

Alécio Matos Pereira
Gilcyvan Costa de Sousa
Gregório Elias Nunes Viana
(Organizadores)

ZOOTECNIA.

Desafios e tendências da ciência
e tecnologia

Atena
Editora
Ano 2023

Alécio Matos Pereira
Gilcyvan Costa de Sousa
Gregório Elias Nunes Viana
(Organizadores)

ZOOTECNIA.

Desafios e tendências da ciência
e tecnologia

**Atena**
Editora
Ano 2023

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Zootecnia: desafios e tendências da ciência e tecnologia

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Soellen de Britto
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Alécio Matos Pereira
Gilcyvan Costa de Sousa
Gregório Elias Nunes Viana

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
Z87	<p>Zootecnia: desafios e tendências da ciência e tecnologia / Organizadores Alécio Matos Pereira, Gilcyvan Costa de Sousa, Gregório Elias Nunes Viana. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1049-2 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.492231502</p> <p>1. Zootecnia. 2. Animais. I. Pereira, Alécio Matos (Organizador). II. Sousa, Gilcyvan Costa de (Organizador). III. Viana, Gregório Elias Nunes (Organizador). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 636</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

(Desafios e Tendências da Ciência e Tecnologia)

Sem sombra de dúvidas, com o surgimento das tecnologias ao longo dos anos, o desenvolvimento da ciência está cada vez mais crescente, seja na parte metodológica quanto na parte experimental. Entretanto, em diferentes ramos da ciência ainda há desafios que precisam ser suplantados, especialmente na veterinária, zootecnia e nas ciências biológicas, áreas que além de possuírem estreita relação, batalham por um mesmo objetivo, cuidar dos animais.

A tecnologia que hoje é o principal caminho para o desenvolvimento de soluções que viabilizaram a sustentabilidade da produção animal, e os trabalhos cinéticos são a grande gênese das novas descobertas tecnológicas. Nesse contexto, a obra que estais prestes a ler não é diferente, sua função principal é atualizar e complementar o conhecimento dos profissionais que trabalham com animais, a fim de ajudá-los a alcançarem um aprendizado fundamental para desempenharem com maestria a carreira profissional.

Constituído por 5 capítulos especiais, o presente e-book abrange e explora temas atuais que permeiam o universo da zootecnia, veterinária e áreas afins, simplesmente tratando e respondendo, de modo aprofundado, questões relevantes que geralmente são superficialmente abordadas.

Alécio Matos Pereira
Gilcyvan Costa de Sousa
Gregório Elias Nunes Viana

CAPÍTULO 1 1**NUTRIÇÃO NEONATAL PARA PINTINHOS RECÉM-NASCIDOS**

Marcos Augusto Alves da Silva

Débora Senise Gomes

Emília de Paiva Porto

Samara Paula Verza

Esther Albano Piantavini Pinheiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4922315021>**CAPÍTULO 2 7****PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BIOQUÍMICA DE FITASE PRODUZIDA POR *Aspergillus***

Júlio César dos Santos Nascimento


Apolônio Gomes Ribeiro

Daniela de Araújo Viana Marques

José António Couto Teixeira

Tatiana Souza Porto

Ana Lúcia Figueiredo Porto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4922315022>**CAPÍTULO 320****MECANISMOS HOMEOSTÁTICOS E HOMEORRÉTICOS DECORRENTES DA ACLIMATIZAÇÃO SAZONAL EM BOVINOS LEITEIROS DE DIFERENTE CAPACIDADE PRODUTIVA**

Flávio Daniel Gomes da Silva

Liliana Margarida Sargento Cachucho

Catarina Fernandes Marques de Matos

Ana Carina Alves Pereira de Mira Geraldo


Cristina Maria dos Santos Conceição

Elsa Cristina Carona de Sousa Lamy

Fernando Manuel Salvado Capela e Silva

Paulo Infante

Alfredo Manuel Franco Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4922315023>**CAPÍTULO 435****ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS E ANATÔMICAS CAUSADAS POR LESHMANIOSE EM SEUS RESPECTIVOS HOSPEDEIROS: REVISÃO DE LITERATURA**


Gilcyvan Costa de Sousa

Alécio Matos Pereira

Brainerd Gomes dos Santos

Gregório Elias Nunes Viana

Maria Madalena Silva e Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4922315024>

CAPÍTULO 542

REVISÃO DE LITERATURA: TERMORREGULAÇÃO DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS

Aline de Sousa Silva

Alécio Matos Pereira


Moisés A. de Brito

Jaqueline da S. Rocha

Gilcyvan Costa de Sousa

Gregório Elias Nunes Viana

Maria Madalena Silva e Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4922315025>

SOBRE OS ORGANIZADORES56

ÍNDICE REMISSIVO57

REVISÃO DE LITERATURA: TERMORREGULAÇÃO DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS

Data de aceite: 01/02/2023

Aline de Sousa Silva

Alécio Matos Pereira

Moisés A. de Brito

Jaqueline da S. Rocha

Gilcivan Costa de Sousa

Gregório Elias Nunes Viana

Maria Madalena Silva e Silva

RESUMO: O Brasil concentra um grande rebanho de ovinos, composto na sua maioria de animais deslanados e semilanados, entre os quais destacam-se os crioulos, santa Inês, morada nova e somalis. A produção de carne de ovinos e caprinos é de fundamental importância para o desenvolvimento socioeconômico da região Nordeste, devido ao grande potencial dessas espécies em se adaptar às condições climáticas da região. A eficiência produtiva será maior se estes animais estiverem em condições de conforto térmico, na qual não precisem acionar os mecanismos termorreguladores para efetuar a dissipação de calor. Mediante a uma série de fatores que influenciam o

desenvolvimento e o bem-estar animal, objetivou-se com esta revisão, compilar os principais trabalhos sobre o comportamento termorregulatório de ovinos da raça Santa Inês, sob diversas condições ambientais e sua influência do sobre alguns parâmetros fisiológicos dos animais.

PALAVRAS-CHAVE: Adaptação, bioclimatologia, elementos climáticos, estresse térmico, parâmetros fisiológicos.

ABSTRACT: Brazil concentrates a large flock of sheep, composed mostly of woolly and semi-wooled animals, among which the Creole, Santa Inês, Morada Nova and Somalis stand out. The production of sheep and goat meat is of fundamental importance for the socioeconomic development of the Northeast region, due to the great potential of these species to adapt to the climatic conditions of the region. Productive efficiency will be greater if these animals are in thermal comfort conditions, in which they do not need to trigger thermoregulatory mechanisms to dissipate heat. Through a series of factors that influence the development and animal welfare, the objective of this review was to compile the main works on the thermoregulatory behavior of sheep of the Santa Inês breed,

under different environmental conditions and its influence on some parameters physiology of animals.

KEYWORDS: Adaptation, bioclimatology, climatic elements, thermal stress, physiological parameters.

1 | A RAÇA SANTA INÊS

A raça Santa Inês é um produto dos cruzamentos da raça Bergamácia, com ovelhas Moradas Nova, e ovelhas crioulas, resultando em um ovino com excelentes características de adaptabilidade ao Nordeste brasileiro (BUENO et al., 2007). O porte da Santa Inês, o tipo de orelhas, o formato da cabeça e os vestígios de lã evidenciam a participação da Bergamácia, bem como a condição de deslanado e as pelagens, correspondem a Morada Nova. A participação da Somális é evidenciada pela apresentação de alguma gordura em torno da implantação da cauda, quando o animal está muito gordo (ARCOVINOS, 2011).

A partir da década de 90, percebe-se pela morfologia externa dos animais Santa Inês a presença de características da raça Somalis Brasileira e de outras raças lanadas principalmente, a inglesa Suffolk. Na descrição original da raça espera-se que os machos adultos pesem em torno de 80 kg, contudo hoje, muitos dos reprodutores vendidos em exposições pesam mais de 120 kg (PAIVA, 2005).

Em geral são deslanados, com pêlos curtos e de grande porte. Sua carne é de excelente qualidade com baixo teor de gordura (ARCO, 2007). No momento, encontra-se em grande fase de expansão, por ser um dos grupos de ovinos com maior importância econômica em função de seu porte e adaptação ao ambiente (PAIVA, 2005).

Há trinta anos, os animais da raça Santa Inês tinham pouca aptidão para a produção de carne, com pobre musculatura, além de baixo desempenho (SANTOS, 2006). Atualmente a raça Santa Inês é de grande porte, os machos alcançam entre os 90 e 100 kg (BUENO et al., 2007), representando alta potencialidade para este tipo de produção. Comparando a raça Santa Inês com as raças Dorper e Somalis, Correia Neto et al. (2006) observaram que não existe diferença para precocidade e D'athayde Neto et al. (2008) constatou que não houve diferença em relação ao crescimento, quando comparado com outras raças.

A literatura cita que a raça Santa Inês é bem adaptada às condições do semiárido, tendo, esta, elevada capacidade para manter a homeostase em climas quentes (CEZAR et al., 2004; SANTOS et al., 2006), não apresenta estacionalidade reprodutiva (BRESSAN et al., 2001) e possui baixa suscetibilidade a endo e ectoparasitas (MADRUGA et al., 2005). Em cruzamentos da raça Santa Inês com raças exóticas, os produtos sempre demonstram características superiores em relação aos cruzamentos de raças exóticas com outras raças nativas (CARNEIRO et al., 2007; VILLARROEL et al., 2005).

Para Oliveira et al. (2005) a raça Santa Inês é economicamente viável para a região semiárida sob condições de confinamento. Santello et al. (2006) e Silva et al. (2000) também

sugerem a suplementação a pasto para reduzir os custos de produção, e não recomendam a exploração de Santa Inês exclusivamente em pastos nativos.

2 | TERMORREGULAÇÃO

O clima é o principal fator que atua interferindo de forma direta e indireta sobre a vida dos animais, podendo ser favorável ou não a sua sobrevivência, portanto, a capacidade dos animais em se adaptar a um determinado ambiente depende de um conjunto de ajustes fisiológicos (MEDEIROS & VIEIRA, 1997).

Segundo Barbosa & Silva (1995) as limitações à produção animal em áreas tropicais podem ser ocasionadas pelos quatro principais elementos ambientais estressantes: temperatura do ar, umidade do ar, radiação solar e velocidade do vento. A temperatura do ar é considerada o fator climático mais importante influenciando no ambiente físico do animal (MCDOWELL, 1974). É determinada pela radiação solar incidente na superfície terrestre, a qual varia com o ângulo de incidência dos raios solares, com o comprimento do dia, com a transmissividade da atmosfera e com a cobertura do céu (TUBELIS & NASCIMENTO, 1980). No entanto, além da radiação oriunda diretamente do sol, a temperatura é influenciada também pela radiação terrestre, a qual é emitida pelas superfícies que absorveram a energia solar incidente (YOUNG, 1988).

A umidade atmosférica é outra variável de grande importância para o bem-estar do animal, influenciando marcadamente no balanço calórico em ambientes quentes onde a perda de calor por evaporação é crucial a homeotermia (YOUNG, 1988).

A literatura cita que a pele mais quente do animal tende a perder calor em contato com o ar mais frio. Se a temperatura do ar aumenta, diminui essa perda de calor por meio do calor sensível, aumentando a temperatura do núcleo central; daí o organismo animal, através de mecanismos evaporativos, como a sudorese e/ou frequência respiratória, aumenta a dissipação de calor insensível. A forma insensível de dissipação de calor é regulada pela umidade, ou seja, quanto maior a umidade mais será comprometido esse mecanismo de dissipação (HABEEB et al. 1992). Dessa forma, a temperatura do ar e a umidade são consideradas como os principais elementos climáticos responsáveis pelo incremento calórico à temperatura corporal dos animais (DOMINGUES, 1968; HARDY, 1981; HARRIS et al., 1960; SHORODE et al., 1960). Se o animal não conseguir dissipar calor excedente através dos mecanismos citados, a temperatura retal aumenta acima dos valores fisiológicos normais e desenvolve-se o estresse calórico, responsável em parte pela baixa produtividade animal nos trópicos.

O efeito do calor na temperatura corporal é determinada não somente pelo clima (temperatura do ar, umidade e radiação solar), como também, pela disponibilidade de água e alimento. As fontes disponíveis de alimento e água em ambientes quentes exercem influência na temperatura do corpo através das interações fisiológicas entre o metabolismo

energético que libera calor para manutenção e atividade produtivas e a água que entra no sistema via metabolismo intermediário e resfriamento evaporativo (MEDEIROS & VIEIRA, 1997).

Legates et al. (1991) observaram que a temperatura corporal é o resultado do equilíbrio entre o calor produzido e calor dissipado e que um aumento na temperatura retal significa que o animal está estocando calor e se este não for dissipado, o estresse calórico se manifestará.

Emesih et al. (1995) trabalhando com fêmeas caprinas submetidas ao estresse térmico pelo calor de 37°C e 30°C ao meio dia, descreveram um aumento significativo da temperatura retal dos animais submetidos ao estresse, em relação ao grupo controle sem estresse. Segundo Gütler et al. (1987) a frequência respiratória em caprinos normais apresenta um valor médio de 15 movimentos respiratórios por minuto com valores variando entre 12 e 25 movimentos por minuto.

De acordo com Silva e Araújo (2000) em situação de desconforto térmico a FR é o mecanismo fisiológico mais usado pelos animais, com o intuito de perder calor para o meio ambiente. Silva et al. (2006b) ao avaliarem o efeito da época do ano e do turno sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos mestiços no Semi-árido paraibano observaram que a FR apresentou-se mais elevada na época mais quente do ano e no turno da tarde, contudo os animais mantiveram a homeotermia demonstrando alto grau de adaptação.

Para Reece (1996) a frequência respiratória é um excelente indicador do estado de saúde quando adequadamente interpretada, já que pode ser influenciada por vários fatores como: espécie, raça, exercícios, excitação, idade, gestação, estado de saúde e temperatura ambiente. Hofmeyer et al. (1969) verificaram que a evaporação respiratória é responsável por cerca de 70% da dissipação de calor, sendo os 30% restantes perdidos através da evaporação cutânea.

Os ovinos utilizam com muita eficiência o aumento da FR como forma de perda de calor. Segundo Starling et al. (2002), o mecanismo de perda de calor mais eficaz é o evaporativo, por não depender do diferencial de temperatura entre o organismo e a atmosfera. A evaporação respiratória é um mecanismo fisiológico utilizado pelos ovinos em respostas intensas por períodos mais curtos do dia (SILVA e STARLING, 2003). Essa eficiência em perder calor por via evaporativa tem permitido aos ovinos se adaptar muito bem a locais quentes do planeta.

O sistema termorregulador dos animais funciona através da detecção das alterações da temperatura (sanguínea ou ambiental) e em seguida, de acordo com a situação, provoca uma resposta fisiológica de termogênese ou termólise. Além dessas respostas, podem ocorrer ainda alterações comportamentais que levam os animais procurarem locais apropriados para se protegerem contra o frio (abrigos) ou contra o calor (REECE, 1996).

2.1 O efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas

As várias espécies de animais diferem em sua capacidade em suportar calor. A umidade do ar torna-se um fator importante quando a umidade aumenta, a perda de calor por evaporação se reduz, ocorrendo assim um menor resfriamento (REECE, 1996).

Segundo Muller e Botha (1993) a capacidade dos animais resistirem aos rigores do clima pode ser avaliada por alterações na temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR), sendo a temperatura ambiente a principal responsável por alterações nessas variáveis fisiológicas. Em regiões de elevadas temperaturas o estresse desencadeado pela combinação de fatores climáticos, faz com que os animais na tentativa de manter a homeotermia aumentem a dissipação de calor pela termólise evaporativa, através da sudorese e da respiração (SILVA, 2000).

Os bovinos e ovinos parecem ser mais capazes de suportar calores extremos. Ofegação e a sudorese ocorrem quando a temperatura aumenta e eles podem dessa forma, suportar temperaturas tão altas quanto 43°C (109°F) com uma umidade de cerca de 65 % (REECE, 1996).

A alta temperatura ambiente associada à alta umidade do ar e à radiação solar são agentes causadores de stress térmico nos animais. Vários estudos mostram a influência térmica do ambiente sobre respostas fisiológicas dos animais domésticos, representadas pela temperatura retal, temperatura da pele, frequência respiratória, frequência cardíaca, produção e dissipação do calor (MEDEIROS & VIEIRA, 1997).

Segundo os mesmos autores acima citados, medida que aumenta a temperatura ambiente, notadamente a partir da zona crítica superior, aumenta a temperatura retal, a temperatura da pele e a frequência respiratória dos animais domésticos. A aceleração do pulso, embora, a priori, sendo um aspecto de menor importância que o ritmo respiratório e temperatura retal, a frequência da pulsação tende aumentar com a temperatura ambiente; entretanto este aumento, é as vezes, de pouca intensidade sem correspondência efetiva com os aumentos da temperatura corporal e do ritmo respiratório.

Para Barbosa (1995) existem diversas combinações onde valores de temperatura e umidade podem representar condições estressantes ou não, e a determinação exata destes valores é quase impossível de ser realizada, pois varia de acordo com o animal e a condição que ele se encontra.

A literatura cita que temperatura da pele pode variar independentemente da temperatura retal, pois além de estar relacionada a condições fisiológicas como vascularização da pele e taxa de sudorese, por ser uma temperatura de superfície; dependem principalmente de fatores externos de ambiente como temperatura e umidade do ar, radiação solar e vento. Em geral, em ambiente quente, a temperatura da pele se eleva (Medeiros & Vieira, 1997).

2.2 Aumento da produção de calor

O animal doméstico, como todo ser vivo, vive em um ambiente constituído pelo conjunto de condições exteriores naturais e artificiais ou preparadas, que sobre ele exerce a sua atuação. Nos climas quentes, a evaporação é o principal processo de eliminação do excesso do calor corporal. Ela é prejudicada pela umidade do ar elevada e favorecida pelos ventos. A evaporação processa-se principalmente na superfície do corpo, mas ocorre também no seu interior, na intimidade do aparelho respiratório (Medeiros & Vieira, 1997).

Quando a habilidade em reduzir a perda de calor não é suficiente para manter uma temperatura corpórea normal, este calor deve ser produzido. A temperatura corpórea cai antes que se inicie a geração de calor é conhecida como temperatura crítica. Entre os animais de produção, os bovinos e ovinos apresentam temperatura crítica mais baixa, o que demonstra que são melhor adaptados a resistir ao frio (REECE, 1996).

O ato de tremer é meio pelo qual o calor é gerado para combater o frio. Tremer é a contração rítmica generalizada dos músculos. As contrações aparentemente aspmódicas dos músculos servem a este propósito porque cerca de 75% da energia da contração muscular é convertida em calor (REECE, 1996).

A tolerância ao calor e a adaptabilidade em ambientes tropicais e subtropicais são muito importantes na produção ovina (BARBOSA et al., 1995), desta forma, temperaturas elevadas e radiação solar intensa, condições prevaletentes no agreste e semi-árido nordestino durante quase o ano todo, podem levar os animais ao estresse calórico ocasionando declínio na produção em virtude da queda no consumo de matéria seca (GUERRINI, 1981) e na eficiência digestiva (BHATTACHARYA & HASSAIN, 1974), além de aumentar as exigências de energia de manutenção dos animais (MCDOWELL, 1969). Os fatores ambientais têm considerável influência na conformação do corpo, alternando características de carcaça e a qualidade da carne (ENCARNAÇÃO, 1986).

De acordo com Silva (1998), o animal nas condições tropicais adversas deve possuir características anatômo-fisiológicas compatíveis com as condições ambientais a fim de expressar todo seu potencial genético. Assim sendo, a cor do pelame escuro, por apresentar maior absorbilidade a radiação térmica, tornado os animais mais sujeitos ao estresse por calor do que aqueles de pelame claro .

2.3 Parâmetros fisiológicos (frequência respiratória, cardíaca e temperatura retal)

A capacidade dos animais em adaptar-se a um determinado ambiente depende de um conjunto de ajustes no organismo que em condições ambientais estressantes podem causar alterações nos parâmetros fisiológicos (DE LA SOTA et al., 1996) e hematológicos (PAES et al., 2000).

Segundo Bianca & Kunz (1978), a temperatura retal e a frequência respiratória são consideradas as melhores variáveis fisiológicas para estimar a tolerância de animais ao

calor e em menor escala tem sido objeto de estudo a frequência cardíaca (FC), Silva & Gondim (1971) reportam que essa é uma variável sujeita a um grande número de fatores além da temperatura ambiente, como idade, a individualidade, o temperamento e o grau de excitação do animal.

Hopkins et al. (1978) afirmam que valores de temperatura retal próximos à temperatura normal da espécie podem ser tomados como índice de adaptabilidade. De acordo com Baccari Júnior (1986), animais que apresentam menor aumento na temperatura retal e menor frequência respiratória são considerados mais tolerantes ao calor, porém, segundo Fanger (1970), a temperatura da pele deve refletir melhor a sensação de desconforto do animal. Segundo Siqueira et al. (1993), a temperatura retal, a frequência respiratória e o nível de sudorese cumprem um importante papel na termorregulação dos ovinos.

Para Reece (1996), frequência respiratória refere-se ao número de ciclos respiratórios a cada minuto. Ele é um excelente indicador do estado de saúde, mas deve ser interpretado apropriadamente, porque está sujeito a numerosas variações. Além das variações observadas entre espécies, a frequência respiratória pode ser afetada por outros fatores, tais como: tamanho do corpo, idade, exercício, excitação, temperatura ambiente, prenhez, grau de preenchimento do trato digestivo, estado de saúde. A prenhez e o trato digestivo repleto aumentam a frequência porque limitam o trajeto do diafragma durante a respiração. Quando a expansão dos pulmões é restrita, a ventilação adequada é mantida pelo aumento da frequência.

O incremento da atividade respiratória é uma importante forma de o animal perder calor quando submetido a temperaturas elevadas e se constitui no primeiro sintoma visível da resposta ao estresse térmico (MECDOWELL, 1974).

Em condições ideais de temperatura ambiente para espécie (12°C), apenas 20% das perdas de calor é efetiva através da via respiratória, quando expostos a uma temperatura acima de 35° C, a perda de calor por essa via chega a 60% do calor perdido (YOUSEF, 1985). Observa-se que a variação fisiológica na temperatura corporal ao longo do dia, é mínima pela manhã e máxima no início da tarde. Esta variação, segundo vários autores está associada ao aumento da temperatura ambiente. Arruda et al (1984) , encontraram variação com elevação de até 1.76 °C durante o dia na temperatura retal de ovinos , sendo esta variação também atribuída a movimentação dos animais e a radiação solar direta. Por outro lado Pant et al, (1985), observaram que a cor da pelagem de ovinos expostos diretamente á radiação solar e pastejo, não influenciou no ritmo respiratório e nem na temperatura retal.

Neiva et al, (2004) ao avaliarem o efeito do estresse climático sobre parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês, observou que a elevação da temperatura ambiente no turno da tarde, exerceu influência sobre a temperatura retal e respiratória.

Souza et. al (1990), avaliando o comportamento fisiológico de ovinos deslançados no semi-árido, expostos ao sol e em ambientes a sombra encontraram valores para

temperatura retal e frequência respiratória para animais da raça santa Inês na sombra de 38.61°C e 27mov/min, respectivamente.

Avaliando a exposição de ovinos ao calor durante um período de 7 horas, depois retornando a temperatura ambiente mais amena, Johnson (1971) observou aumento na temperatura corporal e na frequência respiratória, da onde concluí-se que nenhum dos animais testados apresentavam habilidade na regulação da temperatura corporal, como adaptação ao estresse térmico.

Segundo Medeiros & Vieira (1997), acima de um ambiente “termo-neutro” (18°C, 50% UR do ar e 0,5m/s de velocidade de deslocamento do ar) a produção de ruminantes decresce com temperaturas altas, umidade e velocidade do ar. A interação entre movimento do ar e aspersão de água é benéfica para a produção, enquanto que a interação umidade e produção é prejudicial. A temperatura de superfície animal (pelame) é dependente de sua cor e da temperatura ambiente, enquanto a da pele depende do ambiente e do decréscimo do movimento do ar. A taxa respiratória aumenta com a elevação da temperatura e umidade do ar, e diminui com o maior movimento do ar.

Temperaturas corporais excessivas originam efeitos prejudiciais sobre distintos processos fisiológicos, principalmente os metabólitos. Aumento de temperatura corporal de 0.5° C ou superior reduz o consumo de alimento, aumenta a taxa respiratória e reduz o rendimento. Este incremento na temperatura orgânica visa favorecer as perdas de calor por condução (MCDOWELL, 1974).

A temperatura retal é influenciada pela atividade muscular, raça, sexo, idade, comprimento da lã, estação do ano, radiação solar e temperatura ambiente (BIANCA, 1968; UIBERG, 1971 citados por HASSAIN et al., 1996). A temperatura retal normal para muitas raças de ovinos varia entre 35,5 e 40,5°C, tendo como valor médio 39,5° C (Esmay, 1978 citado por HASSAIN et al., 1996).

Starling et al. (2002) estudaram a temperatura retal, frequência respiratória e taxa de evaporação total de ovinos Corriedale submetidos a três temperaturas ambientes (20, 30 e 40°C). Esses autores concluíram que a utilização das variáveis fisiológicas temperatura retal e frequência respiratória como parâmetros únicos para a seleção de animais mais ou menos tolerantes ao calor não é suficiente para avaliar o grau de adaptação a temperaturas elevadas. Em pesquisa posterior, Starling et al. (2005) corroboraram esta afirmativa.

2.4 Adaptabilidade

Segundo Silva (2000a), de acordo com o conceito biológico, adaptação é o resultado da ação conjunta de características morfológicas, anatômicas, fisiológicas, bioquímicas e comportamentais, no sentido de promover o bem-estar e favorecer a sobrevivência de um organismo em um ambiente específico. Do ponto de vista genético, adaptação é o conjunto de alterações herdáveis nas características que favorecem a sobrevivência de uma população de indivíduos em um determinado ambiente. De acordo com Finch (1984), as

condições de estresse em ambientes tropicais resultam no reajuste interno a fim de manter a homeostase sob mudanças da temperatura externa, que é chamado de adaptação ao ambiente térmico.

A adaptabilidade pode ser medida ou avaliada pela habilidade que tem o animal em se ajustar às condições médias ambientais de climas adversos, com mínima perda no desempenho e conservando alta taxa reprodutiva, resistência às doenças e baixo índice de mortalidade (HAFEZ, 1973).

Segundo Baccari Jr. (1990) a maior parte das avaliações de adaptabilidade dos animais aos ambientes quentes estão incluídas em duas classes: (adaptabilidade fisiológica) que descreve a tolerância do animal em um ambiente quente mediante, principalmente modificações no seu equilíbrio térmico, e (adaptabilidade de rendimento) que descreve as modificações da produtividade animal experimentadas em um ambiente quente.

Segundo Bridi (2009), para avaliar a adaptação dos animais a um determinado ambiente, devem-se considerar os seguintes fatores:

1. Ambiente: temperatura do ar, temperatura radiante, radiação solar, umidade relativa do ar, vento e pressão atmosférica;
2. Capa externa: espessura, estrutura, isolamento térmico, penetração do vento, ventilação, permeabilidade do vapor, transmissividade, emissividade, absorvidade e refletividade;
3. Características corporais: forma corporal, tamanho e movimentos, área de superfície radiante, área exposta à radiação solar direta, emissividade da epiderme, absorvidade da epiderme;
4. Respostas fisiológicas: temperatura (epiderme, retal), taxa de sudação, trocas respiratórias, produção, taxa de crescimento e desenvolvimento, níveis hormonais (T3, T4, cortisol).

Segundo Monty Júnior et al. (1991) existe a necessidade de se conhecer a tolerância e a capacidade de adaptação das diversas raças, como forma de embasamento técnico à exploração ovina, bem como as propostas de introdução de raças em uma nova região ou mesmo o norteamento de programa de cruzamento, visando à obtenção de tipos ou raças mais adequadas a uma condição específica de ambiente.

Um animal, cujo organismo não possua os mecanismos adequados para enfrentar altas temperaturas e intensa radiação solar, permanecerá em estresse, sendo esta responsável, em grande parte, pelo baixo desempenho produtivo. Assim a capa externa do corpo, o pelame, assume importância fundamental para as trocas térmicas com o ambiente, em consequência das propriedades físicas, e distinta disposição dos pêlos (CENA & MONTEITH, 1975a) na superfície corporal.

A exposição repetida ou continuada ao ambiente quente determina além da adaptação funcional dos principais processos fisiológicos, as mudanças funcionais ou estruturais que aumentam sua capacidade para viver neste tipo de ambiente (McDOWELL, 1974).

Um animal que modifica seus processos até alcançar novo nível, apresentando elevação mínima da temperatura corporal, se considera mais aclimatado ou adaptado para viver em ambiente quente, do que outro que variou notavelmente seu equilíbrio térmico (McDOWELL, 1974).

3 | CONCLUSÃO

É de suma importância o entendimento da termorregulação animal, pois esse conhecimento é fundamental para que o animal expresse sua capacidade genética na produtividade. Permitindo que o profissional possa escolher uma raça adaptada para o ambiente a que ela vai ser submetida. A raça errada acarretará uma menor produtividade e até possíveis patologias associadas ao desconforto fisiológico que o animal estará submetido diariamente. É de fundamental importância experimentos bioclimatológicos nas raças para que se entenda detalhadamente a homeostasia das espécies nos diferentes ambientes climáticos.

REFERÊNCIAS

ARCO, **Assistência aos Rebanhos Criadores de Ovinos**. Disponível em: <Http://www.arcoovinos.com.br>. Acessado em: 04/05/2010.

ARRUDA, F. de A. V., FIGUEIREDO, E. A. P., PANT, K. P. Variação da temperatura corporal de caprinos e ovinos sem-lã em Sobral. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.19, n.7, p.915-919, jul.1984.

BACCARI JUNIOR, F. Manejo ambiental para a produção de leite nos trópicos. In: CICLO INTERNACIONAL DE PALESTRAS SOBRE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL, 1. 1986 Anais..., Jaboticabal : FUNEP, 1986. p. 45-53.

BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS: PEQUENOS E GRANDES RUMINANTES, 1., 1990, Sobral-CE. **Anais...** Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1990. p. 9-17.

BARBOSA, O. R.; SILVA, R. G. Índice de conforto térmico para ovinos. **Boletim da Indústria Animal**, v. 52, n. 1, p. 29-35, 1995.

BARBOSA, O.R.; SILVA, R.G.; SCOLAR, J.; GUEDES, J.M.F. Utilização de um índice de conforto térmico em zoneamento bioclimático da ovinocultura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. **Anais...**Brasília: SBZ, 1995. p.131-141.

BIANCA, W.; KUNZ, P. Physiological reactions of three breeds of goats to cold, heat and high altitude. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 5, n. 1, p. 57-69, 1978.

BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, Campinas, v.21 n.3, P. 293-303, 2001.

BRIDI, M. A. **Adaptação e aclimação animal**, 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/AdaptacaoeAclimatacaoAnimal.pdf>. Acesso em: 05/05/2011.

BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E. et al. [2007] Principais raças ovinas para corte. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/ovinos/Index.htm>. Acesso em: 5/05/2011.

CARNEIRO, P.L.S.; MALHADO, C.H.M.; JÚNIOR, A.A.O.S. et al. Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, vol.42 no. 7, 2007.

CENA, K.; MONTEITH, J.L. Transfer processes in animal coats. I. Radiative transfer.

CEZAR, M.F.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W.H. et al. **Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, santa inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semi-árido nordestino**. Ciência agrotecnica, Lavras, v. 28, n. 3, p. 614-620, 2004.

CORREIA NETO, J.; COSTA, A.N.; REIS, J.C. Parâmetros reprodutivos de ovelhas santa inês e suas cruzas com machos das raças dorper e somalis brasileira, obtidas

D'ATHAYDE NETO, H.P.; SORJUS, R.S.; SILVA, R.F. et al. O peso dos cordeiros Santa Inês ao nascer e no desmame. Revista Brasileira de Caprinos e Ovinos, n.109p. 42-48, 2008.

DE LA SOTA R.L.; RISCO, C.A.; MOREIRA, F. Efficacy of a timed insemination program in dairy cows during summer heat stress. **Journal Animal Science**. v.74,n.1,p.133-139,1996.

Divisão Territorial do Brasil. Divisão Territorial do Brasil e Limites Territoriais. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (1 de julho de 2008). Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/2000>>. Acesso em 03/04/2011.

DOMINGUES, O. **Introdução à zootecnia**. 3. ed. Rio de Janeiro: SIA, 1968. 392 p.

EMESIH, G.C., NEWTON, G.R., WEISE, D.W. 1995. Effect of heat stress and oxytocin on plasma concentrations of progesterone and 13,14-dihydro-15-ketoprostaglandin F2a in goats. *Small Rum. Res.*,16(2):133-139.

ENCARNAÇÃO, R.O. Estresse e produção animal. In: CICLO INTERNACIONAL DE PALESTRAS SOBRE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL, 1., 1986, Botucatu. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.130.

FANGER, P. O. Conditions for thermal comfort introduction of a general comfort equation. In: HARDY, J. D.; GAGGE, A. P.; STOLWIJK, J. A. J. **Physiological and behavioral temperature regulation**. London: C. C. Thomas, 1970. p. 152-176.

FINCH, V. A. Heat as a stress factor in herbivores under tropical conditions In:

GILCHRIST, F.M.C.; MACKIE, R. I. (Ed.). **Herbivore nutrition in the subtropics and tropics**. Grigall:The Sciences Press, 1984. p. 89-105.

GUERRINI, V. H. Food intake of sheep exposed to hot humid, hot dry and cool humid environments. **American Journal of Veterinary Research**, v.42, p.658-61, 1981.

GÜTLER, H.; KETZ, A.; KOLB, E. et al. **Fisiologia Veterinária**. 4ªed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1987. 612p.

HABEEB, A. L. M.; MARAY, I. F. M.; KAMAL, T. H. **Farm animals and the environment**. Cambridge: CAB, 1992. 428 p.

HARDY, R. N. **Temperatura e vida animal**. São Paulo: EPU, 1981. 91 p.

HARRIS, D. L.; SHRODE, R. R.; RUPEL, I. W. Study of solar radiation as related to physiological and production responses of Lactating Holstein and Jersey cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 43, n. 9, p. 1255-1262, Sept. 1960.

JOHNSON, K. G. Body temperature lability in sheep and goats during shortterm exposures to heat and cold. **J. Agric. Sci.**, Camb., v.77, p.267-272, 1971.

LEGATES, J. E.; FARTHING, B. R.; CASADY, R. B. Body temperature and respiratory rate of lactating dairy cattle under field and chamber conditions. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 74, p. 2491-2500, 1991.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. *Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa*, v.34, n1, p.309-315, 2005.

McDOWELL, R. E. **Bases biológicas de la producción animal em zonas tropicales**. 1.ed. Zaragoza: Acribia, 1974. 692p.

McDOWELL, R.E.; MOODY, E.G.; VAN SOEST, P.J. et al. Effect of heat stress on energy and water utilization of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.52, p.188-194, 1969.

MEDEIROS, L.F.; VIEIRA, D.H. *Bioclimatologia Animal*. RJ: **universidade federal rural do Rio de Janeiro; Instituto de Zootecnia Departamento de Reprodução e Avaliação Animal** 1997. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAvNAAC/apostilabioclimatologia>>. Capturado em: 05/05/2011.

MONTY JÚNIOR, D. E.; KELLY, L. M.; RICE, W. R. Acclimatization of St Croix, Karakul and Rambouillet sheep to intense and dry summer heat. **Small Ruminant Research**, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 379-392, 1991.

NEIVA, J.N.M; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.N. et al. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santas Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Zootec**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.

OLIVEIRA, F.M.M.; DANTAS, R.T.; FURTADO, D.A.; et al. Parâmetros de conforto térmico e fisiológico de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de acondicionamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, n.4, p.631-635, 2005.

Padrões Raciais: **santa Inês**. Disponível em: http://www.arcoovinos.com.br/racas_links/santa_ines.htm, capturado em: 04/05/2011.

PAES, P. R.; BAIRONI, G.; FONTEQUE, J.R. Comparação dos valores hematológicos entre caprinos fêmeas da raça Parda Alpina de diferentes faixas etárias. **Veterinária Notícias**, [S.l.]. v.6, n.1, p.43-49, 2000.

PAIVA, S.R.; **Caracterização da diversidade Genética de Ovinos no Brasil com quatro técnicas moleculares**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. P.118. Tese (Pós- Graduação em Genética e Melhoramento para obtenção do título de “doctor scientiae”).

PANT, K. P.; ARRUDA, F. de A.V.; FIGUEIREDO, E. A. P. Role of coat colour in body heat regulation among goats and hairy sheep in Tropics. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.20, n.6, p.717-726. 1985.

por inseminação artificial laparoscópica com sêmen congelado *Ciência Veterinária tropical*, Recife-PE, v.9, p. 63 -73, 2006.

Proceedings the Royal Society of London B. v.188, p.377-393, 1975a.

SANTOS R. Os caminhos de Santa Inês. *Revista Brasileira de Caprinos e Ovinos*, n. 90, 2006.

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A. et al. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 30, n.3, p.516-521, 2006a. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/adaptabilidade/index.htm>. Acesso em: 05/05/2011.

SILVA, F.L.R e ARAÚJO, A.M. Desempenho produtivo em caprinos mestiços no Semi-árido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 29, n.4, p.1028-1035,2000. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/adaptabilidade/index.htm>. Acesso em: 05/05/2011.

SILVA, F.L.R; ARAÚJO, A.M. Características de reprodução e decrescimento de ovinos mestiços Santa Inês, no Ceara. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29 n.6 p.1712-1720, 2000.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000a, 286

SILVA, R.G. Estimacão do balanço térmico por radiação em vacas holandesas a sol e a sombra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA. 2., 1998, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Biometeorologia, 1998. p.118- 1063 128.

SILVA, R.G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Ed. Nobel, 2000. 286p.

SILVA, R.G.; GONDIM, A.G. Comparação entre as raças Sindy e Gersey e seus mestiços, relativamente á tolerância ao calor na região Amazônica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.6, p.37-44,1971.

SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S.; MARIA, G. A. Efecto de la lana y del sol sobre algunos parâmetros fisiologicos em ovejias de razas Merino Australiano, Corridale, Romney Marsh e Ile de France. **ITEA**, Zaragoza, v. 89, n. 2, p. 124-131, 1993.

SOUZA, B. B. de, SILVA, A. M. de A., VIRGÍNIO, R. S., et al. Comportamento fisiológico de ovinos deslanados no semi-árido expostos em ambiente de sol e em ambiente de sombra. **Vet. Zoot.**, v.2, p.1-7, 1990.

STARLING, J.M.C.; SILVA, R.G.; CERÓN-MUÑOZ, M.; BARBOSA, G.S.S.C.; COSTA, M.J.R.P. Análise de algumas variáveis fisiológicas para avaliação do grau de adaptação de ovinos submetidos ao estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2070-2077, 2002.

STARLING, J.M.C.; 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

TUBELIS, A., NASCIMENTO, F. J. L. do. **Meteorologia descritiva**: fundamentos e aplicações brasileiras. 1.ed. São Paulo: Nobel, 1980. 374p.

YOUNG, B. A. Effect of environmental stress on nutrient needs. In: CHURCH, D. C. **The ruminant animal**. New Jersey: Prentice Hall, 1988. p.456-467.

YOUSEF, M. K. **Stress physiology in livestock. Ungulates**. Boca Raton: CRC Press Inc. v.2, 1985.217p

ALÉCIO MATOS PEREIRA - Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Piauí-UFPI (2004), Mestre e Doutor em Ciência Animal (área de concentração em Reprodução Animal) também pela Universidade Federal do Piauí - UFPI. Atualmente é professor da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Campus IV, da disciplina de Anatomia e Fisiologia, nos cursos de Zootecnia, Agronomia e Biologia. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Fisiologia Endócrina. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2057530058619654>

GILCYVAN COSTA DE SOUSA - Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA/CCC). Atualmente é bolsista voluntário de Iniciação Científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA) e membro do laboratório de Anatomia Animal e Comparada/UFMA, no qual desempenha atividades de pesquisa relacionadas à espécie *Didelphis marsupialis* (Linnaeus, 1758), com foco em anatomia descritiva. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7127906391948790>

GREGÓRIO ELIAS NUNES VIANA - Possui graduação em Bovinocultura pela Universidade Federal do Piauí (1982), graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Piauí (1990), mestrado em Ciências Veterinárias pela Universidade Estadual do Ceará (1996) e doutorado em Ciências Biológicas (Fisiologia e Farmacologia) pela Universidade Federal de Minas Gerais (2005). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Piauí. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Reprodução, atuando principalmente nos seguintes temas: angiotensina-(1-7), rato, andrógeno e esteroidogênese. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1016872359649760>

A

Aclimação 21, 23, 52

Aspergillus niger 8, 11, 13, 15, 17, 18, 19

Aves 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 15, 17

B

Bioclimatologia 42, 51, 52, 53, 54

C

Caracterização bioquímica 7, 8, 9, 12, 19

D

Desempenho 1, 2, 3, 4, 6, 15, 16, 22, 43, 50, 54

Dieta pré-inicial 2, 5

F

Fermentação submersa 8, 12

Frango de corte 1, 2

H

Holstein-Frísia 21, 22, 24

M

Morfometria intestinal 1, 2, 3

P

Propriedades catalíticas 8, 13

S

Stresse térmico 21, 22, 23, 26, 27, 29, 30, 31

V

Vacas leiteiras 21, 23, 29, 31, 32

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ZOOTECNIA. ZOOTECNIA.

Desafios e tendências da ciência
e tecnologia


Ano 2023

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ZOOTECNIA. ZOOTECNIA.

Desafios e tendências da ciência
e tecnologia


Ano 2023