



## XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

### *O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros*

## **Aspectos bioclimáticos e comportamento de novilhas leiteiras em sistema silvipastoril durante diferentes estações do ano**



*Jaqueline Agnes Pilatti<sup>1</sup>; Maurício Zotti Sponchiado<sup>2</sup>; Frederico Márcio Corrêa Vieira<sup>3</sup>; Matheus Deniz<sup>2</sup>; Francielle Soares Gonçalves<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Zootecnista, Pesquisadora do Grupo de Estudos em Biometeorologia, GEBIOMET - UTFPR – Campus Dois Vizinhos, Fone: (46) 3536-8417, [jaquelinepilatti@gmail.com](mailto:jaquelinepilatti@gmail.com), [francielle.soares92@hotmail.com](mailto:francielle.soares92@hotmail.com)

<sup>2</sup> Acadêmico em Zootecnia, Pesquisador do Grupo de Estudos em Biometeorologia, GEBIOMET - UTFPR – Campus Dois Vizinhos, [mauriciosponchiado@hotmail.com](mailto:mauriciosponchiado@hotmail.com), [matheus-utfpr@hotmail.com](mailto:matheus-utfpr@hotmail.com)

<sup>3</sup> Zootecnista, Professor Adjunto, Coordenador do Grupo de Estudos em Biometeorologia, GEBIOMET - UTFPR – Campus Dois Vizinhos, [fredericovieira@utfpr.edu.br](mailto:fredericovieira@utfpr.edu.br)

**RESUMO:** A variabilidade térmica possui grande influência nos sistemas de produção animal, especialmente no que tange ao comportamento alterado dos animais devido ao estresse térmico. Neste ínterim, sistemas alternativos como o silvipastoril possuem potencial de incremento quanto ao conforto térmico para bovinos de leiteiros. Devido à preocupação com relação ao clima e suas variações, e seus efeitos no bem-estar de animais criados a pasto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do sistema silvipastoril no comportamento de novilhas leiteiras em épocas distintas do ano. O trabalho foi conduzido em uma propriedade do interior do município de Realeza (PR). Foram utilizados dois tratamentos, ao pleno sole com sombreamento proporcionado por sistema silvipastoril de *Eucalyptus grandis*. Os animais foram distribuídos através de um delineamento inteiramente casualizado com 5 novilhas Jersolando por tratamento. As avaliações foram realizadas entre as 7 e 17 horas durante 15 dias, sendo que o tempo de observação foi de 10 minutos com 30 minutos de intervalo. Os dados foram posteriormente avaliados por meio de inferência bayesiana via software estatístico R. Os resultados demonstram que o sistema silvipastoril influenciou diretamente o comportamento das novilhas leiteiras durante o verão. Entretanto, apenas a atividade de ruminção foi superior para animais mantidos no sistema silvipastoril, comparados com animais ao pleno sol, dentre todo comportamental avaliado. Os principais comportamentos apresentados pelos animais foram os de pastejo, ruminção e ócio. No sistema ao ar livre, os animais permaneceram mais tempo realizando tais atividades, cujas variações indicam possível relação com o estresse térmico, especialmente no verão. O sombreamento proveniente do sistema silvipastoril influenciou diretamente no comportamento dos animais e no seu bem-estar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sombreamento, Conforto Térmico, Bovinocultura de Leite

### **Bioclimatic and behavior of dairy heifers on silvipastoril system during different seasons of the year**

**ABSTRACT:** Thermal variability has great influence on livestock production systems, especially with regard to the changed behavior of animals due to thermal stress. Otherwise, alternative systems such as the silvopasture have potential to increase the thermal comfort for dairy cattle. Due to concern with regard to the climate and its variations, and their effects on the welfare of animals kept on pasture, the aim of this present work was to assess the influence of the silvopasture system on the behavior of dairy heifers in distinct seasons of the year. The experiment was conducted in a property at the city of Realeza (PR). Two treatments were used, open pasture and shading provided by silvopasture system of *Eucalyptus grandis*. The animals were distributed through a completely randomized design with five Jersolando heifers per treatment. The evaluations were carried out between 7 and 5:00 pm during 15

***O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros***

days, with observation time interval of 10 minutes with 30 minutes apart. Thus, data were analyzed using Bayesian inference, through statistical software R. The results show that the silvopasture system directly influenced the behavior of dairy heifers during the summer. However, only the activity of rumination was superior to animals kept in the silvopasture system, compared with animals in open pasture, throughout the behavioral repertoire. The main behaviors presented by animals were grazing, rumination and idleness. In outdoor systems, the animals remained longer performing such activities, whose variations indicate possible relationship with the thermal stress, especially in the summer. The shading from silvopasture system directly influenced the behavior of animals and their welfare.

**KEYWORDS:** Shading, Thermal Comfort, Dairy Cattle

## **INTRODUÇÃO**

Em regiões com valores médios anuais de alta temperatura e umidade relativa, principalmente nos trópicos, a produção pode ser influenciada diretamente pelo estresse térmico, cuja característica no animal é a baixa adaptabilidade às condições ambientais, fazendo com que os mesmos não consigam expressar da melhor forma possível seu potencial genético e produtivo. Neste contexto é imprescindível a obtenção do conhecimento das condições de adaptação das raças, para plena exploração no Brasil, bem como diferentes formas de proporcionar um melhor bem-estar aos animais e produção de forma sustentável.

O estudo do comportamento animal é uma das melhores formas para diagnosticar possíveis problemas que venham a prejudicar as condições de bem-estar e a produtividade dos animais de produção. Quando o animal se encontra em estresse térmico, as alterações de comportamento ficam evidentes, sendo as mais frequentes: aumento da ingestão de água, redução no tempo de ruminação e redução do tempo de pastejo (PIRES; CAMPOS, 2008).

Neste quesito, o auxílio à ambiência para vacas leiteiras criadas a pasto se torna efetivo, o qual pode ser proporcionado por meio de sombreamento artificial ou natural. Neste último, o sistema silvipastoril, o qual é constituído pelo consórcio de forrageiras com espécies arbóreas em ambiente extensivo de produção leiteira, constitui-se como uma das alternativas que incrementam as possibilidades de aumento e qualidade de vida das vacas leiteiras criadas principalmente a pasto (CASTRO et al., 2008).

Como base nestas informações, objetivou-se por meio do presente deste estudo avaliar a influência do sistema silvipastoril no comportamento de novilhas leiteiras em épocas distintas do ano.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado em uma propriedade leiteira no município de Realeza, na região sudoeste do Paraná localizada a uma latitude de 25° 46' 08" S e uma longitude de 53° 31' 57" W a uma altitude de 520m acima do nível do mar.

As observações foram realizadas durante quinze dias consecutivos do mês de janeiro de 2014, e posteriormente durante quinze dias do mês de julho de 2014. Foram observadas dez novilhas de mesma raça, apresentando padrão racial e de idades semelhante, divididos em dois grupos de cinco animais:

Tratamento 1: sistema silvipastoril: um grupo de animais permaneceu em piquete com sombreamento natural proveniente de árvores do sistema silvipastoril implantado na propriedade e também com livre acesso à pastagem da propriedade.

Tratamento 2: sistema ao ar livre: outro grupo de animais, mantido em um piquete onde os animais estarão expostos ao sol, sem sombra e com livre acesso à pastagem.

A alimentação fornecida para os animais foi constituída de pastagem do gênero *Cynodon cv. Tifton 68*, com suplementação ao cocho de silagem e sal, ao amanhecer e entardecer.

***O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros***

As observações ocorreram durante o dia, com início às 07h00min até às 17h00min. As observações tiveram uma duração de 10 minutos, com intervalo de tempo entre as mesmas de 30 minutos. Essas observações foram realizadas por dois observadores de modo individual (método focal) conforme Del-Claro (2004).

Os dados foram registrados em planilhas de preenchimento rápido, as anotações foram na forma de frequência (número de observações registradas dentro do intervalo de tempo). O etograma adotado para o estudo foi: pastando, ruminando em pé, ruminando deitado, ócio em pé, ócio deitado, ingerindo água, andando, ofegação, aspectos reprodutivos e interações entre animais.

Para a análise dos comportamentos dos animais nas condições de sol e sombra fez-se uso da inferência bayesiana. Por se tratar de dados de contagem considera-se que a variável de interesse ( $Y$ ) segue uma distribuição de Poisson com parâmetro  $\theta$ . A probabilidade ( $\theta_i$ ) de cada animal demonstrar determinado comportamento varia de acordo com hora do dia e o dia de medição. No entanto, como se interessa apenas em modelar a probabilidade de certo comportamento nas diferentes horas do dia o efeito de dia foi considerado como tendo comportamento aleatório. Sendo assim o modelo de efeito misto considerado para cada comportamento em cada tratamento foi:

$$E(Y_{ki}) = \theta_i$$
$$\text{logit}(E(Y_{ki})) = \alpha + \beta x_i + u_k + \varepsilon_{ki}$$

onde  $Y_{ki}$  é a observação de um comportamento no  $i$ -ésimo animal no  $k$ -ésimo dia;  $x_i$  se refere à hora do dia onde o comportamento  $Y$  foi observado no animal  $i$ ;  $\alpha$  e  $\beta$  são os efeitos fixos de animal,  $u_k$  é o efeito aleatório do  $k$ -ésimo dia de medição. *A priori* considerou-se que a parte fixa do modelo ( $\alpha$  e  $\beta$ ) segue distribuição normal com média = 0 e desvio padrão = 0,001. Os efeitos aleatórios também foram considerados como tendo distribuição normal, mas com média = 0 e desvio padrão =  $\tau$ . O parâmetro  $\tau$ , por sua vez, foi considerado *a priori* como tendo distribuição gama, tal que  $\tau \sim Ga(0,001; 0,001)$ .

O processamento de dados, a análise estatística e a elaboração dos gráficos das equações de regressão foram realizadas com o uso do software estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos dois sistemas nas diferentes estações do ano e sua influência no comportamento das novilhas, os animais que permaneceram ao ar livre obtiveram maior frequência nas atividades de ócio e de ingestão de água. Contudo, apenas a atividade de ruminação apresentou maior frequência entre os tratamentos, sendo superior no sistema silvipastoril (Tabela 1).

Salla (2009) encontrou resultados semelhantes, com animais mantidos à sombra que despenderam maior tempo na atividade de ruminação. Apesar de o inverno ser uma estação com faixas térmicas de conforto para vacas leiteiras, neste estudo os animais à sombra mantiveram maior atividade de ruminação quando comparados com as novilhas ao ar livre. Lima (2010) evidenciou que animais sem acesso a sombra tenderam a consumir mais água e permanecer maior tempo em atividade de ócio a fim de controlar a sua temperatura interna, minimizando o custo energético de atividades em situação de desconforto térmico.

**Tabela 1.** Observações do repertório comportamental, em sistema silvipastoril e ao ar livre, durante as estações de verão e inverno.

Repertório Comportamental	Verão				Inverno			
	Sist. Silvipastoril		Ao Ar Livre		Sist. Silvipastoril		Ao Ar Livre	
	Observações	%	Observações	%	Observações	%	Observações	%
Pastejando	423	39	464	40	492	42	473	40
Ruminando	186	17	111	10	120	10	66	6
Ócio	182	17	242	21	219	19	281	24
Ofegação	0	0	7	1	0	0	7	1
Ingestão de Água	47	4	79	7	29	2	47	4
Andando	202	19	206	18	249	21	249	21
Aspectos Reprodutivos	1	0	7	1	1	0	6	1
Interação Entre Animais	50	5	46	4	61	5	64	5
Total	1091	100	1162	100	1171	100	1193	100

Na estação de inverno, os resultados foram semelhantes ao do verão, destacando a maior frequência de ruminação dos animais no sistema silvipastoril. Todavia, a atividade de pastejo foi sensivelmente maior para animais alocados em sistema silvipastoril, comparados com novilhas ao ar livre. Da mesma forma, animais expostos ao estresse térmico no presente estudo tenderam a adotar comportamentos específicos a fim de diminuir sua temperatura interna. As atividades mais comuns para esses animais são a ingestão de água e a atividade de ócio, com o intuito de diminuir a energia interna e possibilitar o retorno à faixa de conforto térmico.

Por meio da inferência bayesiana, foi verificado que as seguintes atividades comportamentais não foram influenciadas pelos tratamentos avaliados ( $P > 0,05$ ): pastejo, ócio, ingestão de água, interação entre animais, aspectos reprodutivos e andando. Todavia houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos quanto à atividade de ruminação (Tabela 2).

**Tabela 2.** Estimativas *a posteriori* dos parâmetros da atividade de ruminação dos tratamentos ao ar livre e no sistema silvipastoril durante a estação de verão.

Parâmetros	Média	DP	Quartis		p-valor
			2,5%	97,5%	
$\alpha$ (trat. 1)	-1,893	0,259	-2,419	-1,402	
$\alpha$ (trat. 2)	-2,080	0,219	-2,521	-1,660	
$\beta$ (trat. 1)	0,018	0,023	-0,027	0,063	
$\beta$ (trat. 2)	0,112	0,020	0,074	0,152	
Deviance	1402,4	5,926	1392,0	1414,0	
$\Delta$ (alfa)	0,188	0,337	-0,485	0,842	0,714 <sup>NS</sup>
$\Delta$ (beta)	-0,094	0,030	-0,154	-0,035	0,001*

DP: desvio-padrão; trat. 1: animais ao sol; trat. 2: animais na sombra (sistema silvipastoril). \*: estatisticamente diferentes por meio de comparações Bayesianas ( $P < 0,05$ ); <sup>NS</sup>: não significativo.

Karki e Goldman (2010) registraram frequência de ruminação igual ou superior em animais mantidos em sistema silvipastoril, quando comparados com animais ao ar livre. Em contraponto, Barba (2011) observou que animais em sistema ao ar livre sem acesso a sombra permaneciam maior tempo exercendo a atividade de ruminação. No presente estudo, quando complementados com a análise térmica do ambiente, os resultados de maior ruminação para animais em sistema silvipastoril sugerem que os



## XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:



### *O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros*

animais necessitam de um ambiente termicamente favorável, visando melhor aproveitamento do alimento para satisfazer suas necessidades metabólicas.

## CONCLUSÕES

O sistema silvipastoril influenciou diretamente o comportamento de novilhas leiteiras durante o verão. Todavia, dentro do repertório comportamental avaliado, apenas a atividade de ruminção foi superior para animais mantidos no sistema silvipastoril, comparados com animais ao pleno sol. Os principais comportamentos apresentados pelos animais foram os de pastejo ruminção e ócio. No sistema ao ar livre, os animais permaneceram mais tempo realizando tais atividades, cujas variações indicam possível relação com o estresse térmico, especialmente no verão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBA, D. D. **Comportamento de Vacas Leiteiras em Sistema Silvipastoril e em pleno sol em uma pequena propriedade leiteira do sudoeste do Paraná.** 2011. 21 f. Trabalho (conclusão de Curso) - Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011.

CASTRO, A. C. et al. Sistema silvipastoril na Amazônia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2395-2402, 2008.

DEL-CLARO, K. **Comportamento Animal – Uma introdução à ecologia comportamental.** Editora Conceição, Jundiaí, 2004.

KARKI, U.; GOODMAN, M. S. Cattle distribution and behavior in outhern-pine silvopasture versus open-pasture. **Agroforest Systems**, v.78,159-168, 2010.

LIMA, D. S. **Comportamento de vacas mestiças Holandês-Girem pastejo de capim-marandu em sistemas monocultivo e silvipastoril com coqueiros.** 2010 61f. Dissertação mestrado em Ciência Animal- Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, 2010.

PIRES, M. F.A; CAMPOS, A. T. **Conforto Animal para maior produção de leite.** Viçosa-MG, CPT, 254p. 2008.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2014. Disponível em: <http://www.R-project.org>. Acesso em 18 out. de 2014.

SALLA, L. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras em sistema de pastejo rotacionado com diferente provisão de sombra. **Rev. Bras. de Agroecologia** v. 4 n°. 2, 2009.