



## Estresse na Produção Animal

Ângela Maria Xavier Eloy<sup>1</sup>

### Introdução

O organismo vivo está normalmente em equilíbrio, o qual é responsável pelo desencadeamento normal das funções fisiológicas. Este estado de equilíbrio denomina-se homeostase. Segundo Dukes (1996), homeostase é uma propriedade auto-reguladora do organismo que permite a manutenção do seu equilíbrio interno e essencial à sua própria existência. Portanto, os animais domésticos têm seu próprio ritmo e agem de acordo com o instinto nato de sobrevivência, inerente a todos os seres vivos. São seres gregários, que têm como foco a sobrevivência e a reprodução, fatores esses responsáveis pela constante busca por alimento e pelo estado de “alerta”.

No início das civilizações, entretanto, o homem considerava o animal um ser bruto que não poderia ser atingido pelo estresse. No entanto, aos poucos, de acordo com Moberg (1996), foi aceito que os animais também sofrem devido a carga de estresse, desenvolvendo patologias similares aos humanos, podendo

sucumbir à doenças, sofrer atraso no crescimento ou apresentar baixo desempenho reprodutivo.

Não existe uma etiologia ou prognóstico definido para o estresse, sendo este considerado como a ruptura do equilíbrio ou pressão sobre o mecanismo da homeostase, excedendo a capacidade de adaptação (Moberg, 1987). Em condições de estresse, o organismo reage para se proteger, e uma série de reações biológicas ou conjunto de reações desencadeadas pelo organismo têm início, liberando substâncias como neurotransmissores (adrenalina), glicocorticóides (cortisol) e opióides endógenos ( $\beta$ -endorfinas) na corrente sanguínea. O estresse faz parte da vida dos seres vivos, e serve de alerta para algo que não está em harmonia, seja do ponto de vista emocional, seja do ponto de vista físico ou químico. No entanto, caso o estresse seja uma constante, provocará sérios danos à saúde, prejudicando o desempenho normal das funções reprodutivas, metabólicas e do sistema imunológico, entre outras. Como consequência, têm-se animais doentes e menos produtivos.

<sup>1</sup>Med. Vet., Ph. D., Pesquisadora da Embrapa Caprinos, Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/Groaíras, Km 04, CEP - 62010-970, C. Postal 145, Sobral/CE.  
E-mail: angela@cnpcc.embrapa.br

Os ovinos são animais susceptíveis ao estresse diário (Fig. 1), tais como transporte, mudança de ambiente, mudança de manejador, isolamento e deficiência nutricional, entre outros. Dentre estes, o estresse emocional do isolamento acarreta grande desgaste ao animal, interferindo no consumo de alimento e água e também alterando a secreção dos hormônios reprodutivos. Também o estresse físico, tendo-se como exemplo a hipoglicemia, natural ou causada pela administração de insulina, que altera o ambiente interno do animal, causa inibição dos hormônios reprodutivos. É interessante lembrar que nestas situações, como nos casos de deficiência alimentar aguda e crônica, reações semelhantes nos animais



Fig. 1. Tipos de agentes estressores que afetam os ovinos.

podem ser observadas, prejudicando o desempenho reprodutivo e produtivo dos mesmos.

Este trabalho apresenta alguns resultados de pesquisas com estresse, realizados com ovinos e suas relações com os hormônios ligados à reprodução.

## Tipos de Estresse

Há vários tipos de agentes estressores que podem ser classificados de acordo com a qualidade, em físico e psicológico ou emocional, e de acordo com a duração, em agudo ou crônico. O estresse físico ou metabólico é aquele que altera o ambiente interno do organismo, sendo causado por anoxia, hipoglicemia, etc.; quando tem ação externa, poderá ter como causadores o calor e o frio, e também acontecer por ocasião do esforço físico, tais como em casos de exercício em excesso e lesão corporal. Os estressores considerados emocio-

nais ou psicológicos são estímulos que afetam a emoção e resultam em medo, ansiedade e frustração.

Em animais domésticos, o tipo de estresse mais comum é o físico, causado tanto pela deficiência nutricional, que leva a alteração do metabolismo interno, como pelo manejo inadequado, transporte e temperatura ambiente, que têm ação externa. A ocorrência do estresse emocional é mais ligada a troca de manejadores e de alojamento, como também pela mudança de companheiros de baia, fator esse, especialmente que afeta os ovinos.

## Fisiologia do Estresse

A ativação do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA) (Fig. 2), em situações de estresse, é iniciada no sistema nervoso central (SNC) pela liberação dos hormônios liberadores das corticotrofinas (CRH) dentro da veia porta. Após ser liberado para a pituitária anterior, as CRH estimulam a secreção do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), o qual, por sua vez, resulta na liberação dos glicocorticóides pelas adrenais (Brown, 1994).

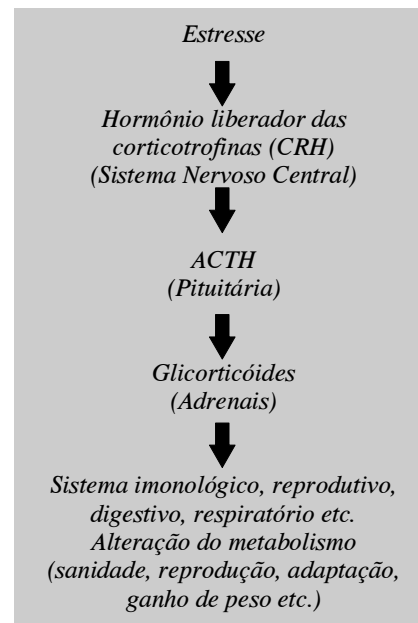


Fig. 2. Diagrama do efeito do estresse sobre o hipotálamo e adrenais. Fonte: Eloy (1995).

Estas alterações hormonais ocorrem em resposta a uma variedade de fatores estressantes que acometem os animais e, na grande maioria, desempenham importantes funções de adaptação. A ocorrência de aumento dos níveis dos glicocorticóides, no caso o cortisol, tem se tornado critério para definir uma

situação de estresse. Os glicocorticóides exercem função catabólica, inibindo a multiplicação celular de aminoácidos e glicose, bloqueando a síntese de proteínas que resulta na diminuição da taxa de metabolismo. O aumento dos níveis de glicocorticóides durante o estresse proporciona um "feedback" negativo no cérebro e no sistema imunológico, inibindo a super atividade da resposta ao estresse, protegendo o corpo do seu próprio sistema endocrinológico e imunológico. Portanto, os glicocorticóides geralmente suprimem, em vez de acentuarem, o mecanismo normal de defesa do organismo, e é um meio de proteção, não contra a fonte de estresse em si, mas contra as reações normais de defesa que são ativadas pelo estresse. Com as reações de defesa atenuadas, previne-se então que haja o desequilíbrio das funções e conseqüente alteração da homeostase. No entanto, dependendo do tipo, da intensidade e da persistência do estresse, esta alteração de proteção dos glicocorticóides poderá ser danosa ao organismo.

Além dos glicocorticóides, existe outras substâncias envolvidas no estresse, no caso os endógenos opióides. Os opióides são substâncias produzidas pelo sistema nervoso central (Fig. 3), estando também presentes em situações de estresse. Entre os

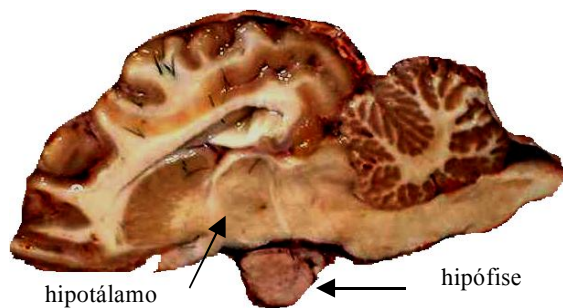


Fig. 3. Cérebro caprino  
Foto: Ângela Maria Xavier Eloy.

endógenos opióides, citamos a  $\beta$ -endorfina que já está sendo investigada quanto à suas funções. Em geral, estudos têm revelado que os opióides endógenos estão envolvidos no controle do apetite, na esteroidogênese, na espermatogênese, na atividade pós-parto, na ovulação, na termoregulação, no comportamento sexual, na sensação de prazer, etc. Clarke et al. (1990), Munck et al. (1984) e Brown (1994) têm sugerido que em casos de estresse há estímulo da secreção das CRH e do neurotransmissor arginina vasopressina (AVP), e estes são considerados importantes no estímulo da pro-opiomelanocortina (POMC),

molécula precursora das  $\beta$ -endorfinas, sugerindo que a liberação desta seja causada por aqueles dois fatores hipotalâmicos.

## Estresse Emocional e seu Mecanismo de Ação

Estudos desenvolvidos por Eloy (1995) com ovelhas ovariectomizadas têm mostrado que o estresse emocional, causado pelo isolamento dos animais, desencadeia a liberação do opióide endógeno  $\beta$ -endorfina (Fig. 4) e altera a amplitude e a frequência dos níveis periféricos do hormônio luteinizante (LH) (Fig. 5). Isto significa que o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal é ativado, havendo secreção das CRH dentro da veia porta. Após sua liberação, as CRH estimulam a secreção do ACTH, o qual, por sua vez, resulta na liberação dos glicocorticóides pelas adrenais e dos endógenos opióides, que também estão envolvidos neste processo. Nesse experimento, logo imediatamente após a separação das fêmeas de seus pares, desencadeou-se uma manifestação de inquietude, com os animais berrando incessantemente, apresentando micção freqüente e diminuição da ingestão de alimento. A intensidade dos sintomas foi diminuindo à medida que o tempo foi passando.

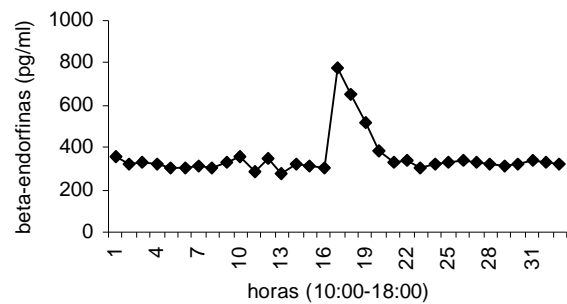


Fig. 4. Níveis de beta-endorfina em ovelhas antes e após o estresse isolamento.

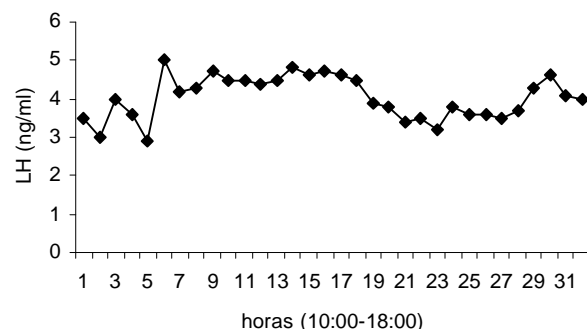


Fig. 5. Níveis de hormônio luteinizante (LH) em ovelhas antes e após o estresse isolamento.

Munck et al. (1984) e Eloy (2000) observaram que determinados tipos de estresse emocional provocam o aumento dos níveis centrais de  $\beta$ -endorfinas e, em decorrência, diminuição da secreção das CRH. Portanto, uma vez bloqueadas as CRH, a secreção do hormônio LH foi alterada, interferindo na ocorrência de estro e ovulação em animais em atividade reprodutiva.

São também considerados estressores psicológicos ou emocionais os tipos de manejo nos quais se utiliza o confinamento com os animais totalmente isolados; tratamento abusivo com maus tratos por parte do tratador; mudança do animal para lotes desconhecidos; mudança de alojamento, etc. Portanto, em todas estas situações há liberação dos hormônios envolvidos com o estresse, e por conseguinte, alteração no metabolismo dos animais.

## Estresse Metabólico e seu Mecanismo de Ação

O estresse metabólico ocasionado pela hipoglicemia induzida através da administração de insulina, via endovenosa, em ovelhas, mostrou alteração nos hormônios cortisol,  $\beta$ -endorfinas e LH. Os níveis de glicose apresentaram uma média de 3,5 mmol/l antes do tratamento e 1,0 mmol/l depois da administração de insulina. Verificou-se que houve aumento periférico das secreções de  $\beta$ -endorfinas e cortisol (Figs. 6 e 7), e diminuição da frequência e amplitude dos pulsos do hormônio LH (Fig. 8) após a administração de insulina. Eloy (1995), Eloy & Rodway (1996) sugeriram que a hipoglicemia estimula a secreção do CRH, ACTH e  $\beta$ -endorfinas. As alterações no comportamento dos níveis de LH foram explicadas como consequência da neuroglicopenia, ou melhor, diminuição dos níveis de glicose no sistema neurológico, sugerindo um envolvimento das  $\beta$ -endorfinas neste processo.

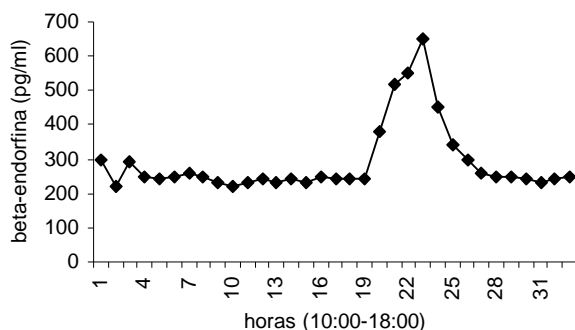


Fig. 6. Níveis de beta-endorfina em ovelhas lanadas antes e após o estresse hipoglicemia.

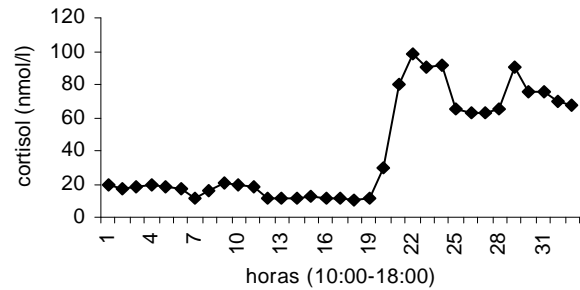


Fig. 7. Níveis de cortisol em ovelhas lanadas antes e após o estresse hipoglicemia.

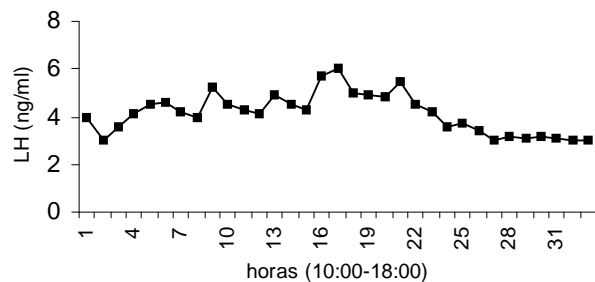


Fig. 8. Níveis do hormônio luteinizante (LH) em ovelhas lanadas antes e após o estresse hipoglicemia.

## Estresse Climático e seu Mecanismo de Ação

O estresse climático é função da temperatura do ar, umidade relativa, radiação solar, vento, temperatura corporal, intensidade e duração do agente estressor; podendo resultar em decréscimo na produção de leite e distúrbios reprodutivos. A resposta dos animais a um evento estressante compreende três componentes principais: o reconhecimento da ameaça à homeostase ou ao bem-estar, a resposta e as consequências do estresse. Uma série de fatores, como experiência anterior, genética, idade, sexo ou condições fisiológicas modela a natureza da resposta biológica de um animal a um estressor (Hafez, 1973; Silva, 2000).

O primeiro sinal visível de animais submetidos ao estresse térmico é o aumento da frequência respiratória, sendo que o aumento ou diminuição desta está na dependência da intensidade e da duração do estresse a que estão submetidos os animais. Esse mecanismo fisiológico promove a perda de calor por meio evaporativo. Na persistência dessa situação de estresse térmico, os mecanismos de termoregulação intensificam-se, e o animal busca reduzir seu metabolismo por meio da depressão da atividade da tireóide, produzindo uma menor quantidade de tiroxina. Este fato está associado à diminuição da ingestão de alimentos e mobilização das reservas corporais. No

entanto, mesmo sob essas condições, o animal é capaz de manter a homeotermia. Apesar de ser o meio natural de controle da temperatura do organismo, a termoregulação representa esforço extra e, conseqüentemente, alteração na produtividade. A manutenção da homeotermia é prioridade para os animais e impera sobre as funções produtivas como produção de leite e reprodução. Entretanto, irá ocorrer um momento em que os mecanismos de defesa se tornam insuficientes, ocorrendo um quadro de hipertermia acentuada que, se persistir durante algumas horas, provoca a morte do animal (Hafez, 1973; McDowell, 1974).

Conforme Silva (2000), a temperatura do ar é considerada o fator climático com influência mais importante sobre o ambiente físico do animal. Dentro de ampla faixa de temperatura, podem ser definidas zonas térmicas que proporcionam maior ou menor conforto. Os animais, para terem máxima produtividade, dependem de uma faixa de temperatura adequada, também chamada de zona de conforto térmico, na qual não há gasto de energia ou atividade metabólica para aquecer ou esfriar o corpo. Do ponto de vista de produção, este aspecto reveste-se de importância, pelo fato dos nutrientes ingeridos por animais nestas condições, serem utilizados exclusivamente para seu crescimento e desenvolvimento.

Neiva et al. (2004) trabalhando com ovinos da raça Santa Inês no Nordeste do Brasil, observaram que houve aumento do ganho de peso (174 g/dia) nos animais que eram mantidos à sombra, em relação aos que recebiam radiação solar direta (122 g/dia). Também observaram que animais alimentados com dietas contendo alto teor de concentrado e mantidos à sombra, tiveram maiores ganhos de peso (247 g/dia), mostrando que mesmo raças nativas como a Santa Inês necessitam de um mínimo conforto ambiental.

## Medidas para Evitar o Estresse Animal

De um modo geral, a adoção de diferentes tipos de manejos levam em consideração a praticidade que os mesmos oferecem, tais como: redução da mão-de-obra, facilidade quanto a coleta de dados, redução dos custos, redução de área para criação, etc. Com o despertar do homem para as necessidades dos animais como seres vivos, a etologia, ciência que estuda o comportamento animal, começa a ser considerada

quando da adoção de novas técnicas de produção. A humanidade está mais consciente quanto à necessidade de aliar a praticidade com o bem estar animal. As diferentes linhas da ciência estão interessadas em proporcionar um ambiente o mais natural possível ao animal, de modo que o mesmo possa demonstrar naturalmente seu comportamento, e assim, interagir confortavelmente com o ambiente e com o homem.

Adotar manejos condizentes ao comportamento animal significa dar ao mesmo condições de viver e se reproduzir satisfatoriamente. Os animais devem ser manejados por pessoas comprometidas e que gostem do que fazem. Caso contrário, provocam medo, ansiedade e frustração nos animais, tornando-os agressivos ou medrosos. Deve haver uma interação entre animal e tratador. Para tanto, deve-se identificar pessoas adequadas para esse tipo de trabalho. Ainda nesse contexto, deve-se evitar mudanças constantes de manejadores.

Áreas superlotadas também fazem com que o animal sinta-se desconfortável, além do que poderá manifestar nos mesmos comportamento dominante e agressivo. Recomenda-se para caprinos e ovinos, um espaço mínimo 1 m<sup>2</sup> por animal adulto.

Observar o comportamento dos animais nas baias de modo a evitar que os dominantes inibam e machuquem os outros. Nestes casos aconselha-se retirar os dominantes e deixá-los isolados.

Em épocas chuvosa evitar deixar os animais em local úmido e lamacento e evitar abrigos que recebam correntes de vento diretamente.

Determinados tipos de animais devem ser manejados levando-se em consideração o estado fisiológico em que se encontram. Por exemplo, fêmeas recém cobertas devem ser manejadas o mínimo possível visando evitar perdas embrionárias ou abortos precoces, como também fêmeas em estado avançado de prenhez. Nessas circunstâncias, não deixar as mesmas em contato com animais estranhos ao seu convívio. Caso haja necessidade de introduzir animais novos ou recém adquiridos, fazê-lo com cautela, de preferência em horários nos quais o manejador esteja por perto para qualquer eventualidade.

Não deixar animais com chifres em lotes com os sem chifres, pois estes poderão ser agredidos.

Procurar fazer a terminação dos borregos em lotes formados desde o desmame, o que evitará prováveis problemas de adaptação.

Animais jovens machos e fêmeas, nos primeiros meses de vida, não devem ficar completamente isolados uns dos outros antes da definição de sua orientação sexual. Pelo menos deixá-los em contato visual e olfativo de modo que os mesmos se identifiquem como parceiros e sejam estimulados sexualmente.



Fig. 9. Área sombreada para animais.

Em áreas nas quais a intensidade da luz solar é forte, como nas regiões semi-áridas dos trópicos, ter à disposição dos animais abrigos que proporcionem sombra (Fig. 9) e assim, evitar o estresse térmico. McDowell (1974), em estudos realizados com bovinos na Flórida demonstrou que em clima tropical, os efeitos da alta temperatura nos meses de junho a agosto causaram uma diminuição da taxa de concepção, somente melhorando após o mês de novembro, quando a temperatura ambiente diminuiu. Também foi verificado que a exposição de vacas às altas temperaturas reduziu o período de manifestação de cio, ao mesmo tempo que os sintomas foram atenuados, observando-se também efeitos nocivos das altas temperaturas sobre a fertilidade de animais bem adaptados ao calor. Outra observação interessante obtida por Martello et al. (2004), em pesquisas com bovinos é que o estresse calórico reduz o fluxo de sangue ao útero, resultando em elevação da temperatura uterina e ainda alterando o aporte de água, eletrólitos, nutrientes e hormônios ao órgão. Como consequência disso, é possível que haja aumento da probabilidade de morte embrionária nas fases iniciais de prenhez.

Estudos realizados por Heinz & Srisuvan (2001) revelam que a energia requerida para a atividade muscular no animal vivo é obtida através de açúcares (glicogênio) contidos nos músculos. Em um animal saudável e bem descansado, a quantidade de glicogênio nos músculos é alta, e, após o animal ter sido abatido, o glicogênio é convertido em ácido láctico, tornando os músculos e a carcaça firmes. Este ácido láctico é necessário para produção de carne macia e de sabor agradável, além de preservar a boa qualidade e a boa coloração. Se o animal está estressado antes ou durante o abate, o glicogênio é usado antes e os níveis de ácido láctico que é desenvolvido na carne torna-se reduzido, comprometendo a qualidade da mesma.

## Considerações Finais

Observa-se neste trabalho que tanto o estresse físico como o emocional desencadeiam o mesmo mecanismo de ação nos animais, culminando com alteração do sistema como um todo. Portanto, é imprescindível que se esteja atento às necessidades básicas destes.

Procurar interpretar e estar atentos aos sintomas manifestados pelos animais, sintomas esses que muitas vezes são produtos de uma postura errônea quanto ao manejo e ao tratamento impostos aos mesmos. Lembrar que saúde é a interação entre o organismo e o ambiente, e que o homem faz parte importante nesse contexto. Não esquecer que grande parte da população mundial alimenta-se de carne, fruto da produção dos animais e, caso os mesmos estejam gozando de perfeita saúde, naturalmente, haverá uma alimentação mais saudável para todos.

## Referências

- BROWN, R. E. Steroid and thyroid hormone receptors. In: BROWN, R. E. (Ed.). **An introduction to neuroendocrinology**. London: Routledge & Kegan Paul, 1994. p. 1-102.
- CLARKE, I. J.; HORTON, J. E.; DOUGHTON, W. Investigation of the mechanism by which insulin-induced hypoglycemia decreases luteinizing hormone secretion in ovariectomized ewes. **Endocrinology**. v. 127, p.1470-1476, 1990.
- DUKES, H. H. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

ELOY, A. M. X. Os opióides na reprodução: esteroidogênese/espermatogênese e atividade ovariana pós-parto. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 10, p. 41-43, out. 2000. Suplemento 1. Edição dos Resumos do II Simpósio Cearense de Ciência Animal, Fortaleza, out. 2000.

ELOY, A. M. X. **Stress, opioid peptides and luteinizing hormone secretion in ewes**. 1995. 172 f. Thesis (Doctor of Philosophy) - University of Leeds, Leeds.

ELOY, A. M. X. ; RODWAY, R. Estresse crônico em ovelhas ovariectomizadas. **Ciência Animal**, v. 6, n. 1, p. 36-42, 1996.

HAFEZ, E. S. E. **Adaptación de los animales domesticos**. Barcelona: Editorial Labor, 1973. 563 p.

HEINZ, G.; SRISUVAN, T. **Guidelines for humane Handling, transport and slaughter of livestock**. Bangkok: FAO: Human Society International, 2001. (RAP Publication 2001/4). Disponível em <<http://www.fao.org/DOCREP/003/X6909E/X6909E00.HTM>>. Acesso em 23 abr. 2007.

MARTELLO, L. S.; SAVASTANO JÚNIOR, H.; SILVA, S. L. Respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas em lactação submetidas a diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 181-191, 2004.

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

MOBERG, G. P. Problems in defining stress and distress in animals. **Journal of America Veterinary Medical Association**, v. 191, p. 1207-1211, 1987.

MOBERG, G. P. Suffering from stress: an approach for evaluating the welfare of an animal. **Acta Agriculturae Scandinavica. Section A, Animal Science**, Suppl. 27, p. 46-49, 1996.

MUNCK, A.; GUYRE, P. M.; HOLBROOK, N. J. Physiological functions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions. **Endocrine Review**, v. 5, p. 25-44, 1984.

NEIVA, J. N. M.; 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**, v. 33, n. 3, p. 668-678, maio/jun. 2004.

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

### Comunicado Técnico, 87

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Caprinos**  
Endereço: Fazenda Três Lagoas. Estrada Sobral/Groaíras, Km 04, CEP - 62010-970, C. Postal 145, Sobral/CE.  
Fone: (0xx88) 3677-7000  
Fax: (0xx88) 3677-7055  
Home Page: [www.cnpc.embrapa.br](http://www.cnpc.embrapa.br)  
SAC: [www.cnpc.embrapa.br/sac.htm](http://www.cnpc.embrapa.br/sac.htm)

1ª edição on line (Dez./2007).

### Comitê de publicações

**Presidente:** Diônes Oliveira Santos  
**Secretária-Executiva:** Luciana Cristine Vasques Villela.  
**Membros:** Alexandre César Silva Marinho, Carlos José Mendes Vasconcelos, Espedito Cezário Martins, Marcelo Renato Alves Araújo, Tânia Maria Chaves Campêlo e Verônia Maria Vasconcelos Freire.

### Expediente

**Supervisão editorial:** Alexandre César Silva Marinho  
**Revisão de texto:** Carlos José Mendes Vasconcelos.  
**Normalização Bibliográfica:** Tânia Maria Chaves Campêlo.  
**Editoração eletrônica:** Alexandre César Silva Marinho.