Revista COOPEX (ISSN:2177-5052)

Efeito da inclusão de aditivos sobre os níveis de glicose de ovinos no semiárido paraibano

Effect of the inclusion of additives on glucose levels in sheep in the semi-arid region of Paraíba

***Luanna Figueirêdo Batista*[1]**
***Bonifácio Benício de Souza*[*2]**
***Maycon Rodrigues da Silva*[3]**
***Nágela Maria Henrique Mascarenhas*[4]**
***Sóstenes Arthur Reis dos Santos Pereira*[5]**
***Fabíola Franklin de Medeiros*[6]**
***Gustavo de Assis Silva1*[7]**
***Talícia Maria Alves Benício*[8]**
***Danilo Leite Fernandes*[9]**
***Expedito Danúsio de Souza*[10]**
***João Vinícius Barbosa Roberto*[11]**

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de monensina sódica sobre os níveis séricos de glicose de ovinos mestiços ½ Dorper + ½ Santa Inês no semiárido paraibano. Foram utilizados 24 ovinos, machos, não castrados, mestiços ½ Dorper + ½ Santa Inês peso vivo médio inicial de 25 kg e idade aproximada de cinco meses. Os animais foram identificados, pesados e vermifugados no início do período experimental, e mantidos em confinamento, em baias individuais medindo 0,80 x 1,20 m com acesso livre aos comedouros e bebedouros. O experimento teve 15 dias de adaptação ao manejo e a dieta experimental (incluindo a adaptação à dieta) e 60 dias de período experimental, totalizando 75 dias. Com relação à técnica da bioquímica houve diferença significativa (P<0,05) apenas para coleta aos 45 dias, que apresentou a menor média. O resultado da bioquímica está dentro dos padrões de acordo com os autores citados, pois a idade média dos animais era de 5 meses de idade. Na comparação entre as duas técnicas houve diferença significativa para todos os dias de coleta (P<0,05). Para a técnica do glicosímetro comparada á bioquímica houve diferença significativa (P<0,05), fato não esperado, isso pode ser explicado pela coleta do sangue capilar (sangue periférico) que é o recomendando pelo fabricante, sendo que os trabalhos que apresentam a sua confiabilidade aprovada, na sua metodologia usavam-se sangue venoso. A monensina sódica não alterou os níveis de glicose sanguínea de ovino com os níveis de 30, 60 e 90 mg/dia. Portanto, mais pesquisas devem ser realizadas para a coleta de sangue capilar em ruminantes.

Palavras-Chave: aclimatação, aditivo, bem estar, nutrição.

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of the inclusion of sodium monensin on serum glucose levels in ½ Dorper + ½ Santa Inês crossbred sheep in the semi-arid region of Paraíba. 24 male, non-castrated, crossbreed ½ Dorper + ½ Santa Inês sheep were used, with an initial average live weight of 25 kg and an approximate age of five months. The animals were identified, weighed and dewormed at the beginning of the experimental period, and kept in confinement, in individual pens measuring 0.80 x 1.20 m with free access to feeders and drinkers. The experiment had 15 days of adaptation to

[1] Universidade Vale do Salgado – Ico, Ce, Brasil. E-mail: luanna_151@hotamail.com
*[2] Professor Titular – Universidade Federal de Campina Grande. Bolsista de Produtividade do CNPq.
E-mail: bonifacio.ufcg@gmail.com
[3] Médico veterinário, Doutor - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: mayconrvet@gmail.com
[4]Doutora pela Universidade Federal de Campina Grande - PB, Pesquisadora do INSA. E-mail: eng.nagelamaria@gmail.com,;
[5] Médico veterinário - Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
E-mail: sostenesarthur@gmail.com
[6] Médica veterinária – Doutorado em Ciências e Saúde Animal -Universidade Federal de Campina Grande, UFCG Patos-Paraíba- E-mail: vet.fabiolafranklin@gmail.com
[7] Doutor, Extensionista Rural do Instituto Agronômico de Pernambuco e Professor Centro Universitário de Patos -UNIFIP.
E-mail: gustavosilva1@fiponline.edu.br
[8] Professora do Centro Universitário de Patos - Departamento de Medicina Veterinária – Unifip, Patos-PB. E-mail: taliciabenicio@fiponline.edu.br
[9] Médico veterinário – Instituto Federal do Ceará – IFCE. E-mail: danilolfernandes@hotmail.com
[10] Professor do Instituto Federal do Ceará – IFCE. E-mail: edanusio@gmail.com
[11] Doutor em Medicina Veterinária – Professor - Faculdades Nova Esperança - FACENE/FAMENE. E-mail: viniciusjv@yahoo.com.br

management and the experimental diet (including adaptation to the ionophore) and 60 days of experimental period, totaling 75 days. Regarding the biochemistry technique, there was a significant difference (P<0.05) only for the 45 days of collection, which presented the lowest average. The biochemistry result is within the standards according to the authors mentioned, as the average age of the animals was 5 months old. When comparing the two techniques, there was a significant difference for all collection days (P<0.05). For the glucometer technique compared to biochemistry there was a significant difference (P<0.05), an unexpected fact, this can be explained by the collection of capillary blood (peripheral blood) which is recommended by the manufacturer, and the works that present the its reliability approved, venous blood was used in its methodology. Sodium monensin did not change sheep blood glucose levels at levels of 30, 60 and 90 mg/day. Therefore, more research should be carried out to collect capillary blood in ruminants.

Keywords: acclimatization, additive, well-being, nutrition

INTRODUÇÃO

Uns dos principais impactos negativos que acometem a produção animal são resultantes das alterações climáticas. Dentre elas, o período de estiagem, que compromete não só o bem-estar, mas também a nutrição. É nesse período que acontece uma menor oferta de forrageiras com alta qualidade nutricional, paralelo ao um aumento no custo das rações, levando a um menor lucro na produção, que afeta tanto o grande como o pequeno produtor.

Diante desse cenário, os produtores estão sempre buscando opções para driblar as dificuldades nas falhas nutricionais causadas pelo período de seca, como a utilização de forrageiras que possuam menor exigência hídrica, que apresentem bom valor nutritivo, assim também, como a utilização de animais adaptados as regiões de clima quente. E outra alternativa bastante difundida entre os produtores, é o uso de aditivos.

Os aditivos são utilizados para melhorar a eficiência dos alimentos, principalmente para animais que possuem maior exigência, como é o caso dos que são criados em regiões secas e os de confinamento. O estudo de dietas que envolvam forrageiras nativas da região em consórcio com aditivos alimentares surge como uma alternativa para minimizar os custos de produção, reduzir o tempo de abate e aumentar a oferta de carne com melhor qualidade.

Várias pesquisas já foram desenvolvidas com diversas raças em diferentes regiões, em relação à adaptabilidade das raças, devido às constantes mudanças que vêm ocorrendo na temperatura ambiente, de modo que se torna necessário o conhecimento sobre capacidade tolerância ao calor desses animais. A tolerância dos animais ao ambiente quente também pode ser medida pelo perfil metabólico. O estresse térmico pode causar aumento no nível da glicose, isto ocorre devido à sobrecarga causada no organismo diminuindo a eficiência do mecanismo de controle da termorregulação. O estresse fisiológico é uma resposta orgânica mediada pela liberação de hormônio adrenocorticotrópico pela glândula pituitária e

resulta na liberação de cortisol pela glândula adrenal. Isso ocorre em resposta aos distúrbios metabólicos, a dor e às principais doenças sistêmicas (TRALL, 2007; MARTINS,etal 2019).

O teor de glicose sanguínea nos ruminantes pouco é proveniente do trato digestório, sendo que o fígado é o órgão responsável pela sua síntese a partir de moléculas percussoras provenientes da via da gliconeogênese, sendo que o ácido propriônico produz 50%, os aminoácidos gliconeogênicos 25% e o ácido láctico com 15% (GONZÁLES; SCHEFFER, 2003).

Segundo Schelling (1984), o propionato é a fonte energética mais flexível, é utilizado mais eficientemente pelos tecidos do corpo do que o acetato e o butirato, é o único ácido graxo volátil utilizado para síntese de glicose no fígado, podendo ser oxidado diretamente no Ciclo de Krebs, garantindo a síntese de lactose e a produção de leite.

Vários hormônios são envolvidos na resposta ao estresse, entre eles o adrenocorticotrópico (ACTH) e glicocorticóides. A glândula adrenal é fundamental nas reações hormonais ao estresse, pois a mesma está envolvida no eixo hipotalâmicohipofisário-adrenal (HPA) e no sistema simpático adreno-medular (MÖSTL; 2002). O eixo HPA é estimulado pelo hormônio de liberação corticotropina que promove o aumento ACTH, que por sua vez, estimulará a adrenal a produzir corticosteróides e também irá ocorrer a ativação do sistema nervoso simpático com o aumento na liberação de glicose, ou seja, quando acontece aumento na liberação de cortisol consequentemente se têm aumento no nível da glicose (SILVA, 2010).

Segundo o manual de patologia clínica os valores de referência de glicose para bovinos são 45-75 mg/dL e ovinos 50-80 mg/dL. Quando esses valores são superiores ao da média, o animal pode apresentar alterações fisiológicas como aumento no batimento cardíaco, frequência respiratória e aumento da temperatura corpórea (LOPES; BIONDO; SANTOS, 2007).

As bactérias Gram-negativas são produtoras de ácido propiônico, a montesina sódica tem efeito aumentado às concentrações de propionato hepático e dos níveis de glicose sanguínea (RUSSEL; STROBEL, 1989). Ela ainda melhora a digestibilidade de MS e enchimento ruminal pela redução na ingestão de dietas à base de grãos e aumento na ingestão de dietas à base de forragem com consequente aumento a retenção do alimento no rúmen, e, possivelmente a maior secreção de insulina ocasionada indiretamente pela monensina, via aumento de propionato e glicose sanguínea (SCHELLING, 1984).

Os níveis de glicose sanguínea podem ser mesurados pelo método laboratorial, sendo este método mais utilizado e confiável, e também pelo glicosímetro portátil menos usado, sendo que este último tem menor custo e é mais fácil de ser realizado, principalmente quando se trata de rebanhos (BATISTA, 2015).

Para animais de produção, cuja quantidade é numerosa e o acesso a laboratórios torna-se difícil, nesse caso o uso do glicosímetro pode ser viável, porém alguns fatores podem influenciar a precisão do valor da glicemia, sendo que as principais falhas observadas são na coleta e no excesso do tempo na realização do exame.

A utilização dos glicosímetros proporcionam uma série de benefícios em relação aos analisadores automáticos-padrões, utilizados em laboratórios (COHN et al., 2000). Além de serem portáteis e pequenos, são fáceis de manusear e requer pequena quantidade de sangue para realizar o exame e menor custo (COHN et al., 2000; SÁ, 2020).

Os glicosímetros utilizados quantificam a glicose através de reações eletroquímicas, que geram um impulso elétrico a ser interpretado pelo aparelho, como a concentração de glicose na amostra (PICA et al., 2003).

Porém esse método ainda é muito pouco utilizado para animais de produção quando comparado com cães e gatos. Apesar de já existirem estudos comprovando que seu uso é confiável, sua utilização é escassa.

Neste contexto, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de monensina sódica sobre os níveis séricos de glicose de ovinos mestiços ½ Dorper + ½ Santa Inês no semiárido paraibano.

METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no setor de ovinocultura do Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido (NUPEÁRIDO), pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizada no município de Patos-PB, que se caracteriza por apresentar temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

Foram utilizados 24 ovinos, machos, não castrados, mestiços ½ Dorper + ½ Santa Inês peso vivo médio inicial de 25 kg e idade aproximada de cinco meses. Os animais foram identificados, pesados e vermifugados no início do período experimental, e mantidos em confinamento, em baias individuais medindo 0,80 x 1,20 m com acesso livre aos comedouros e bebedouros. O experimento teve 15 dias de adaptação ao manejo e a dieta experimental (incluindo a adaptação ao ionóforo) e 60 dias de período experimental, totalizando 75 dias.

As dietas padrão foi isoprotéica e isoenergética completa composta por 60% de alimento fibroso na forma de fenos de Maniçoba (*Manihot glaziovii Muell. Arg*) e Capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e 40% de farelo de soja, milho moído, sal mineral, óleo vegetal. Que foi formulada segundo recomendação

no Agricultural and Food Research Council - AFRC (1993) para cordeiros, um ganho de peso médio de 200 g/dia e acrescida de três diferentes níveis de ionóforos conforme os tratamentos.

Foram utilizados quatro tratamentos sendo: T1= somente a dieta padrão, T2= dieta padrão + 30 mg/animal/dia de monensina sódica, T3= dieta padrão + 60 mg/animal/dia de monensina sódica e T4= dieta padrão + 90 mg/animal/dia de monensina sódica. A dieta foi fornecida duas vezes ao dia em partes iguais, as 8 e 14horas, baseada em um consumo médio de 3% do peso vivo e ajustada diariamente de forma a se ter 20% de sobras no cocho. Os animais foram pesados a cada 15 dias. A monensina sódica (Rumensin) foi oferecida pela manhã misturada a uma pequena quantidade ração antes do fornecimento da dieta padrão, a fim de se assegurar a ingestão da mesma, água fornecida *ad libidum*.

Para avaliação da glicose foram realizadas coletas de amostras de sangue de todos os animais duas horas após a alimentação matutina, quinzenalmente, por punção na jugular, mediante a utilização de uma seringa descartável, que foram acondicionados em gelo até a chegada ao laboratório. Posteriormente, as amostras foram centrifugadas e o plasma acondicionado em tubos "Ependorf" e acondicionados em *freezer* a - 20ºC. A análise de glicose, foi realizada com kit comercial (Glicose LiquiformVet - Labtest), que utiliza método enzimático colorimétrico de ponto final ou cinético, com leitura realizada em analisador automático de bioquímica sanguínea (Lab Systems MultiScan MS), no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário, Campus de Patos-PB.

Para avaliação pelo glicosímetro também foram coletadas amostra de sangue de todos os animais duas horas após a alimentação matutina, quinzenalmente, a partir de uma amostra de sangue (uma gota), colhida da face interna da orelha, com leitura em um glicosímetro digital portátil (OneTouch – Jonhson e Jonhson Medical Ltda.), sendo seu resultado obtido no momento da coleta em mg/dL.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, por meio do programa estatístico SAEG 9.1 e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das variáveis ambientais registradas durante o experimento encontram-se na tabela 1. A média da temperatura ambiente no turno da manhã (28,75 ºC) apresentou-se dentro da zona de conforto térmico, que segundo Baeta e Souza (1997) encontra-se de 25 a 30 °C para ovinos adultos.

Oliveira (2009), estudando a termorregulação e adaptabilidade climática de ovinos sem padrão racial definido e da raça Dorper, no período da manhã sendo: ameno e seco, quente e seco e ameno e

úmido, as médias respectivamente: 31,25 ºC, 34,41 ºC e 28,69 ºC, sendo este último menor que o presente trabalho, o que se deve o fato pelo clima diferente que foi feito o trabalho.

Já no turno da tarde a temperatura ambiente (36,44 ºC) onde excede a temperatura da zona de conforto térmico. Silva et al. (2006) trabalhando com raças caprinas exóticas e nativas no semiárido paraibano encontraram a média da TA no turno da manhã inferior a TA do turno da tarde, sendo de 26,97 ºC e 32,03 ºC, respectivamente.

Tanto no estudo de Silva et al. (2006), quanto neste, a média da TA no turno da manhã apresentou-se dentro da zona de conforto térmico (15 a 30 ºC) recomendada por Baêta e Souza (1997), no entanto, no turno da tarde, a TA ultrapassou a temperatura máxima de conforto térmico estabelecida por estes autores. A UR pela manhã e tarde foi respectivamente: 52,64 e 27,18%. Segundo Baêta e Souza (1997) a UR devem estar entre 50 a 80%, portanto, a UR no turno da manhã esteve dentro da faixa de conforto térmico, no turno da tarde houve desconforto térmico para os animais Segundo Silva et al. (2006) à medida que a TA está elevada, a capacidade da perda de calor sensível diminui, pelo fato do menor gradiente de temperatura entre a pele do anima e a do ambiente.

TABELA 1. Médias das variáveis ambientais: temperatura ambiente (TA); temperatura de globo negro (TGN); índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) e umidade relativa (UR).

Variáveis ambientais	Turnos	
	Manhã	Tarde
TA (ºC)	28,75	36,44
TGN (ºC)	29,82	37,88
ITGU	77,96	84,67
UR (%)	52,64	27,18

Resultados superiores foram encontrados por Cezar et al. (2004) estudando a avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços em condições climáticas do trópico semiárido nordestino encontrou UR de 63% pela manhã e à tarde 45%. Silva et al. (2006) registrou UR no turno da manhã e tarde respectivamente: 61,00 e 41,00%. Silva et al. (2001) citam uma UR no turno da manhã de 53% e à tarde de 38%.

Os valores do TGN (29,82 e 37,88) nos turnos manhã e tarde respectivamente, são mais elevados do que a TA, sendo que ocorre influência de outros elementos climáticos como a radiação e a velocidade do vento. Lopes et al. (2012) avaliando o efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos Saanen e seus mestiços com a raça Boer no semiárido paraibano também observaram aumento na TGN no período da tarde.

Os valores do ITGU em média foram pela manhã de 77,96 e à tarde de 84,67. Segundo Souza (2010), ainda não existe uma tabela com os valores do ITGU para ovinos e caprinos. O mesmo afirma que o valor de ITGU igual a 83 pode indicar uma condição de estresse médio-alto para ovinos. Tomando por base o indicado pelo autor pode-se induzir que os animais no presente estudo sofreram estresse médio-alto no período da tarde. Para Cezar et al. (2004) em condições de clima semiárido, o ITGU de 82,4 define situação de perigo térmico para ovinos Santa Inês, Dorper e seus mestiços .

Segundo Santos et al. (2006) valores de ITGU até 79,0 caracteriza ambiente de conforto térmico para ovinos Santa Inês, Morada Nova e seus mestiços com a raça Dorper às condições climáticas do trópico do semiárido nordestino.

Valores superiores foram encontrados por Andrade et al. (2007) determinando parâmetros fisiológicos e desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de sombreamento, quando obteve média na manhã de 85,10 e a tarde de 88,24.

Na tabela 2, estão descritos os valores médios da glicose sanguínea de ovinos com diferentes técnicas e dias experimentais. Com relação à técnica da bioquímica houve diferença significativa (P<0,05) apenas para os 45 dias de coleta, que apresentou a menor média. Na comparação entre as duas técnicas houve diferença significativa para todos os dias de coleta (P<0,05).

Tabela 1. Valores médios da glicose sanguínea em (mg/dL) de ovinos com diferentes técnicas e dias experimentais.

Técnicas	**15 d**	**30 d**	**45 d**	**60 d**	**CV%**
Bioquímica	118, 02 Aa	117, 25 Aa	100, 90 Ba	116, 88 Aa	21, 84
Glicosímetro	47, 17 Ab	43, 46 Ab	47, 79 Ab	52, 12 Ab	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Reece e Swenson (2006) para bezerros, cordeiros e cabritos o valor sanguíneo da glicose vária de 80-120 mg/dL. Vaz (2005) afirma que o ovino com até 6 meses de idade, é considerado como cordeiro. O resultado da bioquímica está dentro dos padrões de acordo com os autores citados, pois a idade média dos animais era de 5 meses de idade.

Aos 45 dias de coleta na bioquímica, observou-se menor resultado comparado com os outros dias, devido ao fato dos animais terem apresentado menor estresse do que nas demais coletas, o que pode ser comprovado pela menor temperatura ambiente observada nesses dias 45 dias (26, 45 ºC) em comparação com as dos outros dias 15, 30 e 60 dias respectivamente, (28,04; 28,02 e 27,99 ºC).

Um dos principais efeitos do estresse é a elevação da concentração sanguínea de cortisol. Este hormônio atua aumentando a disponibilidade de glicose para o metabolismo celular (SAPOLSKY; ROMERO; MUNCK, 2000). A inclusão da monensina sódica não aumentou os níveis de glicose, pois os mesmo se encontram dentro dos valores normais. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al (2005) e Gandra et al (2009).

Para a técnica do glicosímetro comparada à bioquímica houve diferença significativa ($P<0,05$), fato não esperado, isso pode ser explicado pela coleta do sangue capilar (sangue periférico) que é o recomendando pelo fabricante, sendo que os trabalhos que apresentam a sua confiabilidade aprovada, na sua metodologia usavam-se sangue venoso. Resultado semelhante foi encontrado por Teixeira Neto et al (2011). Portanto, mais pesquisas devem ser realizadas para a coleta de sangue capilar em ruminantes.

CONCLUSÕES

A monensina sódica não alterou os níveis de glicose sanguínea de ovino com os níveis de 30, 60 e 90 mg/dia. A diferença existente entre as técnicas utilizadas para determinação da glicose demonstra que mais estudos devem ser realizados para aumentar a confiabilidade do uso da técnica do glicosímetro em ruminantes.

REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. **Energy and protein rerqueriments of ruminants**. Wallingford: CAB International, 159 p., 1993.

ANDRADE, I. S.; SOUZA, B. B.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A. Parâmetros fisiológicos e desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de sombreamento e a suplementação em pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.2, p.540-547, 2007.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais conforto térmico**. Viçosa: UFV, 246 p., 1997.

BATISTA, Luanna Figueirêdo et al. Efeito da inclusão de monensina sobre os níveis de glicose, desempenho produção e respostas fisiológicas de ovinos mestiços ½ Dorper+ ½ Santa Inês no Semiárido Paraibano. Monografia submetida ao curso de Medicina Veterinária UFCG 2015. 64p.

BRASIL. **Secretaria Nacional de Irrigação**. Departamento Nacional de Meteorologia. Normas Climatológicas: 1961-1990. Brasília: EMBRAPA-SPI, 84 p., 1992.

COHN, L. A.; MCCAW, D. L.; TATE, D. J.; JOHNSON, J. C. Assessment of five portable blood glucose meters, a point-of-care analyzer, and color test strips for measuring blood glucose concentration in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 216, n. 2, p. 198-202, 2000.

GANDRA, J. R; RENNÓ, F. P; SILVA, L. F. P; FREITAS JÚNIOR, J. E; MATURANA FILHO, M; GANDRA, E. R. S; D`ANGELO, L. S; ARAÚJO, A. P. C. Parâmetros sanguíneos de vacas leiteiras submetidas à diferentes níveis de monensina sódica nas raçãoes. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal,** v.10. n.1. p.115-128, 2009.

GONZÁLES, F. H. D.; SCHEFFER, J. F. S. Perfil sanguíneo: ferramenta de analise clínica, metabólica e nutricional. In: SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1., 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRS, p. 73-89, 2003.

LOPES, J. J.; SOUZA, B. B.; SILVA, A. M. A.; BATISTA, N. L.; NOBRE, I. S. Efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos Saanen e seus mestiços com a raça Boer no semiárido paraibano. **Agropecuária Científica no Semiárido**. v. 8, n. 3, p. 83-89, 2012.

LOPES, S. T. A.; BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. **Manual de Patologia Clínica Veterinária**. 3. ed. Santa Maria: UFSM, 2007.

MARTINS, E. D. N. X., DE MEDEIROS, A. C., FERREIRA, A. M., JAPIASSÚ, A., COELHO, D. C., & MARACAJA, P. B. (2019). Efeito de duas plantas do gênero verbenaceae sobre abelhas operarias africanizadas, no semiárido da Paraiba-Brasil. *Revista interdisciplinar e do meio ambiente*, *1*(2), 20-27.

MÖSTL, P. R. Hormones as indicators of stress. **Dom AnimEndocrinol**, v. 23, p. 6774, 2002.

OLIVEIRA, M. V. M; LANA, R. P; FREITAS, A. W. P; EIFERT, E. C; PEREIRA, J. C; FILHO, S. C. V; PÉREZ, J. R. O. Parâmetros ruminal, sanguíneo e urinário e digestibilidade de nutrientes em novilhas leiteiras recebendo diferentes níveis de monensina. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.34. n.6. p.2143-2154, 2005.

PICA, C. Q.; MENEZES, J. R.; ALBERTAZZI, J. A.; CAMIÑA, R. M. **Avaliação comparativa de glicosímetros portáteis através de curva glicêmica induzida**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METROLOGIA, 3., 2003, Recife. **Anais...** Recife: SBM, p. 1-7, 2003.

REECE, W. O; SWENSON, M. J. **Dukes - Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

RUSSELL, J. B.; STROBEL, H. J. Effect of lonophores on ruminal fermentation. **American Society for Microbiology**, v. 55, p. 1-6, 1989.

SÁ, Luís Rogério Gabetto; SANT'ANNA, Aline Cristina. Uso do cavalo como instrumento didático e pedagógico no processo ensino-aprendizagem em escolas agrotécnicas. **Revista Transformar**, v. 14, n. 1, p. 48-75, 2020.

SAPOLSKY, R. M.; ROMERO, M. L.; MUNCK, A. U. How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. **Endocrine reviews,** v.21. n.1. p.55-89, 2000.

SCHELLING, G. T. Monensin mode of action in the rumen. **Journal of Animal Science,** v. 58, n. 6, p. 1518-1527, 1984.

SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B.; SILVA G. A.; CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H.; BENÍCIO, T. M. A.; FREITAS, M. M. S. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semiárido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia,** v. 30, n. 3, p. 516-521, maio/jun., 2006 Patos: UFCG, 2006.

SILVA, R. A. G. **Marcadores do estresse calórico**. Porto Alegre: UFRGS, 2010. 17 p. Seminário (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SOUZA, B. B. **Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos: índice de temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil.** Patos: UFCG, 2010.

TEIXEIRA NETO, A. R.; BOTELHO, R. G.; SOUSA, K. E.; GOMES, J. L.; LIMA, E. M. M. Ineficácia do aparelho portátil accutrend plus na clínica médica de equinos. **Ars veterinária**, v.27, n.1, p.17-21, 2011.

TEIXEIRA NETO, A. R; BOTELHO, R. G; SOUSA, K. E; GOMES, J. L; LIMA, E. M. M;TRALL, M. A. **Hematologia e Bioquímica Veterinária**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2007.

VAZ, C. M. S. L. **Caprinos e ovinos de corte: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2005.