

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

DÉBORA FERNANDES SILVA NATAL

**VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE OVINOS CONFINADOS
ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE INCLUSÃO DE NONI
(*Morinda citrifolia*) NA DIETA**

PONTES E LACERDA
AGOSTO/2016

DÉBORA FERNANDES SILVA NATAL

**VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE OVINOS CONFINADOS
ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE INCLUSÃO DE NONI
(*Morinda citrifolia*) NA DIETA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
a Coordenação de Curso de Zootecnia da
Universidade do Estado de Mato Grosso,
Campus Universitário de Pontes e Lacerda,
como parte das exigências para obtenção do
título de BACHAREL EM ZOOTECNIA.

Orientadora: Profa. Ma. Rafaeli G. Leite
Co-Orientador: Me. Luiz Eduardo C. Veloso

PONTES E LACERDA
AGOSTO/2016

DÉBORA FERNANDES SILVA NATAL

**VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE OVINOS CONFINADOS ALIMENTADOS COM
DIFERENTES NÍVEIS DE INCLUSÃO DE NONI (*Morinda Citrifolia*) NA DIETA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
a Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 02/09/2016



Profa. Ma. Rafaeli Gonçalves Leite
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof. Me. Luiz Eduardo Cantão Veloso
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda

À minha família que, com muito carinho e apoio,
não mediram esforços para que eu chegasse
até esta etapa de minha vida.

Dedico-lhes de coração

AGRADECIMENTOS

É difícil agradecer todas as pessoas que de algum modo, nos momentos serenos e ou apreensivos, fizeram ou fazem parte da minha vida, por isso primeiramente agradeço à todos de coração.

Agradeço aos meus pais Gerson e Lúcia, que me incentivaram durante esses cinco anos de curso e não mediram esforços para que esse sonho fosse realizado.

À minha vizinha Odete por todas as palavras de apoio e toda ajuda prestada nos momentos mais difíceis.

Ao meu maninho Douglas, que apesar da distância, de uma forma ou de outro nunca deixou de estar presente.

Agradeço aos amigos adquiridos aqui, em especial Rosana Ascari, Neto Steinhauser, Thais Andrade, Rafael Miranda, Vagner Braz, Renata Zocal, Giulianna Zilocchi Miguel, Chayenne Brito e Wellerson Junio por todo o companheirismo, pelas tantas alegrias acrescentadas aos meus dias, por toda mão estendida nos momentos de necessidade.

Deixo aqui também o meu sincero agradecimento a todos os professores por todo conhecimento transmitido.

*Um herói é um indivíduo comum
que encontra a força para perseverar e resistir
apesar dos obstáculos devastadores.*

(Christopher Reeve)

RESUMO

O objetivo com esse trabalho foi de determinar a influência da inclusão de (0%; 0,7%; 1,4% e 2,1%) do noni na dieta sobre a resposta fisiológica de cordeiros com peso médio de 23,74 kg. Foi utilizado um delineamento experimental em quadrado latino duplo (4X4) com oito animais, quatro períodos e quatro rações experimentais. Os frutos do noni *in natura* foram processados por meio de triturador e secados ao sol. As rações foram balanceadas para atender as exigências da categoria, contendo nível de 13,0% de PB e 70% de NDT. O experimento teve duração de 84 dias, divididos em quatro períodos experimentais com duração de 21 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais e 7 dias de coleta. Durante o período de coleta, foram realizadas coletas de alimentos e sobras para análises do teor de nitrogênio, matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e carboidratos totais (CHT) dos alimentos estudados e das sobras. Os parâmetros fisiológicos frequência respiratória (FRE), temperatura retal (TER), temperatura corporal dianteiro (TCD), temperatura corporal traseiro (TCT) foram mensurados durante três dias em cada período experimental, nos horários de 07:00, 11:00, 13:00 e 17:0 h. As variáveis ambientais registradas foram a TGN e TBS e TBU. As variáveis estudadas foram interpretadas por meio de análise de variância no programa SAEG. A análise estatística foi procedida considerando a subdivisão da parcela, as quais foram submetidas à regressão considerando 5% de probabilidade. Os níveis de 0,0%; 0,7%; 1,4% e 2,1% de inclusão de noni nas rações, não alteraram as variáveis fisiológicas avaliadas, no entanto, no período da tarde as temperaturas mais elevadas, influenciaram nos valores das variáveis fisiológicas dos cordeiros confiando na região centro oeste do Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Adaptação. Ambiente. Temperatura.

ABSTRACT:

The aim of this study was to determine including the inclusion of (0%, 0.7%, 1.4% and 2.1%) of noni in the diet on the physiological response of lambs with an average weight of 23.74 kg. It was used an experimental design in a double latin square (4 X 4) with eight animals, four periods and four experimental diets. The furits of noni *in natura* were processed by crusher and dried in the sun. The diets were balanced to meet the requirements of the category. The experiment lasted 84 days, divided into four periods lasting 21 days, 14 days of animal adaptation and 7 days of collect. During the collection period, samples were taken of food and leftovers for nitrogen content analyzes, mineral matter (MM), organic matter (OM), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and total carbohydrates (TC) studied food and leftovers. Physiological parameters, RR, RT, BTF and BTR were mensured for three days in each experimental period at 07:00, 11:00, 13:00 and 17:00. Registered environmental variables were RT, DBT and WBT. The variables were interpreted by variance analysis in SAEG program. Statistical analysis was preceeded considering the subdivision of the parcel, which were submitted to considering regression 5% probability. Levels 0,0%; 0,7%; 1,4% e 2,1% inclusion of Noni in diets did not affect the physiological variables assessed, however, in the afternoon the higher temperatures, influenced the values of physiological variables of feedlot lambs in the Midwest region Brazil.

KEY-WORDS: Adaptation. Environment. Temperature.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 CENÁRIO DA OVINOCULTURA NO BRASIL E REGIÃO CENTRO-OESTE	12
2.2 MECANISMOS DE ADAPTAÇÃO DE OVINOS AO CALOR.....	14
2.3 INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO CONSUMO ALIMENTAR	16
2.4 NONI (<i>Morinda citrifolia</i>)	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Os ovinos constituem uma das primeiras espécies de animais domesticada pelo homem. A criação desses animais proporcionava alimento, proteção e abrigo contra intempéries do ambiente. O principal objetivo da ovinocultura está voltado para a produção de carne, mercado este que vem crescendo significativamente no Brasil nas últimas décadas. O aumento do poder aquisitivo, a abertura do comércio internacional e a estabilidade monetária proporcionaram um cenário favorável para o setor (VIANA, 2008).

O efetivo de ovinos no Brasil registrado pelo IBGE no ano de 2013 foi de 17,291 milhões de cabeças, crescimento de 3,0% em relação ao efetivo de 2012 com 16,789 milhões de cabeças. A região Centro-Oeste apresentou o terceiro maior rebanho, com participação de 4,2% do rebanho nacional, ficando atrás das regiões Nordeste e Sul, com participação de 30% e 5,5% respectivamente (IBGE 2013).

No Estado de Mato Grosso a ovinocultura ainda é pouca expressiva. Normalmente os ovinos são criados juntamente com bovinos, ocupando o mesmo espaço e as mesmas pastagens, geralmente de grande extensão. No entanto já existem no estado algumas iniciativas de investimentos que fazem da criação de ovinos uma atividade econômica, praticada com níveis satisfatórios de tecnologia (VECHI, 2008).

Segundo Silva et al. (2006), os ovinos são animais homeotérmicos que apresentam funções fisiológicas destinadas a manter a temperatura corporal constante. O estresse calórico é tido como um fator limitante na expressão do potencial genético de produção animal. Animais nos trópicos apresentam índices de produção em níveis inferiores, se comparados àqueles criados em clima temperado. Os entraves à produção em regiões tropicais podem ser acarretados pelos quatro principais elementos ambientais estressantes: temperatura do ar, umidade do ar, radiação do sol e velocidade do vento (QUESADA et al., 2001).

A tolerância ao calor e a adaptabilidade aos ambientes tropicais e subtropicais são fatores muito importantes na produção ovina (BARBOSA et al., 1995). Segundo Silva et al. (2006), nos trópicos o maior problema para a criação de ovinos consiste na dissipação do calor corporal para o ambiente. No entanto, este fator não está relacionado apenas às altas temperaturas, mas também à sua associação com a elevada umidade relativa e à baixa circulação do ar, o que reduz a eficácia dos mecanismos de perda de calor corporal e com isto, aumenta o estresse do animal, reduzindo seu desenvolvimento, produção e a reprodução.

Mesmo estando em repouso um animal produz calor, devido aos processos metabólicos da atividade de órgãos e músculos involuntários. Algumas atividades fazem com que esse organismo gere maior quantidade de calor, como por exemplo, em casos de alimentação ou exercício. A falta de alterações ambientais para diminuir o impacto do calor pode ter efeitos breves ou prolongados sobre as exigências de energia para manutenção (SILVA, R., 2010; ALVES et al., 2013).

De maneira simultânea a essas informações quanto à nutrição e adaptação fisiológica e fitoterápicos desses animais, passou – se a considerar o efeito que alguns alimentos alternativos poderiam provocar como a *Morinda citrifolia* (noni), que é uma planta encontrada em algumas regiões tropicais do mundo.

De acordo com vários pesquisadores, seu fruto tem propriedades terapêuticas/preventivas, que podem ser empregadas até na cura do câncer. Sua adaptação e aclimação aos variados biomas existentes no Brasil, possibilitam novas alternativas de agricultura aos pequenos produtores rurais tornando-se uma alternativa para a alimentação animal como forma de diminuir custos de produção (LEAL, 2011). O custo com alimentação representa o mais alto custo na cadeia produtiva, de modo que as rações devem ser formuladas para sustentar uma alta produção, ser econômica, eficiente e capaz de minimizar possíveis problemas relacionados à nutrição (REIS; COSTA; GONZALEZ, 2011).

Assim, objetivou-se com esse trabalho determinar a influência da alimentação contendo diferentes níveis de noni (0,0%; 0,7%; 1,4%; 2,1%) sobre a resposta de algumas características fisiológica (temperatura corporal dianteiro, temperatura corporal traseiro, temperatura retal e frequência respiratória) em cordeiros criados na região sudoeste de Mato Grosso.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CENÁRIO DA OVINOCULTURA NO BRASIL E REGIÃO CENTRO-OESTE

A espécie ovina foi introduzida no Brasil pelos colonizadores portugueses, franceses e holandeses (MAIA; RIBEIRO; COSTA, 1994). Em 2000, a ovinocultura passou a se destacar no agronegócio brasileiro, atraindo investidores e ganhando reconhecimento como uma alternativa para a diversificação no campo (RAINERI; SANTOS; GAMEIRO, 2014).

As grandes variações climáticas no Brasil e as mudanças no mercado mundial de alimentos consistem em grandes entraves, e ao mesmo tempo, oportunidades à estruturação da cadeia produtiva da ovinocultura (SOUZA, F; SOUZA, G; CAMPEÃO, 2012).

A produção de carne tornou-se o principal objetivo da ovinocultura. A elevação dos preços que ocorreu na década de 90 tornou a atividade mais atraente e rentável. Assim, houve estímulo para a maior produção de cordeiros resultando no aumento do número de animais abatidos no Brasil (VIANA, 2008).

De acordo com CEPEA (2014), o Brasil possui o 18º maior rebanho efetivo do mundo. Apesar do baixo consumo interno, quando comparado aos outros tipos de carne, o mercado de carne ovina no país apresenta uma demanda excessiva, havendo a necessidade de importar o produto de outros países (VIANA; MORAES; DORNELES, 2015).

Segundo Simplício et al. (2003), uma parte considerável do mercado interno (cerca de 50%) é suprida pela matéria-prima importada de outros países do Mercosul e da Nova Zelândia, o que evidencia possibilidades de expansão da produção nacional.

A região Centro-Oeste do país tradicionalmente produtora de grãos e pecuária de corte e leite surge com um crescimento de forma bastante consistente na ovinocultura. Sendo que o estado do Mato Grosso vem se desenvolvendo e tornou-se o detentor do maior rebanho da região (DIAS, J; DIAS, O; BRITO, 2004; SOUZA, F; SOUZA, G; CAMPEÃO, 2012).

A ovinocultura de corte ainda é pouco desenvolvida no Brasil devido a sua exploração extensiva onde são utilizadas raças não especializadas; utilização de vegetação nativa; práticas em sua grande maioria ainda rudimentares de manejo; deficiência em assistência técnica, gestão e organização da unidade produtiva. É importante destacar que uma cadeia produtiva organizada prioriza equilíbrio entre os seus distintos elos, onde cada um deles cumpre missão

específica, mas, todos ganham com o processo de interação entre eles (CALVETE; VILLWOCK, 2007; ROSANOVA, 2004).

As estatísticas sobre o consumo da carne ovina são pouco confiáveis. A grande maioria dos abates ainda acontece de forma clandestina, e o número de frigoríficos especializados no abate dos pequenos ruminantes domésticos ainda é considerado pequeno. Para que o mercado venha a ser conquistado em definitivo pelos ovinocultores brasileiros, é imprescindível que se mantenha a oferta constante do produto ao longo do ano e que seja oriundo de animais precoces, com carcaça de boa qualidade e a preços competitivos. Os abates devem ser feitos em frigoríficos ou abatedouros que tenham fiscalização por parte da vigilância sanitária (SIMPLÍCIO et al. 2003).

Segundo Viana (2008), o aumento do rebanho nacional, o aumento da oferta de animais jovens e de qualidade e o fortalecimento da cadeia produtiva através da organização de produtores e frigoríficos são desafios a serem alcançados para que o país possa exportar a carne ovina para países de maior consumo.

De acordo com Urano et al. (2006), considerando um elevado custo da terra, o confinamento é uma estratégia capaz de atender tanto o produtor quanto o consumidor, permitindo reduzir o ciclo de produção e disponibilizar ao mercado carcaças de animais jovens e, conseqüentemente, de melhor qualidade.

No entanto, nos sistemas de produção intensivos um dos fatores que mais geram gastos é a alimentação, tornando necessárias a utilização de fontes alimentares de bom valor nutritivo e com custo condizente com as condições de produção. Desse modo, uma boa maneira de diminuir esses custos seria traçar uma boa estratégia de alimentação com uma mistura completa, tendo em vista a variedade dos alimentos disponíveis na região que sejam adaptados à nutrição animal (POMPEU et al, 2012; SANTOS, 2015).

Em estudo realizado por Bettero (2014) sobre a utilização da fruta-pão (*artocarpus altilis*) como fonte alternativa para concentrado alimentar em ovinos, os animais adaptaram-se bem a inclusão da farinha de polpa do fruto, apresentado um grande potencial para alimentação alternativa de ruminantes, cujo qual o rumem apresenta capacidade digestiva para transformar resíduos vegetais em nutrientes para sua própria utilização. Podendo levar à diminuição dos custos de produção desses animais e menor tempo de produção (SILVA FILHO; ARMELIN; SILVA, 1999; CRUZ et al., 2013).

2.2 MECANISMOS DE ADAPTAÇÃO DE OVINOS AO CALOR

Na ovinocultura, a tolerância ao calor e a adaptabilidade a climas tropicais são fatores extremamente importantes. O aumento da temperatura ambiente e, conseqüentemente, do estresse calórico ocasionam um aumento na secreção do hormônio cortisol (STARLING et al., 2005).

Segundo Randall (2011), o cortisol é tido como o hormônio primário responsável por restaurar a homeostase, sendo liberado após exposição às situações estressantes. No entanto, o cortisol tem um efeito reverso ao da insulina, causando a quebra de carboidratos, lipídeos e proteínas, para mobilização das reservas energéticas e para preservar a maior quantidade de calorias possível, diminuindo assim o metabolismo.

O estresse térmico ocorre quando o calor produzido pelo metabolismo do animal é maior do que o dissipado para o ambiente, podendo causar diversas alterações fisiológicas, devido ao esforço realizado com o intuito de manter sua temperatura corporal constante (VIANA; MEDEIROS; SOUZA, 2013).

O número de pesquisas visando o bem-estar animal têm se intensificado na tentativa de minimizar as perdas econômicas resultantes dos efeitos climáticos sobre a produção animal, decorrente das mudanças climáticas nos trópicos. As principais variações climáticas responsáveis por causar desconforto fisiológico e na maioria das vezes redução no desenvolvimento produtivo são: a elevada temperatura ambiental, a umidade do ar e a radiação solar direta (SOUZA et al., 2010).

Junto com essas informações torna-se importante levar em consideração as questões relacionadas ao bem-estar, sendo que esse é um termo utilizado para animais, incluindo-se o ser humano. As implicações sobre o bem-estar incluem aqueles provenientes de doença, traumatismos, fome, estimulação benéfica, interações sociais, condições de alojamento, tratamento inadequado, manejo, transporte, procedimentos laboratoriais, mutilações variadas, tratamento veterinário ou alterações genéticas através de seleção genética convencional ou por engenharia genética (BROOM; MOLENTO, 2004).

Sua avaliação engloba a legislação, o conhecimento científico e a ética, compreendida como a responsabilidade dos criadores cuidarem adequadamente dos seus animais. Podendo ser avaliado através da observação do comportamento dos animais, o estado de ativação dos seus sistemas fisiológicos e o seu estado geral, sendo fatores importantes o alojamento e as condições das instalações (BROOM, 1991; VEISSIER; BEAUMONT; LÉVY, 2007).

A utilização de animais para a produção de alimentos (que envolve o maior número de animais utilizados por seres humanos) está mudando rapidamente. Nos países mais industrializados, onde a produção animal se dá a dietas a base de grãos, mudou drasticamente para uma maior concentração de animais em menor número de unidades de maiores dimensões, geralmente em ambientes fechados (FRASER et al., 2009).

De acordo com Pinheiro e Brito (2009), além do aspecto moral, promover o melhor desempenho dos animais de produção, garantindo sua homeostase e o controle do estresse, origina um produto de melhor qualidade. Onde atitudes negativas podem acarretar em interações agonísticas, medo, desregulação hormonal e estresse com reações trágicas sobre a produção, bem-estar e dificuldades no manejo animal, aumentando o risco de lesões para os animais. No entanto, a manipulação de forma tranquila dos animais permite aumentar o seu desempenho (CERQUEIRA et al., 2011).

As alterações comportamentais dos animais nas explorações são constantemente utilizadas como um indicador para a avaliação do bem-estar animal. Por isso o conhecimento abrangente das atividades comportamentais dos animais é essencial para a melhoria da produção animal (GORDON, 1995).

De modo geral, a produtividade animal é dependente em grande parte de sua capacidade adaptativa, da interação existente entre o animal e o ambiente (BATISTA et al., 2014).

Sabe-se que ovinos são animais homeotérmicos, logo, conseguem manter sua temperatura corporal constante mesmo que a temperatura ambiente varie, dentro de certos limites. Dentro da chamada “zona de conforto térmico” os ovinos conseguem manter sua temperatura corporal com um gasto mínimo de energia, fora dessa zona de conforto os animais precisam ativar mecanismos para dissipar calor para o ambiente (termólise) ou para ganhar calor (termogênese) (NOBRE et al., 2013).

De acordo com Azevêdo e Alves (2009), quando o animal está em estresse pelo calor, irão ocorrer então a vasodilatação, aumento da frequência respiratória, diminuição da ingestão de alimentos, aumento da ingestão de água e sudorese. E quando em estresse pelo frio, irão ocorrer então a vasoconstrição, diminuição da frequência respiratória, aumento da ingestão de alimentos e piloereção (mecanismo natural para manter e aumentar a temperatura do corpo, ereção dos pelos).

De modo que a maneira mais eficiente de se combater o estresse pelo calor, e manter a temperatura animal próxima a normal durante a maior parte do dia, é estabelecendo uma integração entre o sistema de manejo e de ambiente. Existem alternativas de modificações ambientais e estratégia nutricionais com finalidade de reduzir o impacto térmico sobre os

animais, incluindo desde a disponibilidade de sombra, passando por resfriamento evaporativo com água em forma de névoa, neblina ou gotejamento, ventilação natural ou forçada, utilização de telha de barro, manejo alimentar, até a elaboração de dietas alternativas para reduzir a produção de calor metabólico e melhorar a perda de calor sem reduzir a produção. (PIRES, 2006; SILVA; SOUZA; SILVA, 2010). Demonstração esquemática dos mecanismos de adaptação em ovinos (figura 1).



Figura 1- Mecanismos de adaptação de ovinos ao calor.

Fonte: Elabora pelo autor.

2.3 INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO CONSUMO ALIMENTAR

Segundo Teodoro, Eustáquio Filho e Pereira (2011), em climas tropicais e subtropicais, os valores de temperatura e umidade relativa do ar são fatores limitantes ao desenvolvimento, à produção e à reprodução dos animais. E também influencia de forma significativa a susceptibilidade dos animais ao estresse causado por essas condições ambientais. Desta forma, interações entre tipo de alimento, consumo, ambiente e parâmetros fisiológicos devem ser determinados, a fim de não prejudicar o desempenho dos animais (NEIVA et al., 2004). Uma vez que o consumo de matéria seca, ingestão de água e desempenho dos animais são influenciados diretamente pelo clima (FERREIRA et al. 2011).

Os animais homeotérmicos possuem táticas de termorregulação que fazem com que eles tenham diferentes comportamentos e respostas fisiológicas para diferentes níveis de

adaptação. Por meio do acompanhamento dessas respostas fisiológicas é possível avaliar a condição do animal em relação ao ambiente e como seu organismo modula respostas para ajustar o metabolismo a condição de estresse (SANTOS et al., 2011; FIGUEIREDO et al., 2013).

De acordo com Bertoncelli (2013) quando um animal encontra-se em homeostasia ocorre uma maior produtividade. De modo que dentro da faixa de conforto as funções fisiológicas relacionadas com a manutenção da temperatura corporal constante acontecem sem a mínima mobilização dos mecanismos termorreguladores, assim, os animais não sofrerão estresse por frio ou calor e tem um mínimo desgaste, possibilitando melhores condições de saúde e produtividade para o mesmo (FERRO et al., 2010).

Segundo Paciullo et al. (2013), as principais formas de avaliar se o animal está em estresse calórico ou não é através da temperatura retal e da frequência respiratória, uma vez que a temperatura ambiente é a principal influência climática sobre essas duas variáveis fisiológicas, seguida pela radiação solar, umidade relativa do ar e movimento do ar. Para animais de produção o metabolismo basal está relacionado à mínima produção de calor, usada apenas para manter a atividade celular vital, respiração e circulação sanguínea. O conceito nutricional de manutenção não é o mesmo que metabolismo basal, pois consiste no fato de o animal não estar em jejum (GUIMARÃES et al., 2012).

Um dos mecanismo de controle da temperatura corporal é a redução do consumo de ração durante o estresse calórico que diminui os substratos metabólicos ou combustíveis disponíveis para o metabolismo, reduzindo dessa forma a produção de calor (ELOY; PEREIRA, 2013; LAGANÁ, 2008). (COLLIER et al., (1982), afirmaram que a redução do consumo alimentar é tido como consequência da ação inibidora do calor sobre o centro do apetite, resultante no aumento da frequência respiratória e redução na atividade do trato gastrointestinal, reduzindo assim a taxa de passagem do alimento pelo rúmen.

Segundo Malafaia et al. (2011), animais expostos a elevadas temperaturas reduzem o período de ruminação, para evitar a produção de calor gasto pelos músculos responsáveis. O padrão alimentar é alterado, onde o animal ingere mais frequentemente pequenas porções de alimento, ocasionando um aumento na seleção por alimentos concentrados durante o dia, e pastejo noturno, onde a temperatura ambiente é mais amena. Isso ocorre devido ao fato dos alimentos concentrados apresentarem um alto teor energético, assim o animal precisará ingerir menos alimento para suprir suas exigências e consequentemente diminuir a produção de calor gastos no processo de digestão, já no pastejo noturno a temperatura ambiente estará mais amena, facilitando o processo de digestão de alimentos mais fibrosos (volumosos). A redução

do tempo de ruminação, associado com a seletividade por alimentos concentrados e a perda de CO₂ e/ou HCO₃ graças à sialorréia (salivação excessiva) e à taquipinéia (aumento do número de incursões respiratórias por unidade de tempo), aumenta consideravelmente o risco de acidose ruminal e metabólica causando uma redução na digestibilidade da fibra devido à menor atividade das bactérias fibrolíticas.

2.4 NONI (*Morinda citrifolia*)

Morinda citrifolia, conhecida popularmente como noni, vem sendo bastante utilizada como medicamento pelos habitantes da Polinésia há mais de 2000 anos. O noni é uma planta da família *Rubiaceae*, nativa do Sudoeste da Ásia atualmente cultivada na Polinésia, Índia, Caribe, América do Norte e América Central (CORREIA et al., 2011).

A planta é caracterizada por um crescimento ereto, composto de uma ou mais hastes principais. Possui lenho de coloração amarelada de onde se destacam ramos angulares e tetragonais, ramos secundários com nós separados de onde surgem os racimos florais e raiz pivotante onde se desprendem as raízes secundárias (ACOSTA, 2003).

O fruto do noni é de formato oval, suculento e apresenta várias sementes por fruto. A casca do fruto é composta por uma película fina, facilmente retirada quando o fruto está maduro. Quando verde, tem coloração da casca verde, e quando de vez, a cor da casca torna-se amarela esbranquiçada. A polpa passa da cor branca para amarela à medida que o fruto amadurece. Também é perceptível um aroma forte peculiar nos frutos maduros (VEIGA et al., 2005).

Praticamente desconhecido no Brasil, o fruto foi introduzido como uma matéria-prima de forte apelo comercial devido a todas as características benéficas a ele atribuídas e aos benefícios relacionados ao seu consumo. A farmacopeia tradicional alega que a fruta previne e cura várias doenças, onde é usada principalmente para estimular o sistema imunológico, para combater bactérias, infecções virais, parasitárias, fúngicas e também para prevenir a formação e a proliferação de tumores, incluindo malignos (CORREIA et al., 2011).

Segundo Cunha et al. (2012), a polpa do fruto apresenta um baixo teor de proteínas e lipídeos, sendo composta predominantemente por carboidratos e nutrientes. Contendo grande quantidade de vitamina C, e quantidades substanciais de niacina (vitamina B3) potássio e ferro, vitamina A, cálcio e sódio estão moderadamente presentes.

A fruta contém 90% de água e os principais elementos da matéria seca, parecem ser sólidos solúveis, fibras alimentares e proteínas (CORREIA et al., 2011).

Cultivado nos mais variados tipos de solos e sobrevive em habitats rigorosos, caracterizado por terrenos rochosos, arenosos, solos costeiros e vulcânicos. Apesar de se adapta em solos ácidos e alcalinos, cresce e produz mais adequadamente em solos bem drenados (SILVA, J., 2010).

Sua rusticidade aliada às suas propriedades nutricionais e homeopáticas fazem deste fruto um grande potencial como alimento alternativo na alimentação tanto humana quanto animal.

A indústria do noni vem apresentando um grande crescimento, resultado de um grande marketing feito mundialmente sobre seu consumo, especialmente após a aprovação do suco como alimento atóxico e saudável pela União Europeia. América do Norte, Japão, México, Ásia, Austrália e Europa destacam-se como os maiores mercados da fruta, estimado em US\$ 400 milhões de dólares (WEST et al., 2006; MACPHERSON et al., 2007).

Embora haja uma grande utilização e demanda internacional pelos produtos procedentes desta espécie, principalmente o suco dos frutos, é bastante recente a experiência de cultivo do noni no Brasil, que é realizado ainda empiricamente por pessoas que trouxeram sementes do Caribe ou da Polinésia e se tornaram, via internet, vendedores de mudas e sementes (SOUSA et al., 2010).

Por conta dessas características supõe-se que o noni possa ser uma excelente alternativa para a alimentação animal, mas como é um produto sem precedentes para essa finalidade ainda se faz necessários estudos das suas influências.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no setor de Metabolismo Animal (SeMA) e as análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Foi utilizado um delineamento experimental em quadrado latino duplo (4X4) com oito animais (cordeiros), quatro períodos e quatro rações experimentais com diferentes níveis de noni (0,0%; 0,7%; 1,4% e 2,1%) na alimentação de cordeiros.

Para avaliar as variáveis fisiológicas dos cordeiros foram considerados dois períodos como subparcela, manhã e tarde.

O fruto do noni foi obtido por meio de coleta em plantações não comerciais na região sudoeste do Estado de Mato Grosso, no município de Pontes e Lacerda, durante os meses de maio a junho de 2015. A ilustração do fruto do noni colido na região de Pontes e Lacerda pode ser observada na (Figura 2).



Figura 2 - Fruto noni in natura, utilizado como aditivo natural nas rações experimentais para ovinos.

Fonte: internet.

Os frutos do noni *in natura* foram processados por meio de triturador com peneira de 10 mm, na sequência colocado para secar ao sol por aproximadamente 96 horas em camada de aproximadamente 5 cm de altura sobre uma lona plástica.

A composição bromatológica do noni após o processo de desidratação está demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica do noni após o processo de desidratação.

Variáveis	Alimento experimental expresso na base da MS (%)
	Noni
Matéria seca (MS)	90,09
Matéria orgânica (MO)	90,50
Proteína bruta (PB)	5,72
Extrato etéreo (EE)	1,33
Fibra em detergente neutro (FDN)	0,73
Fibra em detergente ácido (FDA)	19,47
Fibra bruta (FB)	15,58
Extrato não nitrogenado (ENN)	68,82
Carboidratos totais (CHT)	83,46
Carboidratos não fibrosos (CNF)	82,73
Matéria mineral (MM)	8,56
Nutrientes digestíveis totais (NDT)	75,00

Fonte: Elaboração dos autores.

Foram utilizados oito cordeiros sem raça definida com peso corporal (PC) inicial médio de $23,74 \pm 1$ kg, em um ensaio de digestibilidade total de nutrientes, alojados em baias individuais (gaiolas de metabolismo). As gaiolas continham um comedouro e um bebedouro individual de plástico.

A ração total foi composta por milho grão moído, farelo de soja e noni como concentrados e como volumoso silagem de milho, sendo numa proporção 35:65, respectivamente.

As rações com os diferentes níveis de noni foram balanceadas segundo recomendações do NRC (2007), contendo um nível de 13,0% de PB e 70,0% de NDT, conforme apresentados na Tabela 2, para ganho médio diário a cordeiros confinados de aproximadamente $0,150 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$.

A composição percentual das rações experimentais contendo diferentes níveis de inclusão do noni está demonstrada na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição percentual das rações experimentais contendo diferentes níveis de inclusão do noni fornecidas aos cordeiros.

Alimentos	Níveis de inclusão do Noni			
	0,0%	0,7%	1,4%	2,1%
Silagem de milho (SM)	65,0	65,0	65,0	65,0
Grão de milho moído(MG)	21,0	21,0	20,3	19,9
Farelo de soja (FS)	14,0	13,3	13,3	13,0
Noni	0,0	0,7	1,4	2,1

Fonte: Elaboração dos autores.

A composição bromatológica das rações experimentais contendo diferentes níveis de inclusão de noni estão demonstradas na Tabela 3.

Tabela 3 - Composição bromatológica das rações experimentais contendo diferentes níveis de inclusão do noni fornecidas aos cordeiros.

Alimentos	Níveis de inclusão do Noni			
	0,0%	0,7%	1,4%	2,1%
Composição bromatológica (% MS)				
Matéria seca (MS)	54,61	54,59	54,59	54,58
Matéria orgânica (MO)	94,31	94,29	94,23	94,19
Proteína bruta (PB)	13,48	13,18	13,15	13,01
Extrato etéreo (EE)	3,06	3,06	3,04	3,03
Fibra em detergente neutro (FDN)	41,04	40,94	40,84	40,74
Fibra em detergente ácido (FDA)	22,47	22,54	22,65	22,74
Matéria mineral (MM)	4,51	4,52	4,57	4,60
Nutrientes digestíveis totais	70,40	70,36	70,28	70,22

Fonte: Elaboração dos autores.

Os cordeiros tiveram acesso a água e sal mineral, os quais foram disponibilizados em cochos individuais. O fornecimento de MS das rações experimentais foi *ad libitum*, duas vezes ao dia (8 horas e 16 horas), com margem para obter 10% de sobras diariamente aproximadamente.

O experimento teve duração de 84 dias, divididos em quatro períodos experimentais com duração de 21 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais e 7 dias de coleta.

Durante os sete dias de coleta, foram realizadas coleta de alimentos e sobras.

Nos períodos de adaptação e coleta, o manejo foi realizado conforme descrito por Silva e Leão (1979).

Após o período de coleta as amostras de alimentos e sobras foram secas em estufa a 55° C por 72 horas, e processadas em moinho de faca (modelo Willey) utilizando-se peneira de crivos de 1 mm. Em seguida, misturadas em quantidades iguais, separadamente, com base no

peso seco, para formar amostras compostas de alimentos e sobras por animal período⁻¹ ração⁻¹ experimental.

O teor de nitrogênio, matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE) dos alimentos estudados e das sobras foram obtidos segundo metodologia citada por Silva e Queiroz (2002).

A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA) dos alimentos, sobras e fezes foram realizadas seguindo metodologias descritas por Van Soest et al. (1991).

A determinação dos carboidratos totais (CHT) dos alimentos foi obtida pela equação $CHT = MO - [EE + PB]$ de acordo com Sniffen et al. (1992).

Os parâmetros fisiológicos avaliados foram frequência respiratória (FRE), temperatura retal (TRE), temperatura corporal dianteiro (TCD), temperatura corporal traseiro (TCT) mensurados durante três dias em cada período experimental, nos horários de 07:00, 11:00, 13:00 e 17:0 h, conforme descrito por (SILVA et al., 2015).

A TRE foi mensurada com termômetro clínico introduzido no reto do animal por dois minutos, como demonstrado na (Figura 3) e a FRE por observação visual, por 15 segundos quantas vezes o “vazio” do animal inflava e desinflava, e o resultado multiplicado por quatro, obtendo-se assim a frequência em um minuto. As TCD e TCT foram obtidas por meio de termômetro infravermelho digital. Sendo a TCD na região da paleta do animal, e a TCT na coxa, conforme as (Figuras 4 e 5).



Figura 3 - Mensuração temperatura retal, dos ovinos alimentados com as rações contendo os diferentes níveis de noni.

Fonte: arquivo pessoal.

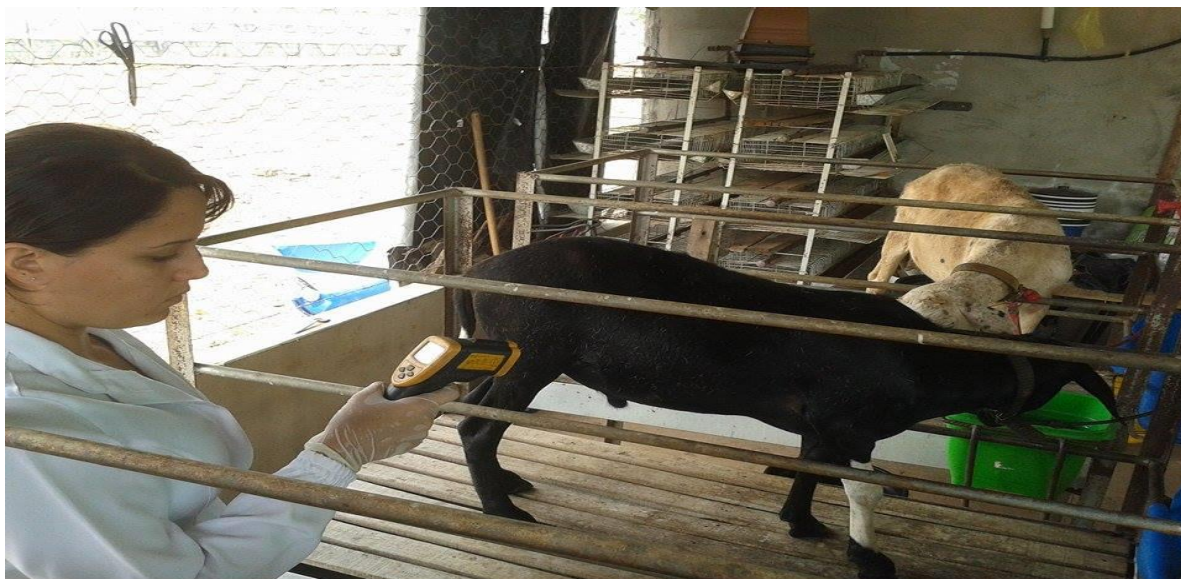


Figura 4 - Mensuração da temperatura corporal dianteiro na região da paleta dos ovinos alimentados com as rações contendo os diferentes níveis de noni.

Fonte: arquivo pessoal



Figura 5 - Mensuração da temperatura corporal do traseiro na região da coxa dos ovinos alimentados com as rações contendo os diferentes níveis de noni.

Fonte: arquivo pessoal

As variáveis ambientais registradas foram a temperatura ambiente (TGN), por intermédio de termômetro ambiente tipo tacho e a temperatura do bulbo seco (TBS) e úmido (TBU), pelo termômetro de bulbo seco e bulbo úmido, temperatura máxima e mínima, pelo

termômetro de temperatura máxima e mínima (VERÍSSIMO et al., 2009) ilustrados nas (Figuras 6, 7 e 8).



Figura 6- Termômetro ambiente tipo taco utilizado para mensurar temperatura ambiente.

Fonte: internet.



Figura 7 - Termômetro de bulbo seco e úmido utilizado para obter porcentual da umidade relativa do ar.

Fonte: internet.



Figura 8 - Termômetro de máxima e mínima tipo capela utilizado para obter as variações das temperaturas ocorridas.

Fonte: internet.

As coletas foram realizadas durante três dias de cada período experimental. A umidade relativa do ar com base nas indicações de (BSCS/INEC, 1970), onde, a umidade relativa do ar (%) foi obtida por meio da obtenção do ΔT (déficit de saturação) = $T_s - T_u$, onde T_s é a temperatura do bulbo seco menos a temperatura do bulbo úmido. Os dados de temperatura do bulbo úmido e do déficit de saturação (ΔT) foram interpolados na tabela de pressão de vapor saturado em função da temperatura para obtenção da umidade relativa do ar (%).

As variáveis estudadas foram interpretadas por meio de análise de variância no programa Sistema de Análise Estatística e Genética - SAEG (UFV, 2007). Para as variáveis fisiológicas a análise estatística foi procedida considerando a subdivisão da parcela, considerando os tempos de avaliação de manhã e tarde, as quais foram submetidas à regressão considerando 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental foram coletados valores de temperatura ambiente (TA), temperatura de bulbo seco (BS), temperatura de bulbo úmido (BU) e umidade relativa do ar (UA), conforme descrito na Tabela 4.

Tabela 4 - Médias das variáveis meteorológicas do período experimental, avaliando a inclusão de diferentes níveis de noni na ração de cordeiros em confinamento na região sudoeste do Mato Grosso.

Variáveis meteorológicas	Manhã	Tarde
TA (°C)	26,9	32,3
BS (°C)	28,1	33,1
BU (°C)	21,3	24,1
UA (%)	53%	46%

Temperatura ambiente (TA), Bulso seco (BS), Bulbo úmido (BU) e Umidade relativa do ar (UA).

Fonte: Elaborado pelo autor.

A temperatura ambiente apresentou valor mais elevado no período da tarde, sendo de 32,3°C em relação ao período da manhã que foi de 26,9°C. Semelhante ao encontrado por Sousa et al. (2014) que avaliaram o efeito do ambiente e da idade sobre as respostas fisiológicas e constituintes sanguíneos de cabritos Anglo Nubiano, encontrando valores de temperatura ambiente de 24,30°C no período da manhã e 30,27°C no período da tarde.

Em e revisão realizada por Souza (2010) a temperatura ambiente ideal para a criação de cordeiros deve-se estar entre 25°C e 30°C. Analisando a temperatura dos dois períodos, nota-se que a temperatura ambiente esteve fora da zona de termoneutralidade, no entanto, sem ultrapassar a temperatura crítica efetiva superior, que é de 35 °C.

Para a temperatura de bulbo seco e temperatura de bulbo úmido as variáveis foram de 28,1 °C e 21,3 °C no período da manhã e 33,1 °C e 24,1 °C no período da tarde, respectivamente, onde ambas apresentaram valores mais elevados no período da tarde. Em relação a umidade relativa do ar, os valores foram de 53% no período da manhã e 46% no período da tarde, demonstrando uma umidade mais elevada no período da manhã, concordando com o encontrado por Medeiros et al. (2008) que encontrou valores de temperatura ambiente mais elevados no período da tarde com média de 36,9 °C e uma percentagem de umidade relativa do ar superior no período da manhã com média de 75,9 %.

Os resultados encontrados para as variáveis fisiológicas de cordeiros em confinamento, avaliados em diferentes horários (manhã e tarde) recebendo diferentes níveis de noni (0,0%; 0,7%; 1,4% e 2,1%), estão demonstrados na Tabela 5. Os valores de temperatura estão expressos em °C (graus celsius) e a frequência respiratória expressa em relação a quantidade de enchimento abdominal em 60 segundos.

Tabela 5 – Variáveis fisiológicas dos cordeiros em confinamento, avaliados em diferentes horários recebendo diferentes níveis de noni.

Variáveis	Horário	Níveis de inclusão de Noni nas rações experimentais				Regr.	%CV
		0,0	0,7	1,4	2,1		
TCD (°C)	Manhã	32,07	32,23	32,09	32,25	Y = 32,16b	8,50
	Tarde	36,03	36,14	35,82	35,76	Y = 35,94a	
TCT(°C)	Manhã	32,66	32,72	32,49	32,03	Y = 32,48b	7,69
	Tarde	35,99	35,91	36,05	35,51	Y = 35,87a	
TRE (°C)	Manhã	37,86	38,94	38,97	38,40	Y = 38,54b	2,71
	Tarde	39,27	39,31	39,27	38,77	Y = 39,16a	
FRE	Manhã	14,00	15,00	14,00	14,00	Y = 14,25b	29,22
Qtade\60 seg.	Tarde	18,00	20,00	19,00	20,00	Y = 19,25a	

TCD= Temperatura corporal do dianteiro, TCT = Temperatura corporal do Traseiro, TRE= Temperatura Retal, FRE = Frequência respiratória.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A inclusão de diferentes níveis de noni na ração de ovinos, não alterou significativamente as variáveis fisiológicas avaliadas, onde a temperatura corporal dianteiro (TCD) e temperatura corporal traseiro (TCT), expressos em °C, apresentaram valores mais elevados no período da tarde, com média de 35,94 e 35,86, respectivamente, em relação ao período da manhã.

Estudo realizado por Faria (2010), onde avaliou distintas dietas compostas por casca de soja, milho e polpa cítrica, durante dois períodos climáticos (verão e inverno), que apresentou uma diferença significativa ($P < 0,05$), maior durante o turno da tarde (35,04°C) que para o turno da manhã (34,35°C), semelhante aos resultados encontrados.

Os diferentes níveis de noni inclusos na ração de ovinos não alterou significativamente a TRE, expressos em °C, onde os valores médios encontrados no período da manhã e tarde

foram de 38,54 e 39,15, respectivamente, de acordo com Cunningham (2008), os valores de normalidade estão entre 38,5°C e 39,5°C, estando em normalidade durante o experimento.

Ao estudarem o conforto térmico e fisiológico de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de acondicionamento, Oliveira et al. (2005) observaram que houve diferença na TRE nos dois períodos do dia, sendo os valores da tarde sempre maiores que os do período da manhã. O mesmo encontrado por Cezar et al. (2004), que ao estudarem os parâmetros de conforto térmico e fisiológico de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de acondicionamento encontraram uma TRE no período da manhã de 39,5 °C, menor que o do período da tarde que foi de 40,0 °C.

Em relação a FRE, os valores médios, expressos em movimentos em 30 segundos, foram de 14,25 no período da manhã e 19,25 no período da tarde, demonstrando um valor superior no período da tarde, porém não houve alteração significativa em função da inclusão do noni. De acordo com Reece (1996), a frequência respiratória avaliada dentro da faixa de normalidade para a espécie ovina é de 16 a 34 movimentos por minuto.

Através da frequência respiratória é possível avaliar o nível de estresse pelo calor, uma vez que uma frequência de 40-60, 60-80, 80-120 mov/min caracteriza um estresse baixo, médio-alto e alto para os ruminantes, respectivamente; quando acima de 200 para ovinos, o estresse é classificado como severo (SILANIKOVE, 2000). Tendo em vista os resultados de FRE encontrados, é possível afirmar que os animais não sofreram estresse pelo calor durante o período experimental.

5 CONCLUSÃO

O nível de 0,0%; 0,7%; 1,4% e 2,1% de inclusão de noni nas rações experimentais de cordeiros confinados, não alteraram as variáveis fisiológicas avaliadas frequência respiratória, temperatura retal, temperatura corporal dianteiro e temperatura corporal traseiro, no entanto, no período da tarde as temperaturas mais elevadas, influenciaram nos valores das variáveis fisiológicas dos cordeiros confinados na região centro oeste do Brasil.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, I. M. A. **Manejo ecológico del cultivo de noni; Proyecto de generación y transferencia de tecnologías limpias para la producción del noni (*morinda citrifolia*), en panamá.** Instituto de investigación agropecuaria de panama agencia española de cooperación internacional, Panamá. 2003.

ALVES, A. A.; SALES, R.O.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; AZEVÊDO, A. R.; ARRUDA, F. A. V. **Exigências nutricionais de ruminantes sob estresse térmico.** 2013.

AZEVÊDO, D. M. M. R; ALVES, A. A. **Bioclimatologia aplicada à produção de bovinos leiteiros nos trópicos.** Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, d 188, ed 21, Março. 2009.

BARBOSA, O. R.; SILVA, R. G.; SCOLAR, J.; GUEDES, J. M. F. Utilização de um índice de conforto térmico no zoneamento bi climático da ovinocultura. **Boletim de Indústria Animal**, MG, v.52, n.1, p. 37-47, 1995.

BATISTA, N. P; SOUZA, B. B de.; DE OLIVEIRA, G. J. C; ROBERTO, J. V. B; DE ARAÚJO, R. P; RIBEIRO, T. A; SILVA, R. A. Tolerância ao calor em ovinos de pelames claro e escuro submetidos ao estresse térmico. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.2, n.3, p.102-108. 2014.

BETTERO, C. C. de. O. **Fruta-pão (*artocarpus altilis*) uma fonte alternativa para concentrado alimentar em ovinos.** 2014, 48 p. Tese para Doutorado em Produção Vegetal), Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes – RJ, dezembro. 2014.

BERTONCELLI, P; MARTIN, T. N; ZIECH, M. F; PARIS, W; CELLA, P. S. Conforto térmico alterando a produção leiteira. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17, 2013. p 762-77.

BROOM, D. M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of animal Science**, Champaign, IL. 1991.

BROOM, D.M; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas. Revisão, **Archives of Veterinary Science**, Paraná v. 9, n. 2, p. 1-11. 2004.

CALVETE, R; VILLWOCK, L. H; Perfil da ovinocultura de lã e carne do rio grande do sul e seus desafios para o futuro. In: XLV CONGRESSO DA SOBER "CONHECIMENTOS

PARA AGRICULTURA DO FUTURO", 2007, São Leopoldo, RS, Brasil, **Anais...** São Leopoldo: UNISINOS - A Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

CEPEA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. CEPEA: **Cepea e CNA apuram custos de produção de caprinos e ovinos**. Piracicaba, 5 de setembro. 2014.

CERQUEIRA, J. L.; ARAÚJO, J. P.; SORENSEN, J. T.; RIBEIRO, J. N. Alguns indicadores de avaliação de bem-estar em vacas leiteiras. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, p 5-19. 2011.

CEZAR, M.F.; SOUZA, B. B.; SOUZA, W. H.; PIMENTA FILHO, E. C.; TAVARES, G. P.; MEDEIROS, G. X. Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semi-árido Nordeste. **Revista Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 614-620, maio/junho. 2004.

COLLIER, R. J; BEEDE, D. K; THATCHER, W. W; ISRAEL, L. A; WILCOX, C. J. Influences of environment and its modification on dairy animal health and production. **Journal of Dairy Science**, Champaign, IL, vol. 65, n. 11. 1982.

CORREIA, A, A, da S; GONZAGA, M, L, da C; AQUINO, A, C; SOUZA, P, H, M; FIGUEIREDO, R, W; MAIA, G, A; Caracterização química e físico-química da polpa do noni (*morinda citrifolia*) cultivado no estado do Ceará. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 4, p. 609-615, outubro/dezembro. 2011.

COSTA, J. H. S; PALMEIRA, F. Q. DE Q. G; SILVA, R. T. S; FURTADO, D.A; DANTAS, R.T; DOS SANTOS, L. DE F. D. Caracterização do ambiente térmico e adaptabilidade de reprodutores ovinos nativos e exóticos no cariri paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal – PB, v 9, n. 3, p 350 – 355, julho-setembro. 2014.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 596p

CUNHA, S. X. S; NASCIMENTO, N. P; SOUZA, J. P. C; SOUZA, M. R; SOUZA, P. A. Caracterização nutricional de frutos de noni (*Morinda citrifolia* L.) cultivados em Limoeiro do Norte (CE). In: VII CONNEPI CONGRESSO NORTE E NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 2012, Palmas. **Anais...** Palmas, TO. 2012.

CRUZ, S. S. da.; MORAIS, A. B. F; RIBEIRO, S. B; DE OLIVEIRA, M. G; DA COSTA, M. S; FEITOSA, C. T. L. Resíduos de frutas na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, São Paulo, Artigo 222, v 10, n 06, p. 2909 – 2931, Novembro – Dezembro. 2013.

DIAS, M. J; DIAS, D. S. O; BRITO, R. A. M; **Potencial de produção de ovinos de corte em goiás**, In: V SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2004, Pirassunga, SP.

ELOY, A. M. X.; PEREIRA, E. P. Estresse na reprodução de caprinos machos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.37, n.2, p.156-163, abr./jun. 2013.

FARIA, W. G. de. **Aspectos fisiológicos de ovelhas santa inês alimentadas com distintas dietas durante dois períodos climáticos em pedroleopoldo – MG**.2010, 76 p. Dissertação (Mestre em Zootecnia), Escola de veterinária, Universidade Federal do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

FERREIRA, R. A; ESTRADA, L. H. C; THIÉBAUT, J. T. L; GRANADOS, L. B.C; DE SOUZA JÚNIOR, V. R. **Avaliação do comportamento de ovinos santa inês em sistema silvipastoril no norte fluminense**. Ciência e Agrotecnologia Lavras, v. 35, n. 2, p. 399-403, mar./abr. 2011.

FERRO, F. R. DE. A; CAVALCANTI NETO, C. C; TOLEDO FILHO, M. DA. R; FERRI, S. T. S; MONTALDO, Y. C. Efeito do estresse calórico no desempenho reprodutivo de vacas leiteiras. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Grupo Verde de Agricultura Alternativa – GVAA, Mossoró, v.5, n.5, p. 01 - 25 (Numero Especial) dezembro. 2010.

FIGUEIREDO, M. R. P; SALIBA, E. O. S; BORGES, I; REBOUÇAS, G. M. N; AGUIAR E SILVA, F; SÁ, H. C. M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Bom Sucesso, Arapiraca, AL, v.65, n.2, p.485-489. 2013.

FRASER, D; KHARB, R. M; MCCRINDLE, C; MENCH, J; PARANHOS DA COSTA, M; PROMCHAN, K; SUNDRUM, A; THORNER, P; WHITTINGTON, P; SONG, W. **Capacitação para implementar boas práticas de bem-estar animal**. Roma: Sede Mundial da FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 47 p. Relatório do Encontro de Especialistas da FAO, Roma. 2006.

GORDON, I. J. Animal-based technique for grazin gecology research. **Small Ruminant Research**, Tlemcen, Argélia, n 16, p 203-214. 1995.

GUIMARÃES, T. P.; MOREIRA, K. K. G.; ARAÚJO, E. P.; ALVES, V.A.; CAMILO, F. R.; FERREIRA, S. F. Conceitos e exigências de energia para bovinos de corte. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, RS, v.18 n. 1-4, p. 54-67. 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, v 41, 108 p. 2013.

LAGANÁ, C. Influência de altas temperaturas na alimentação de frangos de corte. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, São Paulo, vol. 5, n.2, Julho-Dezembro. 2008.

LEAL, F. R. Pesquisa revela adaptação e aclimatação do noni no Piauí. **Revista Sapiência informativo científico da FAPEPI**, Teresina, n. 26, ano 7, p. 14-15, março. 2011.

MAIA, M. S; RIBEIRO, V. M.F; COSTA, A. L. **Recomendações básicas para criação de caprinos e ovinos no Acre. Ministério da Agricultura, do abastecimento e da Reforma Agrária – MAARA**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre- CPAF; Rio Branco, AC, 1994.

MACPHERSON, H; DANIELLS, F; WEDDING, B; DAVIS, C. The Potential for a New Value Adding Industry for Noni Tropical Fruit Producers. **Rural Industries Research and Development Corporation**, agosto. 2007.

MALAFAIA, P; BARBOSA, J. D; TOKARNIA, C. H; OLIVEIRA, C. M. C. Distúrbios comportamentais em ruminantes não associados a doenças: origem, significado e importância. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, setembro, p. 781-790. 2011.

MEDEIROS, L. F. D; VIEIRA, D. H; DE OLIVEIRA, C.A; DE MELLO, M. R. B; LOPES, P. R. B; SCHERER, P. O; FERREIRA, M. C. M. Reações fisiológicas de caprinos das raças anglo-nubiana e saanen mantidos à sombra, ao sol e em ambiente parcialmente sombreado. **Boletim de Industria Animal**, N. Odessa, v.65, n.1, p.07-14, janeiro./março. 2008.

NEIVA, J. M. N; TEIXEIRA, M; TURCO, S. H. N; DE OLIVEIRA, S. M. P; MOURA, A. de. A. A. N. Efeito do Estresse Climático sobre os Parâmetros Produtivos e Fisiológicos de Ovinos Santa Inês Mantidos em Confinamento na Região Litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, MG, v.33, n.3, p.668-678. 2004.

NOBRE, I. de. S; DE SOUZA, B. B; MARQUES, B. A. de. A.; BATISTA, N. P. Efeito de diferentes níveis de concentrado e inclusão de gordura protegida na dieta sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 14 - 20, abril – junho. 2013.

OLIVEIRA, F. M. M.; DANTAS, R. T.; FURTADO, D. A.; NASCIMENTO, J. W. B.; MEDEIROS, A. N. Parâmetros de conforto térmico e fisiológicos de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de acondicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 4, janeiro/fevereiro. 2006.

PACIULLO, D. S. C.; PIRES, M. DE. F. Á.; MULLER, M. D. **Sistemas agrossilvipastoris como alternativa para produção de ruminantes**. Embrapa Gado de Leite, MG. 2013.

PINHEIRO, A. A; BRITO, I. F; Bem-estar e produção animal, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Caprinos e Ovinos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Sobral, dezembro. 2009.

PIRES, M. de. F. V. **Manejo nutricional para evitar o estresse calórico**. Comunicado Técnico Embrapa, Juiz de Fora, MG, Novembro. 2006

POMPEU, R. C. F. F; CÂNDIDO, M. J. D; PEREIRA, E. S; BOMFIM, M. A. D; DE SOUZA CARNEIRO, M. S; ROGÉRIO, M. C. P; SOMBRA, W. A; LOPES, M. N. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, MG, v.41, n.3, p.726-733. 2012.

QUESADA, M.; MCMANUS, C.; COUTO, F. A.A. Tolerância ao calor de duas raças de ovinos deslanados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, MG, 2001.

RAINERI, C.; SANTOS, F. F.; GAMEIRO, A. H. Ovinocultura de corte no Brasil: balanço de 2013 e perspectivas para 2014. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP / Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP**, São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 12 – 17. 2014.

RANDALL, M. The physiology of stress: cortisol and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. **Dartmouth Undergraduate Journal of Science**, 3 de fevereiro, 2011. Disponível em: <<http://dujs.dartmouth.edu/2011/02/the-physiology-of-stress-cortisol-and-the-hypothalamic-pituitary-adrenal-axis/#.V3F7rvkrLIX>>. Acesso em: 8 de junho de 2016.

REECE, W.O. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo, p.137-254, 1996.

REIS, F. A.; COSTA, J. A.; GONZALEZ, C. I. M. Viabilidade técnica da criação de ovinos no cerrado. **Anais...** Cerrado: 1º Simpósio sul-mato-grossense de produção animal, VII semana da zootecnia. Local de publicação: Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, maio, 2011.

ROSANOVA, C. **Fatores favoráveis e limitantes ao desenvolvimento da cadeia produtiva do ovino caprinocultura de corte no Brasil**. 2004. 39 p. Dissertação (Monografia em Administração e Economia), Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2004.

SANTOS, J. de. **Alimentos alternativos em dietas para cordeiros**. 2015, 76 p. Tese (doutorado em zootecnia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2015.

SANTOS, M. M; DE AZEVEDO, M; DA COSTA, L. A. B; DA SILVA FILHO, F. P; MODESTO, E. C. dos.; LANA, A. M.Q. Comportamento de ovinos da raça Santa Inês, de diferentes pelagens, em pastejo. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 3, p. 287-294, Maringá. 2011.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants, **Livestock Production Science**, v.67, p.1 – 18. 2000.

SILVA, A. L.; BORGES, L.S.; SANTANA, M.L.A.; BARROS JÚNIO, C.P.; SOUSA, P.H.A.A.; ALMEIDA JÚNIOR, T.F.; FARIAS, L.A.; SOUSA JÚNIOR, S.C. Avaliação das variáveis fisiológicas de ovinos Santa Inês sob influência do ambiente semiárido piauiense. **Journal Animal Behav. Biometeorol.**, v.3, n.2, p.69-72, 2015.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 2º ed., Viçosa, MG: UFV. 2002, 178p. 2002.

SILVA, E. M. N. da.; DE SOUZA, B. B; SILVA, G. DE. A. **Estratégias para amenizar o efeito do estresse térmico em animais de produção**. Infobibos, 2010. Disponível em:<http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/EstresseTermico/index.htm>. Acesso em: 20/5/2016.

SILVA FILHO, J. C. da.; ARMELIN, M. J. A; DA SILVA, A, G. **Determinação da composição mineral de subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação animal, pela técnica de ativação neutrônica**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.2, p.235-241, fev. 1999.

SILVA, G. A.; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P.; SILVA, E. M. N.; AZEVEDO, S. A.; NETO, J. A.; SILVA, R. M. N. Efeito da época do ano e período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.4, p.903-909. 2006.

SILVA, J. F.C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de Nutrição de Ruminantes**. Piracicaba, SP, Livroceres. 1979, 380p.1979.

SILVA, J. J. M. **Adubação orgânica e mineral de noni: desempenho agrônomo, nutrição da planta, qualidade de fruto e de suco**. 2010. P 104A Dissertação (Pós-graduação em agronomia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

SILVA, R. A.G. **Marcadores do estresse calórico**. Programa de pós-graduação em ciências veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

SIMPLÍCIO, A. A; WANDER, A. E; LEITE, E. R; LOPES, E. A. **A caprino-ovinocultura de corte como alternativa para a geração de emprego e renda**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa; Sobral, CE. 2003.

SOUSA, B. B; ROBERTO, J. V. B; ALVES, A. de. S; SILVA, E. M. N, da.; SILVA, G. de. A; MARQUE de. S, B. A. DE A; BATISTA, N. L. Efeito do ambiente e da idade sobre as respostas fisiológicas e constituintes sanguíneos de cabritos Anglo Nubiano. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.2, n.4, p.117-125. 2014.

SOUSA, J. A; AQUINO, A. R. L; FREIRE, F. C. O; SILVA NETO, P. A. F. **Produção de Mudás de Noni (Morindacitrifolia L.)**. Comunicado técnico online Embrapa, Fortaleza, CE, Junho, 2010.

SOUZA, J. D. F. de.; SOUZA, O. R. G; CAMPEÃO, P. Mercado e comercialização na ovinocultura de corte no Brasil. 50º Congresso da SOBER, Embrapa caprinos e ovinos, sobral - CE - Brasil; **Anais...** Vitória: Universidade Federal de Mato Grosso do sul, Campo Grande - MS – Brasil. 2012.

SOUZA, B. B. de. **Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos índice-de temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil**. 2010. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/indice-de-conforto-termico-para-ovinos-e-caprinos-indice-de-temperatura-do-globo-negro-e-umidade-registrado-em-pesquisas-no-66797n.aspx>> Acesso em: 08 Agosto de 2016.

SOUZA, M. S. **Comportamento ingestivo de bovinos em sistema de pastejo rotacionado submetidos a diferentes estratégias de suplementação**. 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

STARLING, J. M. C; DA SILVA, R. G; NEGRÃO, J. A; MAIA, A. S. C; BUENO, A. R. Variação Estacional dos Hormônios Tireoideanos e do Cortisol em Ovinos em Ambiente Tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2064-2073. 2005.

SNIFFEN, C. J.; O’CONNOR, J. D., VAN SOEST, P.J.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II- Carbohydrate and proteina vailability. **Journal Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

TEODORO, S. M; EUSTÁQUIO FILHO, A; PEREIRA, A. M. F. Estimação da zona de conforto térmico de ovinos deslanados. In: V CONGRESSO IBRÉRICO DE AGRO-ECOLOGIA, 2011, Portugal. **Anais...** Portugal: Universidade de Évora, 2011. p. 1-4.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistemas de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 9.1. Manual do usuário. Viçosa: Imprensa Universitária, 2007. 150 p.

URANO, F. S; PIRES, A.V; SUSIN, I; MENDES, C. Q; RODRIGUES, G. H; RAFAEL; ARAUJO, DE C; MATTOS, W. R. S. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, MG, v.41, n.10, p.1525-1530, Outubro, 2006.

VECHI, J. B. **A criação de ovinos em mato grosso, uma alternativa para o ingresso de pequenos e médios produtores rurais na atividade**. Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural S/A, Mato Grosso. 2008.

VEISSIER, I; BEAUMONT, C; LÉVY, F. **Lesrecher chessurlebien-êtreanimal: buts, méthodologieet finalité**. Institutnational de larecherche agronomique - INRA Productions Animales, p 3-10, 2007.

VEIGA, R, F, de A; BARBOSA1, WILSON; HIROCE, R; MENÇAOLLI, S, L, J; TOMBOLATO, A, F, C; COSTA, A, A; Noni: frutífera medicinal em introdução e aclimação no Brasil. **Informações Técnicas: Instituto Agrônômico**, Campinas, p. 57. 2005.

VERÍSSIMO, C. J; TITTO, C. G; KATIKI, L. M; BUENO, M. S; DA CUNHA, E. A; MOURÃO, G.B.; OTSUK, I.P.; PEREIRA, A.M.F.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M. TITTO, E. A. L. Tolerância ao calor em ovelhas Santa Inês de pelagem clara e escura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.10, n.1, p.159-167, 2009.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Porto Alegre, ano 4, nº 12, março. 2008.

VIANA, J. G. A; MORAES, M. R. E; DORNELES, J. P. Dinâmica das importações de carne ovina no Brasil: análise dos componentes temporais, **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 2223-2234; Londrina, 2015.

VIANA, M. P; MEDEIROS, A. DA. R; DE SOUZA, B. B. **Efeitos do estresse térmico sobre a fisiologia, produção e reprodução de caprinos**. *Agropecuária Científica no*

Semiárido, UFCG - Universidade federal de campina grande, Centro de saúde e tecnologia rural – CSTR, Campus de Patos, 9, n. 4, p. 01-08, out - dez, 2013.

WEST, B. J; TOLSON, C. B; VEST, R. G; JENSEN, S; LUNDELL, T. G. Mineral variabilityamong 177 commercial noni juices. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, p. 556-558, November/December. 2006.