

AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS DO TEGUMENTO NA TERMORREGULAÇÃO E ADAPTABILIDADE DE PEQUENOS RUMINANTES

Maycon Rodrigues da Silva¹, João Paulo da Silva Pires², Nágela Maria Henrique Mascarenhas³,
Naynne Lopes Batista Dantas⁴

*^{1,2,3,4}Universidade Federal de Campina Grande, mayconrvet@gmail.com, joaopaulopires777@gmail.com,
eng.nagelamaria@gmail.com, Nayanne Lopes Batista Dantas.*

Introdução

A criação de pequenos ruminantes, especificamente caprinos e ovinos, possui um importante papel cultural e socioeconômico, crescendo cada vez mais e agindo como boa fonte de renda e desenvolvimento. Na região Nordeste, o efeito do clima semiárido que predomina por longas estações sobre as características do desempenho de caprinos e ovinos tem despertado nos últimos anos a atenção e interesse, colocando em questão a importância da interação desses animais com o ambiente como fator de grande relevância em meio aos processos produtivos.

As condições climáticas da região Semiárida fazem com que os animais ativem menos os mecanismos de perda de calor nas formas sensíveis: condução, convecção e radiação, aumentando as perdas de calor nas formas insensíveis, sudorese e respiração. A sudorese se intensifica à medida que a temperatura ambiente se eleva o que ocorre também com a frequência respiratória, evitando o acúmulo de calor no organismo animal (FERREIRA et al., 2009).

A pele sendo maior órgão do corpo dos animais age como uma barreira natural entre o organismo e o meio externo, sendo responsável pela proteção contra os agentes físicos, químicos e biológicos. Formada por duas camadas: epiderme, mais externa (tecido epitelial, pavimentoso, estratificado e queratinizado) e derme (fibras de tecido conjuntivo, colágenas, elásticas e reticulares), que nos herbívoros são os folículos pilosos, glândulas sebáceas, músculo eretor do pelo e glândulas sudoríparas (DELLMANN; BROWN, 1982).

Tendo um papel fundamental na manutenção da homeotermia dos animais, a pele abre mão de mecanismos para controlar as diferenças térmicas entre o meio externo e a superfície corpórea dos mesmos. É notada a importância do conhecimento da tolerância ao calor e das características do tegumento dos pequenos ruminantes, associado ao manejo produtivo voltado às condições climáticas da região, dando foco no potencial de raças adaptadas e o bem-estar animal.

Objetivou-se com esse trabalho, abordar de forma clara e específica a relevância das características e estruturas do tegumento relacionadas à termorregulação nos estudos de adaptabilidade em pequenos ruminantes, com enfoque em altas temperaturas.

Interações fisiológicas ao ambiente

No ambiente tropical o mecanismo considerado mais eficaz para dissipação de calor é o evaporativo, pois o mesmo não depende da diferença de temperatura entre o organismo e a atmosfera. Por tanto, seja pelo aumento da frequência respiratória, ou pela evaporação cutânea, esse mecanismo torna-se essencial para a regulação térmica dos animais homeotérmicos. É importante lembrar que um animal homeotérmico é capaz de manter estável a temperatura interna de forma relativa, dentro de limites de temperatura ambiente em que o mesmo se encontra.

Nos processos de troca de calor insensível dos animais, segundo Curtis (1983) ocorre movimentação da água no interior do corpo até a epiderme em uma taxa que depende do gradiente de pressão de vapor, com uma ação dos pulmões e da pele para dissipar esse vapor d'água para o

ambiente. Nesse processo ocorre ação das glândulas sudoríparas em conjunto com o trato respiratório.

Para evaporação na superfície da epiderme, os fatores mais relevantes são a velocidade do vento, a temperatura ambiente, umidade do ar, taxa de sudação, pelagem, e temperatura da superfície. Por sua vez esses fatores podem ser associados à idade, raça, sexo, ambiente radiante, entre outros (SILVA, 2000). Em ambientes de temperatura muito elevada, tanto o excesso como a falta de umidade serão prejudiciais. Caso o ambiente seja quente e muito seco a evaporação ocorre de forma rápida, podendo causar irritação cutânea e até desidratação. Já o ambiente sendo quente e bastante úmido, a evaporação torna-se lenta ou nula, reduzindo a termólise e aumentando o calor do animal, pois em condições de alta temperatura, a termólise por convecção é prejudicada (AMADEU, 2012).

Características do pelame

Um fator de destaque é a cor do pelame, pois influencia diretamente o processo de termorregulação, afetando a capacidade dos animais nas trocas de temperatura com o meio, dificultando ou não a manutenção da homeotermia. Os animais que possuem pelame mais claro absorvem entre 40% a 50% menos radiação do que aqueles que apresentam pelame de cor escura (MCMANUS et al., 2011). Essa é uma característica genética que faz com que os animais se adaptem aos diferentes climas e isso tem influência sobre o desempenho de várias ações fisiológicas no animal (DECAMPUS et al., 2013).

Castanheira et al (2010), ao estudar ovinos Santa Inês e seus mestiços, afirmaram que a capacidade de reflectância do pelame, o comprimento e o número de pelos por unidade de área foram as variáveis mais úteis na explicação das mudanças nas características fisiológicas, separando os grupos de ovinos de acordo com a tolerância ao calor. Além da coloração do pelame, a espessura, densidade e comprimento dos pelos, podem ser imprescindíveis no processo de seleção de animais adaptados, pois uma pelagem menor favorece a transferência de calor devido oferecer uma menor barreira física promovida pelas fibras.

Estudando ovinos de diferentes grupos genéticos Paim et al (2013), concluíram que as três características fenotípicas mais importantes para a tolerância ao calor, foram a densidade de pelo, a altura da capa externa e o comprimento dos pelos. O que fortalece a grande relação que o pelame e suas características possuem frente às capacidades termorreguladoras desses animais.

Atividade glandular na termorregulação

A ação glandular ocorre através de estímulos, a exemplo das altas temperaturas que faz com que aumente o suprimento sanguíneo na epiderme, oferecendo quantidades adicionais de estímulos para sua ação. Os fluidos acumulados dentro das células epiteliais das glândulas cria uma diferença hidrostática que faz com que haja transferência de líquidos para o lúmen glandular através das paredes celulares, que por contração das miofibrilas passam para a superfície da pele (ALVAREZ et al., 1970).

Uma maior quantidade de glândulas sudoríparas resulta em maior facilidade de transferir o calor para o meio pela evaporação cutânea diminuindo a frequência respiratória. Silva e Starling, (2003) afirmam que a elevação da frequência respiratória por longos períodos, reduz a pressão de CO₂ sanguínea e promove aumento no calor nos tecidos corporais, isso ocorre pela aceleração dos músculos da respiração. Lembrando que a evaporação cutânea depende de vários fatores já citados, a exemplo da espessura, comprimento e densidade de pelos, dentre outros aspectos.

Silva et al (2006) estudando estruturas do tegumento de caprinos exóticos e nativos, relataram a raça Anglo-Nubiana com uma maior capacidade de dissipação de calor pela evaporação cutânea em relação as outras raças (Tabela 1), devido a frequência respiratória (FR) ter apresentado uma menor média juntamente com um maior número de glândulas sudoríparas. Esse resultado concorda com Silva e Starling (2003) que descreveram que a atividade respiratória (FR) é reduzida à medida que aumenta a perda de calor na superfície corpórea através da sudorese.

Tabela 1 - Médias das estruturas do tegumento de caprinos exóticos e nativos criados em regime semi-intensivo, por campo (19 mm²) no Semi-árido paraibano

Raças	Folículo Piloso	Glândulas Sebáceas	Glândulas Sudoríparas
Boer	4,60AB	1,63B	1,10C
Savana	5,08A	2,79A	0,95C
Anglo-Nubiana	4,01B	1,16B	1,86A
Moxoto	5,13A	1,36B	1,52B
CV (%)	6,99	11,42	8,01

Fonte: Silva et al (2006)

Capacidade de sudação

A quantidade de suor produzido depende do número de glândulas sudoríparas ativas por unidade de área da epiderme. Animais de ambientes temperados tendem a apresentar menor densidade glandular, tendo as glândulas um diâmetro menor e aparência enovelada (PAN, 1964). Com o avançar da idade, devido à redução do aporte sanguíneo e à degeneração de tecidos e nervos dérmicos, ocorre uma diminuição da produção de suor (SCHLEGER & BEAN, 1971).

Na medida em que a temperatura ambiente vai se elevando a sudorese também aumenta, o que ocorre simultaneamente com a frequência respiratória, evitando, assim, o acúmulo de calor no organismo do animal, o que resultaria em uma redução no desempenho (FERREIRA et al., 2009). Isso mostra a interação dos mecanismos que os animais usam para perder o calor absorvido em temperaturas elevadas.

Silva et al (2015) estudando ovinos da raça Santa Inês nos turnos manhã e tarde não observaram alterações significativas para a taxa de sudação em relação aos dois turnos (Tabela 2). Mesmo assim, Silva (2000) cita a taxa de sudação como sendo um dos principais mecanismos de termorregulação ao estresse calórico, juntamente com a temperatura retal e a frequência respiratória, representando as referências mais adequadas para estabelecer o grau de adaptabilidade dos animais em regiões quentes.

Tabela 2 Médias de frequência respiratória (FR), temperatura retal (TR), taxa de sudação (TS) e frequência cardíaca (FC) de ovinos da raça Santa Inês durante os turnos manhã (T1) e tarde (T2)

Parâmetros Fisiológicos	Manhã (T1)	Tarde (T2)
FR (mov./min.)	49,50 a	44,87 b
TR (°C)	39,05 b	39,92 a
TS (g/m/h)	92,54 a	101,04 a

Fonte: Silva et al (2015)

Considerações finais

Tendo em vista a necessidade de melhorar a eficiência da produção caprina e ovina é fundamental a utilização de raças que estejam adaptadas às condições térmicas do ambiente onde são criadas. A avaliação das estruturas do tegumento, assim como as funções dessas na termorregulação, tem impacto direto sobre a capacidade adaptativa desses animais, sendo uma ferramenta de grande importância no que diz respeito aos estudos de tolerância ao calor em pequenos ruminantes em regiões de altas temperaturas.

Referências bibliográficas

ALVAREZ, M.B.; HAHN, G.L.; JOHNSON, H.D. Cutaneous moisture loss in the bovine during heat exposure and catecholamine infusion. **Journal Animal Science**. 30:95-101, 1970.

AMADEU, C.C.B.; Tolerância ao calor em ovinos da raça Santa Inês, Dorper e Merino Branco. **Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos**, USP – Pirassununga-SP. 2012.

CASTANHEIRA, M.; PAIVA, S.R.; LOUVANDINI, H.; LANDIM, A.; FIORVANTI, M. C. S.; DALLAGO, B. S. et al. Use of heat tolerance traits in discriminating between groups of sheep in central Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 42, p. 1821-1828, 2010.

CURTIS, S.E. Environmental management in animal agriculture. AMES. **The Iowa State University**, p.409, 1983.

DECAMPOS, J S.; IKEOBI, C. O. N.; OLOWOFESO, O.; O. F.; ADELEKE, M. A.; WHETO, M.; OGUNLAKIN, D. O.; MOHAMMED, A. Effects of coat colour genes on body measurements, heat tolerance traits and haematological parameters in West African Dwarf sheep. **Open Journal of Genetics**, v.3, p. 280-284, 2013.

DELLMANN, H.D.; BROWN, E.M. **Histologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan p.397, 1982.

FERREIRA, F.; CAMPOS, W.E.; CARVALHO, A.U. et al. Taxa de sudação e parâmetros histológicos de bovinos submetidos ao estresse calórico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.763-768, 2009.

MCMANUS, C.; LOUVANDINI, H.; GUGEL, R.; SASAKI, L.C.B.; BIANCHINI, E.; BERNAL, F.E.M.; PAIVA, S.M.; PAIM, T.P. Skin and coat traits in sheep in Brazil and their relation with heat tolerance. **Tropical Animal Health and Production**, vol.43, p.121–126, 2011.

PAIM, T. P., BORGES, B. O., LIMA, P. M.T., GOMES, E.F., DALLAGO, B.S.L., FADEL, R., MENEZES, A. M., LOUVANDINI, H. et al. Thermographic evaluation of climatic conditions on lambs from different genetic groups. **Int. J. Biometeorol.**, v. 57, p. 59-66, 2013.

PAN, Y. S. Quantitative and morphological variation of sweat glands, skin thickness, and skin shrinkage over various body regions of Sahiwal, Zebu and Jersey cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, East Melbourne, v.14, p. 424–437, 1963.

SCHLEGER, A. V.; BEAN, K. G. Factors determining sweating competence of cattle skin. **Australian Journal of Biological Science**, East Melbourne, v. 24, 1291-1300, 1971.

SILVA, A. L.; SANTANA, M. L. A.; SOUSA P. H. A. A.; et al. Avaliação das variáveis fisiológicas de ovinos Santa Inês sob influência do ambiente semiárido piauiense. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology** v.3, n.2, p.69-72 2015.

SILVA, E. M. N.; SOUZA, B.B.; et al. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, vol.30, no.3, p.516-521. ISSN 1413-7054, Jun 2006.

SILVA, R.G.; **Introdução a Bioclimatologia Animal**. São Paulo: Nobel, p. 286, 2000.

SILVA, R.G.; STARLING, J.M.C. Evaporação cutânea e respiratória em ovinos sob altas temperaturas ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1956-1961, 2003.