

Modificações ambientais para reduzir o estresse calórico em gado de leite

Maria de Fátima Ávila Pires¹
Aloísio Torres de Campos²

Introdução

Ambientes quentes e úmidos, freqüentemente encontrados em regiões tropicais e subtropicais como é o caso do Brasil, podem tornar-se extremamente desconfortáveis para as vacas leiteiras, principalmente para aquelas em lactação e de alto potencial para produção de leite. O desempenho produtivo e reprodutivo destes animais diminuem consideravelmente, principalmente durante o verão, quando a temperatura ambiente e umidade relativa do ar atingem o pico, conforme pode ser observado no Zoneamento bioclimatológico da Região Sudeste do Brasil para prognóstico de declínio na produção de leite e na taxa de concepção de vacas Holandesas em função do Índice de Temperatura e Umidade, disponível na home page da Embrapa Gado de Leite. Estes fatores ambientais aliados à produção de calor metabólico do animal reduzem sua capacidade de eliminar o calor corporal, resultando em uma condição conhecida como estresse calórico.

Quando a temperatura do ar excede 27 °C, mesmo em ambientes com baixa umidade relativa, a temperatura

efetiva permanece acima da zona termoneutra de vacas em lactação. Neste ponto, o processo de homeostase do animal fica comprometido pelo estresse calórico, levando a uma série de alterações fisiológicas e de comportamento com a finalidade de manter o balanço térmico e as suas funções orgânicas. Dentre os distúrbios mais comumente observados podemos citar a redução no consumo de alimentos e na taxa metabólica, aumento da freqüência respiratória, aumento no consumo de água, alterações nas concentrações hormonais, aumento da sudorese e alterações nas necessidades de manutenção. Finalmente, estes mecanismos resultam em redução na produção de leite, baixas taxas de concepção e atraso no crescimento de animais de reposição, ocasionando perdas econômicas significativas para o produtor.

Os efeitos do calor na produtividade do gado de leite podem diminuir mediante a implementação de modificações do ambiente no qual estes animais se encontram. A relação custo/benefício destas medidas deve ser analisada antes de sua utilização.

¹ Médica-Veterinária, D.Sc., Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco – 36038-330 Juiz de Fora – MG
fatinha@cnppl.embrapa.br

² Engenheiro-Agrônomo, D.Sc., Embrapa Gado de Leite – Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco – 36038-330 Juiz de Fora – MG
atcampos@cnppl.embrapa.br

Índice de Temperatura e Umidade

Alguns índices têm sido desenvolvidos e usados para avaliar o impacto ambiental sobre o gado de leite, ou seja, para prever o conforto ou o desconforto das condições ambientais para os animais. De modo geral, quatro parâmetros ambientais têm sido considerados: a temperatura do bulbo seco, a umidade relativa do ar, a velocidade do vento e a radiação solar.

O índice de conforto mais comum é o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), originalmente desenvolvido para humanos e adaptado para bovinos (Johnson et al., 1962) que engloba os efeitos combinados da temperatura e da umidade do ar, e que pode ser obtido pela equação:

$$ITU = T_{bs} + 0,36 T_{po} + 41,5$$

onde:

ITU = índice de temperatura e umidade, adimensional;

T_{bs} = temperatura do termômetro de bulbo seco, °C;

T_{po} = temperatura do ponto de orvalho, °C.

Quando o ITU ultrapassa o valor de 72, considera-se que o animal se encontra em estresse pelo calor, já que este ponto representa o limite superior da zona termoneutra para vacas em produção, ou seja, é o ponto até onde o animal mantém a temperatura corporal normal sem alterar sua taxa metabólica.

Os efeitos de diferentes faixas de ITU sobre o desempenho de vacas de leite foram quantificados por diversos autores e, após estudos realizados na África do Sul, o ITU foi classificado de acordo com as seguintes classes:

- ▶ menor ou igual a 70 = normal (os animais encontram-se numa faixa de temperatura e umidade ideal para seu desempenho produtivo);
- ▶ de 70 a 72 = alerta (as condições climáticas estão no limite para o bom desempenho produtivo);
- ▶ 72 a 78 = alerta, e acima do índice crítico para a produção de leite (nesta faixa, o desempenho produtivo está comprometido);
- ▶ 78 a 82 = perigo (todas as funções orgânicas dos animais estão comprometidas);
- ▶ acima de 82 = emergência (providências urgentes devem ser tomadas).

Sinais de estresse calórico

Alguns sinais de estresse calórico são visíveis nas vacas em lactação, especialmente a redução na produção de leite e o comportamento letárgico dos animais. De acordo com a tabela de níveis de estresse (Anexo 1), sinais de estresse

podem ocorrer quando a temperatura ambiente encontra-se na faixa entre 26 e 32 °C e a umidade relativa do ar entre 50 a 90%. Estes sinais incluem respiração rápida e superficial, sudorese abundante e aproximadamente 10% de redução na produção de leite e no consumo de alimentos. Quando a temperatura aumenta de 32 para 37,8 °C e a umidade permanece entre 50 e 90% os animais apresentam redução severa na produção de leite, normalmente superior a 25%, bem como na ingestão dos alimentos e há uma elevação da temperatura corporal. Neste ponto, inicia-se a manifestação de sinais mais significativos do estresse calórico, tais como respiração com a boca aberta, ofegação e exposição da língua. Normalmente, a combinação de temperatura ambiente com a umidade relativa do ar que resulta em um ITU superior a 90 poderá provocar sinais de estresse calórico severo em vacas de alta produção e em estresse calórico moderado em vacas de baixa produção. Em casos severos, vacas podem morrer de calor extremo, especialmente quando ocorrem complicações associadas a outros tipos de estresse como aqueles provocados por doenças ou parto.

Vacas de alta produção são mais susceptíveis ao estresse calórico devido à maior produção de calor decorrente da maior ingestão de alimentos para atender às demandas da produção elevada. Estes animais têm que eliminar o calor extra gerado como resultado da metabolização de mais nutrientes dos alimentos. Em geral, queda na produção de leite é resultado da redução na ingestão de alimentos.

Como medir o estresse calórico

Para saber se suas vacas estão afetadas pelo estresse calórico, escolha dez animais ao acaso e tome a temperatura retal (TR) destes animais. Se sete ou mais vacas apresentarem a temperatura corporal acima de 39,4 °C, é sinal que estes animais estão exibindo sintomas de estresse calórico. Em estresse calórico severo, a temperatura das vacas pode exceder a 40 °C. Deve-se também contar os movimentos respiratórios de 10 vacas. Se a frequência respiratória (FR) for maior que 80 movimentos por minuto (mov./min.) em no mínimo sete animais, é também sinal de estresse calórico. E, finalmente, se ocorrer uma redução de 10% na ingestão de alimentos e na produção de leite, é provável que o rebanho esteja manifestando sinais de estresse calórico. A Tabela 1 mostra uma relação das variáveis fisiológicas e níveis de estresse.

Como amenizar o estresse calórico adotando medidas de manejo ambiental

Independentemente do tipo de sistema, a pasto ou em confinamento, estas medidas se fundamentam em um

Tabela 1. Variáveis fisiológicas e níveis de estresse.

FR	TR	Níveis de estresse
23 /min	38,3 °C	Não há estresse nenhum.
45 a 65/min	38,4 a 38,6 °C	O estresse está sob controle; o apetite, a reprodução e a produção estão normais.
70 a 75/min	39,1 °C	Início do estresse térmico; menor apetite mas a reprodução e a produção estão estáveis.
90/min.	40,1 °C	Estresse acentuado; cai o apetite, a produção diminui, os sintomas de cio quase desaparecem. É o início do problema.
100 a 120/min.	40,9 °C	Estresse sério; grandes perdas na produção; a ingestão diminui 50% e a fertilidade pode cair para 12%.
> 120/min	> 41 °C	Estresse mortal; as vacas expõem a língua e babam muito; não conseguem beber água e se alimentarem.

princípio básico: redução do calor ambiental principalmente da temperatura e da umidade relativa do ar. Como a temperatura ambiente é uma função direta da radiação solar, a interceptação da radiação passa a ser prioridade nos programas de manejo ambiental para amenizar o estresse calórico.

Existem várias alternativas de modificações ambientais destinadas a reduzir o impacto térmico sobre os animais, as quais podem ser classificadas em primárias e secundárias. Modificações ambientais primárias são aquelas de simples execução e que permitem proteger o animal durante períodos de clima extremamente quente, além de auxiliar na dissipação de calor corporal. Podemos citar como exemplo o sombreamento e a ventilação natural. As secundárias correspondem ao manejo do microambiente de instalações utilizadas para confinamento dos animais. Geralmente envolvem alto nível de sofisticação, incluindo desde processos artificiais de ventilação e refrigeração, isolados ou conjugados, até a utilização de lagoas de resfriamento, ou mesmo do ar refrigerado em confinamento total. Na decisão, pela medida a ser adotada, deve-se considerar as necessidades mutáveis dos animais durante as estações do ano, o impacto potencial das tecnologias escolhidas sobre as condições ambientais, o nível gerencial, o capital disponível e principalmente a relação custo/benefício de tal tecnologia. As práticas recomendadas podem ser classificadas, em ordem crescente de complexidade, nos quatro seguintes grupos: sombras, ventilação forçada, resfriamento do animal e sistemas combinados, conforme descrito abaixo.

Disponibilização de sombra

- ▶ dar preferência à sombra das árvores
- ▶ a tela de proteção utilizada como sombra artificial (sombrite) deve fornecer 80% de sombra
- ▶ a orientação deverá ser no sentido norte-sul para manter o piso seco e os animais se movimentarem sob a sombra
- ▶ a orientação deverá ser no sentido leste-oeste, se desejar maior área de sombra sob a instalação
- ▶ a altura mínima deve ser de 3 m e é conveniente que tenha uma inclinação

- ▶ recomenda-se uma estrutura de 4 m de largura, com o comprimento em função do número de animais que serão alojados
- ▶ assegurar espaço de 2,3 a 4,5 m² por animal adulto sob sombra artificial
- ▶ assegurar que os cochos e bebedouros sejam bem dimensionados e estejam em locais sombreados

Aumento da ventilação

- ▶ maximizar a utilização de ventilação natural (evitar construções e barrancos a uma distância de 15 metros dos estábulos)
- ▶ utilizar abertura (lanternim) para saída do ar na cumeeira (parte mais alta do telhado)
- ▶ instalar ventiladores priorizando o curral de espera e sala de ordenha, atentando para os seguintes pontos:
- ▶ quando a temperatura do ar e a umidade relativa estiverem excessivamente altas a simples movimentação do ar por ventiladores não é efetiva para refrescar o animal
- ▶ quando a velocidade natural do ar estiver acima de 2,5 m/s obtém-se pouco benefício adicional com a utilização dos ventiladores

Observações

- ▶ geralmente são suficientes dois ventiladores grandes (1,2 m de diâmetro) instalados na entrada e outros dois na metade do curral de espera;
- ▶ os ventiladores devem ser posicionados para baixo formando um ângulo de 30° com o piso e direcionados sobre os animais.

Esfriamento do ambiente

- ▶ podem ser utilizados os sistemas de esfriamento adiabático evaporativo
- ▶ estes sistemas diminuem a temperatura do ambiente pelo lançamento de gotículas de água que, quando evaporam, retiram calor do ar
- ▶ os sistemas de esfriamento do ambiente devem ser utilizados, preferencialmente, em clima quente e seco
- ▶ os nebulizadores, dependendo do tamanho da gota de água são chamados de névoa (gota menor) ou neblina (gota maior) e são mais eficientes quando utilizam sistemas de alta pressão

Esfriamento direto do animal

- ▶ utilizar aspersores (gota de água maior que os nebulizadores) que molham o pêlo e a pele do animal
- ▶ os aspersores devem ser utilizados juntamente com ventiladores
- ▶ priorizar o curral de espera e a saída da sala de ordenha
- ▶ devem estar instalados em áreas limpas e cimentadas para evitar formação de lama
- ▶ devem ser acionados periodicamente sem molhar excessivamente o animal
- ▶ devem ser acionados sempre que a temperatura do ar atingir 25,6 °C, durante 30 segundos a cada 15 minutos, enquanto os ventiladores podem funcionar ininterruptamente
- ▶ utilizar mangueiras ou chuveiros como opção mais barata lembrando, porém, que este sistema pode aumentar a mão-de-obra
- ▶ utilizar lagoas de resfriamento bem projetadas e bem manejadas para evitar problemas de mamites e de acúmulo de lama

Controlar moscas

A movimentação e a irritação dos animais para se verem livres de moscas gera mais calor, portanto:

- ▶ evitar acúmulo de lixo facilmente deteriorável, esterco etc., próximo às instalações;
- ▶ usar mosquicidas eficientes;
- ▶ utilizar sistema adequados de manejo de esterco e outros resíduos orgânicos.

Outras medidas

Existe ainda uma série de medidas adicionais, tais como: pintar a superfície superior da cobertura de branco, aspergir água na cobertura, utilizar isolamento térmico, utilizar forro etc., que, embora de resultados contraditórios, quando utilizados isoladamente, podem auxiliar no processo de combate ao estresse calórico quando bem planejados e utilizados em associação. No entanto, deve-se ter em mente ao planejar as instalações que a melhor medida para prevenir o estresse calórico é a construção de abrigos com dimensões adequadas, em locais apropriados para o melhor aproveitamento da ventilação natural e com materiais que proporcionem conforto térmico.

Referências bibliográficas

- DU PREEZ, J.D., GIESECKE, W.H., HATTINGH, P.J., EISENBERG, B.E. Heat stress in dairy cattle and other livestock under Southern African conditions. II. Identification of areas of potential heat stress during summer by means of observed true and predicted temperature-humidity index values. **Onderstepoort J. Vet. Res.** V.57, p.183-187, 1990.
- HAHN, G.L. **Bioclimatologia e instalações zootécnicas**: aspectos teóricos e aplicados. Jaboticabal, FUNEP, 1993. 28p.
- TITTO, E.A.L. Clima: influência na produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, 1, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: NUPEA-ESALQ, 1998. p.10-23.
- <http://www.cnp.gl.embrapa.br/zoneamento/index.html>.

Anexo 1. Índice de temperatura e umidade (ITU).

Temperatura (° C)	Umidade Relativa (%)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
22,2											72
22,8										72	73
23,3									72	73	74
23,9		Ausência de estresse						72	73	74	75
24,4		- até 72					72	73	74	75	76
25,0						72	73	74	75	76	77
25,6					72	73	74	75	76	77	78
26,1					73	74	75	76	77	78	79
26,7				72	73	74	75	76	77	78	80
27,2				72	73	75	76	77	78	79	81
27,8				73	74	75	77	78	78	80	82
28,3			72	73	75	76	78	79	80	82	83
28,9			73			77	78	80	81	83	84
29,4		72	73	75	76	78	79	81	82	84	85
30,0		72	74	75	77	78	80	81	83	84	86
30,6	72	73	74	76	77	79	81	82	84	85	87
31,1	72	73	75	76	78	80	81	83	85	86	88
31,7	72	74	75	77	79	80	82	84	86	87	89
32,2	73	74	76	78	79	81	83	85	86	88	90
32,8	73	75	76	78	80	82	84	86	87	89	91
33,3	74	75	77	79	81	83	85	86	88	90	92
33,9	74	76	78	80	81	83	85	87	89	91	93
34,4	75	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94
35,0	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95
35,6	76	77	79	81	83	85	88	90	92	94	96
36,1	76	78	80	82	84	86	88	91	93	95	97
36,7	76	78	80	83	85	87	89	91	94	96	98
37,2	77	79	80			88	92	92	94	97	
37,8	77	79	82	84	86	88	91	93	95	98	
38,3	78	80	82	84	87	89	92	94	96		
38,9	78	80	83	85	87	90	92	95	97		
39,4	79	81	83	86	88	91	93	96			
40,0	79	81	84	86	89	91	94	96			
40,6	80	82	84	87	89	92	94	97			
41,1	80	82	85	88	90	93	95				
41,7	81	83	85	88	91	94	96				
42,2	81	83	86	89	92	94	97	Ocorrência de			
42,8	81	84	87	89	92	95	morte - acima de 98				
43,3	82	84	87	90	93	96					
43,9	82	85	88	91	94	96					
44,4	83	85	88	91	94	97					
45,0	83	86	89	92	95						
45,6	84	86	89	92	96						
46,1	84	87	90	93	96						

Estresse térmico ameno – 72 a 79

Estresse térmico moderado – 79 a 89

Estresse térmico severo – 90 a 98

Fonte: Modificado por Frank Wersma (1990), Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade do Arizona.

Comunicado Técnico, 42

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Gado de Leite

Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco – 36038-330 Juiz de Fora – MG

Fone: (32) 3249-4700

Fax: (32) 3249-4751

E-mail: sac@cnp.gl.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2004): 500 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: *Pedro Braga Arcuri*

Secretária-Executiva: *Inês Maria Rodrigues*

Membros: *Aloísio Torres de Campos, Angela de Fátima A. Oliveira, Antonio Carlos Cóser, Carlos Eugênio Martins, Edna Froeder Arcuri, Jackson Silva e Oliveira, João César de Resende, John Furlong, Marlice Teixeira Ribeiro e Wanderlei Ferreira de Sá*

Expediente

Supervisão editorial: *Angela de Fátima Araújo Oliveira*

Revisão de texto: *Newton Luiz de Almeida*

Tratamento das ilustrações e editoração eletrônica: *Angela de Fátima A. Oliveira*