Avaliação da temperatura retal e frequência respiratória em vacas Girolando sob clima semiárido no Cariri Cearense

Maria Angela de Souza[1], Moisés Saraiva Ribeiro de Souza[1], Ítalo Bruno Bezerra Mota[1], Marcus Roberto Góes Ferreira Costa[2], José Valmir Feitosa[3], Antônio Nélson Lima da Costa[4]

[1]Granduanda em Agronomia na Universidade Federal do Cariri – UFCA, Campus Crato, CE. Bolsista FUNCAP. Email:anjelasousa.maria@gmail.com
[1]Granduando em Agronomia na Universidade Federal do Cariri – UFCA, Campus Crato, CE. Bolsista CNPq. E-mail: moisesaraiva@live.com
[1]Granduando em Agronomia na Universidade Federal do Cariri – UFCA, Campus Crato, CE. Bolsista CNPq. E-mail: itallobrunnobm@gmail.com
[2]Professor do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE Campus Crato, CE. E-mail: mr.goes@gmail.com
[3]Professor da Universidade Federal do Cariri – UFCA, Campus Crato, CE. E-mail: valmir_feitosa@yahoo.com.br
[4]Professor da Universidade Federal do Cariri – UFCA, Campus Crato, CE. Bolsista BPI – FUNCAP. E-mail: nelsonlcvet@gmail.com

Resumo: Com o intuito de identificar animais com indicativos de estresse térmico, este trabalho objetivou avaliar fêmeas bovinas Girolando em lactação, de dois grupos raciais (3/4 Holandês 1/4 Gir e 7/8 Holandês 1/8 Gir) criadas em clima semiárido, através de analises de parâmetros climáticos (TA, UR e o ITU) e parâmetros fisiológicos (FR e TR), que podem indicar animais em estresse térmico. O estudo foi realizado no munícipio de Barbalha – CE, cariri Cearense, onde foram utilizadas 40 vacas em lactação da raça Girolando (20 fêmeas ¾ Holandês ¼ Gir e 20 fêmeas 7/8 Holandês 1/8 Gir), durante a estação seca (setembro a dezembro/2016). As análises estatísticas foram realizadas pela ANOVA a 5% de probabilidade usando o "general linear model" (ProcGLM) do programa estatístico SAS. As temperaturas ambientais no turno da manhã foram de 23,8 °C e, no turno da tarde, de 38,2 °C. As umidades relativas do ar médias no turno da manhã foram de 55,6 % e, no turno da tarde, foram de 28,6 %. O ITU médio para o turno da manhã foi de 71,9 e, para o turno da tarde, de 81,5. Todos os animais dos dois grupos racial ¾ mantiveram suas TR médias e máximas dentro da normalidade nos dois turnos. O grupo racial 7/8 também apresentou médias de TR dentro da normalidade nos dois turnos. Para as frequências respiratórias (FR), animais do grupo racial ¾ holandês ¼ Gir tiveram médias, no turno da manhã de 40 movimentos/minuto (com 44 % dos animais com FR normais e 56 % acima da normalidade). No turno da tarde, para o mesmo grupo racial, as médias foram de 48 movimentos/minuto (com 18 % dos animais com FR normais e 82 % acima da normalidade). O grupo racial 7/8 Holandês 1/8 Gir apresentou médias de FR para o turno da manhã de 43 movimentos/minuto (com 31 % dos animais com FR normais e 69 % acima da normalidade). No turno da tarde, este mesmo grupo racial, teve médias de FR de 48 movimentos/minuto (com 15 % dos animais com FR normais e 85 % acima da normalidade). Os animais dos dois grupos raciais apresentaram-se bem adaptados ao ambiente no período seco, em clima semiárido, ao qual estiveram submetidos, já que as médias de TR mantiveram-se normais, nos dois turnos, evidenciando que a termorregulação estaria sendo eficiente, mesmo em condições de ITU desfavoráveis, com médias acima de 81 no período da tarde. Coletas em outros períodos, outros parâmetros fisiológicos, meios menos invasivos, com produção e reprodução, irão complementar e embasar os resultados.

Palavras-chave: Adaptabilidade, bovinos de leite, estresse térmico

Os autores deste trabalho são os únicos responsáveis por seu conteúdo e são os detentores dos direitos autorais e de reprodução. Este trabalho não reflete necessariamente o posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Biometeorologia (SBBiomet).

The authors of this paper are solely responsible for its content and are the owners of its copyright. This paper does not necessarily reflect the official position of the Brazilian Society of Biometeorology (SBBiomet).

DOI: 10.6084/m9.figshare.5174884

Introdução

O estado do Ceará está localizado no Nordeste do Brasil e se caracteriza por um clima semiárido, com médias de temperatura do ar (TA) de 30°C. Nesta região, a maioria das propriedades leiteiras utilizam a raça Girolando, provinda de cruzamentos Gir × Holandês (COSTA et al., 2015). Nas condições climáticas do Nordeste brasileiro, com altas temperaturas durante todo o ano, chuvas concentradas em um curto período de três ou quatro meses e a umidade do ar (UR) variando de acordo com a pluviosidade, ou seja, umidade do ar elevada no período chuvoso e baixa no período seco, podendo ocasionar estresse térmico. O índice de temperatura e umidade (ITU) é um índice usado para estimar e avaliar o efeito ambiente sobre o conforto térmico dos bovinos, levando em consideração a temperatura do ar, a umidade relativa (AZEVEDO et al., 2005).

O estresse por calor é um dos principais fatores limitantes da produtividade e do desenvolvimento animal. Em situações de desconforto térmico, o animal procura formas de perder calor e isto envolve uma série de adaptações do sistema respiratório, circulatório, excretor, endócrino e nervoso de animais criados em regiões quentes (McMANUS et al., 2009).

O primeiro mecanismo acionado para perda de calor é a vasodilatação, o segundo é a sudorese e o próximo é a respiração, sendo o aumento na frequência respiratória (FR) o primeiro sinal visível da perda. O aumento ou a diminuição da FR depende da intensidade e duração do estresse a que os animais estão submetidos (MARTELLO, 2006). O aumento da frequência respiratória é uma resposta induzida por uma temperatura externa alta constante. O aumento nos movimentos respiratórios oferece um meio eficiente de aumentar a perda evaporativa de calor (CARDOSO, 2013).

Alterações na homeostase pelo estresse térmico foram quantificadas através de parâmetros fisiológicos, tais como temperatura retal e frequência respiratória. Do ponto de vista bioclimático, comportamental e fisiológico, o estresse térmico pode ocorrer mesmo para animais mestiços, tolerantes ao calor (NARDONE et al., 2010). Estes animais podem exibir uma temperatura corporal de acordo com o balanceamento entre a perda e o ganho de calor, sendo obtidos tais valores a partir de avaliações de temperatura retal (TR) que podem indicar quando o animal está fora da sua zona de conforto térmico.

Este trabalho objetivou avaliar fêmeas bovinas da raça Girolando em lactação, de dois grupos raciais (3/4 Holandês 1/4 Gir e 7/8 Holandês 1/8 Gir) criadas no Cariri Cearense, em clima semiárido, através de analises de parâmetros climáticos (TA, UR e o ITU) e parâmetros fisiológicos (FR e TR), que podem indicar animais em estresse térmico.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em propriedade rural no munícipio de Barbalha – CE, no Cariri Cearense, com coordenadas geográficas de 7 °17´10.8´´S e 39°19´49.4´´W, altitude média de 400 m acima do nível do mar e com clima tropical semiárido. No estudo foram utilizadas 40 fêmeas bovinas em lactação da raça Girolando (20 fêmeas ¾ Holandês ¼ Gir e 20 fêmeas 7/8 Holandês 1/8 Gir), durante a estação seca (setembro a dezembro/2016).

Os animais foram mantidos em sistema de pastejo rotacionado irrigado, com a água e a suplementação mineral à vontade, além de suplementação concentrada durante as ordenhas. Foram obtidos parâmetros climáticos, TA e UR, e parâmetros fisiológicos, FR e TR, semanalmente. As coletas foram executadas no estábulo, a sombra, após as ordenhas da manhã (2 h) e da tarde (14 h) durante os quatro meses da estação seca sem interferir nas atividades de rotina da propriedade.

As TA e UR foram obtidas com o auxílio de termo higrômetro digital. O ITU foi calculado através da formula: ITU = (0.8 x TA + (UR % / 100) x (TA – 14.4) + 46.4), Thom (1959). As TR foram obtidas com auxilio de termômetro digital veterinário ANIMED 6200.03, com escala até 44°C, diretamente da parede do reto e expressas em graus Celsius. As FR foram aferidas através da observação dos movimentos toraco-abdominais durante um minuto e foram expressas em movimentos/minuto.

As análises estatísticas foram realizadas pela ANOVA a 5% de probabilidade usando o "general linear model" (Proc GLM) do programa estatístico SAS versão 9.3, USA (SAS, 2011), considerando efeitos genéticos dos dois grupos raciais em dois turnos. O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, utilizando-se o teste F de Fischer para mensurar as diferenças em relação aos parâmetros de TR e FR a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Com relação aos parâmetros climáticos do período seco, as médias encontradas nas temperaturas ambientais no turno da manhã foram de 23,8°C e, no turno da tarde, de 38,2°C. Considerando a temperatura ambiental crítica superior para vacas em lactação por volta de 26-27°C (AZEVEDO et al., 2005), no turno da tarde as temperaturas médias ambientais apresentaram-se 11 a 12°C acima da zona de conforto térmico, o que dificulta a troca de calor entre o animal e o ambiente.

As umidades relativas do ar médias do período seco no turno da manhã foram de 55,6% e, no turno da tarde, foram de 28,6%. A partir destas, obtivemos ITU médio para o turno da manhã no valor de 71,9 e, para o turno da tarde, de 81,5 (Tabela 1). Com estes valores de ITU médios, percebe-se que os animais encontram-se, no turno da manhã, em condições de estresse brando e, no turno da tarde, em situação de emergência (BROWN-BRANDL et al., 2005).

Tabela 1. Médias e mais ou menos o desvio padrão, mínimo e máximo do ITU nos turnos, manhã e tarde no período seco sob clima semiárido.

Turno	ITU		
	Média± desvio padrão	Mínimo	Máximo
Manhã	71,9 ± 3,1[b]	67,9	77,0
Tarde	81,5 ± 3,1[a]	78,2	86,5

Médias seguidas de letras distintas diferem a 5% pelo teste F de Fischer.

Com relação aos parâmetros fisiológicos, obtivemos temperaturas retais médias no turno da manhã para o grupo racial ¾ de 38,4°C (mínimas de 38 e máximas de 38,9°C) e, no turno da tarde, 38,5°C (mínimas de 38 e máximas de 39,1°C). As médias de TR, no turno da manhã, para o grupo racial 7/8 foram de 38,5°C (mínimas de 38,0 e máximas de 39,6°C) e, no turno da tarde, também foram de 38,5°C (mínimas de 38 e máximas de 39,7°C).

A partir destes resultados, verificou-se que 100% dos animais do grupo racial ¾ mantiveram suas TR médias e máximas dentro da normalidade nos dois turnos no período seco. O grupo racial 7/8 também apresentou médias de TR dentro da normalidade nos dois turnos, mas, em ambos os turnos, alguns animais (6% no turno da manhã e 5% no turno da tarde) apresentaram TR acima da normalidade (Tabela 2), considerando limites de TR para bovinos de leite entre 38,0 e 39,3°C (ANTUNES et al., 2009).

Tabela 2. Médias e mais ou menos o desvio padrão das temperaturas retais (TR, °C) de vacas Girolando (3/4 Holandês ¼ Gir, 7/8 Holandês 1/8 Gir) nos turnos manhã e tarde no período seco sob clima semiárido.

Grupos raciais	Turnos	Média ± desvio padrão	TR<39,3 (%)	TR≥39,3 (%)
¾ Hol ¼ Gir	Manhã	38,4 ± 0,3	100	0
	Tarde	38,5 ± 0,2	100	0
7/8 Hol 1/8 Gir	Manhã	38,5 ± 0,4	94	6
	Tarde	38,5 ± 0,4	95	5

Em estudo com vacas leiteiras mestiças (*Bos taurus X Bos indicus*) no semiárido nordestino, Rocha et al. (2012) verificaram que, no turno da manhã, os animais encontravam-se em conforto térmico, mas, à tarde, em situação de estresse térmico, diferindo deste trabalho onde nos dois turnos as TR médias mantiveram-se dentro da normalidade para ambos os grupos raciais.

Em estudo no semiárido Cearense, Costa et al. (2015), trabalhando com dois grupos raciais (1/2 Holandês ½ Gir e ¾ Holandês ¼ Gir), verificaram que, no período seco, no turno da manhã, a maioria dos animais ¾ Holandês ¼ Gir encontravam-se com médias de TR normais e, à tarde, ocorria o contrário, diferindo deste estudo, onde 100% das vacas ¾ Holandês ¼ Gir estão com TR médias dentro da normalidade, em ambos os turnos. Em outro estudo no período seco com vacas ¾ Holandês ¼ Gir, as médias de TR do período seco foram 39,4°C, bem acima às aqui relatadas em ambos os turnos e grupos raciais (COSTA et al., 2014).

As médias normais de FR em bovinos adultos variam de 24 a 36 movimentos respiratórios por minuto (mov/min), mas podem ter uma maior intensidade entre 12 e 36 mov/min. Em condições de estresse térmico, a FR eleva-se primeiro que a TR e podem ser observados animais taquipnéicos em ambientes com temperaturas elevadas (MARAI et al., 1999; FERREIRA et al., 2006; TERRA, 2006).

No que diz respeito às frequências respiratórias, animais do grupo racial ¾ Holandês ¼ Gir tiveram médias, no turno da manhã de 40 movimentos/minuto (com 44% dos animais com FR normais e 56% acima da normalidade). No turno da tarde, para o mesmo grupo racial, as médias foram de 48 movimentos/minuto (com 18% dos animais com FR normais e 82% acima da normalidade). O grupo racial 7/8 Holandês 1/8 Gir apresentou médias de FR para o turno da manhã de 43 movimentos/minuto (com 31% dos animais com FR normais e 69% acima da normalidade). No turno da tarde, este mesmo grupo racial, teve médias de FR de 48 movimentos/minuto, com 15% dos animais com FR normais e 85% acima da normalidade (Tabela 3).

Tabela 3. Média mais ou menos o desvio padrão das frequências respiratórias (FR) de vaca Girolando (3/4 Holandês ¼ Gir, 7/8 Holandês 1/8 Gir) nos turnos manhã e tarde no período seco sob clima semiárido do Cariri do Ceará, 2016.

Grupos raciais	Turnos	Média ± desvio padrão	FR<36 (%)	FR≥36 (%)
¾ Hol ¼ Gir	Manhã	40,0 ± 8,5[b]	44	56
	Tarde	48,0 ± 10,2[a]	18	82
7/8 Hol 1/8 Gir	Manhã	43,0 ± 9,7[b]	31	69
	Tarde	48,0 ± 10,8[a]	15	85

As letras (a, b) indicam diferenças (P<0,05) nos grupos raciais dentro dos dois turnos (manhã e tarde).

Dentro do mesmo grupo racial (3/4 Holandês ¼ Gir e 7/8 Holandês 1/8 Gir) houve diferenças estatísticas entre os turnos manhã e tarde, no que se refere às médias de FR (P<0,05). Já entre os grupos raciais, dentro do mesmo turno, não ocorreram diferenças estatísticas nas médias de FR. Em estudo com o grupo racial ¾ Holandês ¼ Gir no semiárido Cearense, no período seco, as médias de FR ficaram acima de 47 movimentos/minuto, semelhante a este trabalho no turno da tarde e superiores às médias do turno da manhã (COSTA et al., 2014). Em outro estudo, também no semiárido Cearense, a maioria dos animais ¾ Holandês ¼ Gir apresentaram seus movimentos respiratórios acima da normalidade no período da tarde, semelhante ao encontrado neste trabalho (COSTA et al., 2015).

Conclusões

Os animais dos dois grupos raciais (3/4 Holandês ¼ Gir e 7/8 Holandês ¼ Gir) apresentaram-se bem adaptados ao ambiente no período seco, de clima semiárido, ao qual estiveram submetidos, já que as médias de TR mantiveram-se normais, nos dois turnos, evidenciando que a termorregulação estava sendo eficiente, mesmo em condições de ITU desfavoráveis, com médias acima de 81 no período da tarde.

A perda de calor pela respiração se mostrou eficiente, já que a maioria das médias de FR estiveram sempre acima do normal, em ambos os turnos e grupos raciais, evidenciando que este mecanismo de perda de calor ajudou na manutenção das médias de TR dentro da normalidade.

A continuidade deste estudo, com coletas de dados em outros períodos (chuvoso e de transição), além do uso de mais parâmetros fisiológicos, meios de obtenção destes parâmetros menos invasivos, uso de dados de produção e reprodução, irão complementar e embasar os resultados aqui descritos.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, à Universidade Federal do Cariri – UFCA e à propriedade Mata dos Araçás, os quais contribuíram para a realização desta pesquisa.

Referências

Antunes MM, Pazinato PG, Pereira RA, Schneider A, Bianchi I, Corrêa MN (2009) Efeitos do estresse calórico sobre a produção e reprodução do gado leiteiro. Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em pecuária. Universidade Federal de Pelotas- RS- Brasil.

Azevedo M, Pires MFA, Saturnino HM, Lana AMQ, Sampaio IBM, Monteiro JBN, Morato LE (2005) Estimativa de níveis críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras 1/2, 3/4 e 7/8 Holandês-Zebu em lactação. Revista Brasileira de Zootecnia 34: 2000-2008.

Brown-Brandl TM, Eigenberg RA, Nienaber JA, Hahn GL (2005) Dynamic Response Indicators of Heat Stress in Shaded and Non-shaded Feedlot Cattle, Part 1: Analyses of Indicators. Biosystems Engineering. 90:451–462. doi:10.1016/j.biosystemseng.2004.12.006

Cardoso CC (2013) Tolerância ao calor em bovinos das raças curraleira pé duro, pantaneira e nelore utilizando imagens termográficas. Monografia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária.

Costa ANL, Feitosa JV, Júnior PAM, Souza PT, Araújo AA (2014) Hormonal profiles, physiological parameters, and productive and reproductive performances of Girolando cows in the state of Ceará-Brazil. International Journal of Biometeorology. doi:10.1007/s00484-014-0838-0

Costa ANL, Feitosa JV, Júnior PAM, Souza PT, Araújo AA (2015) Rectal temperatures, respiratory rates, production, and reproduction performances of crossbred Girolando cows under heat stress in northeastern Brazil. International journal of biometeorology. doi: 10.1007/s00484-015-0971-4

Ferreira F, Pires MFA et al (2006) Parâmetros fisiológicos de bovinos cruzados submetidos ao estresse calórico. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 58:732-738. doi:http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352006000500005

Marai IFM, Habeeb AAM & Farghaly HM (1999) Productive, physiological and biochemical changes in imported and locally born Friesian and Holstein lactating cows under hot summer conditions of Egypt. Tropical animal health and production 31:233-243. DOI: 10.1023/A:1005219227668

Martello LS (2006) Interação animal-ambiente: efeito do ambiente climático sobre as respostas fisiológicas e produtivas de vacas Holandesas em free-stall. Tese (Doutorado em Qualidade e Produtividade Animal). Universidade de São Paulo. Pirassununga-SP. doi:10.11606/T.74.2006.tde-05102006-091637
McManus C. et al (2009) Heat tolerance in Brazilian sheep: physiological and blood parameters.Tropical Animal Health and production; Edinburgh; 41:95-101. doi:10.1007/s11250-008-9162-1
Nardone A, Ronchi B, Lacetera N, Ranieri MS, Bernabucci U (2010) Effect of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. Livest Sci 130:57-69.doi:10.1016/j.livsci.2010.02.011
Rocha, D. et al (2012). Índices de tolerância ao calor de vacas leiteiras no período chuvoso e seco no Ceará. Revista acadêmica 10:335-343. doi: 10.7213/academica.7739
Terra RL (2006) História, exame físico e registro dos ruminantes. In: Smith, B.P. Tratado de medicina interna dos grandes animais. São Paulo: Manole,v.3:3-14.
Thom EC (1959) The discomfort index, In: U. S. Weather Bureau, Washigton, D.C. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/00431672.1959.9926960