

# Interações entre o clima e a produção de ruminantes.

## A termorregulação em ovinos

**A pecuária intensiva em confinamento tem soluções tecnológicas e de manejo que permitem a atividade em condições ambientalmente desfavoráveis.**

**O decréscimo de precipitação e o alargamento da estação seca previstos serão dramáticos para a produção vegetal do Sul e do Centro Interior de Portugal que, juntamente com o contínuo decréscimo do coberto arbóreo, acentuarão as dificuldades da pastorícia.**

Carlos Carmona Belo . INIAV, I.P.



Os animais zootécnicos, dependendo das espécies e do nível produtivo, têm uma zona ambiental ótima onde se devem manter para o desenvolvimento das suas funções de crescimento, reprodução e lactação – a zona de termoneutralidade (TN), descrita para vários mamíferos (Johnson, 1965). Quando em zona de TN, por ação de mecanismos fisiológicos e metabólicos, os animais mantêm uma temperatura corporal constante, bem como a sua eficiência produtiva. Contudo, em ambientes com temperatura e humidade elevadas, os animais, principalmente os mais produtivos, têm dificuldade em manter o seu balanço térmico, sendo confrontados com a necessidade de dissiparem o calor metabólico produzido e o calor acumulado para que a sua temperatura corporal não aumente.

### A bioclimatologia e a adaptação animal ao “stress” térmico

Há variações de acordo com as espécies e raças, mas a necessidade de manutenção da homeotermia, i.e., da temperatura corporal, obtém-se por perdas de calor por condução, convecção e radiação e por perda de água por evaporação (cutânea ou respiratória). As respostas a uma hipertermia acentuada são de natureza fisiológica – a redução da ingestão, da condição corporal e do metabolismo; e comportamental – alterações dos padrões de atividade diurna e noturna, das atividades locomotoras e de procura de charcos e sombras, numa tentativa de redução da tem-

peratura corporal e de alívio do desequilíbrio em que os animais se encontram.

A sensação de temperatura é conferida por recetores específicos, localizados na pele e no cérebro. A informação dos recetores é integrada no hipotálamo e as respostas são ativadas, sendo sucessivamente libertados o fator de libertação da corticotropina (CRF), que leva a pituitária a segregar a hormona adrenocorticotrópica (ACTH) e as glândulas suprarrenais, o cortisol. Durante o estágio de resistência posterior, dependente da intensidade e da duração do fator “stressante”, o qual conduz inevitavelmente a quebras de índice produtivo dos animais, o cortisol volta aos níveis normais, a prolactina mantém-se elevada, possivelmente para promover o balanço da água e sua distribuição, enquanto os níveis das hormonas da tiroide ( $T_3$  e  $T_4$ ) decrescem. Também a fertilidade diminui por decréscimo de secreção da hormona luteinizante (LH) e aumento da progesterona (Johnson, 1980).

A medição da produção de calor (PC) pode obter-se por calorimetria indireta, também conhecida por calorimetria respiratória, envolvendo a estimativa da PC metabólico do animal pelas suas trocas respiratórias, significando que o volume de oxigénio ( $O_2$ ) consumido e de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) produzido pelo animal estão relacionados de perto com a sua PC. A correção para a perda de energia urinária é medida ou estimada e, no caso dos ruminantes, também é considerada a produção de metano ( $CH_4$ ).

### Desenvolvimento de índices térmicos para a produção e manejo animal

Nas zonas de climas mais quentes utiliza-se, frequentemente, um índice que combi-

na valores de temperatura e de humidade (THI), para classificar os ambientes térmicos em estudos com animais e para a seleção de práticas para o seu manejo, que permitiu a construção de uma escala de segurança, em relação às condições ambientais desfavoráveis, considerando 4 categorias: Normal  $\leq 74$ ; Alerta: 75-78; Perigo: 79-83; e Emergência  $\geq 84$ . Assim, por exemplo, para a categoria de perigo, considerando uma humidade relativa (HR) de 40%, a temperatura pode variar entre os 33 e os 37 °C, mas quando a HR atinge os 80% a temperatura não deverá exceder os 28-30 °C (Hahn *et al.*, 2003). O THI tem sido utilizado sobretudo em estudos com vacas leiteiras da raça Holstein para descrever funções de resposta para as quebras de produção de leite, tendo Johnson *et al.* (1988) referido uma redução linear de -0,26 kg/dia por unidade de THI acima do valor 72, indicando para a experimentação em câmaras climatológicas, com baixa movimentação de ar e sem radiação, o valor de 74. Neste sentido, Baeta (1985) equacionou os efeitos de vários gradientes de temperatura, humidade e velocidade do vento na produção de leite e na temperatura retal de vacas Holstein e definiu os equivalentes de temperatura (ETI) baseados na percentagem de perdas na produção de leite com variadas combinações ambientais (Figura 1). A parte da figura correspondente ao vento a 6 m/s indica que, com a mesma temperatura e uma humidade relativa superior, o vento conduz ao decréscimo da temperatura retal e retarda o declínio na produção de leite.

### A termorregulação e a produção de leite em ovelhas

Belo (1989) estudou o efeito da temperatura na eficiência produtiva de ovelhas, rela-

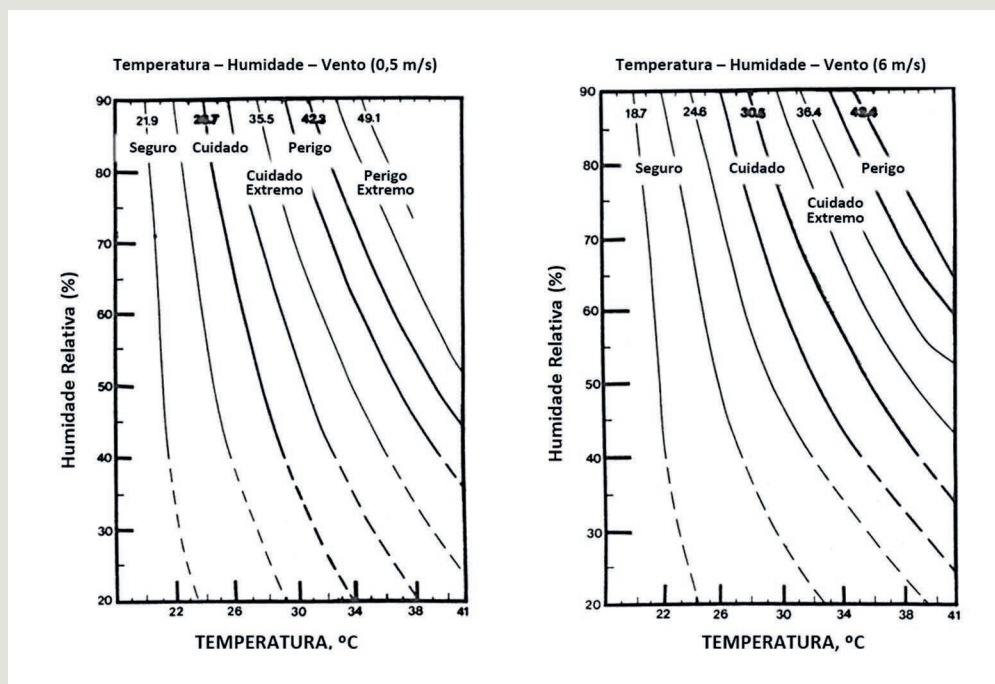


Figura 1 – Índice de temperatura equivalente (ETI) em função da temperatura ambiente e da humidade, com duas velocidades de vento. Adaptado de Baeta (1985)

cionando as alterações fisiológicas e endócrinas com as funções termorreguladoras e o nível produtivo. As ovelhas tosquiadas foram alojadas em câmaras climatológicas durante os últimos 28 dias de gestação e os primeiros 42 de lactação e submetidas a duas condições ambientais contrastantes: tratamento TN, 20 °C e 65% de HR e tratamento H, 35 °C e 55% de HR. Os resultados relativos a ovelhas aleitando dois borregos mostraram que a ingestão de alimento (feno de luzerna) das ovelhas H foi de apenas 60% do consumo das TN, enquanto o consumo de água foi o dobro, média de 15,8 L/dia. A PC, medida por calorimetria indireta, das ovelhas H foi significativamente menor do que a das TN, respetivamente 4,37 vs. 5,41 kcal/kg<sup>0,75</sup>/hora, como resultado do menor consumo de alimento provocado pela dificuldade de dissipação da temperatura corporal, que nas ovelhas H registou uma média de 40,05 °C (atingiu os 40,28 °C aos 28 dias de aleitamento), apesar de a frequência respiratória ter sido em média de 149 respirações/min e as ovelhas também terem perdido água por evaporação cutânea. O crescimento dos borregos foi afetado, tendo o ganho médio diário (GMD) dos borregos em H sido bastante inferior a TN (192,4 vs. 259,3 g borrego/dia), assim como a gordura e a proteína do leite, que registaram valores significativamente inferiores nas ovelhas em H. Entre os vários indicadores metabólicos, salienta-se o valor médio significativamente inferior da glucose (60,2 vs. 65,6 mg/100 ml) e superior dos ácidos gordos não esterificados em H (0,509

vs. 0,334 mEq/L), máximo na primeira semana de aleitamento (respetivamente 0,741 vs. 0,525 mEq/L), que correspondeu à mobilização das reservas corporais de gordura, constituindo o suporte energético para compensar o balanço negativo das ovelhas nesta fase da lactação, mais exigente nas ovelhas H, devido à menor ingestão alimentar.

Relativamente aos níveis hormonais, salientaram-se as concentrações menores das hormonas da tiroide nas ovelhas H, indicando uma redução do metabolismo basal e possivelmente das necessidades de manutenção e um aumento da hormona do crescimento, importante na lipólise do tecido adiposo e na partição favorável dos nutrientes para a glândula mamária das ovelhas. As concentrações plasmáticas de cortisol e prolactina mostraram padrões diferentes. Enquanto o cortisol se manteve baixo, como forma de evitar imunossupressão, a prolactina mostrou um aumento durante a lactação, indicativo da sua importância nos mecanismos de termorregulação.

Posteriormente, nas câmaras climatológicas da Estação Zootécnica Nacional, realizou-se um estudo com ovelhas Serra da Estrela sujeitas a 4 períodos sucessivos de temperatura, entre os 20 e os 35 °C e de HR entre os 65 e os 50%. As ovelhas estavam em fase de ordenha e foram alimentadas com feno e um alimento concentrado. Considerando as combinações ambientais de 20 °C e 65% de HR (TN) e os 35 °C e 50% de HR (T35), a ingestão de matéria seca (MS) apenas decresceu 10% em T35 e a produção de leite também não variou significativamente,

registaram-se médias de 1065 vs. 911 ml/dia, um decréscimo semelhante ao das ovelhas mantidas permanentemente em TN. Neste caso, a temperatura retal das ovelhas em T35 atingiu uma média de 39,7 °C, significativamente superior à média de 38,5 °C das ovelhas em TN, mostrando que a frequência respiratória das ovelhas nas condições T35, média de 156 respirações/min, foi suficiente para dissipar o calor produzido e manter a produção de leite indicada, se bem que, também neste caso, o seu teor de gordura e proteína fosse inferior em T35 em relação às condições de TN.

O LPHSI (1990) refere o valor de THI de 85 para a condição ambiental T35 (35 °C e 50% de HR) utilizada nas experimentações citadas acima, acentuando a importância do nível da produção leiteira no manejo dos animais, se conduzidos em pastoreio. Assim, no caso de ovelhas com uma lactação mais avançada, com uma produção de leite próxima de 1 L/dia, bastará protegê-las durante o período de maior temperatura e radiação solar, enquanto no caso do estudo de Belo (1989), em que a produção de leite estimada pelo GMD dos borregos (Degen e Benjamin, 2003) foi de 2,7 L/dia nas ovelhas em TN e decresceu para os 2 L nas ovelhas sob 35 °C, a temperatura retal mostrou que as ovelhas tiveram grandes dificuldades em dissipar o calor, indicando que durante o verão não deverão ocorrer parições nem lactações de ovelhas muito produtivas, a não ser que, durante o dia, as ovelhas estejam protegidas da radiação solar e as explorações se situem em regiões em que, durante a noite, a temperatura desça abaixo dos 20 °C durante algumas horas para alívio da carga de calor (Silanikove, 2000).

Em situações de temperatura elevada, as ovelhas com bons índices produtivos deverão permanecer à sombra e, quando a temperatura rondar os 30 °C e 55% de HR (THI = 80), serem sujeitas a um arrefecimento evaporativo por intermédio de ventiladores que tenham associados nebulizadores, sabendo-se que o tratamento só é eficiente se aplicado a ovelhas recentemente tosquiadas. Leibovicha *et al.* (2011) mostraram que um arrefecimento ambiental aplicado a ovelhas tosquiadas aumentou significativamente a ingestão voluntária de MS em 8,4%, a produção de leite em 7,4% e o teor de gordura e proteína do leite em 12,6% e 3,1% em relação a ovelhas lactantes em condições de carga térmica (THI superior a 80).

### A pecuária extensiva face às previsões climáticas

Têm vindo a realizar-se estudos que evidenciam que o aumento atmosférico de CO<sub>2</sub>





Figura 2 – Ovelhas da raça Churra do Campo em pastoreio nos campos da Beira Baixa

tem efeitos positivos na produção de MS em pastagens de zonas temperadas, mas com redução da digestibilidade e da concentração de proteína das pratenses, o que conduz a um decréscimo dos ganhos de peso dos animais em pastoreio que, porém, poderão ser atenuados com um adequado manejo de pastoreio e com a introdução de leguminosas, enriquecendo a composição florística das pastagens.

Também o aumento de temperatura previsto pode proporcionar melhores condições para o desenvolvimento invernal das pastagens. Contudo, a diminuição da pluviosidade na primavera e, sobretudo, a sua quebra mais cedo na estação terão um efeito dramático para os ecossistemas de pastoreio, sujeitando plantas e árvores a um ainda mais longo período de deficiência hídrica. Mesmo que os ciclos reprodutivos das fêmeas conduzidas em pastoreio se ajustem à disponibilidade dos recursos alimentares, sobrará sempre um longo período em que os animais apenas terão acesso a recur-

sos forrageiros de menor valor nutritivo, em que a sua capacidade para sobreviver e produzir em condições ambientais muito restritivas será testada. A adaptabilidade das fêmeas a estas condições está muito dependente da gestão conjunta das suas reservas corporais e dos recursos pratenses disponíveis.

As raças autóctones poderão, finalmente, ter uma oportunidade, tanto pela sua diversidade e contínua adaptação a meios ambientalmente difíceis, como pelo seu menor porte, que induz menores necessidades de manutenção (Figura 2). Conceitos como a certificação ecológica e a revitalização das denominações de origem protegida (DOP) trariam algum suporte económico para os criadores, que seria acrescentado aos benefícios que a comunidade colhe com os serviços ambientais proporcionados pela pastorícia, tão importantes para a conservação do solo e aumento dos seus teores de matéria orgânica, como para retenção de água e a promoção da biodiversidade. ☺

#### Bibliografia

- Baeta, F. (1985). Response of lactating cows to combined effects of temperature, humidity and wind velocity in the warm season. Ph.D. Thesis, Univ. of Missouri. USA.
- Belo, C.B. (1989). Forage quality and environmental temperature influence on energy partitioning for milk production and composition in sheep. Ph.D. Thesis, Univ. of Missouri. USA.
- Degen, A.A.; Benjamin, R.W. (2003). *Anim. Sci.*, **76**:455-460.
- Hahn, G.L.; Mader, T.L.; Eigenberg, R.A. (2003). *In: Interactions between climate and animal production*. EAAP Technical series n.º7.
- Johnson, H.D. (1965). *Int. J. Biometeorology*, **9**:103.
- Johnson, H.D. (1980). *Environmental physiology: Aging, heat, and altitude*. Elsevier, Amsterdam.
- Johnson, H.D.; Katti, P.S.; LeRoy, H.G.; Shanklin, M.D. (1988). *Mo. Agric. Exp. Station Res. Bull.* 1061.
- Leibovich, H.; Zenoub, A.; Seada, P.; Mironb, J. (2011). *Small Rum. Res.*, **99**:153-159.
- LPHSI (1990). Livestock and poultry heat stress indices. Clemson University, Clemson, SC 29634, USA
- Silanikove, N. (2000). *Livest. Prod. Sci.*, **67**:1-18.