

CALOR OCUPACIONAL NA PULVERIZAÇÃO MECANIZADA DO COQUEIRO GIGANTE

LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO¹, VIVIANE CASTRO DOS SANTOS²,
CARLOS ALBERTO VILIOTTI³, JOSÉ ANTÔNIO DELFINO BARBOSA FILHO⁴,
DEIVIELISON XIMENES SIQUEIRA MACEDO⁵

¹ Prof. Dr. em Mecanização Agrícola, Universidade Federal do Ceará, (85) 3366-9128, aiveca@ufc.br

² Profa. Dra. em Mecanização Agrícola, Universidade Federal do Ceará

³ Prof. Dr. em Mecanização Agrícola, Universidade Federal do Ceará

⁴ Prof. Dr. em Ambiência Agrícola, Universidade Federal do Ceará

⁵ Dr. em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará

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

RESUMO: O coqueiro é cultivado no Brasil principalmente para a produção de água de coco verde e pericarpo gerando emprego e renda aos produtores. A cultura em questão muitas vezes é acometida por pragas e doenças, contudo a literatura possui poucos estudos em relação à aplicação de defensivos agrícolas, principalmente no tocante a eficiência de aplicação e a seguridade do operador rural. Observa-se que há necessidade de se quantificarem os riscos ocupacionais que os operadores de máquinas estão expostos nesses ambientes, por exemplo, o calor ocupacional. Desta maneira, objetivou-se com este trabalho avaliar exposição ao calor ocupacional dos operadores de máquinas agrícolas na pulverização da cultura do coqueiro gigante (*Cocos nucifera* L.). Para a realização das medições foi utilizado um medidor de estresse térmico, composto por um termômetro de bulbo úmido natural, um termômetro de globo e um termômetro de mercúrio comum. As medições foram efetuadas no local onde o operador realiza suas funções, à altura da região do corpo mais atingida, no horário mais extremo em relação ao calor. Foram considerados os períodos de descanso e o tempo de serviço. O calor ocupacional apresentou níveis dentro do permitido pela NR-15.

PALAVRAS-CHAVE: Segurança do trabalho rural. Exposição dérmica. Cocoicultura.

OCCUPATIONAL HEAT IN THE MECHANIZED SPRAY OF THE GIANT COQUERA

ABSTRACT: The coconut tree is cultivated in Brazil mainly for the production of green coconut water and pericarp generating employment and income to the producers. The crop in question is often plagued by pests and diseases, but the literature has few studies on the application of agricultural pesticides, especially in terms of application efficiency and rural operator safety. It is observed that there is a need to quantify the occupational hazards that the machine operators are exposed in these environments, for example, the occupational heat. The objective of this study was to evaluate the exposure to occupational heat of the agricultural machine operators in spraying the giant coconut (*Cocos nucifera* L.) crop. To perform the measurements, a thermal stress meter was used, consisting of a natural wet bulb thermometer, a globe thermometer and a common mercury thermometer. Measurements were made at the place where the operator performs his functions, at the height of the region of the body most

affected, at the most extreme time in relation to the heat. Rest periods and length of service were considered. Occupational heat levels were within the limits allowed by NR-15.

KEYWORDS: Rural work safety. Dermal exposure. Coconut culture.

INTRODUÇÃO: O ambiente térmico pode ser constituído de pelo menos quatro parâmetros: temperatura, umidade, movimentação do ar e o calor radiante, podendo ser natural (sol) ou artificial (caldeira) (FUNDACENTRO, 1999). A principal forma de proteção ao calor, é através do suor. Outro mecanismo é a evaporação do próprio suor, pelas vias respiratórias e pelas vias urinárias. Barbosa Filho (2008) relata que o ser humano é homeotérmico, dessa forma precisa manter a temperatura de seu organismo constante para sua sobrevivência. Essa temperatura é da ordem de 37°C, com variações admissíveis entre 36,1 e 37,2°C, cujos valores de 32 e 42°C são os limites extremos para a sobrevivência. Segundo Espindola e Fontana (2012), na medida em que o corpo retém o calor, a pessoa começa a perder a sua capacidade de concentração e torna-se vulnerável a acidentes, além de irritabilidade e desmaios. O uso de equipamentos de proteção individual e hidratação são alguns dos mecanismos utilizados para a prevenção de agravos e a promoção da saúde do operador. Quando o clima na plataforma de operação do trator é desconfortável, promovem ao operador indisposição e fadiga, diminuindo a eficiência de trabalho e aumentando os riscos de acidentes, em virtude do calor ou mesmo da insolação excessiva durante a jornada de trabalho (KROEMER; GRANDJEAN, 1982). Os postos de trabalho, quando possível, devem conter termostato para ajuste da temperatura, sendo esta ajustada em função do esforço físico do trabalhador; deve-se evitar umidade ou secura exagerada, superfícies muito quentes ou frias e correntes de ar (IIDA; GUIMARÃES, 2016).

MATERIAL E MÉTODOS: Experimento foi realizado na fazenda São Gabriel, no município de Itarema no estado do Ceará, coordenadas: 2°58'S 39°53'W. Segundo a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME o clima da cidade é classificado como Tropical Atlântico com pluviosidade média de 1.157,8 mm com chuvas concentradas de janeiro à maio. A área experimental é composta por coqueiros gigantes cultivados a 60 anos, onde as palmeiras são exploradas principalmente para produção de polpa, leite de coco e óleo de coco. No manejo destas plantas são utilizados adubos foliares, agroquímicos e caldas artesanais para controle de doenças e pragas. Para aplicação da calda, foi utilizado um trator 4x2 Tração Dianteira Auxiliar - TDA com potência do motor na rotação nominal de 75 cv, trabalhando a 1500 rpm para possibilitar a rotação de 540 rpm na TDP. Foi utilizado um pulverizador adaptado para a cultura do coco da marca Turbomax modelo 4000 acoplado a barra de tração, acionado pela tomada de potência, trabalhando a uma pressão de 3 Kgf cm⁻², possuindo nove bicos do tipo jato plano leque. O conjunto trator-pulverizador trabalhou com velocidade de deslocamento de aproximadamente 3 km h⁻¹ durante a pulverização dos coqueiros, conforme utilizado pelos operadores na fazenda. Para a realização das medições foi utilizado um medidor de estresse térmico da marca Instutherm, modelo TGD – 300, composto por um termômetro de bulbo úmido natural, um termômetro de globo e um termômetro de mercúrio comum. As medições foram efetuadas no local onde o operador realiza suas funções, à altura da região do corpo mais atingida, no horário mais extremo em relação ao calor, também foram considerados os períodos de descanso como tempo de serviço. O medidor de estresse térmico utilizado para a avaliação foi calibrado antes da utilização para a determinação dos níveis dos constrangimentos causados aos trabalhadores pelos agentes ambientais. As avaliações do calor ocupacional foram realizadas em 3 dias consecutivos no horário de 6 às 9 horas da manhã conforme rotina da fazenda. Para definir o regime de

trabalho e o consumo calórico referente ao metabolismo do operador foram utilizados os quadros 1 e 2 conforme a NR-15.

Quadro 1. Tipo de atividade realizada

REGIME DE TRABALHO INTERMITENTE COM DESCANSO NO PRÓPRIO LOCAL DE TRABALHO (por hora)	LEVE	MODERADA	PESADA
Trabalho contínuo	até 30,0	até 26,7	até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,1 a 30,5	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas adequadas de controle	acima de 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0

Fonte: NR-15

Quadro 2. Taxas de metabolismo por tipo de atividade

TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
SENTADO EM REPOUSO	100
TRABALHO LEVE	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
TRABALHO MODERADO	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação	175
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
TRABALHO PESADO	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá).	440
Trabalho fatigante	550

Fonte: NR-15

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Com base nas leituras realizadas em campo observamos que o IBUTG variou de 28,5 a 29,04 conforme Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos valores de IBUTG encontrados na realização da pulverização do coqueiro gigante

Atividade	Regime de Trabalho	Tipo de Atividade	IBUTG min	IBUTG máx
1º dia Pulverização	Contínuo	Leve	28,52	29,02
2º dia Pulverização	Contínuo	Leve	23,01	23,04
3º dia Pulverização	Contínuo	Leve	28,06	29,04

O limite de tolerância para exposição ao calor é o valor de IBUTG máximo permissível, determinado em função do regime de trabalho (Quadro nº 1 – NR-15) e do consumo calórico referente ao metabolismo (Quadro nº 3 – NR-15). O tipo de atividade realizada foi classificada como leve, isso significa que para o trabalhador desempenhar estas funções, necessita de 150 Kcal

por hora de energia e devido apresentar um Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo menor que 30 °C, permite trabalho contínuo. Ressalta-se que estes limites são válidos conforme a NHO-06, apenas para trabalhadores saudáveis, com reposição de água e sais perdidos durante sua atividade, mediante orientação e controle médico e com o uso de vestimentas tradicionais, compostas por calça e camisa de manga longa ou macacão de tecido simples, que permitam a circulação de ar junto à superfície do corpo e viabilizem a troca de calor com o ambiente pelos mecanismos da convecção e evaporação do suor (FUNDACENTRO, 2017). Baseado nesses dados observamos que a atividade é considerada salubre em relação ao estresse térmico, não necessitando de recomendação de período de descanso durante a atividade nem pagamento de adicional de insalubridade. Possivelmente as temperaturas encontradas no presente trabalho foram minimizadas pela velocidade do vento e pelo sombreamento das plantas de coqueiro.

CONCLUSÕES: Os níveis de calor encontrados estão dentro do permitido pela NR-15, não necessitando de recomendação de período de descanso durante a atividade nem pagamento de adicional de insalubridade.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do trabalho e gestão ambiental**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- BRASIL. NORMA REGULAMENTADORA Nº 15 - Atividades e operações insalubres, anexo n.º 8. Redação dada pela Portaria MTE n.º 1.297, de 13 de agosto de 2014.
- ESPINDOLA, M. C. G.; FONTANA, R. T. Riscos ocupacionais e mecanismos de autocuidado do trabalhador de um centro de material e esterilização. **Rev. Gaúcha Enferm.**, Porto Alegre, mar, v. 33, n.1, p.116-23, 2012.
- FUNDACENTRO. **Conforto térmico nos ambientes de trabalho**. São Paulo: Fundacentro, 1999.
- FUNDACENTRO. **Norma de higiene ocupacional : NHO 06 : procedimento técnico : avaliação da exposição ocupacional ao calor**. São Paulo: Fundacentro, 2017.
- KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia: Projeto e Produção** - 3ª edição. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2016.