

Comparação do perfil hematológico e bioquímico de novilhas da raça Girolando no primeiro terço de gestação com o período de anestro

Comparison of hematological and biochemical profiles of Girolando heifers during the first third of gestation with the anestrus period

Philippe Mariano Almeida Fontes¹, Aroldo de Souza Junior¹, Eduardo Butturini de Carvalho², Leticia Patrão de Macedo Gomes², Erica Cristina Rocha Roier², Renata Fernandes Ferreira de Moraes²

Como citar esse artigo. Fontes PMA; Junior AS; Carvalho EB; Gomes LPM; Roier ECR; Moraes RFF. Comparação do perfil hematológico e bioquímico de novilhas da raça Girolando no primeiro terço de gestação com o período de anestro. Rev Fluminense de Extensão Universitária. 2023;13(2):06-11.

Resumo

Este estudo propôs a comparação de exames bioquímicos e hematológicos durante o período de anestro e 60 dias de prenhes confirmada, associando com valores de referência de animais saudáveis, permitindo identificar animais doentes, administrar tratamentos, modificações na dieta e implementar medidas preventivas. Foi utilizado 20 novilhas da raça Girolando. As novilhas foram criadas em sistema semi-intensivo durante todo o estudo, alimentadas com silagem de milho e a pasto. Dos resultados obtidos, apenas a contagem absoluta de eosinófilos (p-valor=0,009) e a glicemia (p-valor=0,005) foram significativos. A eosinofilia é esperada uma vez que as vacas prenhes não foram vermifugadas com a mesma periodicidade que as novilhas em anestro. Em relação a glicemia, as novilhas não prenhes apresentaram um valor médio discretamente aumentado (85mg/dL). Isto se dá pelo tipo de alimentação dos animais, baseado em silagem de milho e pasto, já que o milho fornece amido como carboidrato principal. Em relação à média da segunda coleta (64mg/dL), já das novilhas prenhes, a queda se justifica pelo aumento da demanda energética do animal. A glicemia e o hemograma mostraram-se bons parâmetros para o manejo nutricional e sanitário no período inicial da gestação. Estudos contínuos devem ser feitos para a observação dessas alterações em todo período gestacional para um mapeamento completo da sanidade dos bovinos.

Palavras-chave: Metabolismo; Bovino; Gestação; Hematologia; Bioquímica.



Abstract

This study proposed the comparison of biochemical and hematological tests during the anestrus period and the 6th day of confirmed pregnancy, associating them with reference values for healthy animals, allowing the identification of sick animals, administering treatments, dietary modifications and implementing preventive measures. 20 Girolando heifers were used. The heifers were raised in a semi-intensive system throughout the study, fed corn silage and pasture. Of the results obtained, only the absolute eosinophil count (p-value=0.009) and blood glucose (p-value=0.005) were significant. Eosinophilia is expected since pregnant cows were not dewormed at the same frequency as anestrus heifers. Regarding blood glucose, non-pregnant heifers showed a slightly increased average value (85mg/dL). This is due to the type of animal feeding, based on corn silage and pasture, as corn provides starch as the main carbohydrate. In relation to the average of the second collection (64mg/dL), for pregnant heifers, the drop is justified by the increase in the animal's energy demand. Blood glucose and blood count proved to be good parameters for nutritional and health management in the early period of pregnancy. Continuous studies must be carried out to observe these changes throughout the gestational period for a complete mapping of cattle health.

Keywords: metabolism; cattle; pregnancy; hematology; biochemistry.

Introdução

Durante a gestação, a novilha passa por uma série de mudanças hormonais e fisiológicas que podem afetar sua saúde e a do feto. O acompanhamento hematológico e bioquímico regular pode fornecer informações valiosas sobre o estado geral da saúde da novilha, incluindo níveis de proteínas, eletrólitos, enzimas e hormônios. A realização do controle sanitário desses animais assegura

o êxito zootécnico do bovino e de sua prole, evitando o desenvolvimento de enfermidades de cunho infeccioso e metabólico¹.

Na década de 70, no Brasil, a produtividade dos rebanhos leiteiros era de no máximo 1000 kg de leite por lactação anual. Esse resultado era atribuído ao manejo inadequado, à genética limitada e à nutrição deficiente dos rebanhos. Com o passar dos anos, a cadeia produtiva do setor leiteiro no país tem sofrido mudanças e passou a ser mais rigorosa. Com o avanço da tecnologia no

Afiliação dos autores:

¹Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Vassouras, Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil.

²Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Vassouras, Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil.

* Email de correspondência: philipemariano3112@gmail.com

Recebido em: 30/05/2023. Aceito em: 30/10/2023.

setor, houve uma melhora significativa no desempenho econômico².

Atualmente a produção leiteira no Brasil é uma atividade relevante do setor agropecuário, sendo responsável por uma parcela significativa do PIB do país. O Brasil é um dos maiores produtores de leite do mundo, ficando atrás somente da Índia, Estados Unidos e China³.

Apesar de figurar entre os principais produtores mundiais, o Brasil possui enorme potencial de crescimento na produção de leite. Conforme projeções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a produção leiteira no país deve crescer cerca de 30% até 2030, impulsionada pela melhoria da produtividade das fazendas leiteiras e pela adoção de novas tecnologias³.

A fim de atender à demanda do mercado de produção leiteira, foi implementado o modelo intensivo de produção de leite com gado holandês. Nesse sentido, novas tecnologias foram adotadas pelos produtores, tais como a utilização de galpões de confinamento e implementação de ordenhadeiras automáticas, resultando em uma gestão mais eficiente e produtiva. Como consequência, observou-se um aumento significativo na produção, bem como na rentabilidade da atividade leiteira^{4,5,6}.

O processo de intensificação da produção leiteira foi realizado de forma gradual, levando em consideração as características dinâmicas do setor. Neste contexto, houve a preservação de práticas já adotadas, como o uso da raça bovina Girolando⁷.

A raça Girolando teve sua introdução no território brasileiro em 1948, mediante o cruzamento dos bovinos da raça Gir com os da raça Holandesa. O intento dessa interseção genética residia em estabelecer uma nova raça que fosse adaptada às especificidades climáticas e ambientais do Brasil, bem como apresentasse um notável potencial produtivo para a produção leiteira.

Com o passar do tempo, a raça Girolando se consolidou como uma das mais relevantes do país, sendo responsável por até 80% da produção de leite em determinadas regiões. Destaca-se, dentre as suas virtudes, a notória capacidade de adaptação ao clima tropical, além da sua robustez e elevada produção leiteira⁸.

No atual cenário de produção leiteira, que está em constante evolução no Brasil, a raça bovina Girolando tem ganhado destaque, sendo responsável por grande parte da produção no país.

Neste viés, este estudo propõe a associação dos resultados dos exames bioquímicos e hematológicos com os valores de referência de animais saudáveis, visando o monitoramento da sanidade do lote. Por meio dessa abordagem, é possível identificar os animais doentes, promover o tratamento adequado e implementar medidas profiláticas para a prevenção de doenças.

Materiais e Métodos

Comitê de ética

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade de Vassouras sendo aprovado sob número de protocolo 014/2022 e o TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido) devidamente assinado pelo proprietário da fazenda.

Localização

O estudo foi realizado em uma fazenda particular, situada na estrada vargem grande, RJ-151, pertencente ao município de Resende, no Rio de Janeiro, na região Sul Fluminense. Localiza-se a uma latitude 22°15'27.2" Sul e a longitude 44°24'49.8" oeste, estando a uma altitude de 1.755 metros. Faz divisa com o estado de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Escolha dos animais

Foi utilizado um lote de 20 novilhas, com idades média entre 1,5 e 2,5 anos, da raça Girolando, identificadas por brincos.

Critério de seleção

Animais submetidos a manejo sanitário prévio, incluindo controle de ectoparasitas, vermifugação e vacinas.

Coleta do material (sangue periférico)

Para a coleta foi confeccionado um cronograma, organizado em tabelas no Microsoft Excel[®]. Os bovinos tiveram o seu sangue coletado durante o período de anestro e 60 dias depois da confirmação da gestação, pelo mesmo avaliador, totalizando 2 coletas. A contenção dos animais foi feita no brete durante o manejo de rotina da fazenda.

As amostras de sangue foram coletadas por venopunção coccígea, utilizando-se seringas estéreis hipodérmicas descartáveis agulhadas (calibre de 25 X 7mm). Uma alíquota de 4ml foi armazenada em tubo próprio com ácido etileno diamino tetracético (EDTA) para realização de hemograma e outra alíquota de 4ml foi armazenada em tubo siliconado com gel separador para obtenção do soro.

O transporte foi realizado em caixas térmicas, refrigeradas, até o laboratório da Universidade de Vassouras.

Hematologia e bioquímica

Os hemogramas foram realizados por aparelho automático modelo Brasmed 2300® e as lâminas coradas pelo método Diff-Quick⁹, utilizado como rotina nos laboratórios comerciais.

Após as contagens, as lâminas coradas foram avaliadas, a veracidade dos dados automáticos foi conferida e a leucometria específica realizada.

O soro foi obtido a partir da centrifugação das amostras colhidas em tubo com gel separador, utilizando a centrífuga de macrotubo, na velocidade de 4.500 rpm por 5 minutos. Foram realizadas as dosagens de AST (aspartato aminotransferase), GGT (gama-glutamil transferase), ureia, creatinina, CK (creatina fosfofrutoquinase) e albumina de acordo com as instruções do fabricante (LABTEST®), utilizando o analisador bioquímico semi automático Bio-2000®. Todos os dados obtidos foram incluídos em uma tabela do Excel® para posterior análise.

Para comparação, foram utilizados os valores de referência listados no quadro 1.

Análise estatística

Os resultados das tabelas foram analisados com o programa GraphPad prism® 9.0 utilizando o teste

comparativo de Wilcoxon, com nível de significância de 95% e margem de erro de 5% (p-valor<0,05).

Resultados

Os resultados apresentados a seguir representam as duas coletas realizadas, em fases diferentes, do mesmo grupo de animais em períodos distintos, sendo a primeira coleta realizada durante o período de anestro e a segunda coleta realizada após 60 dias de gestação confirmada.

Estão representados na tabela 1 todos os parâmetros hematológicos que apresentaram ou não alterações significativas (p-valor<0,05), considerando uma significância 95%.

Na primeira coleta, em relação a plaquetometria, os animais apresentaram valores mínimos e máximos de 50×10^3 e 310×10^3 PLT/ μ L, respectivamente. A média obtida foi de 177×10^3 PLT/ μ L, com um desvio padrão de 74×10^3 PLT/ μ L. Já na segunda coleta, foram obtidos valores mínimos e máximos de 50×10^3 e 300×10^3 PLT/ μ L, respectivamente. A média obtida foi de 116×10^3 PLT/ μ L, com um desvio padrão de 67×10^3 PLT/ μ L. Ao comparar as duas amostras, foi obtido um p-valor = 0,001, demonstrando uma significância estatística com uma mediana da diferença de 60×10^3 PLT/ μ L, como descrito na tabela 1.

Quadro 1. Valores de referência para os parâmetros hematológicos e bioquímicos de vacas

PARAMETRO HEMATOLÓGICO	VALOR DE REFERÊNCIA
Hematócrito (%)	24 – 45
Proteína total (g/dL)	6 – 8,5
Leucócitos (μ L)	5.000 – 12.000
Eosinófilos (μ L)	0 – 1.200
Segmentado (μ L)	2.000 – 12.000
Linfócito (μ L)	1.000 – 7.000
Monócito (μ L)	100 – 1000
Plaqueta (μ L)	100.000 – 500.000
PARAMETRO BIOQUÍMICO	
Glicose (mg/dL)	50 – 90
Ureia (mg/dL)	10 – 30
Creatina (mg/dL)	0.6 – 1.2
AST/TGO (U/L)	50 – 100
Albumina (g/dL)	2.5 – 4.5

Fonte. MEINKOTH e CLINKENBEARD, 2000¹⁹

Tabela 1: Parâmetros hematológicos avaliados e comparados entre os dois grupos de animais (prenhes e não prenhes) deste estudo, e seus respectivos valores médios, medianas, desvios padrões e p-valores encontrados

N=20	Min-Máx		Média ± DP		P- valor	Mediana da diferença
	Não prenha	Prenha	Não prenha	Prenha		
Plaquetas	50 – 310	50 - 300	177±74	116±67	P<0.001	60
Eosinófilos	0% - 8%	0% -12%	2.2 ± 1.9	4.7 ± 3.5	P=0.009	-2.000
Hematócrito	20 – 35	23 – 44	29 ± 3.6	32 ± 4.7	P=0.075	
Leucócitos	12 – 27	9.2 - 29	19 ± 3.7	19 ± 5.3	P=0.709	
Segmentados	4.0 - 36	7.0 - 45	19 ± 8.4	19 ± 9.2	P=0.934	
Linfócito	61 – 90	49 – 92	76 ± 8.6	75 ± 10	P=0.891	
Monócitos	0 - 8	0 – 6	2.5 ± 2.5	1.2 ± 1.8	P= 0.058	
Proteína Total	6.6 - 8.4	6.6 - 8.6	7.7 ± 0.5	7.5 ± 0.53	P=0.276	

. **p-valor=0.05** N – números de animais; **DP** – desvio padrão;

Em relação a leucometria relativa, o percentual de eosinófilos apresentou valores mínimos e máximos de 0 e 8%, respectivamente. A média obtida foi de 2,2%, com um desvio padrão de 1.9%. Já na segunda coleta, foram obtidos valores mínimos e máximos de 0 e 12%, respectivamente. A média obtida foi de 4.7%, com um desvio padrão de 3.5%. Ao comparar as duas amostras, foi obtido um p-valor = 0,009, demonstrando uma significância estatística com uma mediana da diferença de -2000. Os dados acima estão descritos na tabela 1.

Os resultados relacionados ao valor da glicemia da primeira coleta foram obtidos valores mínimos e máximos de glicose plasmática de 53 e 119 mg/dL, respectivamente. A média obtida foi de 82 mg/dL, com um desvio padrão de 20 mg/dL. Já na segunda coleta, foram obtidos valores mínimos e máximos de 51 e 98 mg/dL, respectivamente. A média obtida foi de 64 mg/dL, com um desvio padrão de 13 mg/dL. Ao comparar as duas amostras, foi obtido um p-valor = 0,005, demonstrando uma significância estatística com uma mediana da diferença de 20,5 mg/dL.

Em relação ao resultado da dosagem de creatinina das amostras da primeira coleta, foram obtidos valores mínimos e máximos de 0,8 e 1,6 mg/dL, respectivamente. A média obtida foi de 1,2 mg/dL, com um desvio padrão de 0,23 mg/dL. Já na segunda coleta, foram obtidos valores mínimos e máximos de 0,8 e 1,4 mg/dL, respectivamente. A média obtida foi de 1,0 mg/dL, com um desvio padrão de 0,17 mg/dL. Ao comparar as duas amostras, foi obtido um p-valor = 0,015, demonstrando uma significância estatística com uma mediana da diferença de 0,2 mg/dL.

Quanto ao valor da dosagem de AST/TGO das

amostras da primeira coleta, foram obtidos valores mínimos e máximos de 58 e 141 UI/L, respectivamente. A média apresentada foi de 86 UI/L, com um desvio padrão de 21 UI/L. Já na segunda coleta, foram obtidos valores mínimos e máximos de 42 e 115 UI/L, respectivamente. A média obtida foi de 69 UI/L, com um desvio padrão de 20 UI/L. Ao comparar as duas amostras, foi obtido um p-valor = 0,003, demonstrando uma significância estatística com uma mediana da diferença de 15,7 UI/L.

Por fim, os resultados do estudo relacionados ao valor da concentração de albumina sérica da primeira coleta demonstraram valores mínimos e máximos de 1,5 e 2,4 g/dL, respectivamente. A média obtida foi de 2,0 g/dL, com um desvio padrão de 0,27 g/dL. Já na segunda coleta, foram obtidos valores mínimos e máximos de 1,8 e 3,2 g/dL, respectivamente. A média obtida foi de 2,5 g/dL, com um desvio padrão de 0,43 g/dL. Ao comparar as duas amostras, foi obtido um p-valor = 0,001, demonstrando uma significância estatística com uma mediana da diferença de -0,45 g/dL. Todos os dados bioquímicos descritos neste estudo estão apresentados na tabela 2.

Discussão

O hematócrito é o parâmetro do hemograma que avalia a massa eritrocitária em relação a parte líquida (plasma) do sangue total e é um indicador importante da sanidade dos animais¹⁰. Vários fatores podem afetar o hematócrito de novilhas, incluindo a alimentação. Estudos mostram que a inclusão de silagem de milho

Tabela 2. Parâmetros bioquímicos avaliados e comparados entre os dois grupos de animais (prenhes e não prenhes) deste estudo, e seus respectivos valores médios, medianas, desvios padrões e p-valores encontrados.

N=20	Min-Máx		Média ± DP		P- valor	Mediana da diferença
	Não prenha	Prenha	Não prenha	Prenha		
Glicemia	53 – 119 98	51 -	82±20	64±13	P=0.005	20.5
Creatinina	0.8 – 1.6	1.4 – 0.6	1.2 ± 0.23	1.0 ± 0.17	P=0.015	0.2
Albumina	1.5 – 2.4	1.8 – 3.2	2.0 ± 0.27	2.5 ± 0.43	P<0.001	-0.45
TGO/AST	58 – 141	42 - 115	86 ± 21	69 ± 20	P=0.003	15.7
Ureia	5.0 - 18	5.0 - 18	9.2 ± 3.9	10 ± 3.7	P=0.267	

p-valor=0.05 N – números de animais; DP – desvio padrão;

na dieta de novilhas pode aumentar o hematócrito em comparação com dietas que não incluem silagem de milho¹¹. Isso pode ser atribuído à alta concentração de carboidratos na silagem de milho que é facilmente digerida e utilizada pelo animal, estimulando a glicólise aeróbica que consome mais oxigênio, aumentando a demanda eritrócitos.

No entanto, o aumento do hematócrito também pode ser influenciado pela quantidade e qualidade da silagem de milho oferecida, teor de ferro, bem como pela idade e saúde geral das novilhas.

Outro resultado interessante foi o aumento do número absoluto de eosinófilos. Estas células participam da resposta imunológica contra parasitas, tendo papel fundamental no controle da liberação de histamina pelos mastócitos, principalmente durante infecções parasitárias¹². Como as novilhas não foram vermifugadas no primeiro terço de gestação, devido ao manejo da própria fazenda, acredita-se que este aumento decorra da elevação concomitante da carga parasitária. A vermifugação é uma prática importante na pecuária, especialmente em animais jovens pois ajuda a prevenir e controlar infecções por parasitas intestinais, que podem causar uma série de problemas de saúde e reduzir a produtividade^{13,14}.

Em relação ao valor médio da glicose sanguínea das novilhas, este pode estar discretamente aumentado devido a dieta a base de silagem de milho. Estudos recentes têm evidenciado uma relação entre a dieta a base de silagem de milho e o aumento da glicemia em bovinos¹⁵. Uma vez que a silagem de milho, rica em amido, pode ser rapidamente fermentada no

rúmen, respectivamente digerida e resultando em uma rápida liberação de glicose na corrente sanguínea dos animais¹⁵.

Vacas prenhes têm uma demanda nutricional maior do que vacas não prenhes devido ao desenvolvimento do feto em seu útero. As necessidades energéticas e de proteína das vacas prenhes aumentam à medida que a gestação avança¹⁶. Portanto, a dieta de vacas prenhes deve ser ajustada para atender às suas necessidades específicas, o que justifica neste estudo uma redução significativa da média da glicemia nestes animais em período de gestação, por consumo metabólico. Uma vez que neste estudo, a dieta dos animais se manteve a mesma, justificando o resultado obtido.

Um estudo realizado por Rabelo et al.¹⁷ avaliou a relação entre a dieta a base de silagem de milho e a glicemia de vacas prenhes. Os resultados mostraram que as vacas alimentadas com a dieta a base de silagem de milho apresentaram uma diminuição significativa nos níveis de glicemia em relação às vacas alimentadas com a dieta a base de feno de alfafa. Esse resultado corrobora com os achados deste estudo.

Considerações finais

A eosinofilia é um resultado esperado pois a vermifugação não pode ser feita no primeiro terço de gestação, sugerindo possível parasitismo.

A silagem de milho pode aumentar o hematócrito das novilhas e influenciar na glicemia das vacas não prenhes, sendo a redução dos valores de glicose no grupo de gestantes um reflexo da nova demanda energética.

É importante ressaltar que o primeiro terço da gestação ainda não compromete clinicamente o animal, mas, conforme o feto cresce, esses parâmetros sanguíneos são importantes para avaliar a saúde dos bovinos, pois eles fornecem informações valiosas sobre a função do sistema imunológico, equilíbrio ácido-base, transporte de nutrientes e oxigenação do sangue¹⁸.

Estudos contínuos devem ser feitos para a observação dessas alterações em todo período gestacional, a fim de se obter um mapeamento completo das alterações hematológicas e metabólicas dos bovinos.

Agradecimentos

Essa pesquisa só foi possível graças ao apoio financeiro do CNPq. O financiamento foi fundamental para aquisição de materiais e custear as despesas da pesquisa. Agradeço ao CNPq pela oportunidade concedida e pelo compromisso com a ciência e tecnologia no país.

Os resultados obtidos contribuirão para o avanço do conhecimento na área do estudo, e isso se deve em grande parte ao financiamento fornecido pelo CNPq. Agradeço novamente ao CNPq pela confiança depositada na minha capacidade de conduzir a pesquisa.

Fonte de financiamento

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)..

Referências

- Alves LF. A importância do acompanhamento sanitário de vacas gestantes. *Revista Veterinária* 2015;v1, n. 2;p. 45-2.
- Freitas AF, Durães MC, Menezes CRA. *Girolando: raça tropical desenvolvida no Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite 2002. 20p. (Embrapa Gado de leite. Circular Técnica, 67).
- Machado PF, Figueiredo EAP. Análise da eficiência técnica da produção leiteira no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 2020: 58
- Silva EDM, Ribeiro DC, Cruz GM, Resende D. Tecnologias aplicadas à pecuária leiteira no Brasil. *Brazilian Journal of Development* 2016;2(1):72-86.
- Balieiro JCC, Menezes LM, Bignardi AB. Inovação na pecuária leiteira brasileira. *Revista Brasileira de Zootecnia* 2017;46(11): 876-6.
- Reis RB, Zoccal R, Castro JB. O impacto da inovação tecnológica na produção de leite no Brasil. *Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais* 2019;10(1): 123-6.
- Embrapa. "Leite: Brasil produz mais, mas enfrenta dificuldades"[internet]. [Acesso em: 25 de janeiro de 2022]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3442585/leite-brasil-produz-mais-mas-enfrenta-dificuldades>
- Associação Brasileira de Criadores de Girolando (ABCG). Sobre a raça[internet]. [Acesso em 25 janeiro de 2022]. Disponível em: <http://www.girolando.com.br/girolando/sobre-a-raca>.

9.Silverman JF, Frable WJ (1990). "The use of the diff-quick stain in the immediate interpretation of fine-needle aspiration biopsies". *Diagnostic Cytopathology*. 6 (5): 366-9.

10.Monteiro AM, McNeilly TN, Woolford MW, Webster JR. Relationship between haematocrit value and health status in adult dairy cows in a pasture-based production system 2001: 149(19):585-8.

11.Pérez-montijo T, López-soto MA, Sánchez-hernández M, Ramírez-ramírez HA, Méndez-ortíz FA, Perdomo-hernández A. Effect of corn silage and high-grain diets on hematological, ruminal pH and short-chain fatty acids profile in crossbred heifers. *Afr J Agric Res* 2015;10(33):3199-07.

12.Alves CRR, Mattos MG, Pimenta FAG, Cruz AA. Eosinophilia and its relation with parasitic infections in northeastern Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2005: 38 Suppl 2: 36-40.

13.Peixoto RP, et al. Evaluation of haematological parameters in grazing beef cattle naturally infected with gastrointestinal nematodes before and after treatment. *Veterinary Parasitology* 2015;212(3-4): 481-86.

14.Souza AP et al. Efficacy of different anthelmintic treatments against gastrointestinal nematodes in pregnant and non-pregnant dairy heifers in Brazil. *BMC Veterinary Research* 2021;17(1):151.

15.Campos MM., Ribeiro JCS, Dantas FG. Efeito da fermentação da silagem de milho sobre a glicemia e produção de insulina em bovinos leiteiros. *Ciência Rural* 2019;49(2)

16.Santos GT, Queiroz AC. Utilização de silagem de milho na alimentação de vacas leiteiras: revisão de literatura. *Ciência animal brasileira* 2016;17(3): 347-61.

17.Rabelo E, Rezende RLA, Alves GR, Fernandes HJ, Rodrigues MT. Blood glucose and hormonal profiles in Holstein cows fed with diets based on corn silage and alfalfa hay. *Revista Brasileira de Zootecnia* 2012;41(5):1175-81.

18.Gomes LA, Morais MAV. A importância dos parâmetros sanguíneos para avaliação da saúde dos bovinos durante a gestação 2017: *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v.39, n.2: 87-91.

19.MEINKOTH, J. H.; CLINKENBEARD, K. D. Normal hematology of the dog. In: FELDMAN, B. F.; ZINKEL, J.G.; JAIN, N. C. Schalm's veterinary hematology. Philadelphia: Lippincott Williams e Wilkins, 2000. p. 1055-1063.