

AVALIAÇÃO OCUPACIONAL DO CALOR EM INDÚSTRIAS DE BASE FLORESTAL

Leticia Guilherme Pereira

leticia.g.pereira@unesp.br

Willian Kenji Nisichara

willkenji1@gmail.com

Felipe Yuji Nagata

yuji.nagata@unesp.br

Rafaele Almeida Munis

rafaele.munis@gmail.com

Gislaine Cristina Batistela

gislaine.batistela@unesp.br



A crescente industrialização tem contribuído para o surgimento de diversos problemas de saúde ocupacional resultante da exposição aos riscos, como é o caso das indústrias de base florestal, que ocupam uma posição de destaque em acidentes de trabalho, nas quais é possível encontrar condições de trabalho adversas ao bem-estar e à segurança de seus colaboradores, como a presença da sobrecarga térmica proveniente do calor, o qual é um dos agentes estressantes ocupacional. Desta forma, objetivou-se avaliar quantitativamente a exposição ocupacional ao calor de trabalhadores de três indústrias de base florestal da região sudoeste do Estado de São Paulo, com a finalidade de comparação com a norma regulamentadora brasileira vigente para fins de insalubridade. A coleta de dados para avaliação da exposição ocupacional ao calor foi realizada em conformidade com a Norma de Higiene Ocupacional 06, por meio de um termômetro digital de Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG), no período que correspondeu à condição de temperaturas mais desfavoráveis no ambiente avaliado. Concluiu-se que duas indústrias se encontravam em situação de insalubridade, pois os níveis médios de IBUTG foram superiores ao preconizado pela norma regulamentadora em trabalhos classificados como pesado. Para situações de sobrecarga térmica, recomenda-se métodos de atenuação da exposição ao excesso de calor, como a alteração do regime de trabalho, dos períodos de pausas e do local descanso.

Palavras-chave: Ergonomia, IBUTG, riscos físicos, sobrecarga térmica.

1. Introdução

O padrão elevado de competitividade das indústrias e a alta exigência à qualidade dos produtos, faz com que os processos de produção necessitem de mais eficiência, resultando na intensificação do trabalho e gerando condições desfavoráveis ao trabalhador (PINTO; TERESO; ABRAHÃO, 2017).

As indústrias de base florestal que tem como finalidade realizar o desdobro de madeira, ocupando uma posição de destaque em acidentes de trabalho, nas quais é possível encontrar condições de trabalho inadequadas aos trabalhadores e que levam a inúmeras ocorrências de problemas relacionados à ergonomia (MENDOZA; BORGES, 2016).

Segundo Sobieray et al. (2007), a exposição à alguns agentes insalubres como: ruídos, produtos químicos, poeiras, e principalmente altas temperaturas, frequentemente atinge aos trabalhadores na atividade de beneficiamento da madeira. Neste contexto, as condições precárias do ambiente ou do processo operacional das atividades profissionais, resultam na ocorrência de riscos ocupacionais, que são capazes de afetar a saúde, a segurança e bem-estar do trabalhador (RODRIGUES; SANTANA, 2015; VASCONCELOS; MAIA; ALMEIDA NETO, 2015).

Os trabalhadores quando são expostos à ambientes de temperaturas elevadas, podem desenvolver sensações de mal-estar, que aumentam à medida que os sistemas termorreguladores promovem internamente ações para resistir à pressão térmica exercida sobre o corpo, que resulta no aumento do risco de acidente de trabalho e danos para a saúde (CHANDE, 2009; MELES, 2012).

Neste sentido, é fundamental a adequação normativa das indústrias de base florestal que têm seu trabalho executado sob condições adversas ao bem-estar e à segurança de seus colaboradores, com a presença de agentes estressantes, como a sobrecarga térmica, que expõem os trabalhadores à ambientes desfavoráveis.

Desta forma, considerando a contínua intensificação de trabalho para atender as exigências do mercado, com exposição dos trabalhadores a condições prejudiciais à saúde, fundamenta-se o estudo da exposição ao calor em indústrias de base florestal, para avaliar se o ambiente pode ser classificado como insalubre devido à sobrecarga térmica.

Assim, objetivou-se avaliar quantitativamente a exposição ocupacional ao calor de trabalhadores de indústrias de base florestal da região sudoeste do Estado de São Paulo, com a finalidade de comparação com a norma regulamentadora brasileira vigente, para fins de insalubridade.

2. Revisão de literatura

2.1. Ergonomia

Para a Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO, a ergonomia é uma disciplina orientada para uma abordagem sistêmica de todos os aspectos da atividade humana, no qual é preciso que os profissionais da área, os ergonomistas, tenham uma abordagem holística de todo o campo de ação da disciplina, tanto em seus aspectos físicos e cognitivos, como sociais, organizacionais e ambientais (ABERGO, 2019).

Considerada como técnica preventiva que engloba o trabalhador e seu ambiente, a ergonomia busca constantes soluções viáveis e eficazes para os problemas existentes (ARAÚJO, 2016). Logo, o objetivo da ergonomia, segundo Rebelo (2017) consiste em otimizar as interações entre o homem e seu ambiente de trabalho, visando, de forma integrada, promover segurança, saúde e bem-estar ao trabalhador, assim como a eficiência do sistema em que está envolvido.

De acordo com Iida e Guimarães (2016) a ergonomia contribui para a melhoria da eficiência, confiabilidade e a quantidade das operações industriais, por três vias: o aperfeiçoamento do sistema-homem máquina-ambiente; organização do trabalho; e a melhoria do ambiente físico de trabalho, por meio de análises das condições ambientais (temperatura, ruído, vibrações, gases tóxicos e iluminação).

Para Saliba (2018) a ergonomia é o conjunto de conhecimentos científicos que visa a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, proporcionando o máximo de conforto, segurança e eficiência, com inclusão de fatores de riscos ambientais, assim como a higiene ocupacional.

Tais riscos ocorrem devido às condições precárias do ambiente ou do processo operacional das diversas atividades profissionais, e dentre os quais, destaca-se o calor (FERNANDES; MORATA, 2002).

As condições precárias do ambiente ou do processo operacional das atividades profissionais, resultam na ocorrência dos riscos ocupacionais, classificados pela Norma Regulamentadora 9 – NR 9 (BRASIL, 1994) em cinco grandes grupos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes, os quais estão presentes nos ambientes de trabalho e relacionados em função de sua natureza, intensidade e tempo de exposição, capazes de causar danos à saúde do trabalhador. Boger e Barreto (2015) complementam que os agentes físicos como ruído, calor, vibrações, pressões, radiações entre outros, são considerados como estressores ambientais encontrados em

distintos locais de trabalho, que alteram o funcionamento do organismo e podem ocasionar uma série de danos sobre a saúde e bem-estar dos trabalhadores.

2.2. Exposição ocupacional do calor

A temperatura é um dos parâmetros mais importantes a considerar quando se pretende avaliar o estresse térmico do ser humano, a qual incide quando o calor do ambiente não permite que o organismo humano permaneça em neutralidade térmica, no qual as trocas ou transferências de energia sob a forma de calor, entre o corpo humano e o ambiente ocorrem por condução, convecção e radiação (TALAIA; FERREIRA, 2010).

O calor, um dos agentes físicos ocupacionais, pode ser classificado como fator responsável por insalubridade ambiental, em que, segundo a NR 15, Anexo 3 (BRASIL, 1978), temperaturas extremas influenciam negativamente a saúde e bem-estar do trabalhador.

Neste aspecto, Zinelli et al. (2017) relatam que o calor tem sido amplamente presente nas indústrias, principalmente quando há processamento de substâncias sólidas, pois, ocorre liberação de energia calorífica nos processos, submetendo os funcionários às condições de intenso calor.

O conceito de sobrecarga térmica define-se como a quantidade de energia que o organismo deve dissipar para atingir o equilíbrio térmico (ARAÚJO; GOSLING, 2007). Os mesmos autores relatam que o organismo também promove calor interno (metabólico), o qual combinado com o calor metabólico, resulta da atividade física exercida no ambiente de trabalho.

À vista disso, Silva e Teixeira (2014) explicam que a sobrecarga térmica alterna em função da atividade metabólica e do esforço físico envolvido no trabalho, logo, para que o equilíbrio térmico seja mantido, a carga térmica metabólica deve ser dissipada.

Desta forma, o trabalho em condições climáticas desfavoráveis produz extenuação física e nervosa, diminuição do rendimento e aumento dos erros e riscos de acidentes no trabalho, os indivíduos enfrentam desafios fisiológicos que podem comprometer o desenvolvimento de suas atividades e ocorrência de doenças térmicas, como *Exertional Heat Stroke* (EHS) e exaustão térmica (SILVA; TEIXEIRA, 2014; ZINELLI et al., 2017).

3. Material e métodos

3.1. Material

O estudo foi desenvolvido em três indústrias madeireiras localizadas na região Sudoeste do Estado de São Paulo, sendo que uma desta realiza o desdobro de toras de *Eucalyptus* sp. e as

outras duas operam com o desdobramento de toras de *Pinus* sp., as quais são destinadas à fabricação de produtos de embalagens de madeira. Segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), a atividade industrial compreende o desdobramento de madeira – subclasse 1610-2/01, e possui grau de risco 3.

3.2. Métodos

O estudo teve natureza quantitativa, pois a avaliação e desenvolvimento de estudos preventivistas são estruturadas a partir de fatos mensuráveis para fins de comparação com as normas regulamentadoras, cujas fontes de informação precisam ser desenvolvidas e posteriormente descritas baseadas na Legislação para classificar o alinhamento desses dados (GIL, 2010).

Ressalta-se que o estudo e o respectivo termo de consentimento livre e esclarecido foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", com o parecer número 2.670.117.

3.2.1. Coleta de dados

De acordo com os dados históricos disponíveis no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2019), os períodos que apresentaram temperaturas elevadas na região em estudo foram as estações de verão e início de outono e, deste modo, a coleta dos dados foi realizada entre os dias 12 e 26 de março de 2019.

A jornada de trabalho das três indústrias possuía duração de 8 horas, as quais tinham início às 7h e terminava às 17h18min, com 15 minutos de descanso nos períodos matutinos e vespertinos, e horário de almoço das 12h às 13h.

A coleta de dados para avaliação da exposição ocupacional ao calor foi realizada em conformidade com a Norma de Higiene Ocupacional 06 (NHO 06) – Avaliação da exposição ocupacional ao calor, estabelecida pela FUNDACENTRO (2017), que se aplica em ambientes externos ou internos, com ou sem carga solar direta. Destarte, as condições de temperatura foram mensuradas por meio de um termômetro digital de Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo, da marca Instrutherm, modelo TGD200 devidamente calibrado por um laboratório reconhecido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

Desta forma, em cada indústria de base florestal, o dispositivo de medição foi instalado em três pontos de medição que apresentavam iguais características de exposição ao calor, nos quais as medidas foram efetuadas em ambiente interno sem carga solar direta e à altura da região do

corpo mais atingida, ou seja, o tórax, conforme preceitua a NR 15 que dispõe sobre atividades e operações insalubres (BRASIL, 1978).

Ademais, antes do início de cada registro o dispositivo de medição foi colocado em regime de estabilização durante um período de tempo médio de 20 minutos, conforme instrução do seu manual e, em seguida, os dados foram coletados de 5 em 5 minutos durante 60 minutos em cada ponto de medição, especificamente das 14 horas às 17 horas, correspondendo à condição de temperaturas mais desfavoráveis no ambiente avaliado.

3.2.2. Avaliação da exposição ocupacional ao calor

Os limites de exposição ao calor foram avaliados, para fins de caracterização de insalubridade, de acordo com o Anexo 3 da NR 15, que apresenta os limites de tolerância para exposição ao calor em função da taxa metabólica e do Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) (BRASIL, 1978), por ser a legislação vigente no Brasil.

De acordo com Iida e Guimarães (2016) a taxa metabólica é a média ponderada das taxas metabólicas multiplicadas pelo tempo de duração (no local de trabalho ou no local de descanso), obtidas em intervalos de 60 minutos. Desta forma, a taxa de metabolismo média ponderada para 60 minutos (M) foi calculada conforme a NR 15, expressa na Equação 1.

$$M = \frac{M_t \times T_t + M_d \times T_d}{60} \quad (1)$$

sendo que:

M_t é a taxa de metabolismo no local de trabalho;

T_t é a soma dos tempos (minutos) em que se permanece no local de trabalho;

M_d é a taxa de metabolismo no local de descanso;

T_d é a soma dos tempos (minutos) em que se permanece no local de descanso.

Consoante à Roscani et al. (2017), o IBUTG é o principal parâmetro de análise para a quantificação do estresse térmico que, no entendimento de Gosling e Araújo (2008), funciona como um indicador, que abrange fatores causadores da sobrecarga térmica tais como alta temperatura, metabolismo, calor radiante e alta umidade relativa do ar, e seus atenuadores como ventilação do ambiente, baixa umidade relativa do ar e baixa temperatura.

Em consonância a NR 15 e a NHO 06, o IBUTG avalia a exposição ocupacional ao calor em ambientes internos ou externos sem carga solar, conforme a Equação 2.

$$IBUTG = 0,7 \times tbn + 0,3 \times tg \quad (2)$$

em que:

t_{bn} é a temperatura de bulbo úmido natural;

t_g é temperatura de globo.

Destarte, o cálculo do IBUTG médio (\overline{IBUTG}) ponderado para uma hora será calculado de acordo com a NR 15, expresso pela Equação 4.

$$\overline{IBUTG} = \frac{IBUTG_t \times T_t + IBUTG_d \times T_d}{60} \quad (3)$$

em que:

$IBUTG_t$ é o valor do IBUTG no local de trabalho;

$IBUTG_d$ é o valor do IBUTG no local de descanso.

Para cada indústria de base florestal, o trabalhador posicionado nos pontos de medição do IBUTG estava exposto a uma única situação térmica no período de 60 minutos e, conforme a NHO 06, o \overline{IBUTG} é o próprio IBUTG determinado para cada situação (FUNDACENTRO, 2017).

4. Resultados e discussões

Segundo a NHO 06, as vestimentas utilizadas pelos trabalhadores podem influenciar nas trocas de calor do corpo com o ambiente, devendo ser consideradas na avaliação da exposição ocupacional ao calor. Assim, observou-se que as vestimentas dos trabalhadores das três indústrias não resultaram em acréscimos no IBUTG, uma vez que estavam com calça comprida, camisa de manga longa e avental, considerados uniformes tradicionais pela NHO 06.

Por conseguinte, as plantas industriais para o beneficiamento da madeira são compostas por máquinas grandes e potentes que provocam a dissipação de energia na forma de ruído, vibração e calor (POJE et al., 2018), além do que, é formalmente conhecido como um trabalho pesado que expõe os trabalhadores a riscos de segurança e fatores prejudiciais à saúde, e tanto a carga de trabalho quanto à exposição laboral são afetados por parâmetros operacionais (CHETA; MARCU; BORZ, 2018).

Neste cenário, de acordo com a NR 15, Anexo 3, as atividades realizadas pelos trabalhadores nas três indústrias de base florestal que operam o desdobramento de toras, foram classificadas como trabalho pesado (trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos). Portanto, o consumo energético das atividades levando em consideração a carga de trabalho físico do trabalhador foi de 440 Kcal/h, assim, a temperatura máxima que o trabalhador suporta é 25,5°C (valor referente a 450 Kcal/h da NR 15, Anexo 3, Quadro 2). Deste modo, o IBUTG observado nos três pontos de medições da indústria 3 e dois da indústria 2 (Tabela 1) atendem a normativa,

enquanto que, um ponto de medição da indústria 2 e todos da indústria 1 estão acima do limite máximo permitido.

Em continuidade, de acordo com os limites de tolerância para exposição ao calor da NR 15, considerando o regime de trabalho (Anexo 3, Quadro 1), as atividades na indústria 3 podem ser desenvolvidas de forma contínua, sem necessidade de interrupções (IBUTG médio = 24,54), ademais, na indústria 2 após 45 minutos intermitentes de trabalho, o colaborador deve descansar por aproximadamente 15 minutos (IBUTG médio = 25,48) e na indústria 1, o mesmo deve respeitar 30 minutos trabalhados com 30 minutos de descanso (IBUTG médio = 26,49).

Assim sendo, a exposição ocupacional ao calor caracterizado como sobrecarga térmica nas indústrias de 1 e 2, além de corroborar com a improdutividade, propicia prejuízos à saúde do colaborador, logo, o rateio das fontes de emissão térmica no ambiente laboral, por meio dos valores do IBUTG avaliados (Tabela 1), ampara a tomada de decisão dos gestores mediante intervenção do problema.

Destarte, a execução de tarefas laborais classificadas como atividades pesadas em regime contínuo, em condição de temperatura elevada, devem ser avaliadas e receber atenção especial quanto aos fatores ergonômicos, ambiente de trabalho, alimentação e as pausas, uma vez que comprometem o bem estar, saúde do trabalhador e rendimento operacional (CARVALHO et al., 2011). Complementando, Carvalho et al. (2014) inferem que o uso de sistema de ventilação, nebulização e pausas programadas são medidas que podem ser adotadas a fim de minimizar a condição de estresse térmico.

Tabela 1 - IBUTG de cada ponto de medição, segundo indústria e IBUTG médio de cada indústria

	IBUTG (°C)		
	Indústria 1	Indústria 2	Indústria 3
P1	26,60	25,10	24,90
P2	26,27	25,46	24,78
P3	26,60	25,88	23,94
Média	26,49	25,48	24,54

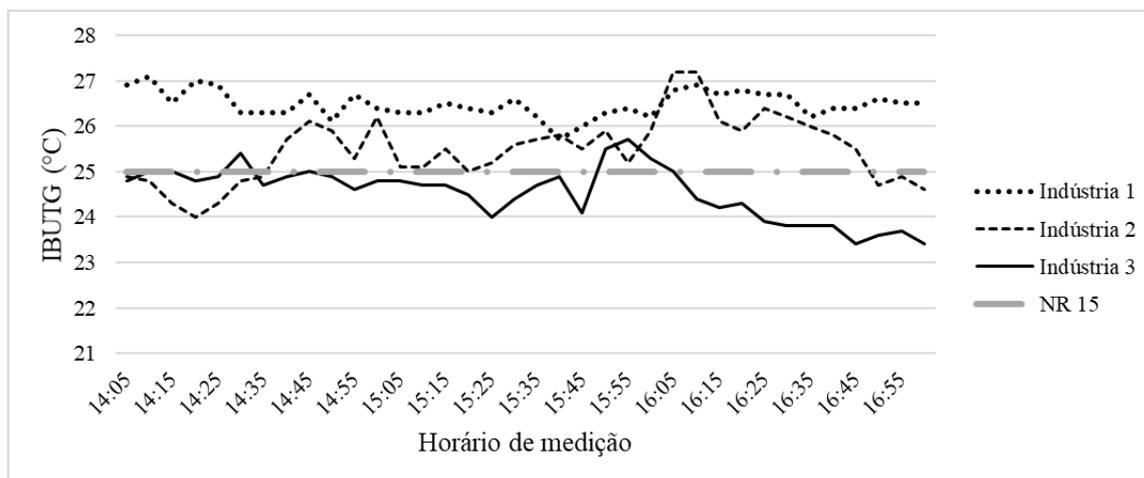
Fonte: Os autores

Isto posto, a indústria 3 manteve-se com índices de temperatura abaixo da tolerância normativa, contudo, registrou-se dois picos acima do limite (Figura 1), das 14h25min às 14h35min e das 15h45min às 16h05min. Em contrapartida, a indústria 1 apresentou em toda extensão da coleta dos dados valores de IBUTG acima do preconizado pela NR 15, ao passo que, a indústria 2, mostrou maior oscilação dos valores coletados em relação as outras duas indústrias estudadas,

ocorrendo entre 14h35min e 16h45min um aumento do IBUTG acima do recomendado, correspondente ao pico térmico do dia.

À vista disso, alterações nas condições do ambiente laboral, sobretudo na temperatura, provocam alguns desconfortos no trabalho, aumentando o risco de acidentes e podendo provocar danos consideráveis à saúde (FIEDLER; RODRIGUES; MEDEIROS, 2006). De acordo com Longen et al. (2018) a execução de atividades físicas em ambientes com elevada temperatura, acelera o metabolismo do corpo humano, que produz mais calor, que, por conseguinte, ao atingir ou ultrapassar 38°C, dão-se efeitos fisiológicos que comprometem sistemas e órgãos, impossibilitando trabalhar de forma produtiva (BENNETT; MCMICHAEL, 2010).

Figura 1- Comportamento do IBUTG das três indústrias comparado com a NR 15



Fonte: Os autores

5. Conclusões

Com os períodos de turnos de trabalho praticados e seguindo a classificação de trabalho pesado, as indústrias 1 e 2 são consideradas insalubres, devido às sobrecargas térmicas apresentadas, IBUTG médio de 26,49°C e 25,48°C, respectivamente.

Avaliando as condições térmicas no ambiente de trabalho das três indústrias de base florestal, verificou-se condições de sobrecarga térmica nas indústrias 1 e 2, entre 14 horas e 17 horas, sendo recomendada a adoção de pausas para descanso. Ressalva-se a indústria 3, que excepcionalmente manteve-se em consonância com a recomendação normativa.

Para adequação normativa, a indústria 1 deve respeitar 30 minutos trabalhados com 30 minutos de descanso e a indústria 2 após 45 minutos intermitentes de trabalho, descanso de 15 minutos.

REFERÊNCIAS

ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. **O que é ergonomia**. Rio de Janeiro. Disponível em <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 27 abril 2019.

ALBUQUERQUE, Daniel Ferreira Fernandes de; NÓBREGA, Jailson Alves da; MELO, Raphael Henrique Falcão de; PIRES, César Araújo. Gerenciamento de riscos físicos em ambiente fabril de calçados. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p.19-35, jan. 2018.

ARAÚJO, Claudia Lysia de Oliveira. O alcance da ergonomia. **di Factum**, Lorena, v. 1, n. 1, p.17-23, 2016.

ARAÚJO, Gilberto Cifuentes Dias.; GOSLING, Marlusa. Riscos ocupacionais e saúde física do trabalhador rural: um estudo do ruído e da carga térmica em operadores de tratores. In: Encontro de gestão de pessoas e relações de trabalho, 1, 2007, Natal. **Anais...** Natal: ANPAD, 2007.p. 1-19. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ENGPR206.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

BENNETT, Charmian M.; MCMICHAEL, Anthony J. Non-heat related impacts of climate change on working populations. **Global Health Action**, v. 3, n. 1, 2010.

BOGER, Marlene Escher; BARRETO, Monique Antunes de Souza Chelminski. Zumbido e perda auditiva induzida por ruído em trabalhadores expostos ao ruído ocupacional. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, Brasília, v.6, n.2, p.1321-1333, 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15**: Atividades e Operações Insalubres. Brasília, DF, 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9**: Riscos ambientais: Programa de prevenção de riscos ambientais. Brasília, DF, 1994.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9**: Programa de prevenção de riscos ambientais. Brasília, DF, 2014.

CARVALHO, Cinara C. S.; SOUZA, Cecília de F.; TINÔCO, Ilda de F. F.; VIEIRA, Maria de F. A.; MINETTE, Luciano J. Segurança, saúde e ergonomia de trabalhadores em galpões de frangos de corte equipados com diferentes sistemas de abastecimento de ração. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.31, p.438-447, 2011.

CARVALHO, Cinara da C. S.; SANTOS, Tatiany C. dos; SILVA, Geruza C. da; SANTOS, Laize V.; MOREIRA, Sóstenes de J. M.; BOTELHO, Luiz F. R. *Animal and human thermal comfort in poultry houses in Brazilian semiarid*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 7, p. 769-773, jul. 2014.

CHANDE, Adnilo Faizal Abdul Remane. **Risco de stress térmico em ambiente fabril: Análise comparativa entre a indústria papelreira e vidreira.** 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais e Tecnológicos, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2009.

CHETA, Marius; MARCU, Marina Viorela; BORZ, Stelian Alexandru. *Workload, Exposure to Noise, and Risk of Musculoskeletal Disorders: A Case Study of Motor-Manual Tree Feeling and Processing in Poplar Clear Cuts.* **Forests**, v. 9, n. 6, 2018.

FERNANDES, Márcia; MORATA, Thaís Catalani. Estudo dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ocupacional a ruído e vibração. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v.68, n.5, p. 705-713, 2002.

FIEDLER, Nilton César; RODRIGUES, Thiago Oliveira; MEDEIROS, Marcelo Brilhante de. Avaliação das condições de trabalho, treinamento, saúde e segurança de brigadistas de combate a incêndios florestais em unidades de conservação do DF. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 1, p. 55-63, 2006.

FUNDACENTRO. **Norma de Higiene Ocupacional 06:** avaliação da exposição ocupacional ao calor. São Paulo, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2010.

GOSLING, Marlusa; ARAÚJO, Gilberto Cifuentes Dias. Saúde física do trabalhador rural submetido a ruídos e à carga térmica: um estudo em operadores de tratores. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 32, n. 3, p.275-286, 2008.

IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia: projeto e produção.** 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2016.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados históricos.** Disponível em:
<http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo_sim.php?QTcxNA==>. Acesso em: 22 abril 2019.

LOMBARDI, Lucas Recla; PIZZOL, Vinnicius Dordenoni; VIDAURRE, Graziela; CORTELETTI, Rafael Bridi; BARBOSA, Raul Llobregat Fairbanks. Análise ergonômica do trabalho em uma serraria do Estado do Espírito Santo. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v.18, n.3, p.243-247, 2011.

LONGEN, Willians Cassiano; BARCELOS, Liana Pereira; KARKLE, Khaterin Kalane; SCHUTZ, Felipe da Silva; VALVASSORI, Samira da Silva; VICTOR, Eduardo Ghisi; ROHR, Paula; MADEIRA, Kristian. Avaliação da incapacidade e qualidade de vida de trabalhadores da produção de indústrias cerâmicas. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 10-18, 2018.

MELES, B. A. **Ergonomia industrial e conforto térmico em postos de trabalho**. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Universidade de Aveiro, Aveiro- Portugal, 2012.

MENDOZA, Zaíra Morais dos Santos Hurtado; BORGES, Pedro Hurtado de Mendoza. Segurança do trabalho em serrarias. **Multitemas**, Campo Grande, v. 21, n. 49, p.113-139, 2016.

PINTO, Andréa Gonçalves; TERESO, Mauro José Andrade; ABRAHÃO, Roberto Funes. Práticas ergonômicas em um grupo de indústrias da Região Metropolitana de Campinas: natureza, gestão e atores envolvidos. **Gestão & Produção**, São Carlos, 2017.

POJE, Anton; SPINELLI, Raffaele; MAGAGNOTTI, Natascia; MIHELIC, Matevz. *The effect of feedstock, knife wear and work station on the exposure to noise and vibrations in wood chipping operations*. **Silva Fennica**, v. 52, n. 1, 2018.

REBELO, Francisco. **Ergonomia no dia a dia**. 2. ed. Lisboa: Sílabo, 2017.

RODRIGUES, Luciano Brito; SANTANA, Nívio Batista. Identificação de riscos ocupacionais em uma indústria de sorvetes. **Journal of Health Sciences**, Paraná, v.12, n.3, p.1-18, 2015.

ROSCANI, Rodrigo Cauduro; BITENCOURT, Daniel Pires; MAIA, Paulo Alves; RUAS, Alvaro Cesar. Risco de exposição à sobrecarga térmica para trabalhadores da cultura de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 3, p.1-15, 2017.

SALIBA, Tuffi Messias. **Manual prático de higiene ocupacional e PPRA: avaliação e controle dos riscos ambiente**. 9. ed. São Paulo: LTr, 2018.

SILVA, José Reinaldo Moreira da; TEIXEIRA, Renilson Luiz. **Sobrecarga térmica em fábrica de móveis**. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p.494-500, 2014.

SOBIERAY, Theophilo N. C.; NOGUEIRA, Maria Cristina de Jesus Albuquerque; DURANTE, Luciane Cleonice; LAMBERT, José Aantonio. Um estudo sobre o uso de equipamentos de proteção coletiva como prevenção de acidentes em indústrias madeireiras de mato grosso. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** v.18, p.268-282, 2007.

TALAIA, Mário; FERREIRA, Valente. Stress térmico na frente de fogo no combate a incêndio florestal: avaliação de risco. **Territorium**, Coimbra, n. 17, p. 83-91, 2010.

VASCONCELOS, Fernando Mota de; MAIA, Leonardo Rocha; ALMEIDA NETO, José Adolfo de. Riscos no ambiente de trabalho no setor de panificação: um estudo de caso em duas indústrias de biscoitos. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 22, n. 3, p.565-589. 2015.



ZINELLI, Marlize Reffati; MARTINS, Paulo Fernando do Nascimento; COSTA, Aline Buzzo da; BARELLA, Laureano Antônio. Avaliação do Estresse Térmico causado em Operador de Caldeira: Um estudo sobre a Saúde no Ambiente Laboral. **Id On Line: Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, Jaboatão dos Guararapes - Pe, v. 11, n. 37, p.308-317, 2017.