ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO PARA TRABALHADORES RURAIS DURANTE A COLHEITA DE TABACO NA REGIÃO DO VALE DO RIO PARDO - RS

ZANANDRA BOFF DE OLIVEIRA[1], IRAJÁ JANTSCH DE SOUZA[2], CLARISSA MORAES DA SILVA[3].

[1] Professor da Universidade Federal de Santa Maria – Cachoeira do Sul (UFSM-CS) – Curso de Engenharia Agrícola. (55) 99951 4231. zanandraboff(gmail.com)
[2] Estudante do Curso de Engenharia Agrícola da UFSM-CS. (51) 99829 9352. iraja_14@yahoo.com.br
[3] Estudante do Curso de Engenharia Agrícola da UFSM-CS. (51) 99903 5725. clarissamoraes37@outlook.com

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

RESUMO: A cultura do tabaco é relevante economicamente e socialmente para a região do Sul do Brasil, por ser uma importante fonte de renda para a agricultura familiar. Assim, o objetivo do trabalho é analisar o conforto térmico dos trabalhadores rurais durante a colheita do tabaco, por meio do índice de temperatura e umidade (ITU) calculado com dados meteorológicos dos anos 2017/2018 e 2018/2019, na região do Vale do Rio Pardo. O estudo foi realizado em duas etapas: a primeira foi a aplicação de questionários a 80 trabalhadores com a cultura de tabaco; a segunda etapa, constitui-se da análise bioclimática realizada por meio do cálculo e interpretação do ITU. A colheita do tabaco na região do Vale do Rio Pardo é realizada nos meses de outubro e janeiro, nos turnos da manhã (07:00 às 11:00 h) e da tarde (14:00 às 19:00 h). A análise do conforto térmico, indicou que no período da manhã não há estresse calórico (ITU<74) e no período da tarde há desconforto térmico por calor (ITU 74 a 79), que é progressivo ao longo do período (ITU aumenta das 14:00 até as 18:00 h) e que pode ser potencializado com estresse físico acumulado ao longo do dia de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Tabaco; Conforto térmico, Trabalhadores rurais.

ANALYSIS OF THERMAL COMFORT FOR RURAL WORKERS DURING THE TOBACCO COLLECTION IN THE REGION OF THE PARDO RIVER VALLEY - RS

ABSTRACT: Tobacco cultivation is economically and socially relevant to the southern region of Brazil, as it is an important source of income for family agriculture. The objective of this work is to analyze the thermal comfort of rural workers during the tobacco harvest, using the temperature and humidity index (THI) calculated with meteorological data from the years 2017/2018 and 2018/2019, Rio Pardo. The study was carried out in two stages: the first was the application of questionnaires to 80 workers with tobacco culture; the second stage consists of the bioclimatic analysis performed through the THI. The tobacco harvest in the Rio Pardo Valley region is held in the months of october and january, in the morning shifts (07:00 to 11:00) and in the afternoon (14:00 to 19:00). The thermal comfort analysis indicated that in the morning there is no caloric stress (THI <74) and in the afternoon there is thermal discomfort by heat (THI 74 to 79), which is progressive over the period (THI increases from 14:00 until 18:00 h) and that can be boosted with accumulated physical stress throughout the work day

KEYWORDS:; Tobacco; Thermal comfort, Rural workers.

INTRODUÇÃO: A cultura do tabaco é relevante economicamente e socialmente para a região do Sul do Brasil, por ser uma importante fonte de renda para a agricultura familiar. Na safra 2017/18 a produção no Brasil chegou a 632 mil toneladas, sendo que 50% foi produzida no Rio Grande do Sul, 28% em Santa Catarina e 22% no Paraná (AFUBRA, 2018). A produção de tabaco é realizada em grande parte manualmente, no período de novembro a fevereiro, em que coincide com a primavera-verão no Rio Grande do Sul. Consequentemente, os trabalhadores ficam expostos a condições ambientais de elevadas temperaturas do ar. OLIVEIRA et al. (2017), realizaram análise bioclimática para o estado do Rio Grande do Sul e verificaram condições ambientais muito quente, no período primavera/verão, podendo trazer consequências à saúde do trabalhador rural. Para a análise do conforto térmico, diversos índices empíricos estão disponíveis na literatura, sendo o índice de temperatura e umidade relativa do ar (ITU) (BUFFINGTON et al., 1982) bastante utilizado por considerar a umidade relativa do ar e a temperatura do ar, variáveis facilmente obtidas em estações meteorológicas do INMET. Assim, o objetivo do trabalho é analisar o conforto térmico dos trabalhadores rurais durante a colheita do tabaco, por meio do ITU calculado com dados meteorológicos dos anos 2017/2018 e 2018/2019, na região do Vale do Rio Pardo.

MATERIAL E MÉTODOS: A região de abrangência da pesquisa é a do Vale do Rio Pardo que representa um importante polo da indústria fumageira do Brasil. O estudo foi realizado em duas etapas, a primeira foi a aplicação de questionários a trabalhadores com a cultura de tabaco. O questionário possuiu 6 questões fechadas e uma aberta, as quais buscaram identificar o perfil dos produtores (idade, envolvimento com a atividade, tempo de envolvimento com atividade, atividades desenvolvidas) e as relações da atividade com o conforto térmico (meses de envolvimento com a atividade, horários de colheita do tabaco, tipo de proteção utilizada contra a exposição à radiação solar direta e sintomas físicos do estresse térmico). A amostra foi composta de 80 questionários respondidos por trabalhadores dos diversos munícios da região: Arroio do Tigre, Ibarama, Vale do Sol, Gramado Xavier, Rio Pardo, Barros Cassal, Sinimbu, Herveiras e Venâncio Aires. A segunda etapa, constitui-se da análise bioclimática, por meio do cálculo do ITU e da interpretação do mesmo com dados disponíveis na literatura, para os meses e horários indicados pelos trabalhadores (coletados no questionário).Os dados meteorológicos necessários para o cálculo do ITU foram obtidos no site do Instituto Nacional de Meteorologia (Estação Rio Pardo). Foram tabulados os dados de temperatura do ar máxima e umidade relativa do ar mínima médio dos dias (das 7:00 as 19:00 h) para os meses de novembro a janeiro. O cálculo do ITU foi realizado pela equação 1 (BUFFINGTON et al., 1982):

$$ITU = 0{,}8\ Tar + UR\ (Tar - 14{,}3) / 100 + 46{,}3 \quad (1)$$

Onde:
ITU = índice de temperatura e umidade, adimensional;
Tar = temperatura de bulbo seco, °C;
UR = umidade relativa do ar, %.
Para a análise bioclimática, o ITU calculado foi enquadrado nos intervalos propostos por Souza et al. (2010) e analisado de acordo as zonas de conforto e desconforto térmico: ITU < 74 - Conforto térmico adequado; ITU ≤ 74 < 79 - Ambiente quente, no qual se inicia o desconforto térmico; ITU ≤ 79 < 84 - Condições ambientais muito quentes; ITU ≥ 84 - Indica condição extremamente quente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Em relação ao envolvimento com a atividade do tabaco, identificou que dos 80 respondentes, 61 são produtores e 19 são colaboradores na atividade. A maioria (54 respostas) trabalha entre 2 e 5 dias nas atividades relativas à colheita da cultura. Sobre o ritmo anual de trabalho, 99,09% responderam que realizam atividades de colheita entre os meses de outubro e janeiro, sobretudo (73 repostas) no mês de dezembro. Como as atividades relativas à colheita são manuais e de exposição direta à radiação solar, os trabalhadores utilizam técnicas para se proteger do calor, sendo as principais identificadas: uso de roupas claras e de chapéus ou bonés, e a distribuição dos horários de trabalho ao longo do dia (não trabalhar na colheita entre 12:00 e 14:00 h). Sobre os tipos de proteção (protetor solar, roupas claras, bonés ou chapéus): 40 pessoas utilizam dois tipos de proteção, 26 pessoas utilizam apenas um tipo de proteção e 14 pessoas utilizando três tipos de proteção. Destes, 49,66% utilizam chapéus ou bonés, 20,41% utilizam roupas claras e 29,93% utilizam protetor solar. A Norma Regulamentadora 31 estabelece que o protetor solar facial faz parte do grupo de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) recomendados para os trabalhadores rurais (BRASIL, 2005). Todos os respondentes relataram sentir alguns dos seguintes desconfortos durante a atividade da colheita do tabaco: dores de cabeça, transpiração excessiva, redução dos movimentos e força, sonolência e náusea. Segundo GALLOIS (2002), o organismo humano não suporta variações acima de 4 ºC em sua temperatura interna sem queda da capacidade física e mental do indivíduo. De acordo com CAMARGO; FURLAN (2011), as reações do corpo à exposição a altas ou baixas temperaturas começam com desconforto, irritabilidade e baixa concentração na atividade realizada. A análise do ITU (Tabela 1), foi realizada para os meses de novembro a janeiro. Pois, de acordo com OLIVEIRA et al. (2017), durante os meses de setembro e outubro não ocorrem desconforto térmico por calor no RS.

TABELA 1 - Dados médios de ITU para os horários das 07:00 h às 19:00 h para os meses de novembro a janeiro nos anos de 2017-2018 e de 2018-2019.

2017/18	**HORÁRIO (h)**												
Meses	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
Nov.	62	61	61	63	65	67	69	70	71	72	72	72	72
Dez.	67	67	67	69	71	73	74	75	76	77	77	77	77
Jan.	69	69	68	70	72	74	75	76	77	77	78	78	78
2018/19	**HORÁRIO (h)**												
Meses	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**
Nov.	65	65	64	66	69	70	72	73	74	75	75	75	75
Dez.	67	66	66	68	70	72	73	74	75	76	76	76	76
Jan.	72	72	72	73	74	75	77	77	78	79	79	80	79

No período da manhã, as atividades de colheita iniciam às 07:00 h e estendem-se até as 11:00 h, período em que não há estresse calórico (Tabela 1). Porém, em relação ao expediente de trabalho durante o turno da tarde, 45 pessoas trabalham na colheita entre as 15:00 e 19:00 h e 35 pessoas trabalham entre 14:00 às 19:00 h. Nesse turno, as condições ambientais são de desconforto térmico a condições ambientais muito quentes (janeiro de 2019). Com o passar do dia, os valores de ITU elevam-se e aliado ao estresse acumulado (cansaço, fadiga, etc.), o estresse calórico pode ser potencializado. GRANDJEAN (1998), observou que com o aumento do esforço físico, também as condições de conforto térmico se alteram. Segundo Iida (2005), para evitar o desconforto, em ambientes com temperaturas muito altas, deve-se

diminuir o tempo de exposição do trabalhador ao ambiente para que o organismo possa eliminar o excesso de carga térmica e restabelecer seu equilíbrio. Assim, no período da tarde, além da proteção contra a radiação solar direta, já adotada pelos trabalhadores (protetor solar, roupas claras, bonés ou chapéus), pausas na atividade devem ser realizadas, bem como a manutenção de uma boa hidratação, de forma a contribuírem para uma melhor termorregulação, que possibilitará a manutenção do ritmo de trabalho e a redução dos prejuízos a saúde do trabalhador .

CONCLUSÕES: A colheita do tabaco na região do Vale do Rio Pardo é realizada nos meses de outubro a janeiro, nos turnos da manhã (07:00 às 11:00 h) e da tarde (14:00 às 19:00 h). A análise do conforto térmico, indicou que no período da manhã não há estresse calórico (ITU<74) e no período da tarde há desconforto térmico por calor (ITU 74 a 79), que é progressivo ao longo do período (ITU aumenta das 14:00 até as 18:00 h) e que pode ser potencializado com estresse físico acumulado ao longo do dia de trabalho. Os produtores rurais utilizam proteção contra a radiação solar direta (protetor solar, roupas claras, bonés ou chapéus) e realizam pausas na atividade, no intervalo das 11:00 h ás 14:00 h, práticas essas que devem ser mantidas, acrescidas de pausas do período da tarde seguidas de uma boa hidratação, que contribuirão para a manutenção do ritmo de trabalho e para a redução dos prejuízos a saúde do trabalhador.

REFERÊNCIAS:

AFUBRA. Fumicultura no Brasil. 2018. Disponível em: <https://afubra.com.br/fumicultura-brasil.html>. Acesso em 15 abril. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 31** - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aqüicultura. Portaria GM nº 86, de 03 de março de 2005. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em: 20 Abri. 2019.

BUFFINGTON, D.E. et al. Black globe-humiddity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transaction of the ASAE,** St. Joseph, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1982.

CAMARGO, M. G; FURLAN, M. M. D. P. Resposta fisiológica do corpo às temperaturas elevadas: exercício, extremos de temperatura e doenças térmicas. **Revista Saúde e Pesquisa,** Maringá, v. 4, n. 2, p. 278-288, maio/ago. 2011. Disponível em: http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/1723. Acesso em: 28 abr. 2019.

GALLOIS, N. S. P. **Análise das condições de stress e conforto térmico sob baixas temperaturas em indústrias frigoríficas de Santa Catarina**. 2002. 140fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC: UFSC, 2002.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: **adaptando o trabalho ao homem.** 4.ed. Porto Alegre: Artes Médicas. 338p. 1998.

IIDA. I. **Ergonomia**: **projeto e construção ou produção.** 2.ed. São Paulo: Blücher, 614p, 2005.

OLIVEIRA, Z. B. DE; BOTTEGA, E. L. SILVA, C. M. DA; RODRIGUES, L. R.; KNIES, A. E. Zoneamento bioclimático do estado do Rio Grande do Sul para o conforto térmico de animais e do trabalhador rural. **Revista Ambiência** v.13 n.2 p. 423 – 438, 2017.

SOUZA, A; PAVÃO, H. G; LASTORIA, G; GABAS, S. G; CAVAZZANA, G. H; PARANHOS FILHO, A, C. Um estudo de conforto e desconforto térmico para o Mato Grosso do Sul**. REA – Revista de estudos ambientais** (Online). v.12, n.2, p. 15-25, jul./dez. 2010.