,11
	3 a 2 dias	3,03 ± 0,11	3,21 ± 0,11
	1 dia	3,16 ± 0,12	3,23 ± 0,12
Dia da parição		3,11 ± 0,10 a	3,38 ± 0,11 b
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	3,01 ± 0,10 a	3,40 ± 0,10 b
	3 dias	2,91 ± 0,10 a	3,26 ± 0,10 b
	7 dias	2,70 ± 0,10 a	3,25 ± 0,10 b
	14 dias	2,69 ± 0,10 a	3,23 ± 0,10 b
	21 dias	2,61 ± 0,10 a	3,02 ± 0,10 b
	30 dias	2,65 ± 0,10 a	2,97 ± 0,10 b
	45 dias	2,76 ± 0,10 a	3,14 ± 0,10 b
	60 dias	2,73 ± 0,10 a	3,02 ± 0,10 b

a,b - letras diferentes na mesma linha significam diferenças estatística significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023)

A análise dos valores de P sobre a variável teores séricos de albumina mostra que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P < 0,0001$), entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P < 0,0001$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,3688$), conforme apresentado no Quadro 20.

Quadro 20 – Valores de P sobre variável albumina quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

ALBUMINA	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	$<0,0001^*$
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	$<0,0001^*$
Interação Tempo x Tratamento	0,3688

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P < 0,05$).

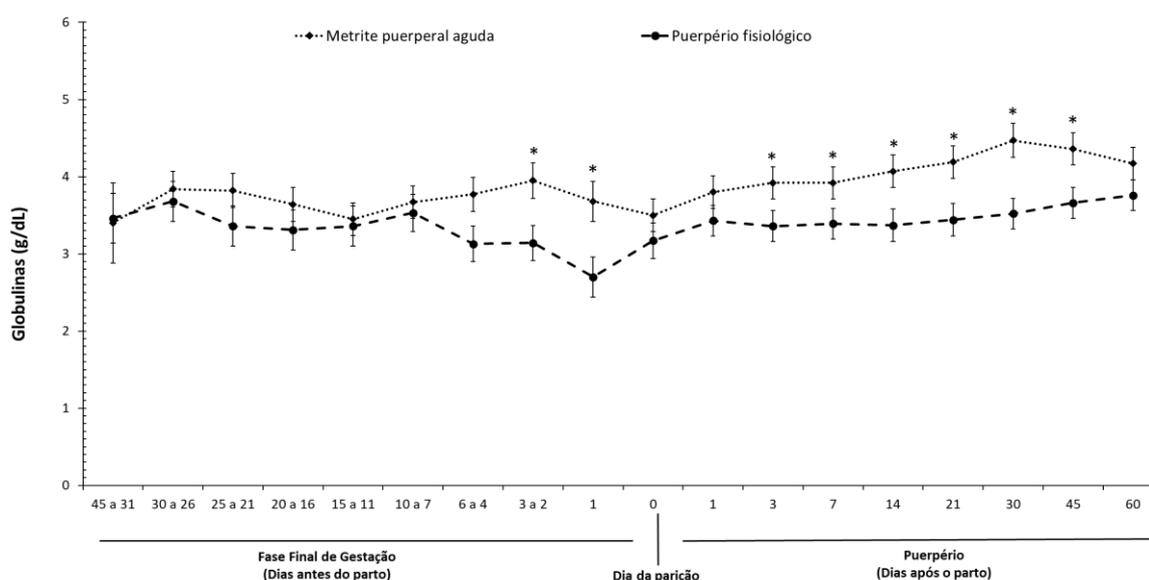
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda nos teores séricos de globulinas

A análise dos resultados obtidos para os teores séricos de globulinas mostra a influência da metrite puerperal aguda sobre essa variável, conforme observado na Figura 37. Pode-se observar que durante a fase final de gestação (6 a 4; 3 a 2 e 1 dia antes do parto) os valores obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $3,77 \pm 0,22$; $3,95 \pm 0,23$; $3,68 \pm 0,26$ g/dL) foram maiores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $3,13 \pm 0,23$; $3,14 \pm 0,23$; $2,70 \pm 0,26$ g/dL).

Após a parição observou-se que durante o puerpério recente e tardio (3, 7; 14, 21, 30 e 45 dias pós parto) os os teores séricos de globulinas obtidos para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $3,92 \pm 0,21$; $3,92 \pm 0,21$; $4,07 \pm 0,21$; $4,19 \pm 0,21$; $4,47 \pm 0,22$; $4,36 \pm 0,21$ g/dL) foram maiores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $3,36 \pm 0,20$; $3,39 \pm 0,20$; $3,37 \pm 0,21$; $3,44 \pm 0,21$; $3,52 \pm 0,20$; $3,66 \pm 0,20$ g/dL), conforme apresentado na Tabela 21.

Figura 37 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para os teores séricos de globulinas, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



* - Denotam diferenças estatística significantes entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 21 – Valores médios e erro padrão obtidos para globulinas, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (Animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

GLOBULINAS			
g/dL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	3,40 ± 0,52	3,46 ± 0,32
	30 a 26 dias	3,84 ± 0,23	3,68 ± 0,26
	25 a 21 dias	3,82 ± 0,22	3,36 ± 0,26
	20 a 16 dias	3,64 ± 0,22	3,31 ± 0,26
	15 a 11 dias	3,45 ± 0,21	3,36 ± 0,26
	10 a 7 dias	3,67 ± 0,21	3,53 ± 0,24
	6 a 4 dias	3,77 ± 0,22 a	3,13 ± 0,23 b
	3 a 2 dias	3,95 ± 0,23 a	3,14 ± 0,23 b
	1 dia	3,68 ± 0,26 a	2,70 ± 0,26 b
Dia da parição		3,50 ± 0,21	3,17 ± 0,23
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	3,80 ± 0,21	3,43 ± 0,20
	3 dias	3,92 ± 0,21 a	3,36 ± 0,20 b
	7 dias	3,92 ± 0,21 a	3,39 ± 0,20 b
	14 dias	4,07 ± 0,21 a	3,37 ± 0,21 b
	21 dias	4,19 ± 0,21 a	3,44 ± 0,21 b
	30 dias	4,47 ± 0,22 a	3,52 ± 0,20 b
	45 dias	4,36 ± 0,21 a	3,66 ± 0,20 b
	60 dias	4,17 ± 0,21	3,76 ± 0,20

a,b - letras diferentes na mesma linha significam diferenças estatística significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023)

A análise dos valores de P sobre a variável teores séricos de globulinas mostra que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo - $P < 0,0111$), entre os grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento - $P < 0,0001$), bem como não houve interação entre os momentos avaliados e os grupos metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P = 0,8011$), conforme apresentado no Quadro 21.

Quadro 21 – Valores de P sobre variável globulinas quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

GLOBULINAS	
Análise de Variância	P-value
Tempo (momentos avaliados)	0,0111*
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	<0,0001*
Interação Tempo x Tratamento	0,8011

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P < 0,05$).

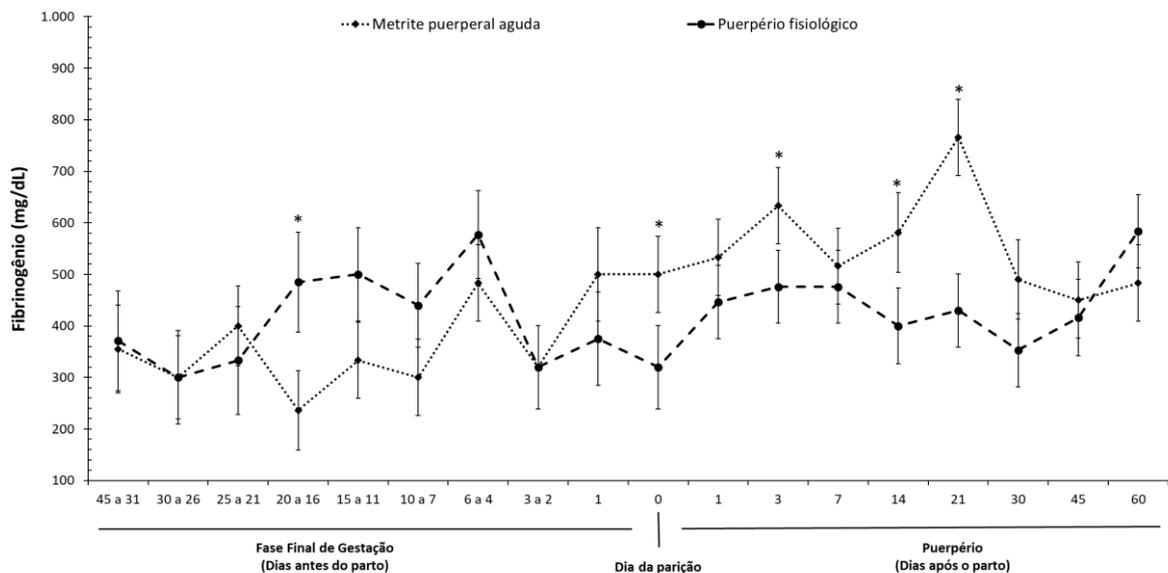
Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Avaliação dos resultados obtidos para a influência metrite puerperal aguda nos teores plasmáticos de fibrinogênio

A análise dos resultados obtidos para os teores plasmáticos de fibrinogênio mostra a influência da metrite puerperal aguda sobre essa variável, conforme observado na Figura 38. Pode-se observar que durante a fase final de gestação (20 a 16 dias antes do parto) os valores obtidos para o grupo metrite puerperal aguda ($236 \pm 77,20$ mg/dL) foram menores do que os encontrados no grupo fisiológico ($485 \pm 96,78$ mg/dL).

No dia da parição e durante o puerpério recente (3, 14 e 21 dias pós parto) observou-se que os teores plasmáticos de fibrinogênio obtido para o grupo metrite puerperal aguda (respectivamente: $500 \pm 73,92$; $633 \pm 73,92$; $581 \pm 77,20$; $766 \pm 73,92$ mg/dL) foram maiores do que os encontrados no grupo fisiológico (respectivamente: $320 \pm 80,97$; $476 \pm 71,02$; $400 \pm 73,92$; $430 \pm 71,02$ mg/dL), conforme apresentado na Tabela 22.

Figura 38 – Influência da metrite puerperal aguda sobre os valores médios e erro padrão obtidos para os teores plasmáticos de fibrinogênio, expressos em g/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), da raça Tabapuã, criados no Estado de São Paulo.



* - Denotam diferenças estatísticas significantes entre metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

Tabela 22 – Valores médios e erro padrão obtidos para o fibrinogênio, expressos em mg/dL, de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*), criados no Estado de São Paulo e agrupados segundo tipo de puerpério (Animais com metrite puerperal aguda e animais com puerpério fisiológico).

FIBRINOGENIO			
mg/dL			
MOMENTOS DE ANÁLISES		Metrite puerperal aguda	Puerpério fisiológico
Fase Final de Gestação (Dias antes do parto)	45 a 31 dias	355 ± 85,34	371 ± 96,78
	30 a 26 dias	300 ± 80,97	300 ± 90,53
	25 a 21 dias	400 ± 77,20	333 ± 104,54
	20 a 16 dias	236 ± 77,20 a	485 ± 96,78 b
	15 a 11 dias	333 ± 73,92	500 ± 90,53
	10 a 7 dias	300 ± 73,92	440 ± 80,97
	6 a 4 dias	483 ± 73,92	577 ± 85,35
	3 a 2 dias	320 ± 80,97	320 ± 80,97
	1 dia	500 ± 90,53	375 ± 90,53
Dia da parição		500 ± 73,92 a	320 ± 80,97 b
Puerpério (Dias após o parto)	1 dia	533 ± 73,92	446 ± 71,02
	3 dias	633 ± 73,92 a	476 ± 71,02 b
	7 dias	516 ± 73,92	476 ± 71,02
	14 dias	581 ± 77,20 a	400 ± 73,92 b
	21 dias	766 ± 73,92 a	430 ± 71,02 b
	30 dias	490 ± 77,20	353 ± 71,02
	45 dias	450 ± 73,92	416 ± 73,92
	60 dias	483 ± 73,92	584 ± 71,02

a,b - letras diferentes na mesma linha significam diferenças estatística significantes entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico ($P < 0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023)

A análise dos valores de P sobre a variável fibrinogênio mostra que houve diferença estatística entre os momentos avaliados (Tempo – $P=0,0023$). A análise de variância mostra que não houve diferença estatística entre o grupo metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico (Tratamento – $P=0,2304$), porém mostra que houve interação entre os momentos avaliados e o grupo metrite e puerpério fisiológico (Interação entre tempo e tratamento - $P=0,0345$), conforme apresentado no Quadro 22.

Quadro 22 – Valores de P sobre variável fibrinogênio quando correlacionadas entre si os tempos, tratamentos e a interação entre tempo e tratamento.

FIBRINO GÊNIO	
Análise de Variância	<i>P</i>-value
Tempo (momentos avaliados)	0,0023*
Tratamento (grupos metrite puerperal aguda e puerpério fisiológico)	0,2304
Interação Tempo x Tratamento	0,0345*

*Denotam diferença estatística significativa de 5% ($P<0,05$).

Fonte: DIOGO, M. G. O., (2023).

6 DISCUSSÃO

O hemograma dos bovinos pode ser influenciado por diversos fatores, como o próprio ambiente (altitude, umidade relativa do ar e temperatura ambiental), idade, estado gestacional, raça, atividade muscular, excitação, nutrição, estresse do animal, sistema de criação, infestações parasitárias e acometimentos infecciosos. Alguns autores já vêm demonstrando interesse em estudar a influência desses fatores sobre o hemograma de bovinos de origem zebuína.

A influência da idade sobre os constituintes do hemograma vem sendo estudado por Biondo et al. (1998) e Costa et al. (2000), outros autores, como Nunes da Silva et al. (2005), verificaram o efeito da idade com o sexo do animal, Ayres et al. (2007) abrangeu o estudo e englobou também o tipo racial, diferenças raças de leite e corte por Fagliari et al. (1998), entre apenas raças de corte por Yang et al. (2022) ou animais com dupla aptidão como o estudado por Alves Junior et al. (2009), por diferenças na alimentação por Vey Silva et al. (2012) e Oliveira et al. (2005), adição de prébioticos e probióticos por Almada et al. (2017), presenças de plantas tóxicas na pastagem por Watanabe e Marçal (2016), por regiões como Tolentino (2019) no Piauí e Delfino et al. (2014) no Sertão da Paraíba, por diferentes tipos de manejos por Paes (2005) e Rueda (2009), impactos de intervenções cirúrgicas por Amorim et al. (2003) ou distúrbios patológicos por Scudeller (2004) estudando as lesões podais.

Discussão dos resultados obtidos para a avaliação da influência da fase final de gestação, parição e do puerpério

Dentre esses fatores a influência do final da gestação, da parição e do puerpério são muito importantes, pois ocorrem inúmeras alterações fisiológicas no organismo do animal. São restritas as pesquisas envolvendo o período de transição em Zebuínos. Abud et al. (2016) estudou o perfil hematológico associado à ocorrência da gestação em novilhas Nelore e Oliveira (2016) estudou a influência do parto nos parâmetros hematológicos de vacas da raça Nelore, contudo não há informações disponíveis na literatura referente ao estudo da influência do final da gestação, da parição, do puerpério e a ocorrência de metrite puerperal aguda no quadro hemático de bovinos da raça Tabapuã (*Bos taurus indicus*).

Conforme pode ser observado na presente pesquisa, a taxa de hemoglobina e o volume globular encontrados no final da gestação aumentaram gradativamente com a aproximação do parto e atingiram seus valores máximos no início do puerpério (3 dias após o parto). Esses resultados estão em conformidade com parte da literatura encontrada, pois encontrou-se

pesquisas que mostraram o aumento do número de hemácias e volume globular nas últimas 48 horas antes do parto (HOLMAN; 1955; LONGO et al., 1983; BIRGEL JUNIOR & GRUNERT, 1996) ou somente um aumento do número de hemácias sub parto (STRAUB et al., 1959), bem como autores que não observaram, nos últimos dias da gestação, diferenças no eritrograma (FERGUSON et al., 1941; CAMPOS et al., 2008) ou que relataram diminuição dos número de hemácias (MORRIS, 1994; JAIN, 1993).

Da mesma forma, observa-se que há diferenças sobre as alterações do eritrograma nos primeiros dias do puerpério. Assim como visto na nossa pesquisa, alguns autores relataram que após o parto havia uma aumento dos valores de hemácias, hemoglobina ou volume globular até 24 horas até o parto (STRAUB et al., 1959) ou então que esse aumento somente era visto após a parição e permaneciam por até 5 dias pos-parto (FERGUNSON et al., 1941). Por outro lado, encontrou-se citações que evidenciaram ser no parto o momento que o número das hemácias, volume globular ou taxa de hemoglobina atingiam seus valores máximos e que após a parição havia nas 24 horas iniciais do puerpério um retorno aos valores basais (SAUT, BIRGEL JUNIOR, 2012) ou ainda, pesquisas que não evidenciaram influência do puerpério sobre o eritrograma (CAMPOS et al., 2008).

Em bovinos zebuínos, mostrou-se que as variações encontradas eram significativas, pois o volume globular aumentou 5,5 % e a taxa de hemoglobina aumentou 1,9 g/dL entre 45 dias antes do parto e 3 dias após o parto.

Na literatura encontrou-se as seguintes explicações para essa maior hemoconcentração observada nas proximidades da parição e puerpério recente: menor ingestão de água durante a parição (VAN SOEST; BLOSSER, 1954; SAUT; BIRGEL JUNIOR, 2012); diminuição de ingestão hídrica e contração esplênica com lançamento de hemácias na circulação (STRAUB et al., 1959); involução uterina determinando uma redistribuição sanguínea do útero para o sistema vascular periférico (FERGUSON et al., 1941).

O fato da hemoconcentração observada para as vacas zebuínas, da raça Tabapuã, estabelecer-se progressivamente e que o seu retorno a valores basais ter demorado até 3 dias pós-parto, mostra que as explicações encontradas na literatura para a hemoconcentração em decorrência a ingestão hídrica (VAN SOEST; BLOSSER, 1954; SAUT; BIRGEL JUNIOR, 2012; STRAUB et al., 1959) e contração esplênica com lançamento de hemácias na circulação (STRAUB et al., 1959) não são suficientes para explicar o fenômeno fisiológico de hemoconcentração observado nas vacas zebuínas. Possivelmente, a hipótese feita por Ferguson et al. (1941) sobre redistribuição sanguínea associada ao útero possa ser ampliada, sendo as modificações observadas no dia que antecede ao parto e no dia da parição serem resultados da

contração uterina observada durante a fase de dilatação ou expulsão do feto e as contrações vistas durante a involução uterina.

Durante todo o experimento, observou-se, que nas vacas zebuínas da raça Tabapuã, o VCM, o HCM e o CHCM, bem como o RDW não variaram entre os grupos experimentais, ou seja, as alterações vistas nos teores de hemoglobina e volume globular não foram acompanhadas de alterações nos índices hematimétricos e do RDW, mostrando que não houve envolvimento de resposta medular ou sinais de eritroregeneração. BIRGEL JUNIOR (1991), também, descartaram a possibilidade das alterações do eritrograma vistas na fase preparatória do parto de vacas holandesas estarem relacionadas ao sistema hematopoiético.

Durante todo o período experimental foi verificado que He (entre $6,74 \pm 0,39$ e $7,85 \pm 0,28 \times 10^6$ hemácias / μ L), Hb (entre $10,84 \pm 0,45$ e $12,77 \pm 0,33$ g/dL), VG (entre $33,05 \pm 1,35$ e $38,56 \pm 0,99$ %), VCM (entre $48,01 \pm 1,04$ e $51,74 \pm 1,04$ fL), HCM (entre $15,25 \pm 0,40$ e $16,95 \pm 0,33$ pg) e CHCM (entre $31,69 \pm 0,52$ e $33,61 \pm 0,66$ %) estavam dentro dos limites dos valores de referência do hemograma de bovinos da raça Holandesa no Estado de São Paulo (TÁVORA, 1997; MARÇAL, 1989). Verificou-se que quando se comparou com outras raças criadas no Estado de São Paulo, como a raça Jersey (BIRGEL JUNIOR, 1991), raça Girolando (TÁVORA, 1998) e raça Gir (TÁVORA, 1997), os resultados também estava dentro dos valores de referência.

A análise dos resultados obtidos evidencia que o final da gestação, a parição e o puerpério influenciaram os valores de leucograma (número total de leucócitos, número absoluto de neutrófilos segmentados, número absoluto do número de neutrófilos totais e número absoluto de eosinófilos). Nos últimos dias de gestação observou-se um gradual aumento do número de leucócitos, em decorrência das variações observadas no número total de neutrófilos, sendo o quadro leucocitário, no momento do parto, caracterizado por uma leucocitose por neutrofilia sem desvio à esquerda.

Ao confrontar-se os resultados obtidos na presente pesquisa com aqueles relatados na literatura observa-se três fatos diferentes no leucograma de zebuínos durante a parição: não foi observada eosinopenia, não houve aumento do número de neutrófilos bastonetes, e a leucocitose observada em zebuínos foi de menor magnitude do que a descrita para taurinos.

Dessa forma, os resultados obtidos nesta pesquisa estão em concordância parcial com a literatura, pois estão em concordância com as pesquisas que demonstraram a existência de leucocitose por neutrofilia, porém estão em discordância com eosinopenia relatada imediatamente após a parição (MORRIS, 1944; MERRIL, SMITH, 1954; HOLMANN, 1955; STRAUB et al., 1959; HUSSAIN; DANIEL, 1992; BIRGEL JUNIOR, GRUNERT, 1996;

FAGLIARI et al., 1998, SILVA et al., 1998). Em vacas taurinas, três autores relataram a existência de desvio à esquerda regenerativo no momento do parto (MERRIL; SMITH, 1954; BIRGEL JUNIOR; GRUNERT, 1996; SAUT; BIRGEL JUNIOR, 2006).

A leucocitose por neutrofilia pode ser explicada pelo aumento da secreção de hormônios do córtex adrenal, observado no final da gestação, durante a parição e / ou indução fisiológica do parto (MERRIL; SMITH, 1954; STRAUB et al., 1959; GUIDRY et al., 1976). As concentrações de cortisol podem aumentar de 20 picogramas/mL no início da fase gestacional para picos de 4.000 a 6.000 picogramas/mL nos momentos próximos ao parto (CHEW et al., 1977).

As alterações observadas no leucograma poderiam ser explicadas pela secreção de hormônios adrenocorticoídes, como a adrenalina, liberada em função de episódio de excitação ou medo. A liberação de adrenalina induz a mobilização de neutrófilos e linfócitos do compartimento vascular marginal para o compartimento circulante, na denominada leucocitose fisiológica (SMITH, 2000).

Como os animais zebuínos e suas cruzas, são considerados mais reativos que as raças europeias, mesmo quando criados em condições semelhantes que estas, dessa forma, sendo mais predispostos aos picos de liberação dos hormônios adrenalina/ou cortisol (BURROW, 2001) havia uma expectativa de que a leucocitose fosse mais intensa nas vacas zebuínas, fato que não ocorreu. Na presente pesquisa verificou-se, nos últimos dias de gestação até o dia parto verificou-se um aumento do número total de leucócitos, sendo nas amostras de sangue colhidas entre 3 a 2 dias os valores eram iguais a 10.360 ± 799 leucócitos / μ l passando para 12.472 ± 762 leucócitos / μ l no dia da parição. Ao comparar-se a magnitude da leucocitose observada no momento do parto de vacas zebuínas observou-se que a leucocitose era menos intensa do que a observada em vacas taurinas. Baldacim (2014) em pesquisa com vacas Holandesas em período de transição, criadas no Estado de São Paulo, observou no dia do parto um pico máximo de leucócitos na circulação sanguínea igual a 24.060 ± 12.960 leucócitos/ μ L, enquanto Saut e Birgel (2006) observaram em vacas da raça holandês, criadas no Estado de São Paulo intensa leucocitose 18.977 ± 5.644 leucócitos/ μ L).

Discordou-se dos autores D'Angelino et al. (1977), Khajuria & Razdan (1966), Campos et al. (2009) e Mehre et al. (2002) que afirmaram que o parto e o puerpério não influenciavam o leucograma. Da mesma forma os resultados obtidos na presente pesquisa estão em discordância dos relatados por Oliveira (2016) que analisou o perfil hematológico de vacas da raça Nelore durante toda a fase gestacional e observou uma redução nos leucócitos totais ($8527,4/\text{mm}^3$) no momento do parto em relação aos demais períodos de análise.

Na presente pesquisa, em vacas zebuínas da raça Tabapuã, observou-se que o gradual aumento do número de leucócitos foi observado a partir do grupo de amostras colhidas entre 3 e 2 dias antes do parto, enquanto o gradual aumento do número de neutrófilos foi observado a partir do grupo com amostras colhidas entre 6 e 4 dias antes do parto. Ao comparar essa observação com as relatadas na literatura observa-se que existe diferenças do momento que essa leucocitose por neutrofilia começa a ser observada sem que exista consenso entre as diversas pesquisas. Segundo Paterson (1957) nas últimas duas semanas de gestação a leucocitose por neutrofilia já podia ser observada em 75% das vacas estudadas. Guidry et al. (1976) relataram que nos últimos 12 dias de gestação de vacas da raça Holandesa ocorreu um gradual aumento do número de neutrófilos, enquanto Birgel Junior e Grunert (1996) constataram em vacas Holandesas que o quadro de leucocitose por neutrofilia podiam ser observadas nas últimas 36 horas de gestação.

Em nossa pesquisa, o retorno dos valores do número total de leucócitos e neutrófilos aos patamares vistos no final da gestação ocorreu no grupo de amostras colhidas com 3 dias após o parto. Ao comparar esse resultado com os referidos em diversas pesquisas observou-se que a maior parte delas esse retorno do leucograma a seus valores basais ocorreu entre o 5º e 10º dia de puerpério (MERRIL; SMITH, 1954; HUSSAIN; DANIEL, 1992; RAKESH et al., 2001; SAUT; BIRGEL 2006) ou entre o 15º e 30º dia após o parto (FERGUSON et al., 1941; FAGLIARI et al., 1998; SILVA et al., 1998), sendo, também, relatado que esse retorno ocorria nas primeiras 24 horas (MORRIS, 1944; STRAUB et al., 1959; GUIDRY et al., 1976).

Na presente pesquisa não foi observada qualquer influência do final da gestação, parição e puerpério sobre o número absoluto de linfócitos. Dessa forma os resultados estão em concordância com aquelas pesquisas que afirmaram que o número de linfócitos não sofria influência do puerpério (FERGUSON, 1941; MORRIS, 1944) e em discordância com as pesquisas que relataram uma linfocitose absoluta nos primeiros dias do puerpério (FAGLIARI et al. 1998; SILVA et al., 1998) ou que afirmaram existir linfopenia relativa que ocorria no parto (MERRIL; SMITH. 1954; GREATOREX, 1957; GUIDRY et al. (1976).

Finalizando as modificações observadas no leucograma durante o período pós-parto, encontrou-se na literatura compulsada a existência de diversos autores que demonstraram a ocorrência de eosinopenia durante a parição (MERRIL; SMITH, 1954; GREATOREX, 1957; STRAUB et al., 1959; BIRGEL JUNIOR; GRUNERT, 1996), fato que não pode ser comprovado estatisticamente na presente pesquisa. Observou-se que no grupo com amostras colhidas com 30 dias após o parto existia uma eosinofilia que desapareceu no grupo de 45 e 60

dias após o parto. Não foi possível determinar a natureza da influência ou encontrar uma explicação para essa variação nos valores dos eosinófilos.

A partir do final da primeira semana do puerpério o leucograma não sofreu maiores variações, exceção feita ao número de eosinófilos. Assim, discordou-se dos autores que afirmaram que, entre o 10º e 32º dia após o parto, ocorria aumento do número de neutrófilos (HUSSAIN; DANIEL, 1992) ou que, entre o 5º e 15º dia após o parto, existia aumento do número de linfócitos (GUIDRY et al., 1976).

Em relação ao número absoluto de monócitos e basófilos observou-se oscilações nos valores qualquer tendência de aumento ou diminuição fosse constatada.

Ao comparar os valores do leucograma foi verificado que o número total de leucócitos no dia da parição (12472 ± 762 leucócitos totais/ μL) e que o número absoluto de neutrófilos segmentados (respectivamente, 5082 ± 530 ; 5159 ± 593 ; 7354 ± 530 ; 5385 ± 465 neutrófilos segmentados/ μL) encontrados no grupo 3 a 2 dias antes do parto, 1 dia antes do parto, dia da parição e 1 dia após o parto foram significativamente maiores do que os valores de referência (10353 ± 2397 leucócitos totais/ μL ; 2884 ± 1120 neutrófilos segmentados/ μL) apresentados para bovinos adultos (Entre 48 a 72 meses) das raças Nelore, criados no Estado de São Paulo descritas por Costa (2000), sendo necessário a adoção de valores de referência específicos para o momento da parição.

Discussão dos resultados obtidos para a avaliação da influência da metrite puerperal aguda no hemograma

Ao avaliar a literatura sobre as possíveis influências dos processos inflamatórios uterinos sobre a crase sanguínea verificou-se que nas pesquisas que estudaram a influência da retenção dos anexos fetais realizadas, entre 1946 e 1993, não foram observadas variações no eritograma associadas a essa condição (MOORE, 1946; STRAUB et al., 1959; MULEI et al., 1993). As primeiras referências sobre essa possibilidade foram aventadas por Srinivas et al. (1999) e Saut e Birgel (2008). Srinivas et al. (1999) observaram que a taxa de hemoglobina foi menor no grupo das vacas que apresentaram retenção das membranas fetais e Saut & Birgel Junior (2008), observaram, em vacas com retenção dos anexos fetais, uma diminuição do número de hemácias entre o 10º e 30º dia pós-parto. Diante da ausência de outras referências sobre uma possível influência da retenção dos anexos fetais sobre o eritograma, Saut e Birgel Junior (2008) recomendaram que outras pesquisas fossem realizadas para esclarecer, em

definitivo, a natureza dessa influência, isto é, se com a evolução do quadro clínico ocorria anemia de grau leve entre o 10º e 30º dia de puerpério.

Ao avaliar as taxas de hemoglobina e o volume globular para vacas zebuínas, da raça Tabapuã, observou-se que durante o puerpério, entre 3 e 45 dias após parto, os teores séricos de hemoglobina e volume globular, eram menores do que o observado em animais com puerpério fisiológico. No grupo de amostras colhidas com 30 dias após parto observou-se que a taxa de hemoglobina e o volume globular dos animais com metrite eram respectivamente 1,5 g/dL e 4 % menores, do que o observado em animais com puerpério fisiológico.

Apesar da redução observada para os valores de hemoglobina e volume globular em vacas zebuínas da raça Tabapuã, a ocorrência de animais anêmicos foi pouco frequente. Entre os animais do grupo com metrite puerperal aguda observou-se que 8,3 % (1/12) animais apresentaram anemia leve (Hemoglobina < 8,0 g/dL e Volume Globular < 25 %) entre 21 e 30 dias após o parto, enquanto no grupo de puerpério fisiológico não foi observado animais com anemia 0,0 % - (0/12). Paiano et al. (2019) relataram a prevalência de 16,3% de anemia durante o puerpério em vacas leiteiras da raça Holandesa. Entre as possíveis causas de anemia pós-parto, Paiano et al. (2019) destacaram que essa alteração do eritrograma poderia estar associado a um aumento na produção de citocinas pró-inflamatórias que modulam a resposta inflamatória. Durante o processo inflamatório a produção de citocinas pró-inflamatórias pode estar aumentada, modulando a resposta inflamatória, pois inibem a eritropoiese por meio da ação de precursores eritróides (CHIKAZAWA; DUNNING, 2016). O estado pró-inflamatório exacerbado pode levar à supressão da eritropoiese devido aos efeitos diretos das citocinas na medula óssea; este processo limita a resposta eritropoiética à eritropoetina, que se torna insuficiente para compensar a destruição dos eritrócitos, levando assim a valores hematológicos reduzidos e ao aparecimento de anemia (NEMETH; GANZ, 2014).

Os resultados obtidos na presente pesquisa para as vacas zebuínas da raça Tabapuã mostram alterações compatíveis com aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias, pois entre no final da gestação e durante o puerpério os teores séricos de proteína total e de globulinas eram maiores no grupo de animais com metrite puerperal aguda e que os teores séricos de albumina eram menores no grupo de animais com metrite puerperal aguda. Da mesma forma observou-se na presente pesquisa que entre o dia da parição e 21 dias após o parto, os teores plasmáticos de fibrinogênio eram maiores no grupo de animais com metrite puerperal aguda. O fibrinogênio e as globulinas são considerados proteínas de fase aguda e o monitoramento desses parâmetros pode ser utilizado para avaliar a intensidade dos processos inflamatórios (JAIN, 1993; TREVISI et al., 2015; PAIANO et al., 2019b). A albumina é considerada uma proteína

negativa de fase aguda, e baixos níveis de albumina têm sido correlacionados com inflamação severa em vacas leiteiras em transição (BIONAZ et al., 2007).

Ao confrontar-se as informações existentes na literatura, merece destaque a pesquisa feita por Paiano et al. (2019) sobre anemia durante o puerpério de vacas de leite, na qual não foi possível demonstrar que a inflamação do útero (vacas com metrite e endometrite), glândula mamária (mastite) e o aparelho locomotor (vacas mancadas) estariam associadas ao aumento da prevalência de anemia durante o puerpério. Diante da afirmação feita por Paiano et al. (2019), passou-se a analisar alguns fatos observados na presente pesquisa, relacionados a influência da metrite puerperal aguda e que precisam ser destacados para o melhor entendimento da natureza das alterações que foram observadas.

A primeira dela é relacionada ao fato de não termos encontrado diferença estatística que pudessem evidenciar a influência da metrite puerperal aguda no leucograma de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*) durante o período de transição (entre 45 dias antes do parto e 60 dias após o parto). Em vacas de leite, a retenção dos anexos fetais foi responsável por alterações no leucograma, demonstrando que a medula não conseguia responder de forma satisfatória aos estímulos do processo de doença e /ou toxiinfecioso, sendo que a literatura compulsada mostra que o leucograma dos animais com retenção dos anexos fetais é predominantemente caracterizado por leucopenia, neutropenia com desvio à esquerda degenerativo e eosinopenia (MOORE, 1946; STRAUB et al., 1959; MULEI et al., 1993; CAI et al., 1994; SAUT; BIRGEL JUNIOR, 2008), Saut e Birgel Junior (2008) caracterizaram que o leucograma nos animais com retenção dos anexos fetais, foi semelhante àquele observado em casos de esgotamento do tecido mielóide, ou seja, a retenção dos anexos fetais associado à endometrite puerperal aguda leva a uma depleção da medula óssea.

O segundo fato importante foi a constatação que durante a análise individual dos resultados obtidos para o número absoluto de neutrófilos observou-se que 33,3 % (4/12) das vacas com metrite puerperal aguda tiveram uma intensa neutropenia (<1.000 Neutrófilos/ μ L) em pelo menos um exame realizado entre 7 e 14 dias pós parto e que 33,3 % (4/12) das vacas com puerpério fisiológico tiveram uma intensa neutropenia (<1.000 Neutrófilos/ μ L) em pelo menos um exame realizado entre 3 e 14 dias pós parto. Em nossa análise, esses 33,3 % de animais com neutropenia mostram que existe algum fator que determinou neutropenia sem que houvesse alterações na evolução do puerpério.

O terceiro fato foi que nas vacas zebuínas, da raça Tabapuã que desenvolveram metrite era possível observar que as taxas de hemoglobina e o volume globular encontrados no final da gestação já eram menores do que os valores encontrados para as vacas sadias. Durante o final

da gestação os teores séricos de hemoglobina dos animais que iriam desenvolver metrite puerperal aguda eram 1 g/dL menor do que o observado no grupo de animais saudáveis. Da mesma forma, observou-se que o volume globular era 3% menor no grupo que iria desenvolver metrite puerperal aguda.

Possivelmente, esses três fatos possam estar indicando que antes do parto existe um fator que predispõe a ocorrência da metrite puerperal aguda e que, também, determina diminuição das taxas de hemoglobina, volume globular e leucopenia associada a neutropenia nos animais. Uma das possibilidades seria a presença de distúrbios metabólicos na fase final da gestação das vacas zebuínas como cetose e lipomobilização. Relata-se na literatura a ocorrência de cetose na fase final da gestação também em vacas de corte (CORREA; SCHILD; MENDEZ, 1990; BAILEY, 2015). A ocorrência de cetose durante a gestação, também, conhecida como toxemia da prenhez em vacas de corte, ocorre nos últimos dois meses de gestação em vacas de todas as idades, uma vez que, com o máximo crescimento uterino o ambiente abdominal fica limitado, restringindo o consumo de alimentos. Esta condição é mais comum em vacas com alto escore de condição corporal, associado a gestações gemelares e em situações de baixa qualidade de alimentos fornecidos ou limitações de ingestão (BAILEY, 2015).

Paiano et al. (2019) verificaram alterações no balanço energético e presença de processo inflamatório em vacas holandesas anêmicas, pois encontraram teores séricos de albumina, colesterol sérico e cálcio menores em vacas anêmicas e teores séricos de ácidos graxos não esterificados, β -hidroxibutirato, fibrinogênio e globulinas em vacas anêmicas quando comparadas com vacas não anêmicas. É sabido que vacas leiteiras durante o período de transição passam por um período de balanço energético negativo, o que pode contribuir para o surgimento de processos inflamatórios nessa fase (CONTRERAS; SORDILLO, 2011). Alguns autores relataram uma diminuição na Hb e Ht em vacas com lipomobilização grave em comparação com um grupo de vacas sem lipomobilização (CONTRERAS; SORDILLO, 2011; KALAITZAKIS et al. 2011; LEBLANC, 2012), enquanto Bélić et al. (2010) demonstraram uma baixa concentração de hemoglobina em obesas vacas após o parto devido ao estresse oxidativo e função do fígado.

7 CONCLUSÃO

1ª Conclusão: A análises dos resultados obtidos evidenciam que o final da gestação, a parição e o puerpério influenciaram os valores de eritrograma, pois:

- Ao avaliar as taxas de hemoglobina e o volume globular encontrados no final da gestação observou-se que os valores dessas duas variáveis aumentaram gradativamente com a aproximação do parto, e atingiram seus valores máximos no início do puerpério (3 dias após o parto). A partir desse momento as taxas de hemoglobina e o volume globular começam a diminuir, de forma gradativa até atingirem no grupo com 60 dias pós-parto valores similares ao visto no final da gestação;

- Durante todo o experimento, observou-se que o VCM, o HCM e o CHCM, bem como o RDW não variaram entre os grupos experimentais, ou seja, as alterações vistas nos teores de hemoglobina e volume globular não foram acompanhadas de alterações nos índices hematimétricos e do RDW, evidenciando-se que não houve nessas alterações do eritrograma evidência de qualquer envolvimento de resposta medular ou sinais de eritroregeneração.

2ª Conclusão: Observou-se que o final da gestação, a parição e o puerpério influenciaram os teores séricos de proteína total, albumina e globulinas, bem como não influenciaram os teores plasmáticos de fibrinogênio.

3ª Conclusão: A análises dos resultados obtidos evidenciam que o final da gestação, a parição e o puerpério influenciaram os valores do leucograma, pois:

- Nos últimos dias de gestação observou-se um gradual aumento do número de leucócitos, em decorrência das variações observadas no número total de neutrófilos, sendo o quadro leucocitário, no momento do parto, caracterizado por uma leucocitose por neutrofilia sem desvio à esquerda;

- Nos primeiros dias após o parto, ainda foi possível ser observado essa leucocitose por neutrofilia que desapareceu até 3 dias pós-parto, passando o quadro leucocitário a assemelhar-se, até o final do puerpério, àquele observado na fase final da gestação.

4ª Conclusão: A análises dos resultados obtidos evidenciam a influência da metrite puerperal aguda sobre os constituintes do eritrograma, pois:

- As taxas de hemoglobina e o volume globular encontrados no final da gestação nos animais que desenvolveram metrite eram menores do que o encontrado para vacas sadias, sendo essa diferença de 1 g/dL para os teores séricos de hemoglobina e de 3 % menor para o volume globular;

- Durante o puerpério, entre 3 e 45 dias pós parto, observou-se que essas diferenças se mantiveram ou aumentaram, sendo que com 30 dias pós parto os teores séricos de hemoglobina eram 1,5 g/dL menores do que o observado em animais com puerpério fisiológico. Da mesma forma, observou-se que o volume globular dos animais com metrite eram 4 % menor do que o observado em animais com puerpério fisiológico;

- Apesar da redução observada para os valores de hemoglobina e volume globular, a ocorrência de animais anêmicos foi pouco frequente. Entre os animais do grupo com metrite puerperal aguda observou-se que 8,3 % (1/12) animais apresentaram anemia leve (Hemoglobina < 8,0 g/dL e Volume Globular < 25 %) entre 21 e 30 dias após o parto, enquanto no grupo de puerpério fisiológico não foi observado animais com anemia (0,0 % - (0/12));

- Durante todo o experimento, observou-se que o VCM, o HCM e o CHCM, bem como o RDW não variaram entre o grupo de animais com metrite e grupo de animais sadios, ou seja, as alterações vistas nos teores de hemoglobina e volume globular não foram acompanhadas de alterações nos índices hematimétricos e do RDW, evidenciando-se que não houve nessas alterações do eritrograma evidência de qualquer envolvimento de resposta medular ou sinais de eritroregeneração.

5^a Conclusão: Observou-se que entre no final da gestação e durante o puerpério os teores séricos de proteína total e de globulinas eram maiores no grupo de animais com metrite puerperal aguda e que os teores séricos de albumina eram menores no grupo de animais com metrite puerperal aguda. Entre o dia da parição e 21 dias após o parto, os teores plasmáticos de fibrinogênio eram maiores no grupo de animais com metrite puerperal aguda.

6^a Conclusão: Na avaliação do leucograma (número total e contagem diferencial de leucócitos) sanguíneo de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*) durante o período de transição (entre 45 dias antes do parto e 60 dias após o parto) não foi encontrada nenhuma diferença estatística que pudessem evidenciar a influência da metrite puerperal aguda no leucograma.

8 REFERÊNCIAS

- ABIEC. Beef Report. **Perfil da Pecuária no Brasil; Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**: São Paulo, Brasil, 2022; 72p.
- ABUD, L. J.; ABUD, C. O. G.; COSTA, G. L.; FIORAVANTI, M. C. S.; MARTINS, C. F.; PIMENTEL, C. M. M. SERENO, J. R. B. Perfil bioquímico e hematológico associado à ocorrência da gestação em novilhas Nelore. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.10, n.1, p.16-24, 2016.
- ALENCAR FILHO, R. A.; PENHA, A. M., CINTRA, L. C. Quadro hemático de bovinos Holandeses P.O. var. vermelho e branco, aclimatados. **Biológico**, v. 37, p. 272-275, 1971.
- ALMADA, A. F. B.; POSSAMAI, M. C. F.; BORGES, J. L.; PAZIANOTI, J. R.; PIAU JUNIOR, R. Efeitos do uso de prebióticos e probióticos sobre os parâmetros sanguíneos e níveis de estresse de fêmeas Nelore. **Enciclopédia Biosfera, Centro científico Conhecer**, Goiânia, v. 14, n. 26, p. 583-594, 2017.
- ALVES JUNIOR, J. R. F.; MARCIANO, A. P. V.; BITTAR, E. R.; PANETO, J. C. C.; MARTINS FILHO, O. A.; BITTAR, J. F. F. Perfil eritrocitário de bovinos zebuínos (*Bos taurus indicus*, Linnaeus, 1758) das raças Gir, Nelore e Guzera de Uberaba- MG. **Pubvet** (Londrina) , v. 3, p. 1-10, 2009.
- AMORIM, R. M.; BORGES, A. S.; KUCHEMUCK, M. R. G.; TAKAHIRA, R. K.; ALENCAR, N. X. Bioquímica sérica e hemograma de bovinos antes e após a técnica de biópsia hepática. **Ciência Rural**, v. 33, n. 3, p. 519-523, 2003.
- ANDRADE, E. L. G. **Eritograma e leucograma como ferramenta para avaliar animais de produção: influência do período gestacional e puerpério, alimentação e raça**. 2018. 60f. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2018.
- ANDREWS, A.H.; BLOWEY R.W.; BOYD H.; EDDY R.G. **Bovine Medicine: diseases and husbandry of cattle**. 2. ed. Oxford: Blackwell Science, 2004.
- AYRES, M. C. C.; COSTA, J. N.; BARROS FILHO, I. R. BIRGEL JUNIOR, E. H.; BIRGEL, E. H. Diâmetro eritrocitário de zebuínos da raça Nelore: influência de fatores etários, sexual e do tipo racial. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 2, p. 83-91, 2007.
- BAILEY, G. Pregnancy Toxaemia in beef cattle. **Primefact: Department of Primary Industries** Orange, p. 1-3. 01 out. 2015. Disponível em: <http://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0003/103845/Pregnancy-toxaemia-in-beef-cattle.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2021.
- BALDACIM, V. A. P. **Metabolismo e resposta imune celular no sangue de vacas Holandesas no período de transição**. 2014. 111f. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- BALIEIRO, C. C. **Aspectos genéticos e fenótipos de características produtivas,temperamento e repelência em bovinos da raça Nelore**. 2008. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo.

- BASTISTA DA SILVA, E.; FIORAVANTI, M. C. S.; FRANCO DA SILVA, L. A.; ARAUJO, E. G.; MENEZES, L. B.; MIGUEL, M. P.; VIEIRIA, D. Características leucitária, relação albumina/globulina, proteína plasmática e fibrinogênio de bovinos da raça Nelore, confinados e terminados a pasto. **Ciência Rural**, v. 38, n. 8, p. 2191-2196, 2008.
- BARUSELLI, P. S.; GIMENES, L. U.; SALES, J. N. S. Fisiologia reprodutiva de fêmeas taurinas e zebuínas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, n. 31, n. 2, p. 205-211, 2007.
- BARUSELLI, P. S.; JACOMINI, J. O.; SALES, J. N. S.; CREPALDI, G. A. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOB em tempo fixo. **Anais Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**. Londrina. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, p. 146-167, 2009.
- BELL, A. W. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. **Journal Animal Science**, v. 73, p. 2804–2819, 1995.
- BÉLIC, B.; CINCOVIC, M. R.; STOJANOVIC, D. KOVACEVIC, Z.; VIDOVIC, B. Morphology of erythrocyte and ketosis in dairy cows with different body condition', **Contemporary Agriculture**, v. 59, p. 306–311, , 2010.
- BERGAMASCHI, M. A. C. M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R. T. **Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras**. São Carlos - SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2010.
- BERNABUCCI, U.; RONCHI, B.; LACETERA, N.; NARDONE, A. Influence of Body Condition Score on Relationships Between Metabolic Status and Oxidative Stress in Periparturient Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 6, p. 2017–2026, 2005.
- BIONAZ, M.; TREVISI, E.; CALAMARI, L.; LIBRANDI, F.; FERRARI, A.; BERTONI, G.: Plasma paraoxonase, health, inflammatory conditions, and liver function in transition dairy cows. **J. Dairy Sci.**, v. 90, p. 1740–1750, 2007.
- BIONDO, A. W.; LOPES, S. T. A.; KOHAYAGAWA, A.; TAKAHIRA, R. K.; ALENCAR, N. X. Hemograma de bovinos (*Bos indicus*) sadios da raça nelore no primeiro mês de vida, criados no estado de São Paulo. **Ciência Rural**, v. 28, n. 2, p. 251-256, 1998.
- BIRGEL, E. H., ARAÚJO, L. M., REICHMANN, C. E., et al. Influência da premunicação no quadro leucocitário de bovinos da raça Holandesa importados do Canadá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14, São Paulo, 1974 a. **Anais**. p. 161-162.
- BIRGEL, E. H.; ARAÚJO, L. M.; REICHMANN, C. E.; et al. Influência da premunicação no quadro leucocitário de bovinos da raça Holandesa importados do Canadá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14, São Paulo, 1974 b. **Anais**. p. 161-162.
- BIRGEL, E. H. **Hematologia clínica veterinária**, p. 2-34. In: Birgel E.H. & Benesi F.J. (Eds), Patologia Clínica Veterinária. Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, São Paulo, 1982.
- BIRGEL JUNIOR, E. H. **O Hemograma de bovinos (*Bos taurus*, Linnaeus, 1758) da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo. Influência de fatores etários, sexuais e da infecção pelo vírus da leucose bovina**. São Paulo, 1991, 172 p. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (Dissertação de Mestrado).

- BIRGEL JUNIOR, E. H.; GRUNERT, E. Avaliação das modificações da crase sangüínea nas últimas 96 horas de gestação em bovinos da raça Holandesa Preta e Branca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA, 24., 1996, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: Sociedade Goiana de Veterinária, 1996. p. 32-33.
- BRANDÃO, A. P. Impactos dos principais aspectos do período de transição sobre a produção de leite e resposta inflamatória de vacas leiteiras. 2016. 129f. **Dissertação (Tese de mestrado em zootecnia)**. Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita, campus Botucatu, 2016.
- BRANDÃO JÚNIOR, W. J. **Características de crescimento e idade à concepção em zebuínos de corte de pistas de julgamento**. 56f. Dissertação (Tese de mestrado em ciências agrárias), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- BOUDA, J.; OCHOA, L.N.; QUIROZROCHA, G.F. Interpretação dos perfis de laboratório em bovinos. In: GONZÁLEZ F.H.D., OSPINA H., BARCELOS J.O., RIBEIRO L.A.O. (Eds). **Perfil metabólico em ruminantes: Seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p. 19-22.
- BURROW, H. M. The effects of inbreeding on productive and adaptive traits and temperament of tropical beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 55, n.1, p. 227- 243, 2001.
- BUTLER, S. T.; MARR, A. L.; PELTON, S. H. Insulin restores GH responsiveness during lactation-induced negative energy balance in dairy cattle: effects on expression of IGF-I and GH receptor 1A. **Journal Endocrinology**, v. 176, p. 205-217, 2003.
- CAI, T.Q.; WESTON, P.G.; LUND, L.A. et al. Association between neutrophil functions and periparturient disorders in cows. **Am. J. Vet. Res.**, v.55, p.934-943, 1994.
- CAMPOS, R.; LACERDA, L. A.; TERRA, S. R.; GONZÁLEZ, F. H. D. Hematological parameters and plasma cortisol levels in highyielding dairy cows in the South of Brazil. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, v. 45, p. 354–361, 2008.
- CARDOSO, D.; NOGUEIRA, G. P. Mecanismo neuroendócrinos envolvidos na puberdade de novilhas. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2007.
- CARVALHO, J. B. P.; CARVAHO, N. A. T.; REIS, E.; NICHI, M.; SOUZA, A. H.; BARUSESELLI, P. S. Effect of Early luteolysis in progesterone-based timed AI protocols in *Bos indicus*, *Bos indicus* x *Bos taurus*, and *Bos taurus* heifers. *Theriogenology*, v. 69, n. 2, p. 167-175, 2008.
- CATTELAM, J. Desmame precoce na produção de bovinos de corte. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 13, n. 2, p. 190-198, 2014.
- CHEW, B. P.; KELLER, H. F.; ERB, R. E.; MALVEN, P. V. Periparturient concentrations of prolactin, progesterone and the estrogens in blood plasma of cows dairy cows during periparturient period. **Journal of Animal Science**, v. 44, p. 1055-1060, 1977.

- CHIKAZAWA, S.; DUNNING, M. D. A review of anaemia of inflammatory disease in dogs and cats. **Journal of Small Animal Practice**, v. 57, n. 7, p. 348–353, 2016.
- COCCO, R. **Estudo do comportamento animal para a detecção precoce de doenças em vacas leiteiras durante o período de transição – Revisão sistemática e metanálise**. 126 f. Dissertação (Tese de doutorado em zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- CONTRERAS, A. G.; SORDILLO, L. M. Lipid mobilization and inflammatory responses during the transition period of dairy cows. **Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.**, v. 34, p. 281–289, 2011.
- CORREA, F. R.; SCHILD, A. L.; MENDEZ, M. C. Cetose em vacas de corte em gestação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 10, n. 1/2, p. 43-45, 1990.
- COSTA, J. N.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; AYRES, M. C. C.; BARROS FILHO, I. R. Fatores etários no leucograma de fêmeas zebuínas sadias da raça Nelore (*Bos indicus*). **Ciência Rural**, v. 30, n. 3, p. 399-403, 2000.
- D'ANGELINO, J. L.; ARAUJO, L. M.; BIRGEL, E. H.; ARAUJO, W. P.; REICHMANN, C. E. Influência da gestação e do puerpério sobre o quadro hemático de bovinos da raça Holandesa Branca e Preta. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 14, p. 11-21, 1977.
- DAL MÁZ, F. E. **Hipocalcemia clínica e metrite em vacas leiteiras no período de transição**. 115f. 2021. Tese de mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2021.
- DE PABLO, M. A.; CIENFUEGOS, G. A. Modulatory effects of dietary lipids on immune system functions. **Immunology & Cell Biology**, v. 78, n. 1, p. 31-39, 2000.
- DELFINO, L. J. B.; SOUZA, B. B.; SILVA, W. W.; FERREIRA, A. F.; SOARES, C. E. A. Influence of the age on hematological parameters of sindi cattle (*Bos indicus*) in Praíba Backwoods. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v. 36, n. 3, p. 266-270, jul/set 2014.
- DETILLEUX, J. C.; KOEHLER, K. J.; FREEMAN, A. J.; KEHRLI, M. E.; KELLEY, D. H. Immunological parameters of periparturient Holstein cattle: genetic variation. **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 9, p. 2640-2650, 1994.
- DIAS, R. P. **Perfil hematológico e bioquímica sérica de cabras F1 anglo-nubiana x saanen em lactação soropositivas e soronegativas para o vírus da artrite encefalite caprina**. 2011. 67f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, 2011.
- DOUMAS, B. T.; WATSON, W. A.; BIGGS, H. C. Albumin standards and Management of serum albumin with bromocresol green. **Chin. Chim. Acta.**, v. 31, p. 87-96, 1971.
- DRACKLEY, J. K. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier?. **Journal of Dairy Science.**, v. 82, n. 11, p. 2259-2273, 1999.

- DUARTE JUNIOR, M. F.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L. K.; ZERVOUDAKIS, J. T.; KOCHECK, J. F. W.; FIORAVANTI FILHO, R. S.; FREITAS, L. C. Aspectos relacionados à fisiologia do anestro pós-parto em bovinos. **Colloquium Agrariae**, v. 9, p. 43-71, 2013.
- EMERICK, L. L.; DIAS, J. C.; GONÇALVES, P. E. M.; MARTINS, J. A. M.; SOUZA, F. A.; VALE FILHO, V. R.; ANDRADE, V. J. Retorno da atividade ovariana luteal cíclica de vacas de corte no pós-parto: uma revisão. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 33, n. 4, p. 203-212, 2009.
- FAGLIARI, J. J.; SANTANA, A. E.; MARCHIÓ, W.; FILHO, E. C.; CURI, P. R. Constituintes sangüíneos de vacas das raças Nelore (*Bos indicus*) e holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah durante a gestação, no dia do parto e no puerpério, **Belo Horizonte**, v. 50, n. 3, p. 273-282, 1998.
- FAO. **Fao statistical yearbook 2013 world food and agriculture**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<http://www.fao.org/publications/sofi/en/>>. Acesso em 11 de maio de 2021.
- FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 3. ed. ed. São Paulo: Roca, 2017. 627 p.
- FERGUSON, L. C.; IRWIN, M. R.; BEACH, B. A. The effect of parturition on the blood picture of cows in health and during infection with *Brucella abortus*. **American Journal Veterinary Research**. v. 2, p. 394-399, 1941.
- FIGUEIREDO, R. A.; BARROS, C. M.; PINHEIRO, O. L.; SOLER, J. M. P. Ovarian follicular dynamics in nelore breed (*Bos indicus*) cattle. **Theriogenology**, v. 47, n. 8, p. 1489-1505, 1997.
- FIORAVANTI, M. C. S.; PAULA NETO, J. B.; JULIANO, R. S.; NUNES, A. C. B.; LOBO, J. R.; BORGES, A. C.; SERENO, J. N.; MIGUEL, M. P. Valores hematológicos de bovinos sadios da raça curraleiro pé duro (*Bos taurus*): efeito da idade, sexo e gestação. **Actas Iberoamericanas em Conservación Animal**, v. 7, p. 8-15, 2016.
- FRIAS, D. F. R.; PEREIRA, D. R.; KOZUSNY-ANDREANI, D. I.; SIMON, H. M. Avaliação microbiológica uterina durante o puerpério de vacas Nelore primíparas. **Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología**, v. 36, p. 23-28, 2016.
- GALVÃO, K. N. **Risk factors for uterine disease in dairy cows**. University of Florida – IFAS Extension, v. 2012, n. 5, 2012. Disponível em: <<https://edis.ifas.ufl.edu/vm183>>. Acesso em 11 de novembro 2021.
- GARCIA, A. M. B. **Avaliação metabólica de vacas leiteiras submetidas a diferentes estratégias de prevenção do balanço energético negativo no pós-parto**. 83 f. Dissertação (Tese de mestrado em ciências veterinárias), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pouso Alegre, 2010.
- GEORGE, J. W.; SNIPES, J.; LANE, V. M. Comparison of bovine hematology reference intervals from 1957 to 2006. **Vet. Clin. Pathol.**, v. 39, p. 138-148, 2010.
- GIMENES, L. U.; SÁ FILHO, M. F.; CARVALHO, N. A. T.; TORRES-JÚNIOR, J. R. S.; SOUZA, A. H.; MADUREIRA, E. H.; TRINCA, L. A.; SATORELLI, E. S.; BARROS, C. M.;

- CARVALHO, J. B. P.; MAPLETOFT, R. J.; BARUSELLI, P. S. Follicle deviation and ovulatory capacity in *Bos Indicus* heifers. **Theriogenology**, v. 69, n. 7, p. 852-858, 2008.
- GINTHER, O. J.; KNOPF, L.; KASTELIC, J. P. Temporal associations among ovarian events in cattle during oestrous cycles with two and three follicular waves. **Journal of Reproduction & Fertility**, v. 87, n. 1, p. 223-230, 1989.
- GODFRAY, H. C. J.; BEDDINGTON, J. R.; CRUTE, I. R.; HADDAD, L.; LAWRENCE, D.; MUIR, J. F.; PRETTY, J.; ROBINSON, S.; THOMAS, S. M.; TOULMIN, C. Food Security: The challenge of feeding 9 billion people. **Science**, v. 327, p. 812-818, 2010.
- GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2 ed. São Paulo: Roca, 395p, 2008.
- GONÇALVES, D.; KOZICKI, L. E. Perfis bioquímicos e imunológicos no período peripartal de vacas leiteiras com e sem retenção de placenta. **Braz. Journal Vet. Res. Anim. Sci**, v.34, p. 364-370, 1997.
- GONZÁLEZ, F. H. D. 2000. **Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte**. In: González, F.H.D., Ospina, H., Barcelos, J.O., Ribeiro, L.A.O. (Eds.) Perfil metabólico em ruminantes: Seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, a González F. H. D., Silva S. C.; Introdução a bioquímica clínica veterinária, 2º edição; Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.
- GORNALL, A. G.; BARDAWILL, C. J.; DAVID, M. M. Determination of serum proteins by means of the biureto reaction. **Journal of Biological Chemistry**, v. 177, p. 751-766, 1949.
- GREATOREX, J. C. Studies on the hematology of calves from birth to one year of age. **British Veterinary Journal**, v. 110, n. 4, p. 120-138, 1954.
- GRUMMER, R. R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal Animal Science.**, v. 73, n. 9, p. 2820-2833, 1995.
- GRUNERT, E.; BIRGEL, E. H.; VALE, W. G. **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos: ginecologia**. São Paulo: Varela. 551 p., 2005.
- GUIDRY, A. J.; PAAPE, M. J.; PEARSON, R. E. Effects of perturbation and lactation on blood and milk cell concentrations, corticosteroids, and neutrophil phagocytosis in the cow. **American Journal Veterinary Research**. v. 37, n. 10, p. 1195-1200, oct. 1976.
- HAMMON, D. S.; EVJEN, I. M.; DHIMAN, T. R.; GOFF, J. P.; WALTERS, J. L. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 113, n. 1-2, p. 21-29, 2006.
- HERMAN, N.; TRUMEL, C.; GEFFRÉ, A.; BRAUN, J-P.; THIBAUT, M.; SCHELKER, F.; BOURGES-ABELLA, N. Hematology reference intervals for adult cows in France using the Sysmex XT-2000Iv analyzer. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 30, n. 5, p. 678-687, 2018.

- HIBBARD, R. P.; NEAL, D. C. Some observations on the blood of dairy cows in tick-infested regions. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 9, n. 3, p. 324-342, 1911.
- HOEBEN, D.; MONFARDINI, E.; OPSOMER, G.; BURVENICH, C.; DOSOGNE, H.; KRUIF, A.; BECKERS, J. G. Chemiluminescence of bovine polymorphonuclear leucocytes during the periparturient period and relation with metabolic markers and bovine pregnancy-associated glycoprotein. **Journal of Dairy Research**, v. 67, p. 249-259, 2000.
- HOLMANN, H. H. The blood picture of the cow. **British Veterinary Journal**, v. 111, p. 440-457, 1955.
- HUSSAIN, A. M.; DANIEL, R. C. W. Phagocytosis by uterine fluid and blood neutrophils and hematological changes in postpartum cows following normal and abnormal parturition. **Theriogenology**, v. 37, p. 1253-1267, 1992.
- IBGE. **Censos agropecuários 1970, 1980, 1985, 1995 e 2006**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 11 maio de 2021.
- INGVARTSEN, K. L.; ANDERSEN, J. B. Integration of metabolism and intake regulation: a review focusing on periparturient animals. **J. Dairy Sci.**, v. 83, p. 1573-1597, 2000.
- JAIN, N. C. **Schalm's veterinary hematology**, 4th edn. Lea; Febiger, Philadelphia, pp 381– 383, 1986.
- JAIN, N. C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993, 417 p.
- JENSEN, A. L.; HOVE, H.; NIELSEN, C. G. Critical difference of some bovine hematological parameters. **Acta Veterinaria Scandinavian**, v. 33, n. 3, p. 211-217, 1992.
- JONES, M. L.; ALLISON, R. W. Evaluation of ruminant complete blood cell count. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 23, n. 3, p. 377-402, 2007.
- KALAITZAKIS, E.; PANOUSIS, N.; ROUBIES, N.; KALDRYMIDOU, E.; KARATZIAS, H. Haematology of downer dairy cows with fatty liver. **Turkish Journal of Veterinary and Animal**, v. 35, p. 51–58, 2011.
- KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6. Ed. USA: Academic Press, 2008. 216 p.
- KASTELIC, J. P.; BERGFELT, D. R.; GINTHER, O. J. Relationship between ultrasonic assessment of the corpus luteum and plasma progesterone concentration in heifers. **Theriogenology**, v. 33, n. 6, p. 1269-1278, 1990.
- KHAJURIA, R. R.; RAZDAN, M. N. Leucocytic picture under different physiological states. **The Indian Veterinary Journal**, n. 43, p. 886-892, 1966.
- KIDA, K. The metabolic profile test: its practicability in assessing feeding management and periparturient diseases in high yielding commercial dairy herds. **Journal Veterinary Medicine Science**, v. 64, p. 557–563, 2002.

- KIMURA, K.; REINHARDT, T. A.; GOFF, J. P. Parturition and hypocalcemia blunts calcium signals in immune cells of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 89, p. 2588-2595, 2006.
- KRAFT, W., DURR, U. M. 2005. *Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin [Clinical laboratory diagnostics in veterinary medicine]*, 6th ed. Schattauer, Stuttgart, Germany. In German.
- KRAMER, J. W. **Normal hematology of Cattle, Sheep, and Goats**. In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G.; JAIN, N, C. Schalm's Veterinary Hematology. 5 th ed. Philadelphia, USA. Lippincott Williams & Wilkins, 2000. cap. 166, p. 1075-1084.
- LEBLANC, S. J. Interactions of metabolism, inflammation, and reproductive tract health in the postpartum period in dairy cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 47 (Suppl 5), p. 18–30, 2012.
- LITTLE, M. W.; O'CONNELL, N. E.; WELSH, M. D.; BARLEY, J.; MEADE, K. G.; FERRIS, C. P. Prepartum concentrate supplementation of a diet based on medium-quality grass silage: Effects on performance, health, fertility, metabolic function, and immune function of low body condition score cows. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 9, p. 7102-7122, 2016.
- LONGO, L. D. Maternal blood volume and cardiac output during pregnancy: a hypothesis of endocrinologist control. **American Journal of Physiology**, v. 245, n. 5, p. 720-729, 1983.
- MARÇAL, W. S. **Eritograma de bovinos (Bos taurus, Linnaeus, 1758), fêmeas da raça Holandesa preta e branca, sadias, criadas no Estado de São Paulo**. 1989. Dissertação de mestrado – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 1989.
- MAGALHÃES, H. L.; PEREIRA, H. M.; SOUZA, R. C.; GUIMARÃES, B. M. M.; SATURNINO, B. M. Prevalência de cetose em vacas de corte. **Sinapse Múltipla**, v. 8, n. 2, p. 194-197, 2019.
- MARTINEZ, N.; RISCO, C. A.; LIMA, F. S.; BISINOTTO, R. S.; GRECO, L. F.; RIBEIRO, E. S.; SANTOS, J. E. Evaluation of peripartal calcium status, energetic profile and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease. **Journal of Dairy Science**, v. 95, p. 7158-7172, 2012.
- MATEUS, L.; LOPES COSTA, L.; CARVALHO, H.; SERRA, P.; ROBALO SILVA, J. Blood and intrauterine leukocyte profile and function in dairy cows that spontaneously recovered from postpartum endometritis. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 37, n. 3, p. 176-180, 2002.
- MATURANA FILHO, M. **Desempenho produtivo e reprodutivo e parâmetros sanguíneos de vacas leiteiras alimentadas com diferentes fontes de gordura durante o período de transição e início de lactação**. 2009. 102 f. Dissertação (mestrado), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- MATURANA FILHO, M. **Efeitos das condições metabólicas de vaca leiteiras durante o período de transição e início de lactação sobre a saúde e fertilidade no inverno e no verão**. 2013. 152f. Tese (doutorado), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.

- MBAYAHAGA, J.; MANDIKI, S. N. M.; BISTER, J. L.; PAQUAY, R. Body weight, oestrous and ovarian activity in local Burundian ewes and goats after parturition in the dry season. **Animal Reproduction Science**, v. 51, n. 4, p. 289-300, 1998.
- MEHERE, Y. S.; TALVELKAR, B. A.; DESHMUKH, B. T.; NAGVEKAR, A. S.; INGOLE, S. D. Haematological and trace element profile during peripartum period in crossbred cows. **Indian Journal of Animal Sciences**, v. 72, n. 2, p. 148-150, 2002.
- MENEGHINI, R. C.; BENESI, F. J.; HENRIQUES, L. C. S. A.; RIZZO, H.; MEIRA JUNIOR, E. B. S.; GREGORY, L. Hemogram of healthy sheep (Ovisaries) of the Santa Ines breed raised in the region of Piedade, São Paulo State: influence of age and sex. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, v. 53, n. 4, p. 103-110, 2016.
- MERRIL, W. G.; SMITH, V. R. A comparison of some cellular and chemical constituents of blood at time of parturition and after administration of adrenocorticotrophin. **Journal Dairy Science**, v. 37, n. 5, p. 546-551, 1954.
- MOORE, B. A. The blood picture in cases of retained fetal membranes in cattle. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v. 109, p. 39-45, 1946.
- MORETTI, P.; PROBO, M.; CANTONI, A.; PALTRINIERI, S.; GIORDANO, A. Fluctuation of neutrophil counts around parturition in Holstein dairy cows with and without retained placenta. **Research in Veterinary Science**, v. 107, p. 207-212, 2016.
- MORRIS, P. G. D. Blood picture of a cow during a normal pregnancy and parturition. **The Veterinary Journal**, v. 100, p. 225-233, 1944.
- MULEI, C. M.; MUTIGA, E. R.; GITAU, G. K. Retained fetal membranes in cattle: relationship between bacterial isolates, blood picture and systemic involvement. **Indian J. Anim. Sci**, v.63, p. 235-238, 1993.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC 2001. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washinton, D. C.; National Academic Press. 381 p.
- NEMETH, E.; GANZ, T. Anemia of inflammation. **Hematol. Oncol. Clin. North Am.**, v. 28, p. 671–681, 2014.
- NICOLETTI, C. M.; KOHAYAGAWA, A.; GANDOLFI, W.; IAMAGUTI, P.; QUINTANILHA, A. M. N. P. Alguns constituintes séricos e hemograma em vacas da raça Gir, Holandesas preto e branco e mestiças (Girolanda) na região de Botucatu – SP. **Arquivo Escola Veterinária UFMG**, Belo Horizonte, v. 33, n. 1, p. 19-30, 1981.
- NORO SILVA, M. **Hematologia veterinária**. Belém: Editora UFPA, 114p, 2017.
- NUNES DA SILVA, R. M.; SOUZA, B. B.; SOUZA, A. P.; MARINHO, M. L.; TAVARES, G. P.; NUNES DA SILVA, E. M. Efeito do sexo e da idade sobre os parâmetros fisiológicos e hematológicos de bovinos da raça Sindi no semi-árido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 193-199, 2005.

- OLIVEIRA, C. B. **Avaliação das células luteais de fêmeas taurinas (*Bos taurus taurus*) e zebuínas (*Bos taurus indicus*)**. 2007. 36f. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007.
- OLIVEIRA, W. D. C. **Influência da gestação, parto e puerpério nos parâmetros hematológicos e metabólicos de vacas da raça Nelore**. 2016. 86f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2016.
- OLIVEIRA, N. J. F.; MELO, M. M.; LAGO, L. A.; NASCIMENTO, E. F. Hemograma, bioquímica sérica e histologia da biópsia hepática de bovinos após administração de polpa cítrica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 3, p. 418-422, 2005.
- ONU. **United nations, department of economic and social affairs**. The United Nations, Population Division, Population Estimates and Projections Section, 2012.
- PAES, P. R. O. **A influência do desmame, da contenção em tronco e do transporte rodoviário na etologia, hematologia e bioquímica clínica de bovinos da raça Nelore (*Bos indicus*)**. 2005. 124f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2005.
- PAES, P. R. O.; BARIONI, G.; FONSECA, L. A.; ROSA, E. P.; ARRIGONI, M. B., MARTINS, C. L., TAKAHIRA, R. K., GONÇALVES, R. C. Leucograma de bovinos Nelore, Simental, Simbrasil e mestiços Nelore x Simental de mesma idade (10 a 12 meses) em regime de confinamento. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO, 11, CONGRESSO BRASILEIRO, 5 E CONGRESSO NORDESTINO DE BUIATRIA, 3., 2003, Salvador. **Resumos...** Salvador: Associação Brasileira de Buiatria, p.40, 2003a.
- PAES, P. R. O., FONSECA, L. A., ROSA, E. P., BARIONI, G., ARRIGONI, M. B., MARTINS, C. L., TAKAHIRA, R. K., GONÇALVES, R. C. Influência da raça no eritrograma de bovinos submetidos ao mesmo regime de manejo. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO, 11, CONGRESSO BRASILEIRO, 5 E CONGRESSO NORDESTINO DE BUIATRIA, 3., 2003, Salvador. **Resumos...** Salvador: Associação Brasileira de Buiatria, p.40, 2003b.
- PAES, P. R. O., ROSA, E. P., BARIONI, G., FONSECA, L. A., ARRIGONI, M. B., MARTINS, C. L., TAKAHIRA, R. K., GONÇALVES, R. C. Leucograma de bovinos Nelore, Brangus e mestiços Nelore x Angus com idade entre 10 a 12 meses, submetidos ao mesmo regime de manejo. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO, 11, CONGRESSO BRASILEIRO, 5 E CONGRESSO NORDESTINO DE BUIATRIA, 3., 2003, Salvador. **Resumos...** Salvador: Associação Brasileira de Buiatria, p.37, 2003c.
- PAIANO, R. B. **Effects of anemia on periparturient cows**. 2018. 79f. Dissertação (Mestrado em ciências), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- PAIANO, R. B.; BIRGEL, D. B.; BIRGEL JUNIOR, E. H. Uterine involution reproductive performance in dairy cows with metabolic diseases. **Animals**. v. 93, n. 9, 2019.
- PAIANO, R. B.; BIRGEL, D. B.; OLLHOFF, R. D.; BIRGEL JUNIOR, E. H. Biochemical profile and productive performance in dairy cows with lameness during postpartum period, **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 47, p. 1673, 2019b.

- PATERSON, J. Y. F. 17-Hydroxycorticosteroids and leucocytes in the blood of dairy cattle. **Journal Comparative Pathology**, v. 67, p. 165-179, 1957.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences Discussions**, n. 11, p. 1633-1644, 2007.
- PIRES, A. V.; OLIVEIRA, D. C. F.; OLIVEIRA, L. T.; MARTINS, D. C.; VILELA, S. D. J. Precocidade reprodutiva em bovinos de corte. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, p. 246-259, 2015.
- RHODES, F. M.; DE'ATH, G.; ENTWISTLE, K. W. Animal and temporal effects on ovarian follicular dynamics in Brahman heifers. **Animal Reproduction Science**, v. 38, n. 4, p. 265-277, 1995.
- RIBEIRO, E. S.; LIMA, F. S.; GRECO, L. F.; BISINOTTO, R. S.; MONTEIRO, A. P. A.; FAVORETO, M.; AYRES, H.; MARSOLA, R. S.; MARTINEZ, N.; THATCHER, W. W.; SANTOS, J. E. P. Prevalence of periparturient diseases and effects on fertility of seasonally calving grazing dairy cows supplemented with concentrates. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 9, p. 5682-5697, 2013.
- RIZOS, D.; KENNY, D. A.; GRIFFIN, W.; QUINN, K. M.; DUFFY, P.; MULLIGAN, F. J.; ROCHE, J. F.; BOLAND, M. P.; LONERGAN, P. The effect of feeding Propylene glycol to dairy cows during the early postpartum period on follicular dynamics and on metabolic parameters related to fertility. **Theriogenology**, v. 69, n. 6, p. 688-699, 2008.
- ROSENFELD, G. Corante pancrômico para hematologia e citologia clínica: nova combinação dos componentes de May-Grunwald e do Giemsa num só corante de emprego rápido. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 20, p. 329-335, 1947.
- RUEDA, P. M. **Alterações comportamentais e hematológicas em vacas nelores submetidas à protocolo de inseminação artificial em tempo fixo**. 53 f. 2009. Dissertação (mestrado em ciência animal). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.
- RUSSOF, L. L.; PIERCY, P. L. Blood studies of Louisiana dairy cows. II. Calcium, inorganic phosphorus, hemoglobin value, erythrocyte count, leukocyte and differential leukocyte percentages. **Journal of Dairy Science**, v. 29, p. 831-838, 1946.
- RUSSOF, L.L., JOHNSTON, J.E., BRANTON, C. Blood studies of breeding dairy bulls. I. Hematocrit, hemoglobin, plasma calcium, plasma inorganic phosphorus, alkaline phosphatase, values erythrocytes count and leukocyte count. **Journal of Dairy Science**, v. 37, p. 30-36, 1954.
- SAATH, K. C. O.; FACHINELLO, A. L. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 2, p. 195-212, 2018.
- SAUT, J. P. E.; BIRGEL JUNIOR, E. H. Influência do período pós-parto sobre o leucograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 5, p. 588-597, 2006.

- SAUT, J. P. E.; BIRGEL JÚNIOR, E. H. Influência da retenção dos anexos fetais no hemograma de fêmeas bovinas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 6, p. 1315-1322, 2008.
- SAUT, J. P. E.; BIRGEL JUNIOR, E. H. Variação dos constituintes do eritograma em vacas holandesas no pós-parto. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 28, n. 5, p. 805-809, Sept./Oct. 2012.
- SCHALM, O. W. **Hematologia Veterinária**. México, UTEHA, p.145-163. 1964.
- SCUDELLER, P. S. O. **Estudo das correlações entre lesões ósseas podais diagnosticadas pela radiografia com peso vivo, circunferência torácica, densidade óssea (determinada por densitometria óptica radiográfica), concentrações séricas de Ca, P, Mg, Zn, fosfatase alcalina, proteínas plasmáticas totais, globulina, creatina quinase, gamaglutamiltransferase, albumina, aspartato-aminotransferase, osteocalcina, sanguínea de Mn, pH do Rúmen e hemograma, em bovinos fêmeas da raça Nelore, sem sintomas clínicos de doença podal**. 2004. 168f. Tese (doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus Botucatu, Botucatu, 2004.
- SEGERSON, E. C.; HANSEN, T. R.; LIBBY, D. W.; RANDEL, R. D.; GETZ, W. R. Ovarian and uterine morphology and function in Angus and Brahman cows. **Journal of Animal Science**, v. 59, n. 4, p. 1026-1046, 1984.
- SILVA, F. M.; BURVENICHT, C.; MASSART, A. M.; BROSSÉ, L. Assessment of blood neutrophil oxidative burst activity in dairy cows during the period of parturition. **Animal Science**, n. 67, p. 421-426, 1998.
- SMITH, G. S. **Neutrophils**. In: FELDMAN, B.; ZINKL, J.; JAIN, N. C. Schalm's veterinary hematology. 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. cap. 46, p. 281-296.
- SORDILLO, L. M.; AITKEN, S. L. Impact of oxidative stress on the health and immune function of dairy cattle. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 128, n. 1-3, 2009.
- SORDILLO, B. I.; BRAVO, G. A. C. Metabolic factors affecting the inflammatory response of periparturient dairy cows. **Animal Health Research Reviews**, v. 10, n. 1, p. 53-63, 2009.
- SOUZA, R. M. **Avaliação da função hepática e do lipidograma no período puerperal e pós-puerperal e suas inter-relações com os distúrbios reprodutivos de fêmeas bovinas da raça Holandesa, criadas no Estado de São Paulo**. 2005. 196f. Dissertação de mestrado (Clínica veterinária). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- SRINIVAS, T.; NAIDU, K. S. BRAHMAIAH, K.V. et al. Retained foetal membranes in crossbred cows a haematological and biochemical study. **Indian Vet. J.**, v.76, p. 233-235, 1999.
- STRAUB, O. C.; SCHALM, O. W.; HUGHES, J. P. THEILEN, G. H. Bovine hematology. II. Effect of parturition and retention of fetal membranes on blood morphology. **Journal of the American Veterinary Medicine Association**, Schaumburg, v. 15, p. 618-622, 1959.
- STRUFALDI, B. **Prática de Bioquímica Clínica**. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, 1987. 399p.

- SURIYASATHAPORN, W.; HEUER, C.; NOORDHUIZEN-STASSEN, E. N.; SCHUKKEN, Y. N. Hyperketonemia and the impairment of udder defense: A review. **Veterinary Research**, v. 31, 397-412, 2000.
- TÁVORA, J. P. F. **Hemograma de bovinos das raças Gir, Girolando e Holandesa criados no Estado de São Paulo**. Estabelecimento dos valores de referência e avaliação da influência de fatores de variabilidade raciais, etários e sexuais. 1998. 163 f. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- THEYLOR, J. A. **Leukocyte responses in ruminants**. In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G.; JAIN, N. C. Schalm's veterinary hematology. 5^o ed. Philadelphia: Editora Lippincott Williams & Wilkins, p. 391-404.
- TOLENTINO, L. H. O. **Perfil bioquímico, eletrolítico e hematológico de bovinos nelore criados em regime extensivo no Estado do Piauí**. 2019. 34f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Saúde Animal) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2019.
- TREVISI, E.; JAHAN, N.; BERTONI, G.; FERRARI, A.; MINUTI, A. Pro-inflammatory cytokine profile in dairy cows: consequences for new lactation. **Ital. J. Anim. Sci.**, v. 14, p. 285–292, 2015.
- TSIOULPAS, A.; GRANDISON, A. S.; LEWIS, M. J. Changes in physical properties of bovine milk from the colostrum period to early lactation. **J. Dairy Sci.**, v. 90, p. 5012-5017, 2007.
- VAN SOEST, P. J.; BLOSSER, T. H. A detailed study of levels of certain blood constituents in normally calving dairy cows and in dairy cows with parturient paresis. **Journal of Dairy Science**, v. 37, p. 185-194, 1954.
- VASCONCELOS, J. L.; SARTORI, R.; OLIVEIRA, H. N.; GUENTHER, J. G.; WILTBANK, M. C. Reduction in size of the ovulatory follicle reduces subsequent luteal size and pregnancy rate. **Theriogenology**, v. 56, n. 2, p. 307-314, 2001.
- VEY DA SILVA, D. A.; VAN CLEEF, E. H. C. B.; EZEQUIEL, J. M. B.; D'ÁUREA, A. P.; FÁVARO, V. R. Glicerina bruta na dieta de bovinos de corte confinados: efeito sobre o hemograma. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 49, n. 3, p. 202-209, 2012.
- VIANA, R. B.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; AYRES, M. C. C.; BIOJONI, F. S. M.; SOUZA, M. C. C.; BIRGEL, E. H. Influência da gestação e do puerpério sobre o leucograma de caprinos da raça Saanen, criados no Estado de São Paulo. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v. 39, n. 4, p.196-201, 2002.
- VILLADIEGO, F. A. C.; PEREIRA, J. V.; COSTA, E. P.; MARCONDES, M. I.; LEON, V. E. G.; MAITAN, P. P.; NOGUEIRA, A. R.; GUIMARÃES, J. D. Parâmetros reprodutivos e produtivos em vacas leiteiras de manejo free stall. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 55-61, 2016.
- WATANABE, A. H. Q.; MARÇAL, W. S. Resultados laboratoriais comparativos em fêmeas Nelore de diferentes categorias provenientes de fazendas com e sem a presença de Pteridium

arachnoideum nas pastagens. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** UNIPAR, Umuarama, v. 19, n. 1, p. 5-10, jan./mar. 2016.

WOOD, D.; QUIROZ-ROCHA, G.F. (2010) NORMAL HEMATOLOGY OF CATTLE. IN: WEISS DJ, WARDROP KJ (eds) **Schalm's veterinary hematology**, 6th edn. Wiley-Blackwell, Iowa, p. 829–835.

YANG, Y.; YANG, S.; TANG, J.; REN, G.; SHEN, J.; HUANG, B.; LEI, C.; CHEN, H.; QU, K. Comparisons of hematological and biochemical profiles in Brahman and Yunling Cattle. **Animals**, v. 12, n. 4, 1813, 2022.

YILDIZ, H.; SAAT, N.; ŞİMŞEK, H. An investigation on body condition score, body weight, calf weight and hematological profile in crossbred dairy cows suffering from dystocia. **Pakistan Veterinary Journal**, v. 31, n. 2, p. 125-128, 2011.