

INFLUÊNCIA DE LINHAS VERDES EM PARÂMETROS MICROCLIMÁTICOS DE UMA GRANJA DE SUINOS EM RIO VERDE - GO

Geisiel Barbosa da Silva (geisiel.silvaeng@gmail.com);

Paula Nascimento Reys Magalhães (prpaulareys@gmail.com)

Marcelo Gomes Judice (mgjudice@unirv.edu.br)

Resumo – O conforto térmico visa o bem-estar tanto humano como animal. Sendo assim a arquitetura e as estruturas civis dos diferentes ambientes visam o conforto de seus ocupantes. Os campos arquitetônicos continuam a empregar em seus projetos formas e avaliações contínuas para atender tanto legislações relacionadas ao conforto ambiental e ao mesmo tempo atender ao quesito sofisticação, isto é uma busca frenética e que a cada dia é o principal ponto a ser abordado em suas construções. O experimento visa além de avaliar este determinado elementos microclimáticos com vento, temperatura, umidade relativa e luminosidade, contemplar o papel da arborização no conforto do complexo de estudo. Para essa avaliação foi utilizado um complexo agroindustrial localizado no município de Rio Verde, GO, no período de quatro dias. Para a coleta dos dados foi utilizado o data logger HOBO U-12, equipamento destinado para avaliação quantitativa de temperatura, umidade relativa e luminosidade, estes parâmetros foram comparados em função das barreiras naturais de eucaliptos, plantados na propriedade. Os dados apresentados graficamente mostram a interferência benéfica das barreiras naturais de eucaliptos no controle interno da temperatura visando o conforto térmico durante a permanência no ambiente estudado.

Palavras- Chaves: Barreiras Naturais, Conforto Ambiental e Temperatura.

INFLUENCE OF GREEN LINES IN MICROCLIMATE PARAMETERS OF A PIG FARM GREEN RIVER - GO

Abstract-Thermal comfort is aimed at the welfare both human and animal. Therefore the architecture and civil structures of the different environments aimed at the comfort of its occupants. The architectural fields continue to employ in their designs forms and continuous ratings to suit both laws related to environmental comfort and at the same time cater to the question sophistication, this is a frantic search and that every day is the main issue to be addressed in its buildings. The work aims to follow and to evaluate this particular physical element, seeks to contemplate the role of trees in the comfort of these environments, for this evaluation was used an agroindustrial complex located in the city of Rio Verde, GO, the four-day period. To collect the data we used the data logger HOBO U-12, equipment intended for quantitative assessment of temperature, relative humidity and light, these parameters are compared according to the natural barriers of eucalyptus, planted on the property. The data presented graphically show the beneficial interference of the natural barriers of eucalyptus in the internal temperature control aimed at thermal comfort while remaining in the environment studied

Key-words: Natural Barrier , Environmental Comfort the Temperature.

Introdução

A temperatura é uma grandeza física objetiva, que pode ser medida e comparada rigorosamente por distintos instrumentos, enquanto que a sensação térmica é subjetiva, podendo ser explicada a partir de conceitos neurofisiológicos. Assim, o conforto ambiental está ligado ao bem estar do ser humano e as sensações advindas das variáveis climáticas. Dessa forma, fica difícil definir a temperatura ideal para o ambiente de trabalho, pois é necessário considerar a temperatura do local que levam em conta muitas variáveis como a ventilação e a umidade, que dependendo da intensidade produzem conforto ou desconforto afetando a produção (BELLUSCI, 1996).

Segundo Incropera. (1990) as diferentes formas de propagação de calor como condução, convecção e irradiação podem interferir nas mudanças internas dos ambientes. Na condução o calor propagado de molécula a molécula por corpos bons condutores de calor; a convecção pode ser exemplificada pelas massas de ar que quando associadas ao vento e condições do microclima local podem provocar grandes alterações dentro e fora dos ambientes, enquanto a irradiação é fenômeno que propaga o calor através de ondas de energias caloríficas, no qual, podem modificar as condições internas dos ambientes.

De acordo com Bartholomei (2003), o conforto ambiental é a sensação de bem-estar que está relacionada com fatores ambientais globais e locais como temperatura ambiente, umidade relativa, velocidade do ar, níveis de iluminação, níveis de ruído entre outros. Quando a temperatura do ar é inferior à da pele, a remoção de calor por convecção será maior quanto menor for a temperatura do ar .

É comum aos arredores dos complexos industriais e agroindustriais, cinturão verde, termo definido por composições de parques, chácaras, reservas ambientais, jardins ou pomares localizados ao redor de uma cidade, ou em um local ou faixa de área pré-estabelecida.

O cinturão verde dificulta a entrada de ventos, diminuindo a possibilidade de entrada de germes em processo de criação de animais, atuando como um verdadeiro filtro natural. Usa-se como cinturão verde o eucalipto, araucária e outras árvores típicas da região que tenham crescimento rápido (SILVEIRA et al., 1998).

Entretanto estas faixas podem também atuar no controle da temperatura do ambiente, atenuando a radiação incidente. Segundo Furtado (1994) a vegetação propicia resfriamento passivo principalmente por dois meios, o sombreamento que uma vez esta faixa reduz fontes de temperaturas liberadas pelo calor irradiado sensível e através do consumo de energia pela evapotranspiração auxiliando na troca de calor.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da temperatura em, função do cinturão verde composto por eucaliptos, que cerca quatro galpões em uma granja de suínos no município de Rio Verde, GO.

Material e Métodos

Àrea de Estudo

O trabalho foi realizado na Fazenda Confusão Paraíso abrangendo uma área de 60 alqueires localizada no município de Rio Verde - GO. Os barracões, utilizados para a produção de suínos, são cercados com eucaliptos sendo 130 metros do lado esquerdo; 224 metros na frente e 159 metros do lado direito. O cinturão verde se localiza a 100 metros dos barracões

2. Coleta de dados

Os dados foram coletados com o auxílio de quatro Data Logger (HOBO U-12) que registrou as variáveis, temperatura (C°), umidade relativa (%) e intensidade de luminosidade (lum/ft²) das 18:00h de 07/09/2015 até às 18:00h de 11/09/2015. Os aparelhos foram alocados em hastes de madeiras com o HOBO U-12, o mesmo permaneceu do dia 07 de setembro de 2015 as 18:00 até as 18:00 do dia 11 de setembro de 2015. Durante o período de coleta de dados o aparelho ficou alocado em 4 pontos, posicionados em uma haste de madeira de 2,60m a uma distância de 2,00 m da parede do barracão, os quatros pontos destacados na figura 1 foram escolhidos devido à continua permanência de pessoas nestes pontos.

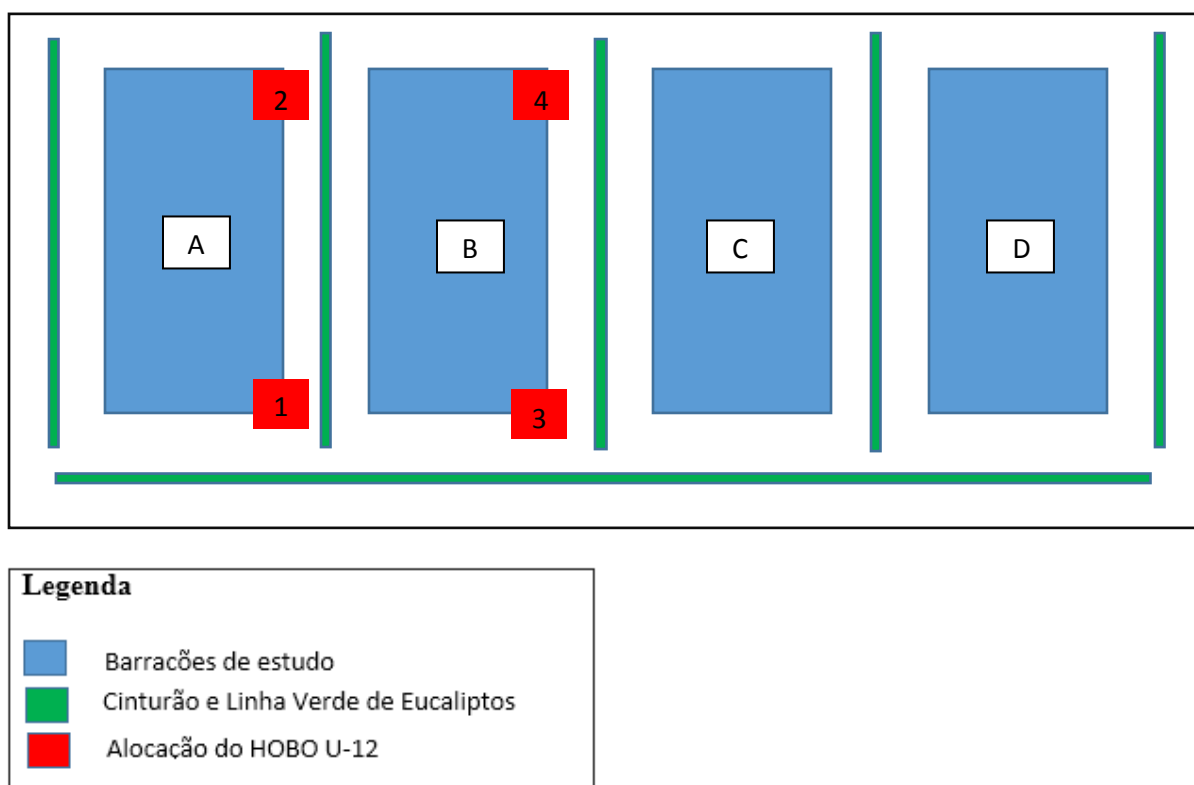


Figura 1 – Desenho amostral do posicionamento do HOBO U-12.

A direção do vento foi medida a partir de uma biruta que foi confeccionada pelo próprio acadêmico portando de uma haste de ferro de 1,50m seguido de uma garrafa pet, este material além de ser todo reciclado não levou nenhum custo para ser projetado. A biruta reciclável ficou posicionada durante todo os quatros dias decorrentes no experimento no topo da caixa d'água localizada a esquerda do complexo de estudo (Figura 2).



Figura 2: Biruta posicionada na Caixa D' água

Delineamento Amostral

O experimento foi desenvolvido em um delineamento em blocos casualizados (DBC), com a variável de blocagem sendo os quatro dias estudados, utilizando esquema fatorial 4x3 (quatro posições diferentes e três horários 07:00-08:00/12:00-13:00/17:00-18:00). Os dados coletados foram avaliados pelo software SISVAR e tendo como comprovação de médias a aplicação do teste de TUKEY.

Resultados e Discussão

Variável Temperatura

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DIA (bloco)	3	1356.142097	452.047366	16.411	0.0000
HOB0	3	75.467080	25.155693	0.913	0.4451
horario	2	2145.570176	1072.785088	38.947	0.0000
HOB0*horario	6	103.728592	17.288099	0.628	0.7069
erro	33	908.973590	27.544654		
Total corrigido	47	4589.881534			
CV (%) =	6.64				
Média geral:	79.0058542	Número de observações:	48		

Não houve diferença significativa entre os “hobo” (P = 0,4451). Houve diferença significativa entre os horários analisados (P = 0,0000). Não houve interação significativa entre os “hobo” e os horários (P = 0,7069).

Variável Temperatura

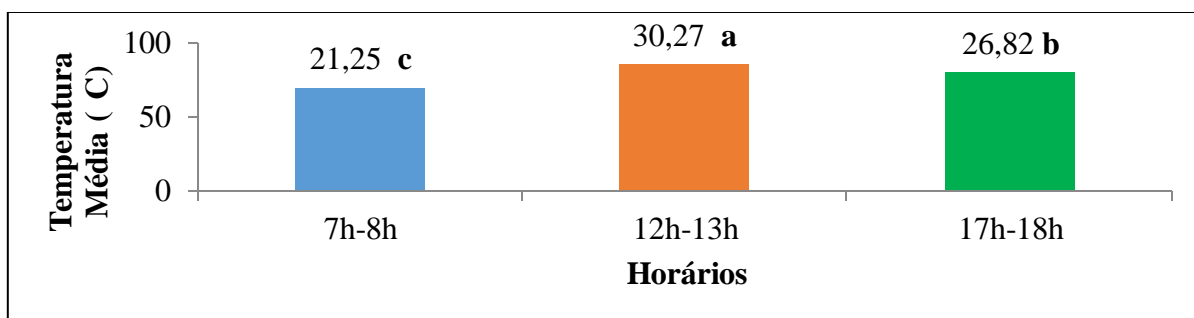


Figura 3: Temperatura Média dos dados coletos pelo HOBO U-12, nos quatros pontos instalados.

Todos os três horários diferenciaram-se em relação à média das temperaturas observadas. O horário 7h-8h apresentou a menor média de temperaturas (21,25°C), seguido pelo horário 17-18h (26,82°C). A maior média de temperaturas (30,27°C) foi encontrada no horário 12h-13h (Figura 3).

Os dados apresentados, apontam que a temperatura se mostrou em grandes picos de elevação no horário de 12h -13h, olhando este fator temos também o exercício das outras variantes como umidade relativa e luminosidade influenciando de forma direta a tendência do aumento de temperatura no ambiente avaliado.

Ao observar a predominância das massas de ar quente deslocadas aos complexos na direção leste, o mesmo aponta os maiores valores encontrados no horário de 12h-13h em função da direção do vento, nesta posição as correntes de ventos apontam diretamente nas linhas verdes que posteriormente atingem o complexo de estudos.

Segundo (HESLEIR, 1986), o uso de vegetação nos ambientes em toda sua extensão de faixa construída pode alterar a temperatura local e influenciar até mesmo no consumo de energia elétrica.

Foi avaliado que durante o período de 12h-13h, uma grande elevação de temperatura fazendo com que o proprietário do local acione o sistema de refrigeração interna do ambiente, nesta avaliação os ventiladores foram acionados durante os respectivos dias, 08, 09 e 10 de setembro, no dia 11 de setembro não houve o acionamento do sistema de refrigeração devido a temperatura do ambiente estar em condições favoráveis para as práticas das atividades habituais, devida há uma chuva presenciada no local.

De acordo com (LAMBERTS e AUGUSTO, 2002). A temperatura interna do corpo humano é praticamente constante, variando aproximadamente de 35 a 37°C. Para que uma pessoa esteja em estado de conforto térmico, no desempenho das atividades, admite-se pequenas oscilações nessa temperatura interna, sendo que em situações mais extremas, admite-se variações um pouco maiores para se evitar os perigos de stress térmico. Como apontado a figura 1 a temperatura média de 30,27°C aponta a não necessidade do acionamento do sistema de ventilação do complexo.

Variável Umidade Relativa –UR

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DIA (Bloco)	3	10507.786348	3502.595449	8.258	0.0003
HOBO	3	4642.224222	1547.408074	3.648	0.0224
horario	2	113.289669	56.644835	0.134	0.8755
HOBO*horario	6	2598.190502	433.031750	1.021	0.4290
erro	33	13996.826666	424.146263		
Total corrigido		47	31858.317408		
Média geral:		CV (%) =	90.67		
	22.7139583	Número de observações:	48		

Houve diferença significativa entre os “hobo” ($P = 0,0224$). Não houve diferença significativa entre os horários analisados ($P = 0,8755$). Não houve interação significativa entre os “hobo” e os horários ($P = 0,4290$).

Variável Umidade Relativa -UR

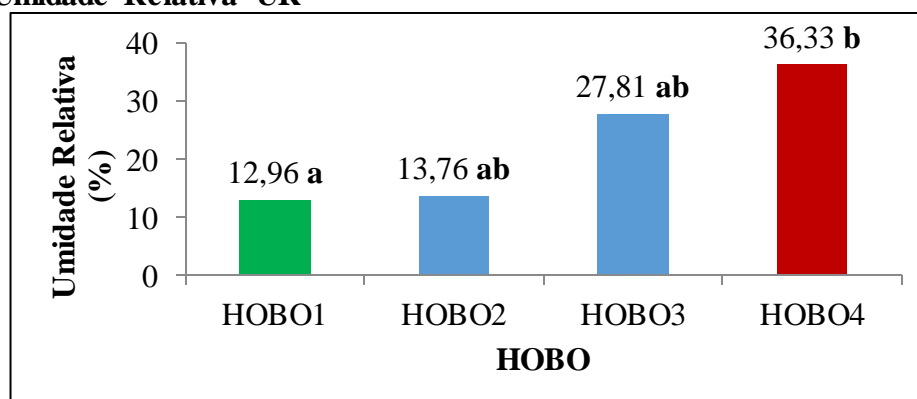


Figura 4: Umidade Relativa % dos dados coletos pelo HOBO U-12 nos quatros pontos instalados

Só foram identificadas diferenças significativas entre as UR do “HOBO 1” (12,96%) e do “HOBO 4” (36,33%) (Figura 4).

Avaliando a Umidade Relativa (UR) apresentada na figura 2, o HOBO 4 apresentou o maior ponto de concentração de umidade relativa, o alto índice apresentado colabora na elevação da temperatura do ambiente avaliado, observando ainda que o ambiente não possui barreira natural ao sul, por este fator existir, as barreiras demonstram sua funcionalidade na retenção de vapor d’água pelas folhas, nesta questão, menor será a temperatura transportada para o ambiente. Conforme (ALMEIDA e TOLEDO, 1995), A umidade do ar está relacionado ao vapor d’água que este contém e a pressão atmosférica. Para uma dada temperatura uma massa de ar só pode conter uma quantidade limitada de vapor. Além deste limite o ar fica saturado ocorrendo a condensação.

Variável Luminosidade- lum/ft²

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
DIA (Bloco)	3	769699.137935	256566.379312	4.932	0.0061
HOBO	3	41876.740398	13958.913466	0.268	0.8478
horario	2	4744728.836908	2372364.418454	45.608	0.0000
HOBO*horario	6	130610.673063	21768.445510	0.418	0.8614
erro	33	1716558.273373	52016.917375		
Total corrigido		47	7403473.661678		
Média geral:		CV (%) = 419.8912083	54.32	Número de observações:	48

Não houve diferença significativa entre os “hobo” (P = 0,8478). Houve diferença significativa entre os horários analisados (P = 0,0000). Não houve interação significativa entre os “hobo” e os horários (P = 0,8614).

Variável Luminosidade- lum/ft²

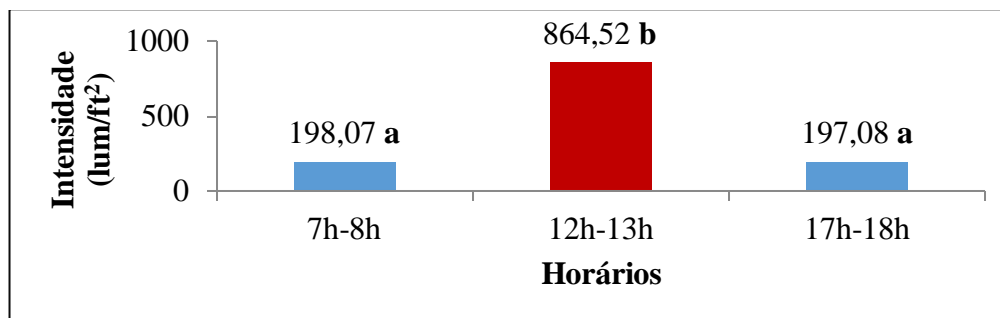


Figura 5: Intensidade (lum/ft²) dos dados coletos pelo HOBO U-12 nos quatro pontos instalados

Em relação à luminosidade, não houve diferença significativa entre os horários 17h-18h (197,08 lum/ft²) e 7h-8h (198,07 lum/ft²), porém ambos apresentaram menor “intens” em relação ao horário 12h-13h (864,52 lum/ft²) (Figura 5).

Os dados apresentados, apontam que a temperatura se mostrou em grandes picos de elevação no horário de 12h -13h, olhando este fator temos também o exercício das outras variantes como umidade relativa e luminosidade influenciando de forma direta a tendência do aumento de temperatura no ambiente avaliado.

A Intensidade representada por “lum/ft²”, influencia no aumento da temperatura devido ao calor irradiado para a superfície do material, no caso, o telhado do complexo avaliado estão alocadas folhas de zinco material com grandes propriedades de absorção de calor, porém as laterais do complexo de estudo estão antecipadas pelas linhas verdes, ao observar o horário de 12h-13h, mesmo as quantidades de radiação solar gerada no ambiente a temperatura mantém-se. De acordo com (INCROPERA, 1990) a radiação térmica absorvida pela superfície aumenta a forma de energia térmica do material.

Observando os gráficos apresentados a temperatura sofre uma grande influência em função dos valores apresentados de Umidade relativa e Intensidade, no ambiente avaliado, ainda há um desperdício de energia consumida, pois mesmo o ambiente apresentando a

temperatura média em três horários diferentes, os mesmos, são reduzidos pela presença das linhas verdes que além de proporcionarem um condição de conforto existem também os fatores naturais como sombreamento e ventilação natural do ambiente, essa ventilação desloca as massas de ar presentes no ambientes. Segundo (ALMEIDA e TOLEDO, 1995), a ventilação propicia a troca e balanço térmico na regulação da temperatura.

SUGESTÃO

Se tratando que um dos fatores para o acréscimo da temperatura do ambiente é a falta da faixa de linha verde, sugere-se o plantio do cinturão verde ao sul do complexo de estudo. No local poderiam ser plantadas espécies como a Mangueira (*Mangifera*), Angico-vermelho (*Piptadenia macrocarpa*), Jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*) e Jatobá (*Hymenaea coubaril*), espécies nativas do ambiente em que foi estudado, ressaltando as práticas de conservação das espécies, conforme (MATIAS, 2007).

Conclusão

A arborização da área estudada apresentou forte influência na amenização da temperatura interna do ambiente avaliado. Sendo assim, o uso das práticas de plantio de cinturões verdes pode interferir de forma benéfica no microclima local, impedindo a propagação de massas estacionárias de ar quente, tornando o ambiente com condições aceitáveis e favoráveis a permanência humana e produção animal.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, T. O., TOLEDO, O. R. **Sistemas de controle das condições ambientais de conforto**, Manual de Conforto Térmico, Brasília, 1995.

BARTHOLOMEI, C. L. B. **Influência da vegetação no conforto térmico urbano e no ambiente construído. Tese (Doutorado em Saneamento e Ambiente)** – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. 186 p.,Campinas, 2003.

BELLUSCI, Silva Meirelles. **Doenças Profissionais ou do Trabalho**-São Paulo. Editora Senac,1996.

FURTADO, A. E. **Simulação e análise da utilização da vegetação como anteparo às radiações solares em uma edificação. Dissertação (Mestrado em Conforto Ambiental)** – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 138p., Rio de Janeiro, 1994.

HEISLER, G.M. Trees modify metropolitan climate and noise, **Journal of Arboriculture Illions**, v.3, N.11, p.201-207. 1977

INCROPERA, F.P.; DEWITT, D.P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**, 6a edição, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., R. J. 1990.

LAMBERTS.Roberto.AUGUSTO, Antonio de Paula Xavier, **Manual de Conforto Térmico e Stress Térmico**. Laboratório de Eficiência energética em Edificações. Universidade Federal de Santa Catarina Centro Tecnológico. Departameno de Engenharia Civil. Florianópolis, 2002.

MATIAS, Caroline de Souza, **Recuperação de áreas degradadas em Aterros Sanitários**. Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ. 2007

SILVEIRA, P. R. S.; BORTOLOZZO, F.; WENTZ, I.; SOBESTIANSKY, J. Manejo da fêmea reprodutora.In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. **Suinocultura intensiva, Produção, Manejo e Saúde do Rebanho**. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 1998. cap. 8, p. 163-196.