

ANÁLISE MULTIVARIADA DA CLIMATIZAÇÃO NA PRÉ-ORDENHA DE VACAS GIROLANDO SOBRE O ACONDICIONAMENTO TÉRMICO, FISIOLOGIA, COMPORTAMENTO E PRODUÇÃO DE LEITE

**GLEDSON LUIZ PONTES DE ALMEIDA¹, MARCOS VINÍCIUS DA SILVA²,
HÉLITON PANDORFI³, CRISTIANE GUISELINI⁴, PEDRO HENRIQUE DIAS
BATISTA⁵, GLEIDIANA AMÉLIA PONTES DE ALMEIDA MACEDO⁶,**

¹Engenheiro Agrícola e Ambiental, Doutor em Engenharia Agrícola, UFRPE/Recife-PE, (81) 3320-6262, gledson.almeida@ufrpe.br

²Engenheiro Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, UFRPE/Recife-PE, marcolino_114@hotmail.com

³Engenheiro Agrônomo, Doutor em Física do Ambiente Agrícola, UFRPE/Recife-PE, hpandorf@hotmail.com

⁴Engenheira Agrônoma, Doutora em Física do Ambiente Agrícola, UFRPE/Recife-PE, cguiseli@hotmail.com

⁵Tecnólogo em Irrigação, Doutorando em Engenharia Agrícola, UFRPE/Recife-PE, giga_pedro@hotmail.com

⁶Zootecnista, Doutora em Zootecnia, UFRPE/Recife-PE, ameliazootecnia@hotmail.com

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 – Campinas - SP, Brasil

RESUMO: Objetiva-se determinar por meio da análise multivariada, quais, dentre as variáveis ambientais, fisiológicas e comportamentais têm influência sobre a produção e qualidade do leite de vacas em lactação. Este estudo foi desenvolvido a partir de dados provenientes de dados coletados em 2009. Foram selecionadas 16 vacas Girolando múltiparas em lactação. Os animais foram divididos em quatro tratamentos de 0, 10, 20 e 30 minutos sob um sistema de resfriamento na pré-ordenha. A análise estatística empregada foi a multivariada, por meio da técnica Análise de Componentes Principais sobre as variáveis ambientais, fisiológicas, comportamentais, produtivas e de qualidade do leite. A ruminação ficou oposta à produção, indicando que foi menor, pois apresenta uma condição de possível estresse. A CCS foi fortemente influenciada pela TR e por sua vez a FR. Tanto a TR quanto a FR apresentaram os maiores valores no tempo de 0 minutos (sem climatização), indicando uma condição de estresse térmico, que refletiu em valores acentuados da CCS, reduzindo a qualidade do leite. O uso dos tempos de 10, 20 e 30 min de exposição das vacas ao sistema de resfriamento proporcionou alterações significativas na contagem de células somáticas.

PALAVRAS-CHAVE: estresse térmico, bovinocultura de leite, sistema de resfriamento.

MULTIVARIATE ANALYSIS OF ACCLIMATIZATION IN PRE-MILKING OF GIROLANDO COWS ABOUT THE THERMAL CONDITIONING, PHYSIOLOGY, BEHAVIOR AND MILK PRODUCTION

ABSTRACT: The objective of this study was to determine, through the multivariate analysis, which, among the environmental variables, physiological and behavioral, influence milk production and quality of lactating cows. This study was developed from data from data collected in 2009. Sixteen lactating Girolando cows were selected. The animals were divided into four treatments of 0, 10, 20 and 30 minutes on a cooling system. The statistical analysis

used was the multivariate, using the technique of Principal Component Analysis on the environmental, physiological and behavioral parameters have influence on milk production and quality. The rumination was opposite to the production, indicating that it was smaller, because it presents a condition of possible stress. The CCS was strongly influenced by the TR and in turn the FR. Both TR and FR presented the highest values in time of 0 minutes (non-cooling) indicating a condition of thermal stress, which reflected in accentuated values of CCS, reducing milk quality. The use of 10, 20 and 30 min cow exposure times to the evaporative adiabatic cooling system provided significant changes in somatic cell counts.

KEYWORDS: thermal stress, dairy cattle, cooling system.

INTRODUÇÃO: Regiões de clima tropical, como no Brasil, apresenta alta incidência de radiação solar, com predominância de temperaturas mais elevadas e consequentemente proporciona condições de estresse (ZANETTI et al., 2019).

Vacas em lactação de alta produtividade de leite submetem ao estresse térmico mais cedo do que as vacas em lactação de baixa produtividade, pois a imunidade destes animais é reduzida pelo estresse da produção de leite (TAO & DAHL, 2013; HU et al., 2016).

Diante disso a adoção do uso de coberturas, sistemas de ventilação, sistemas de ventilação mais nebulização, entre outros, tornam-se as alternativas para reduzir o estresse que esses animais sofrem (CHEN, SCHÜTZ & TUCKER, 2015; ZOTTI et al., 2017).

Contudo explicar os fenômenos que envolvem a produção e qualidade do leite de vacas leiteiras é complexo, visto que envolve um conjunto grande de variáveis, uma vez que as análises estatísticas convencionais podem capturar o efeito de apenas uma ou duas variáveis. Todavia, Macciotta et al. (2012) afirmam que o uso da análise multivariada é viável, pois essa técnica pode explicar mais de duas variáveis envolvidas.

Objetiva-se determinar através da análise multivariada, quais, dentre as variáveis ambientais, fisiológicas e parâmetros comportamentais têm influência sobre a produção e qualidade do leite de vacas em lactação submetidas a climatização na pré-ordenha nos tempos de 0, 10, 20 e 30 minutos durante o período de verão na região do agreste pernambucano e determinar qual o melhor tempo de climatização para o acondicionamento dos animais.

MATERIAL E MÉTODOS: Este estudo foi desenvolvido com dados provenientes de uma coleta realizada em 2009 numa propriedade com ênfase na produção comercial de leite, sob latitude 8°36'35"S e longitude 36°37'33"W e altitude de 755 m. Conforme a classificação climática de Köppen, o clima da região é caracterizado como Bsh.

Foram selecionadas 16 vacas Girolando múltiparas em lactação. Os animais foram divididos em quatro tratamentos de 0, 10, 20 e 30 minutos (T0, T1, T2 e T3) sob um sistema de resfriamento adiabático evaporativo (SRAE) na pré-ordenha (manhã, 5 h e tarde, 14 h). A produção de leite foi registrada diariamente e a contagem de células somáticas (CCS) foi realizada duas vezes em cada fase do estudo.

Para o registro da temperatura do bulbo seco (Tbs) e da umidade relativa do ar (UR) utilizou *dataloggers*. A velocidade do vento (Vv), foi registrada por meio de um anemômetro de hélice no interior da instalação. Na avaliação dos parâmetros fisiológicos foram registrados os dados de temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR), realizados antes e após as ordenhas. O registro de dados referente ao comportamento dos animais (comendo, bebendo, ruminando, ócio, deitado, em pé, sombra e sol) foi feita por meio do método focal, em que as atividades foram registradas em intervalos de 10 minutos, nos horários compreendidos das 7 às 13 h e de 15 às 17 h, e realizado duas vezes em cada fase de estudo.

O delineamento experimental adotado foi em quadrado latino 4×4 , utilizando-se os 16 animais, distribuídos aleatoriamente em 4 conjuntos (C1, C2, C3 e C4), com 4 fases

experimentais (F1, F2, F3 e F4) e 4 tratamentos (T0, T1, T2 e T3). A análise estatística empregada foi a multivariada, por meio da técnica ACP (Análise de Componentes Principais), que permite condensar a maior quantidade da informação original contida em n variáveis ($n = 15$) em duas variáveis latentes ortogonais denominadas componentes principais (CP1 e CP2 respectivamente). Para isso, foi utilizada a matriz de covariância dos dados, da qual foram extraídos os autovalores que originam os autovetores (componentes principais, CPs) (Kaiser, 1958).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A figura 1 apresenta os gráficos bidimensionais das variáveis ambientais, variáveis fisiológicas, produção e qualidade do leite sob os tempos de resfriamento adiabático evaporativo no período da manhã e tarde. Observa-se que a ruminação ficou oposta à produção, assim que a ruminação de acordo com a CP1, ficou no quadrante da frequências respiratória, temperatura retal e temperatura do ar para manhã (Figura 1A) e na CP2 para tarde (Figura 1C), indicando que foi menor, pois apresenta uma condição de possível estresse. Abeni & Galli (2017) afirmam que pode haver tal relação, visto que durante o dia os animais passem por estresse térmico e ressaltam ainda que vacas leiteiras são capazes de compensar as condições estressantes diurnas se a condição climática noturna permitir uma recuperação do estresse sofrido durante o dia.

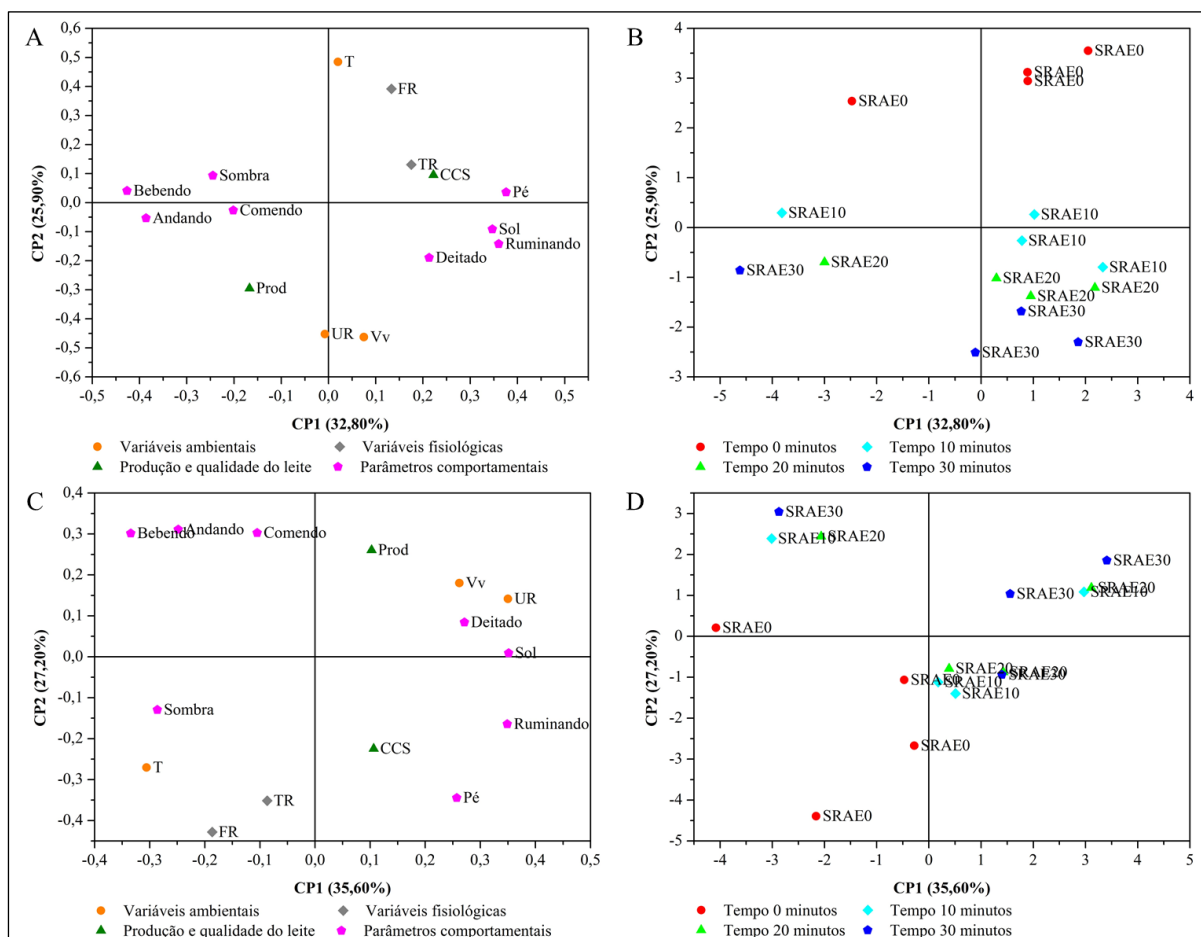


FIGURA 1. Componentes principais das variáveis ambientais, fisiológicas, parâmetros comportamentais, produção e qualidade do leite, no período da manhã (Figura 1A e Figura 1B) e tarde (Figura 1C e Figura 1D).

T: temperatura do ar; UR: umidade relativa do ar; Vv: velocidade do vento; TR: temperatura retal; FR: frequência respiratória; Prod: produção de leite; CCS: contagem de células somáticas; SRAE: sistema de resfriamento adiabático evaporativo.

A CCS foi fortemente influenciada pela TR e por sua vez a FR. Tanto a TR quanto a FR apresentaram os maiores valores no tempo de 0 minutos (SRAE 0) indicando uma condição de estresse térmico, que refletiu em valores acentuados da CCS, reduzindo a qualidade do leite. Em oposição observa que o uso dos tempos de 20 e 30 minutos proporcionou redução na CCS, melhorando a qualidade do leite.

Zotti et al. (2017) e Silva & Passini (2018) observaram que o uso do sistema de climatização em 30 minutos proporcionou melhores resultados na produção de leite. Todavia no presente estudo há um manejo de tempo no uso do sistema de resfriamento, onde na manhã usa-se 20 minutos e a tarde 30 minutos, de forma que se obtenha melhores resultados na produção.

CONCLUSÕES: Com exceção da atividade do animal ruminando, as demais atividades comportamentais não tiveram influência sobre a produção de leite.

O uso dos tempos de 10, 20 e 30 min de exposição das vacas ao sistema de resfriamento adiabático evaporativo proporcionou alterações significativas na contagem de células somáticas, quando comparadas com as vacas que não foram submetidas ao sistema de resfriamento.

REFERÊNCIAS

- ABENI, F.; GALLI, A. Monitoring cow activity and rumination time for an early detection of heat stress in dairy cow. **International journal of biometeorology**, International Society of Biometeorology, v. 61, n. 3, p. 417-425, 2017.
- CHEN, J. M.; SCHÜTZ, K. E.; TUCKER, C. B. Cooling cows efficiently with sprinklers: Physiological responses to water spray. **Journal of dairy science**, American Dairy Science Association, v. 98, n. 10, p. 6925-6938, 2015.
- HU, H.; ZHANG, Y.; ZHENG, N.; CHENG, J.; WANG, J. The effect of heat stress on gene expression and synthesis of heat-shock and milk proteins in bovine mammary epithelial cells. **Animal Science Journal**, Japanese Society of Animal Science, v. 87, n. 1, p. 84-91, 2016.
- MACCIOTTA, N. P. P.; CECCHINATO, A.; MELE, M.; BITTANTE, G. Use of multivariate factor analysis to define new indicator variables for milk composition and coagulation properties in Brown Swiss cows. **Journal of dairy science**, American Dairy Science Association, v. 95, n. 12, p. 7346-7354, 2012.
- SILVA, D. C.; PASSINI, R. Assessing different holding pen cooling systems through environmental variables and productivity of lactating cows. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, vol. 40.
- TAO, S.; DAHL, G. E. Invited review: heat stress effects during late gestation on dry cows and their calves. **Journal of Dairy Science**, American Dairy Science Association, v. 96, n. 7, p. 4079-4093, 2013.
- ZANETTI, D.; PRADOS, L. F.; MENEZES, A. C. B.; SILVA, B. C.; PACHECO, M. V.; SILVA, F. A. S.; SILVA, L. F. C.; DETMANN, E.; ENGLE, T. E.; VALADARES FILHO, S. C. Prediction of water intake to Bos indicus beef cattle raised under tropical conditions. **Journal of Animal Science**, American Dairy Science Association, v. 97, n. 3, p. 1364-1374, 2019.
- ZOTTI, C. A.; ZOTTI, M. L. N.; PETROLI, T. G.; BASSO, A. C. Climatização da sala de espera para vacas criadas a pasto sem sombreamento. **Archivos de zootecnia**, Córdoba, v. 66, n. 254, p. 167-171, 2017.