**VOLUMOSOS E GLICERINA BRUTA NA DIETA DE BOVINOS DE CORTE: EFEITO SOBRE O HEMOGRAMA E BIOQUÍMICA SÉRICA**

***(ROUGHAGES AND CRUDE GLYCERIN ON BEEFCATTLE DIETS: EFFECT ON THE HEMOGRAM AND SERIC BIOCHEMISTRY)***

**D. A. V. SILVA[[1]](#footnote-2)\*, J. M. B. EZEQUIEL1, J. R. PASCHOALOTO1, M.T.C. ALMEIDA1**

**RESUMO**

Objetivou-se com este estudo avaliar os parâmetros sanguíneos de bovinos alimentados com diferentes volumosos e glicerina bruta. Seis bovinos Nelore, castrados, canulados no rúmen, com aproximadamente 30 meses de idade e 400 kg de peso corporal foram utilizados para colheitas de sangue. Os animais foram mantidos em baias individuais recebendo seis dietas experimentais, sendo a silagem de milho, a cana-de-açúcar hidrolisada ou o feno os volumosos e o concentrado composto por milho moído, casca de soja, farelo de girassol, suplemento mineral e glicerina, formuladas na proporção volumoso:concentrado de 50:50. O período experimental foi de 150 dias, dividido em seis subperíodos de 25 dias cada. As colheitas de sangue foram realizadas no último dia de cada subperíodo experimental. O delineamento utilizado foi o quadrado latino 6×6 em esquema fatorial 3×2 (três volumosos × presença ou ausência de glicerina). Os tratamentos estudados não alteraram (P>0,05) nenhum dos parâmetros do hemograma. Houve efeito dos tratamentos sobre a atividade da enzima AST (P = 0,023) e sobre a concentração de colesterol (P = 0,021). Não houve efeito da interação entre os diferentes volumosos e a inclusão ou não de 10% de glicerina associada a estes tratamentos em nenhum dos parâmetros estudados, exceto entre o tratamento com cana-de-açúcar hidrolisada (86,01 mg/dL) e o tratamento com cana-de-açúcar hidrolisada adicionada de 10% de glicerina (60,78 mg/dL) sobre a concentração de glicose (P = 0,0486). Diferentes volumosos associados ou não à glicerina em dietas para bovinos de corte, promovem alterações nos parâmetros sanguíneos dos animais.

**Palavras-chave:** biodiesel, ruminantes, sangue

**SUMMARY**

The objective of this study was to evaluate the blood parameters of cattle fed different roughages and crude glycerin. Six Nellore bovines, cannulated in the rumen, castrated, with approximately 30 months and 400 kg of body weight were used for blood sampling. The animals were kept in individual pens receiving six experimental diets, with corn silage, hydrolyzed sugar cane or hay and concentrate composed of corn, soybean hulls, sunflower meal, glycerin and mineral supplement, formulated in a roughage:concentrate ratio of 50:50. The experimental period was 150 days, divided into six sub-periods of 25 days each. The blood samples were taken at day last day of each experimental subperiod. The experimental design was a 6 × 6 Latin Square in a 3 × 2 factorial system (three roughages × presence or absence of glycerin). The treatments used did not change (P>0.05) any of the parameters of the hemogram. There was treatment effects on the AST enzyme activity (P = 0.023) and cholesterol concentrate (P = 0.021). There was no significant effect between the roughages and the inclusion of 10% glycerin associated with these treatments in any of the parameters studied, except between hidrolysed sugar cane treatment (86.01 mg/dL) and hidrolysed sugar cane treatment added of 10% of glycerin (60.78 mg/dL) on glucose concentrate (P = 0.0486). Different roughages associated or not with glycerin in diets for beef cattle, promote changes in blood parameters of animals.

**Key Words:** biodiesel, blood, ruminants

**INTRODUÇÃO**

O uso de forragens conservadas na dieta de ruminantes tem se tornado uma prática cada vez mais comum tanto em sistemas intensivos como semi-intensivos, em que o pasto durante determinada época do ano não é capaz de fornecer os nutrientes em qualidade e quantidade suficientes para alimentar os rebanhos. As principais formas de conservação são a ensilagem e a fenação (CAVALCANTE et al., 2004), como por exemplo, a silagem de milho e o feno de Tifton. Outro volumoso que comumente é fornecido na época de estiagem é a cana-de-açúcar *in natura* que possui alto teor lignocelulósico. Portanto, a viabilidade de sua utilização requer o desenvolvimento de métodos de tratamento que promovam o rompimento da estrutura da fração fibrosa, para torná-la mais digestível. Com essa necessidade, a hidrólise da cana-de-açúcar é uma alternativa, pois proporciona melhoria na digestibilidade, incremento na ingestão voluntária, aumento no consumo de água e prevenção da acidose (EZEQUIEL et al., 2005a).

Devido à utilização de tais volumosos, aliada à crescente produção de coprodutos nas indústrias de biocombustíveis gerando excedentes como a glicerina, torna-se necessário estudos que viabilizem tais ingredientes. Uma alternativa à produção excedente de glicerina na indústria do biodiesel é o uso desta na alimentação de animais (DONKIN, 2007; PARSONS, 2009; MACH, 2009), porém os resíduos de metanol e outros contaminantes podem ser um problema, gerando alterações metabólicas nos animais acarretando em prejuízos aos animais e aos produtores.

Os perfis metabólicos são usados como procedimento de monitoramento rotineiro para o diagnóstico de transtornos metabólicos, deficiências derivadas da nutrição e como preventivo de transtornos subclínicos, além da pesquisa de problemas de saúde e de desempenho de um rebanho (DUFFIELD & LEBLANC, 2009). A composição bioquímica do sangue reflete de maneira confiável o equilíbrio entre o ingresso, o egresso e a metabolização dos nutrientes no tecido animal. Este equilíbrio chama-se homeostase e sua quebra leva à redução do desempenho zootécnico e, dependendo do grau de desequilíbrio, até a doenças da produção (GONZÁLEZ, 2000).

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar possíveis alterações nos valores bioquímicos séricos e no hemograma de bovinos de corte, alimentados com diferentes volumosos e com glicerina bruta.

**MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Jaboticabal (Unesp/ FCAV).

As dietas experimentais foram denominadas: C – Cana-de-açúcar hidrolisada, sem adição de glicerina; CG – Cana-de-açúcar hidrolisada com adição de 10% de glicerina; S – Silagem de milho sem adição de glicerina; SG – Silagem de milho com adição de 10% de glicerina; F – Feno de Tifton 85 sem adição de glicerina e FG – Feno de Tifton 85 com adição de 10% de glicerina.

Seis bovinos da raça Nelore, castrados, com aproximadamente 30 meses de idade e 400 kg de peso corporal, dotados de cânulas permanentes no rúmen, foram utilizados para colheita de sangue através de punção da veia coccígea com os animais contidos em tronco utilizando-se de tubos Vacuotainer® para análise do hemograma, da atividade das enzimas AST (aspartatoamino-transferase), GGT (gamaglutamil-transferase) e FA (fosfatase alcalina), da concentração do colesterol e triglicérides séricos e da concentração da glicose plasmática.

A alimentação foi oferecida duas vezes ao dia, às 8h e às 16h. O concentrado e o volumoso foram fornecidos *ad libitum* e pesados separadamente em quantidades iguais em cada tempo do fornecimento. As dietas experimentais foram formuladas para atender às exigências mínimas de nutrientes (Tabela 1), de acordo com o NRC (1996). As seis dietas continham proporção volumoso:concentrado de 50:50, sendo a silagem de milho, a cana-de-açúcar hidrolisada ou o feno os volumosos e o concentrado composto por milho moído, casca de soja, farelo de girassol, suplemento mineral e glicerina.

O delineamento utilizado foi o quadrado latino 6×6 em esquema fatorial 3×2 (três volumosos × presença ou ausência de glicerina). O período experimental foi de 150 dias, dividido em seis subperíodos de 25 dias cada. As colheitas de sangue foram realizadas no último dia (dia 24) de cada subperíodo experimental. Foi realizada a análise dos contrastes para os efeitos Silagem *vs* (Cana Hidrolisada + Feno) e Cana Hidrolisada *vs* Feno, além do efeito da inclusão da glicerina associada a cada volumoso, através do procedimento MIXED do programa estatístico *Statistical Analisys System* (SAS) versão 9.1. O nível de significância estabelecido foi de 5%.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A inclusão de 10% de glicerina nas dietas, associada ou não aos diferentes volumosos estudados não alterou (P>0,05) nenhum dos parâmetros do hemograma (Tabelas 2 e 3).

Os valores médios encontrados para a contagem de hemácias e plaquetas, teor de hemoglobina e determinação do hematócrito estão dentro dos valores sugeridos como normais pela literatura (**AENGWANICH et al. 2009; KANEKO et al. 2008; OLIVER et al. 2000)**.

A contagem de hemácias, determinação do hematócrito e da concentração de hemoglobina são úteis na avaliação da anemia, que é caracterizada por uma redução destes parâmetros. Pode-se assumir então, que os animais não apresentaram quadro de anemia, pois não foi observada redução do hematócrito, número de hemácias ou da concentração de hemoglobina dos animais em nenhum dos tratamentos experimentais, quando comparados aos valores sugeridos como normais pela literatura (LEE et al. 1974; JAIN et al. 1993; FELDMAN et al. 2000).

Ezequiel et al. (2010b,c) trabalhando com inclusão de até 30% de glicerina na dieta de 30 bovinos de corte não encontraram diferenças nas concentrações de hemácias, hematócrito e plaquetas e tais parâmetros também se mantiveram dentro do intervalo sugerido como normal, o que corrobora com o presente estudo. No quadro leucocitário, os mesmos autores encontraram efeitos significativos para as concentrações de leucócitos totais, monócitos e neutrófilos segmentados, o que não ocorreu no presente estudo, portanto, pode-se inferir que concentrações de até 10% de glicerina associada ou não a diferentes volumosos não alteram o eritrograma, tampouco o leucograma dos animais. Porém, a inclusão de altas concentrações (30%) pode alterar o quadro leucocitário dos animais, provavelmente devido aos desafios impostos ao organismo, principalmente aos órgãos hematopoiéticos como baço e fígado, para a metabolização e aproveitamento dos nutrientes da dieta.

Quanto à atividade sérica das enzimas hepáticas analisadas (Tabela 4), houve efeito dos tratamentos somente sobre a atividade da enzima AST (P = 0,023), que apresentou maiores valores nos tratamentos com silagem de milho em detrimento aos outros. A maior produção da enzima AST deve-se ao maior aporte energético hepático proporcionado pela ingestão da silagem de milho quando comparado ao feno e à cana-de-açúcar, que possuem menores valores de extrato etéreo e maiores valores de fibras em suas composições, dificultando seu aproveitamento pelos microorganismos ruminais.

Na cana-de-açúcar hidrolisada, ocorre a solubilização parcial da fração fibrosa da parede celular, proporcionando maior digestibilidade (Oliveira et al., 2008) e consequente incremento no metabolismo energético porém, não suficiente quando comparada à silagem de milho, que apresentou os maiores valores das enzimas AST e FA, sugerindo aumento do metabolismo hepático.

Os valores encontrados para as enzimas AST e GGT estão dentro dos intervalos sugeridos como normais (27,2 a 44 U/L e 0 a 139,8 U/L, respectivamente) por Barros Filho (1995) porém, tais enzimas apresentam concentrações abaixo dos encontrados por Silva et al. (2010) ao trabalharem com 30 bovinos de corte com inclusão de até 30% de glicerina na dieta, que foram de 65,7 U/L para AST e 28,5 U/L para GGT, evidenciando-se assim que os diferentes volumosos estudados associados ou não à glicerina podem modificar o metabolismo hepático, mas altas concentrações de glicerina (30%) associada a altos níveis de concentrado (70%) podem gerar maiores alterações no metabolismo energético, principalmente hepático, dos animais.

A concentração da enzima FA se manteve dentro do intervalo sugerido como normal por Kaneko et al. (2008). Tal enzima possui valor diagnóstico quando associada a alterações na atividade da enzima GGT, podendo sugerir alterações nos canalículos biliares, desenvolvendo colestase, o que não foi evidenciado no presente estudo.

Os tratamentos com silagem de milho também exerceram influência (P = 0,021) sobre a concentração de colesterol (Tabela 5), ressaltando que o maior valor encontrado foi no tratamento com inclusão de 10% de glicerina (S10). Esta diferença perante os outros tratamentos evidencia a maior atividade hepática dos animais que receberam os tratamentos com silagem de milho.

Não houve efeito significativo entre os tratamentos e a inclusão de 10% de glicerina associada a estes tratamentos em nenhum dos parâmetros estudados, exceto entre o tratamento com cana-de-açúcar hidrolisada (86,01 mg/dL) e o tratamento com cana-de-açúcar hidrolisada adicionada de 10% de glicerina (60,78 mg/dL) sobre a concentração de glicose em que houve efeito significativo (P = 0,0486), porém, não infere-se que somente a inclusão de glicerina possa ter influenciado tal parâmetro, já que a adição de glicerina no feno e na silagem de milho não alterou nenhum parâmetro sanguíneo.

Os valores da concentração de glicose sanguínea encontrados para os tratamentos estão acima do intervalo sugerido como normal por Kaneko et al. (2008), que é de 45 a 75 mg/dL, exceto o tratamento com silagem de milho e com cana-de-açúcar hidrolisada adicionada de 10% de glicerina. Ressalta-se que o tratamento com inclusão de 10% de glicerina associada à cana-de-açúcar hidrolisada proporcionou o menor valor de glicose perante os outros tratamentos, assim pode-se inferir que este tratamento proporcionou menor atividade hepática. Portanto, sugere-se que a adição de glicerina aos tratamentos estudados pode alterar a concentração de glicose sanguínea e, consequentemente, o metabolismo energético dos animais.

Os diferentes volumosos associados ou não à glicerina alteram o metabolismo energético dos animais, porém, os tratamentos com cana-de-açúcar hidrolisada proporcionaram menor atividade hepática e os com silagem de milho, maior atividade hepática, evidenciada pela diferença (P = 0,021) entre o tratamento com silagem de milho e os outros tratamentos quanto às concentrações de colesterol, sendo tais tratamentos (silagem de milho e silagem de milho adicionada de 10% de glicerina) os de maiores valores, proporcionando melhor aproveitamento energético e possivelmente, melhor desempenho em ganho de peso.

**CONCLUSÃO**

A inclusão de até 10% de glicerina associada a diferentes volumosos em dietas de bovinos de corte promove algumas alterações no quadro bioquímico sérico destes animais, indicando possíveis alterações metabólicas, principalmente hepáticas, alterando seu metabolismo energético. O tratamento com silagem de milho foi o de maior influência hepática, sugerindo melhor aproveitamento da energia da dieta.

**REFERÊNCIAS**

**AENGWANICH, W.; CHANTIRATIKUL, A.; PAMOK, S. Effect of Seasonal Variations on Hematological Values and Health Monitor of Crossbred Beef Cattle at Slaughterhouse in Northeastern Part of Thailand. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences. v.5, n.5, p.644-648, 2009.**

BARROS FILHO, I.R.; **Contribuição ao estudo da bioquímica clínica em zebuínos da raça Nelore (Bos Indicus, Linnaeus 1758) criados no Estado de São Paulo.** São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, 1995. 132p. Dissertação (Mestrado).

CAVALCANTE, A.C.R.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Dietas Contendo Silagem de Milho (*Zea maiz L.*) e Feno de Capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em Diferentes Proporções para Bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.33, n.6, p.2394-2402, 2004.

DONKIN, S.S. Performance of dairy cows fed glycerol as a primary feed ingredient. **Journal of Animal Science.** v.85, n.1, p.350, 2007.

DUFFIELD, T.F.; LEBLANC, S.J. Interpretation of serum metabolic parameters around the transition period. In: Southwest Nutrition and Management Conference, p. 106-114, 2009, **Proceedings…**Arizona, 2009.

**EZEQUIEL, J.M.B.; QUEIROZ, M.A.A.; GALATY, R.L. et al.** Processamento da cana-de-açúcar: Efeitos sobre a digestibilidade, o consumo e a taxa de passagem. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.34, n.5, p.1704-1710, 2005. **(a)**

**EZEQUIEL, J.M.B.; SILVA, D.A.V.; VAN CLEEF, E.H.C.B. et al.** Erythrogram and platelets count of beef cattle fed diets containing crude glycerin.In: XXII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, 2010Lima, **Anais...** Lima, 2010. (b)

**EZEQUIEL, J.M.B.; SILVA, D.A.V.; VAN CLEEF, E.H.C.B. et al.** Leucogram of beef cattle fed diets containing crude glycerin.In: XXII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias, 2010Lima, **Anais...** Lima, 2010. (c)

FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G.; JAIN, N. C. **Schalm´s veterinary hematology**. 5a ed. Philadelphia: Lippincott Willians & Wilkins. 2000. 1174 p.

GONZÁLEZ, F.H.D. Uso de perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O; OSPINA, H. et al. (Eds). **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais.** Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

JAIN, N. C. **Essentials of veterinary hematology**, Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 417 p.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.C. **Clinical biochemistry of domestic animals***.* 6.ed. San Diego: Academic Press, 928p., 2008.

LEE, J. A.; ROUSSEL, J. D.; BEATTY, J. F. Effect of temperature season on bovine adrenal cortical function, blood cell profile, and milk production. **Journal of Dairy Science**, v. 59, n.1, p.104-108, 1974.

MACH, N.; BACH, A.; DEVANT, M. Effects of crude glycerin supplementation on performance and meat quality of Holstein bulls fed high-concentrate diets. **Journal of Animal Science.** v.87, p.632-638, 2009.

OLIVEIRA, M.D.S.; BARBOSA, J.C.; MOTA, D.A. et al. Efeito da hidrólise com cal virgem sobre a composição bromatológica da cana-de-açúcar. **Veterinária Notícias**. v.14, n.1, p.19-27, 2008.

OLIVER, J. W.; SCHULTZE, A. E.; ROHRBACH, B. W.; FRIBOURG, H. […] Alterations in hemograms and serum biochemical analytes of steers after prolonged consumption of endophyte-infected tall fescue. **Journal of Animal Science. v.78, n.4, p.1029-1035, 2000.**

PARSONS, G. L., SHELOR, M. K., DROUILLARD, J. S. **Performance and carcass traits of finishing heifers fed crude glycerin. Journal of Animal Science.** v. 87, p. 653-657, 2009.

SILVA, D.A.V.; EZEQUIEL, J.M.B.; VAN CLEEF, E.H.C.B. et al. Bioquímica sérica de bovinos de corte confinados recebendo dietas contendo glicerina bruta. In: 47a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2010, Salvador: Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...**,Salvador, 2010.

**TABELAS**

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes na matéria seca.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ingredientes | MS | PB | EE | FDN |  | FDA | HEM |  |
|  |  | %MS | | | | | |  |
| Silagem de Milho1 | 30,92 | 7,26 | 3,16 | 44,14 |  | 26,82 | 17,32 |  |
| Feno Tifton 852 | 87,40 | 14,90 | 2,30 | 79,10 |  | 42,50 | - |  |
| Cana hidrolisada3 | 27,33 | 2,98 | 2,01 | 51,90 |  | 27,30 | - |  |
| Milho1 | 87,94 | 9,11 | 4,07 | 13,98 |  | 4,08 | 9,90 |  |
| Glicerina4 | 91,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 |  | 0,00 | 0,00 |  |
| Casca de Soja1 | 89,80 | 11,65 | 1,60 | 68,40 |  | 50,52 | 17,88 |  |
| Farelo de Girassol1 | 91,10 | 31,50 | 1,50 | 42,36 |  | 34,90 | 7,46 |  |
| Uréia1 | 100,00 | 281,25 | 0,00 | 0,00 |  | 0,00 | 0,00 |  |

MS= matéria seca, PB= proteína bruta, EE= extrato etéreo, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, HEM= hemicelulose. 1Análises realisadas no Laboratório de Ingredientes e Gases Poluentes da Unidade Estudos Digestivos e Metabólicos da FCAV/Unesp; 2Bernardes, E.B. et al. (2007); 3Teixeira Junior, D.J. (2008); 4Caramuru Alimentos S/A.

Tabela 2. Contagem de hemácias e plaquetas, concentração de hemoglobina e teor de hematócrito de bovinos de corte, em função dos diferentes volumosos e da glicerina bruta na dieta.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Item | Tratamentos | | | | | | Média | Contrastes | | |
| C | C10 | S | S10 | F | F10 | 1a | 2b | CVc |
| HEd, | 8,47 | 8,54 | 7,92 | 8,04 | 8,48 | 7,93 | 8,22 | 0,1818 | 0,2621 | 8,851 |
| HGe, | 12,50 | 12,52 | 11,94 | 12,08 | 12,17 | 11,72 | 12,15 | 0,3661 | 0,2710 | 7,826 |
| HTf | 37,24 | 37,48 | 35,30 | 35,76 | 36,75 | 35,00 | 36,23 | 0,2250 | 0,3697 | 8,122 |
| PLAg, | 391,2 | 386,8 | 398,2 | 373,2 | 379,7 | 404,0 | 389,1 | 0,9802 | 0,6483 | 24,05 |

aSilagem *vs* (Cana Hidrolisada + Feno), bCana Hidrolisada *vs* Feno, cCoeficiente de variação (%), dHemácias (x106/µL), eHemoglobina (g/dL), fHematócrito (%), gPlaquetas (x103/µL).

Tabela 3. Contagem de Leucócitos totais, neutrófilos segmentados e bastonetes, monócitos, linfócitos, basófilos e eosinófilos de bovinos de corte, em função dos diferentes volumosos e da glicerina bruta na dieta.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Itemd | Tratamentos | | | | | | Média | Contrastes | | |
| C | C10 | S | S10 | F | F10 | 1a | 2b | CVc |
| LTe, | 10,80 | 10,04 | 10,56 | 10,88 | 9,025 | 9,640 | 10,19 | 0,140 | 0,117 | 13,00 |
| NSf, | 1,911 | 1,745 | 1,886 | 2,003 | 1,804 | 2,357 | 1,956 | 0,987 | 0,541 | 34,53 |
| NBg, | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | - | - | - | - |
| MONh | 0,084 | 0,096 | 0,114 | 0,082 | 0,065 | 0,047 | 0,082 | 0,154 | 0,587 | 72,35 |
| LINFi | 7,494 | 7,766 | 7,804 | 7,715 | 6,655 | 6,636 | 7,369 | 0,267 | 0,066 | 13,73 |
| BASj | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | - | - | - | - |
| EOSk | 1,310 | 0,431 | 0,755 | 1,034 | 0,371 | 0,598 | 7,632 | 0,144 | 0,204 | 72,27 |

aSilagem *vs* (Cana Hidrolisada + Feno), bCana Hidrolisada *vs* Feno, cCoeficiente de variação (%), dx103/µL, eLeucócitos totais, fNeutrófilos segmentados, gNeutrófilos bastonetes, hMonócitos, iLinfócitos, jBasófilos, kEosinófilos.

Tabela 4. Concentrações das enzimas Fosfatase Alcalina, Gamaglutamil-transferase e Aspartato amino-transferase de bovinos de corte, em função dos diferentes volumosos e da glicerina bruta na dieta.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Item\*\* | Tratamentos | | | | | | Média | Contrastes | | |
| C | C10 | S | S10 | F | F10 | 1a | 2b | CVc |
| FAd | 154,2 | 136,0 | 162,5 | 140,9 | 134,3 | 140,9 | 144,8 | 0,561 | 0,712 | 16,70 |
| GGTe | 26,01 | 26,01 | 24,48 | 22,95 | 26,01 | 22,95 | 24,79 | 0,650 | 0,613 | 19,96 |
| ASTf | 36,66 | 35,61 | 41,90 | 37,71 | 35,62 | 34,57 | 37,01 | 0,023\* | 0,919 | 12,43 |

aSilagem *vs* (Cana Hidrolisada + Feno), bCana Hidrolisada *vs* Feno, cCoeficiente de variação (%), dFosfatase Alcalina, eGamaglutamil-transferase, fAspartato amino-transferase, \*P<0,05, \*\*U/L.

Tabela 5. Concentrações de Colesterol, Triglicérides e Glicose de bovinos de corte, em função dos diferentes volumosos e da glicerina bruta na dieta.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Item\*\* | Tratamentos | | | | | | Média | Contrastes | | |
| C | C10 | S | S10 | F | F10 | 1a | 2b | CVc |
| COLd | 106,4 | 109,0 | 133,6 | 135,8 | 111,9 | 106,1 | 117,1 | 0,021\* | 0,625 | 22,87 |
| TRIGe | 22,52 | 29,02 | 17,14 | 18,76 | 20,21 | 22,37 | 21,83 | 0,056 | 0,059 | 27,86 |
| GLIf | 86,01 | 60,78 | 63,19 | 79,96 | 95,55 | 74,48 | 76,01 | 0,742 | 0,181 | 25,44 |

aSilagem *vs* (Cana Hidrolisada + Feno), bCana Hidrolisada *vs* Feno, cCoeficiente de variação (%), dColesterol, eTriglicerídeos, fGlicose, \*P<0,05, \*\*mg/dL.

1. Departamento de Zootecnia da Unesp, Câmpus de Jaboticabal.

   \*Rua José Rodrigues Duarte, n°259, Sta Luzia, Jaboticabal. [davidattuy@hotmail.com](mailto:davidattuy@hotmail.com) [↑](#footnote-ref-2)