VII Congresso Brasileiro de Biometeorologia, Ambiência, Comportamento e Bem-Estar Animal
"Responsabilidade Ambiental e Inovação"

VII Brazilian Congress of Biometeorology, Ambience, Behaviour and Animal Welfare
"Environmental Responsibility and Innovation"

Avaliação do microclima proporcionado por sistema silvipastoril com núcleos de árvores nativas

Matheus Deniz[1-6], Abdon Luiz Shmitt Filho[2-6], Maria José Hötzel[3-6], Paulo Sinisgalli[4-6], Karolini Tenffen de Sousa[5-6]

[(1)] Mestrando Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (PPGA/UFSC) & Lab. de Sistemas Silvipastoris LASS/UFSC matheus-utfpr@hotmail.com; [(2)] Orientador PPGA/UFSC & Gund Institute for Ecological Economics GundIEE/UVM abdonfilho@hotmail.com; [(3)] Orientadora PPGA/UFSC & Lab. de Ethologia LETA/UFSC mjhotzel@gmail.com; [(4)] PROF. PROCAN USP psinisgalli@usp.br; [(5)] Mestranda PPGA/UFSC & LETA/UFSC karoltenffen10@hotmail.com; [(6)] Redesigning Agroecosystems Reseach Group RAR/PGA; PPGA/UFSC Rod. Admar Gonzaga, 1346, CEP 88034, Florianópolis, SC

Resumo: O ambiente térmico é um dos principais fatores de impacto econômico no rebanho leiteiro, trazendo efeitos negativos no comportamento e desenvolvimento de vacas leiteiras. O objetivo deste trabalho foi avaliar o microclima proporcionado pelo Voisin Silvipastoril com Núcleos Arbóreos (PRVnúcleos). A pesquisa foi realizada em uma propriedade leiteira no município de Santa Rosa de Lima, na região do sul de Santa Catarina. As avaliações ocorreram durante quatro dias consecutivos no mês de fevereiro de 2017, realizadas de forma instantânea nos seguintes horários: 09 h, 11 h, 13 h, 15 h e 17 h. Os registros microclimáticos foram realizados em três áreas dos piquetes: área sombreada no entorno dos núcleos arbóreos, área não sombreada, mas no entorno dos núcleos arbóreos e área a pleno sol afastada dos núcleos arbóreos. As médias das condições ambientais nas áreas sombreadas foram inferiores em relação às demais. Os resultados microclimáticos apresentaram diferença significativa ($P<0,05$) entre as variáveis de temperatura do ar, iluminância e temperatura superficial do solo nas três áreas estudadas. A temperatura do ar apresentou variação entre os tratamentos, sendo que nas áreas de sombra verificou-se 1,9°C de diferença em relação às áreas de sol. O tratamento área sombreada no entorno dos núcleos apresentou 91,3% de proteção contra radiação solar. Além disso, houve uma diferença de 212 lux a menos que na área do entorno dos núcleos que era ensolarada e 1643 lux a menos que as áreas de pleno sol afastadas dos núcleos arbóreos. Assim como ocorrido com a temperatura do ar e a iluminância, a temperatura superficial do solo na sombra foi inferior aos demais tratamentos, apresentando valores médios de 5,12°C a menos que nas áreas ensolaradas do entorno dos núcleos e até 8,32°C do que nas áreas a pleno sol. Com os resultados obtidos através dessa pesquisa, conclui-se que o sistema silvipastoril com núcleos arbóreos (PRVnúcleos) influenciou positivamente o microclima do entorno dos 40 núcleos arbóreos de cada hectare. Esta melhoria na ambiência invariavelmente refletirá positivamente nos efeitos do estresse térmico sobre a produção, reprodução e saúde do rebanho leiteiro durante os meses de verão.

Palavras-chave: biometeorologia, conforto térmico, sombreamento natural

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.5176645

Introdução

O clima dos ecossistemas terrestres é composto por diversos fatores que podem agir separadamente ou em conjunto. A cada ano existem mais evidências científicas de que as mudanças climáticas recentes não são simplesmente variações naturais, mas estão relacionadas com um aumento na temperatura da terra devido à ação antrópica (IPCC, 2013).

Grande parte do território brasileiro está situado na zona tropical. Este fator pode ser considerado limitante para a produção animal em virtude de apresentar altas temperaturas combinadas a uma excessiva incidência de radiação solar sobre os animais (BORBUREMA et al., 2013).

O ambiente térmico pode causar um elevado grau de estresse aos animais de produção, cujos reflexos são evidenciados no comportamento, produtividade e eficiência reprodutiva. A adaptação das raças leiteiras europeias em regiões de clima tropical e subtropical sempre foi um desafio, porque são adaptadas às regiões de clima temperado. Em muitos casos, estas raças não conseguem expressar todo o seu potencial genético, pois não se adaptam as condições climáticas locais, permanecendo grande parte do tempo sobre estresse (KADZERE et al., 2002; SILVA et al., 2010; FONSECA et al., 2015).

Altas temperaturas associadas a altos índices de umidade relativa e radiação solar, causam perturbação ao equilíbrio homeostático dos animais, fazendo com que eles estejam em constante estresse calórico. Atualmente com a popularização da produção animal em sistemas intensivos a base de pasto, os quais muitas vezes não possuem sombra, o estresse térmico passou para a pauta do dia como um grande limitante da produção. Na tentativa de minimizar os efeitos das variáveis climáticas nesse sistema, estratégias como o uso de sombreamento natural através de sistemas silvipastoris, apresentam efeito comprovado na redução da carga térmica de animais criados a pasto (ALVES et al., 2014; CRAESMEYER et al. 2016).

O sistema voisin silvipastoril com núcleos arbóreos (PRVnúcleos) se caracteriza por ser um sistema silvipastoril em que o elemento arbóreo está inserido em 40 núcleos com 25 m² cada. Estes núcleos devidamente cercados estão distribuídos de forma equidistante dentro de cada piquete totalizando o equivalente a 10% da área total (Schmitt Filho et al., 2013; Schmitt Filho et al., 2016).

Este sistema foi idealizado pelos Prof. Dr. Abdon Schmitt Filho e Prof. Dr. Alfredo Fantini (Laboratório de Sistemas Silvipastoris/Universidade Federal de Santa Catarina) que inspirados na Teoria de Nucleação como princípio sucessional de recuperação de áreas florestais (REIS & KAGEYAMA, 2003) desenharam o sistema estruturado nos núcleos arbóreos ou ilhas de alta diversidade (Schmitt Filho et al., 2016). Em 2011 foi implantada a primeira propriedade piloto em São Martinho-SC. Em seguida o sistema foi implantado em outras propriedades de agricultores familiares em Santa Rosa de Lima para avaliação de variáveis biofísicas do sistema.

O conhecimento das qualidades microclimáticas em virtude da implantação de sistemas silvipastoris oferecem informações importantes, que podem influenciar na escolha das espécies lenhosas e forrageiras a serem implantas no local. O objetivo deste trabalho foi avaliar o microclima proporcionado por árvores nativas plantadas em núcleos em sistema silvipastoril.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em um sistema voisin silvipastoril com núcleos arbóreos (PRVnúcleos). O sistema foi implantado há três anos em uma propriedade leiteira no município de Santa Rosa de Lima, na região sul de Santa Catarina, georreferênciada em 28º02'21"S, 49º07'40" WO com altitude de 240m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen é caracterizado como subtropical úmido mesotérmico (Cfa), apresenta verões quentes com temperatura média anual entre 18 e 20 °C, temperatura mínima abaixo de 18 °C e máxima acima de 22 °C e precipitação média mensal acima de 40 mm (AVARES et al., 2013).

As aferições foram realizadas durante quatro dias consecutivos no mês de fevereiro de 2017, em uma área de cinco piquetes, que possuem 40 núcleos de árvores nativas implantados no sentido norte/sul (acompanhando a declividade do terreno) com espaçamento de 14 m entre núcleos.

Os piquetes foram divididos em três áreas por meio de estacas, onde foram alocados os pontos de coleta dos dados (P1, P2 e P3): área sombreada no entorno dos núcleos arbóreos (SB) – 5% (P1), área não sombreada, mas no entorno dos núcleos arbóreos (ET) – 20% (P2) e área a pleno sol afastada dos núcleos arbóreos (SO) – 65% (P3). Os 10% restantes são referentes ao interior dos núcleos (Figura 1).

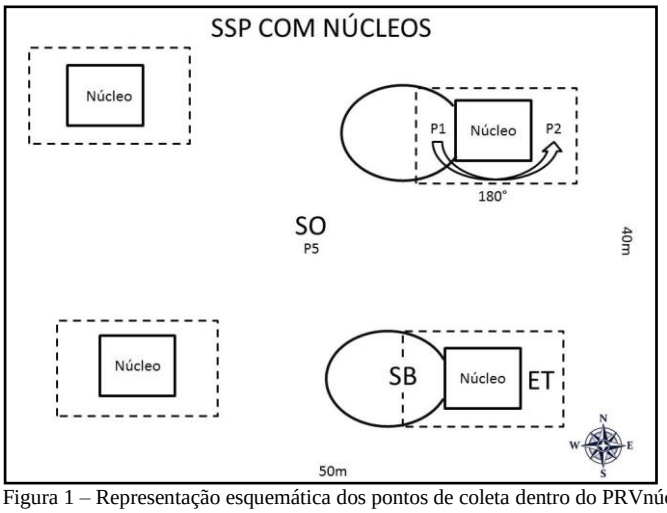

Figura 1 – Representação esquemática dos pontos de coleta dentro do PRVnúcleos.

As variáveis ambientais aferidas nesta pesquisa foram: temperatura do ar (°C), umidade relativa (%), iluminância (lux), velocidade do vento (m/s) e temperatura superficial do solo (°C). Todas as medidas foram realizadas a 1,5 m de altura do solo de forma instantânea nos seguintes horários: 09 h, 11 h, 13 h, 15 h e 17 h. Os equipamentos não permaneciam nos locais de medição (eram direcionados aos pontos somente no momento das aferições).

As medidas de temperatura e umidade do ar foram determinadas por meio da utilização de um termohigrômetro (Modelo AK 625); a medição da iluminância foi realizada com a utilização de um luxímetro digital (Modelo AK 309); para a medida de velocidade do vento foi utilizado um termoanemômetro (Modelo AK 821); e para a temperatura do solo foi utilizado um termômetro infravermelho (Modelo AK 32).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sem estrutura de parcelas, sendo composto pelos tratamentos: sombra, zona de sombra e sol.

Os dados obtidos através das aferições foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi feita através do teste de Tukey ao nível de 5% probabilidade. Todas as análises foram realizadas com o auxilio do software estatístico Assistat.

Após a obtenção dos resultados confirmatórios foram realizadas análises descritivas através de gráficos e tabelas, para que ficasse mais simples a compreensão dos dados obtidos nesta pesquisa.

Resultados e Discussão

Houve diferença (P<0,05) entre as variáveis de temperatura do ar, iluminância e temperatura superficial do solo dentro das três áreas existentes nos piquetes, sendo que a áreas sombreadas apresentaram os menores valores médios em comparação com as demais (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios das variáveis térmicas do ambiente: temperatura do ar (T, ºC), umidade relativa (UR, %), iluminância (lux), velocidade do vento (VV, m/s) e temperatura superficial do solo (TSS, ºC) nas três áreas do sistema silvipastoril com núcleos.

Variáveis	Entorno do núcleo com Sombra	Entorno do núcleo sem sombra	Sol
T (°C)	31,05b	31,92ab	33,40a
UR (%)	57,23a	55,2a	52,85a
Ilimun. (lux)	5895b	6107ab	7538a
VV (m/s)	1,39a	1,27a	1,57a
TSS (°C)	27,36b	32,48a	35,68a

*Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Não houve diferença (P>0,05) para as variáveis umidade relativa do ar e velocidade do vento dos tratamentos existentes dentro do PRVnúcleos. Todavia cabe salientar que ambas as variáveis então dentro da faixa ideal de conforto térmico dos animais, estabelecidas por Baeta e Souza, (1997) e Sampaio et al., (2004). As baixas médias de velocidade do vento podem estar relacionadas ao efeito de quebra-vento que as árvores desempenham em todo o sistema. Ambientes com presença de elementos arbóreos não apresentam variações bruscas de temperatura, pela função de quebra-vento, entre outros fatores, favorecendo assim a proteção ao calor em épocas quentes e menor dissipação de energia em épocas frias, beneficiando a homeostase dos animais (BERTONCELLI et al., 2013).

A variável temperatura do ar apresentou variação e diferença (P<0,05) entre as áreas, sendo que as áreas de sombra apresentaram 1,9°C de diferença em relação às áreas de pleno sol. Todavia, foram observadas diferenças maiores de temperatura entre as áreas sombra e sol nos horários mais quentes do dia. Entre os horários das 13 e 15 horas, foram verificadas as maiores diferenças das médias de T entre as duas áreas, alcançando até 2,3 °C. O sombreamento das pastagens por elementos arbóreos se mostra eficiente para a criação animal a pasto, pelo fato de proporcionar melhor ambiente térmico reduzindo valores de variáveis microclimáticas (LEME et al., 2005; SILVA, 2008).

Foram verificadas diferenças (P>0,05) para as variáveis de iluminância e temperatura superficial do solo. Assim como ocorrido com a temperatura do ar, a área de sombra apresentou os menores valores médios. Bovinos leiteiros demonstram interesse por áreas sombreadas, pelo fato de oferecerem maior proteção contra radiação solar, melhorando assim seu conforto térmico (TUCKER et al., 2008).

No decorrer das horas observou-se que a temperatura superficial do solo seguiu o mesmo padrão de comportamento da iluminância. Visto que as médias de TSS foram menores à medida que a iluminância diminuiu (Figura 2). A disponibilidade de sombra dentro de um sistema de criação acarreta benefícios ao microclima do agroecossistema, pois devido aos componentes arbóreos, o local apresenta um menor aquecimento superficial do solo e absorve menor quantidade de radiação fotossinteticamente ativa (EMBRAPA, 2012).

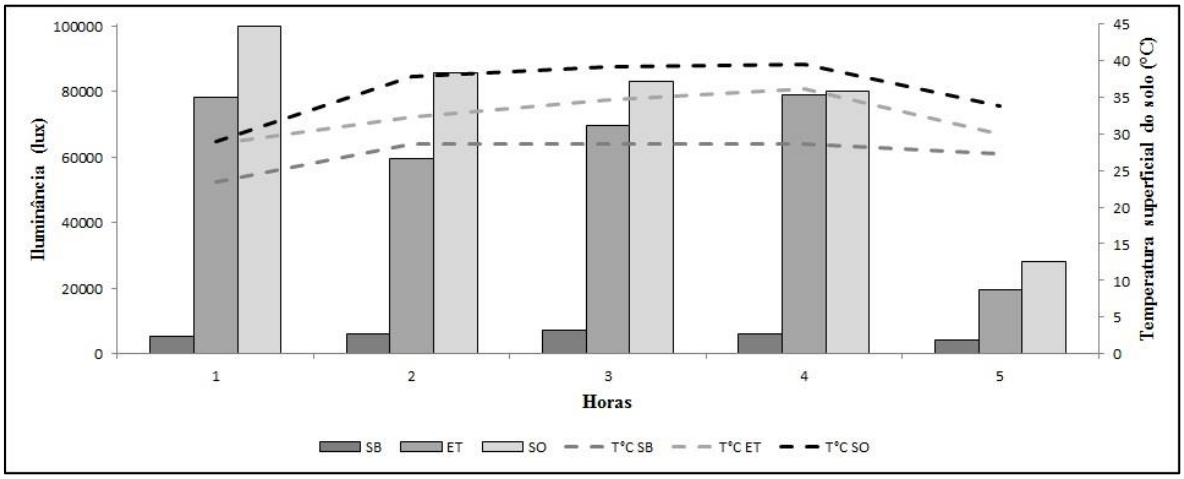

Figura 2 - Comportamento da iluminância e temperatura superficial do solo nos diferentes horários de avaliação.

Nesta pesquisa, a sombra proporcionada pelo sistema silvipastoril com núcleos ofereceu uma proteção contra a radiação solar de 91,3%. Vacas leiteiras possuem preferência por sombra que as ofereçam maior proteção contra a radiação solar. Mesmo em regiões de clima temperado animais necessitam de sombreamento nas horas mais quentes no dia e frente à disponibilidade de diferentes níveis de proteção solar os animais optaram por locais cuja proteção variava de 50 a 99% (SCHUTZ et al., 2009).

A introdução de sistema silvipastoril com núcleos além de alterar o microclima local fornecendo um ambiente térmico sem variações bruscas, promove mudanças ambientais, eleva a biodiversidade e a recuperação e conservação do meio ambiente.

Conclusão

O sistema PRVnúcleos influenciou positivamente o microclima no entorno dos 40 núcleos arbóreos de cada hectare. Esta melhoria na ambiência invariavelmente refletirá de forma positiva nos efeitos do estresse térmico sobre a produção, reprodução e saúde do rebanho leiteiro especialmente durante os meses de verão.

Referências

ALVARES CA et al (2013) Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift 22:6:711–728. doi: 10.1127/0941-2948/2013/0507

BERTONCELLI P et al (2013) Conforto térmico alterando a produção leiteira. Enciclopédia Biosfera 9:17:762-777.

BORBUREMA JB et al (2013) Influência de fatores ambientais sobre a produção e composição físico-química do leite. ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido 9:4:15-19.

BOSI C (2014) Interações em sistema silvipastoril: microclima, produção de forragem e parametrização de modelo para estimativa da produtividade de pastagens de brachiaria. Dissertação, Universidade de São Paulo.

CRAESMEYER KC (2015) Avaliação da ambiência de vacas leiteiras de alta performance criadas em sistema silvipastoril de alta diversidade no sul do Brasil. Trabalho (conclusão de Curso), Universidade Federal de Santa Catarina.

CRAESMEYER KC et al (2016) Utilização da sombra por vacas lactantes sob sistema Voisin Silvipastoril no sul do Brasil. 2º Seminário de Agroecologia da América do Sul – AGROECOL, Dourados 1:30-36.

DAJOZ R (2005) Princípios de ecologia. 7. ed. ARTMED, Porto Alegre.

FONSECA WJL et al (2015) Effect of heat stress on milk production of goats from Alpine and Saanen breeds in Brazil. Archivos De Zootecnia 65:252:615–621.

IPCC (2013) Mudança do clima : Principais conclusões do 5º Relatório do IPCC. Publicado em IPPC: http://ipcc.ch/organization/organization.shtml#.Unkh83k_1c8.

LEME TMSP et al (2005) Comportamento de vacas mesticas holandes x zebu, em pastagem de Brachiaria decumbens em sistema silvipastoril. Ciencia Agrotecnica 29:668–675.

SAMPAIO CADP et al (2004) Avaliação do ambiente térmico em instalação para crescimento e terminação de suínos utilizando os índices de conforto térmico nas condições tropicais. Ciência Rural 34:785–790.

SCHÜTZ KE et al (2009) Dairy cows prefer shade that offers greater protection against solar radiation in summer: Shade use, behaviour, and body temperature. Applied Animal Behaviour Science 116:28–34. doi.org/10.1016/j.applanim.2008.07.005

SILVA LLGG (2008) Influência da arborização de pastagens no sistema solo-planta-animal. Tese, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

TUCKER CB, ROGERS AR, SCHÜTZ KE (2008) Effect of solar radiation on dairy cattle behaviour, use of shade and body temperature in a pasture-based system. Applied Animal Behaviour Science 109:141–154.