



Avaliação do ambiente de trabalho em uma serraria no sul do Amapá

André Tavares de Jesus¹, Nilton César Fiedler¹, Cleyton Wilson Pereira de Lima¹, Anderson Silva de Almeida¹, Fábio Lacerda Jucá¹, Flávio Cipriano de Assis do Carmo²

RESUMO: Recursos florestais utilizados nas indústrias mundiais fizeram que grandes empresas investissem no setor, onde destacam-se a serraria, cujo a finalidade é o desdobro de madeira para comercialização que acaba por expor funcionários a acidentes, por essa razão fazendo-se necessário à realização de avaliações ergonômicas que visem à melhoria do ambiente, nesse sentido o presente trabalho teve como objetivo a avaliação de fatores ergonômicos. O presente trabalho foi realizado no município de Porto Grande, Amapá; durante o mês de Janeiro, a avaliação do ambiente de trabalho foi possível pela mensuração de ruído, iluminação e sobrecarga térmica (IBUTG). Observa-se que os ruídos dos maquinários da empresa estão acima do limite permitido pela NR-15, contudo é amenizado pela utilização dos abafadores auriculares que permitem a realização da jornada de trabalho ao longo de 8 horas diárias, quanto ao nível de iluminância às máquinas atendem ao limite mínimo estabelecidos pela NBR ISO/CIE 8995-1; já para a sobrecarga térmica nota-se que a média da jornada de 26,84 encontra-se dentro do estabelecido por lei, no valor de 28. De maneira geral a serraria estudada, encontra-se dentro dos padrões ergonômicos, com a necessidade de melhorias na iluminância de algumas máquinas para a segurança do operador.

Palavras chave: ergonomia, ruído, iluminação, sobrecarga térmica.

Evaluation of the work environment in a municipal series of Porto Grande, Amapá

ABSTRACT: Forest resources used in the world's industries have caused large companies to invest in the sector, where the sawmill stands out, whose purpose is the unfolding of timber for commercialization that ends up exposing employees to accidents, for this reason making it necessary to carry out evaluations ergonomics that aim at the improvement of the environment, in this sense the present work had as objective the evaluation of ergonomic factors. The present work was carried out in the city of Porto Grande, Amapá; during the month of January, the evaluation of the working environment was made possible by the measurement of noise, illumination and thermal overload (IBUTG). It can be observed that the noise of the machinery of the company is above the limit allowed by the NR-15, however it is softened by the use of the ear dampers that allow the accomplishment of the working day during 8 hours daily, as to the level of illuminance to the machines meet the minimum limit established by NBR ISO / ICE 8995-1; already for the thermal overload it is noticed that the average of the journey of 26.84 is within the established by law, in the value of 28. In general the sawmill studied, is within the ergonomic standards, with the need of improvements in the illuminance of some machines for operator safety.

Keywords: ergonomics, noise, lighting, thermal stress.

INTRODUÇÃO

Os recursos florestais há décadas se apresentam como indispensáveis e primordiais para o crescimento e desenvolvimento da sociedade. Entre estes recursos, destaca-se a madeira, recurso florestal renovável, fonte de matéria-prima para diversas indústrias, entre elas a indústria de construção civil, indústria naval, indústria mobiliária e a indústria de papel e celulose (NOGUEIRA, 2007).

O Brasil é um dos principais fornecedores de matéria-prima de origem florestal, fato esse que se atribui por sua grande extensão territorial ocupada por florestas. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE, (2012) o país possui cerca de 480 milhões de hectares de florestas nativas.

Nogueira (2007), afirma que a utilização de madeira no país pode ser dividida em dois grandes polos; Regiões sul e sudeste que durante muitos anos se utilizaram essencialmente as florestas nativas, mas com o decorrer do tempo passaram a buscar alternativas por meio de plantios de florestas para a reposição dos estoques de matéria-prima quando essas se tornaram limitadas; Região Norte que ainda possui grandes estoques de madeira nativa e que são bastante utilizadas nas serrarias da região.

Na região Norte a utilização da madeira é bastante empregada na construção civil, construções de palafitas, postes de iluminação, indústria naval rudimentar, que necessitem de madeira com grande resistência e que necessitam passar pelo processo de desdobro em serrarias. O desdobro é um processo que consiste na transformação das toras em madeira

Recebido em 11/06/2018; Aceito para publicação em 09/08/2019

¹ Universidade Federal do Espírito Santo

² Universidade Federal de Campina Grande

*E-mail: andrejesus80@gmail.com

beneficiada, que posteriormente serão comercializadas nas mais diversas indústrias (ALVES et al., 2011).

As atividades realizadas em serrarias trazem grande exposição dos funcionários a iminentes riscos de acidentes e lesões, além do desgaste psicológico que afeta de forma significativa o seu rendimento e produtividade além do seu bem-estar. Podendo levar em casos mais extremos ao afastamento do trabalhador devido ao grande estresse gerado pela atividade (GUIMARÃES et al., 2011).

É nesse sentido que a ergonomia surge como alternativa para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores, merecendo atenção especial das empresas nos últimos 15 anos. Empresas essas que veem adotando políticas que tornem mais favorável a realização das atividades pelos operadores (ALVES et al. 2011; IIDA; BUARQUE, 2016; NOGUEIRA, 2007).

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo a avaliação do ambiente de trabalho em uma serraria, a fim de mensurar os níveis de sobrecarga térmica, iluminância e ruído ao qual são submetidos os funcionários, comparando tais níveis aos limites estabelecidos por meio de normas e legislações vigentes no país.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Coleta de dados

Quadro 1- Descrição dos maquinários avaliados

Maquinário	Descrição
Serra fita	Utilizada para o beneficiamento primário das toras de madeira, transformando-as em pranchões.
Desempenadeira	Utilizada para nivelar as superfícies das peças.
Multilâmina	Utilizada para dar as peças uniformidades e plainar a sua superfície.
Traçador	Utilizadas para o processamento final e esquadrejamento das peças.



A



B



C



D

Figura 1: Máquinas avaliadas (A: Serra fita; B: Desempenadeira; C: Multilâmina; D: Traçador.

O presente trabalho teve como base, dados coletados em uma serraria localizada no município de Porto Grande, estado do Amapá, distante cerca de 100 km da capital Macapá. O clima da região é do tipo Am (equatorial super-úmido) de acordo com a classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais em torno de 25°C e precipitação de 2000 mm (INMET, 2008).

A coleta de dados ocorreu no mês de janeiro do ano de 2018, cobrindo uma jornada de trabalho de 8 horas diárias. Em todo o complexo da serraria trabalhavam 25 funcionários divididos nas mais diversas funções (operadores de maquinários, auxiliares de maquinários, operadores de tratores, administração). Para esse estudo avaliou-se somente os operadores de maquinários e seus auxiliares presente dentro do ambiente de trabalho onde ocorrem as atividades do processo de beneficiamento da madeira.

O setor de beneficiamento de madeira é composto por 6 maquinários dispostos dentro do ambiente de produção, onde se encontram 1 Serra fita, 1 Desempenadeira, 2 Traçadores, 2 Multilâminas. A utilização de tais equipamentos é apresentado no Quadro 1 e sua representação é indicada na (Figura 1). Os fatores avaliados para o ambiente de trabalho foram a sobrecarga térmica, a iluminância que incide sobre a superfície dos maquinários, além do ruído produzindo pelas máquinas.

Sobrecarga térmica

Para a realização da mensuração dos dados de sobrecarga no ambiente de trabalho, seguiu-se a metodologia utilizada pela norma de higiene ocupacional de número 06— NHO-06, além da norma regulamentadora número 15— NR-15 HOEPPNER (2015). No ambiente de trabalho foi instalado um medidor de estresse térmico, instrumento composto por três termômetros (globo, seco e úmido), a uma distância do solo de aproximadamente 1,70 metros, o que representa a altura média dos operadores, simulando assim o calor que é sentido pelo mesmo durante a realização da atividade Silva; Teixeira, 2014.

Os dados mensurados pelo medidor de sobrecarga térmica foram mensurados em intervalos de uma hora e por fim tabulados no *software* Excel (2013), em que posteriormente foi calculado o Índice Bulbo-Termômetro de Globo— IBUTG seguindo a metodologia sugerida pela NR-15 como apresentado na (Equação 1), metodologia essa aplicada por diversos autores (FIEDLER; VENTUROLI; MINETTI, 2006; REIS, 2014; SILVA; TEIXEIRA, 2014; YANAGI JUNIOR et al., 2012).

$$IBUTG = 0,7 \times tbn + 0,3 \times tg \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: *tbn* = temperatura de bulbo úmido natural;
tg = temperatura de globo.

Os períodos de descanso e reposição hídrica dos funcionários ocorrem no mesmo ambiente no qual eles realizam suas atividades, fato de fundamental importância para avaliação dos critérios estabelecidos pelas normas, uma vez que as atividades e repouso ocorrem no mesmo ambiente, não se faz necessário a instalação de mais medidores de estresse térmicos.

Para a classificação da exposição dos trabalhadores aos efeitos da sobrecarga térmica durante a jornada de trabalho, tomou-se como base a NR-15. O que permitiu que as atividades podem ser classificadas como leve, moderada e/ou pesada. Essa classificação é possível por meio do cálculo da taxa metabólica gasta durante a realização da atividade e o tempo no qual a mesma é realizada.

Níveis de iluminância

Os níveis de iluminação foram coletados por meio de luxímetro portátil, com leituras realizadas sistematicamente em intervalos de 30 minutos. As leituras ocorreram com o posicionamento da fotocélula em um plano horizontal, na altura dos olhos do operador conforme indica a NBR 5382,

aplicada por (CARVALHO et al., 2012).

Após a mensuração, e tabulação dos dados em planilhas no *software* Excel foi realizado o cálculo da média de intensidade de lux que incide sobre os maquinários e conseqüentemente aos olhos dos operadores. A média de lux foi comparada aos limites estabelecidos pela Norma Brasileira-NBR ISO/CIE 8995-1.

Ruído

Já a mensuração dos níveis de ruído ocorreu por meio de dosímetros digitais, previamente configurados e colocados ao nível do ouvido dos operadores, enquanto realizavam suas atividades. Os dosímetros foram configurados para a leitura de ruídos contínuos como preconiza o anexo I da NR-15. Utilizando assim um circuito de resposta SLOW. Nessa configuração de circuito, somente os sons contínuos superiores ao limite limiar de 80 dB(A), são gravados pela memória do aparelho e assim considerados para a realização da análise.

Procedimentos estatísticos

Os resultados obtidos para os níveis de iluminância e ruído foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade, com o intuito de se identificar possíveis diferenças estatísticas entre as médias dos fatores. Caso constatado diferenças entre as médias aplicou-se o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, conforme (CERQUEIRA; FREITAS, 2013; FIEDLER ET AL., 2010; GOMES ET AL., 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Sobrecarga térmica

Os resultados obtidos por meio do medidor de estresse térmico usado para a avaliação, bem como o IBUTG calculado, e o IBUTG médio calculado para a jornada de trabalho são apresentados na (Tabela 1).

Tabela 1- Temperaturas mensuradas e IBUTG calculado e médio.

Horário	Globo (°C)	Seco (°C)	Úmido (°C)	IBUTG
08:00	26,5	25	24,5	25,1
09:00	27,6	26	25,1	25,8
10:00	29,5	27,9	25,9	26,9
11:00	30,8	28,7	26	27,4
12:00	31,3	29,5	27,8	28,8
13:00	30,3	28,3	27	27,9
14:00	29,9	27,8	26,3	27,3
15:00	29,4	26,7	25,6	26,7
16:00	28,7	26,4	25,4	26,3
17:00	28,5	26	24,5	25,7
IBUTG Médio				26,8

As atividades foram classificadas de acordo com a NR15, assim como o regime de trabalho da serraria foi considerado do tipo moderado, pela forma na qual é realizada. Verificou-se também que a cada hora trabalhada, têm-se em média 45 min trabalhados e 15 min de descanso.

A média do IBUTG para a jornada de trabalho foi de 26,8 condição essa considerada atende aos limites estabelecidos pela NR15 em seu quadro I para o regime de trabalho adotado pela empresa.

Onde o índice ideal para que o organismo não venha a sofrer os efeitos da exposição ao calor é de 28. Os resultados obtidos para esse fator corroboram com os obtidos por Silva; Teixeira (2014) em avaliação de marcenarias no estado de Minas Gerais, e por Fiedler et al. (2010) em uma avaliação ergonômica em marcenarias no estado do Espírito Santo.

Para ambas as regiões durante o período de avaliação se destaca por estar no período de inverno, o que faz com que as temperaturas não sejam muito elevadas. Destaca-se contudo que a região amazônica não possui estações bem definidas, seus períodos meteorológicos são definidos em meses de chuva e meses de estiagem, porém com grande umidade relativa do ar.

Contudo, avaliando os resultados obtidos pode-se afirmar que a empresa atua conforme o que estabelece as normas para a sobrecarga térmica, com isso o regime de trabalho e a exposição à sobrecarga térmica não afetam à saúde dos operadores,

ressaltando a necessidade de novas mensurações no período de estiagem.

Iluminância

Os limites de iluminância são estabelecidos pela NBR ISO/CIE 8995-1, que quantifica as atividades de serraria como uma prática que necessita de um limite mínimo de 200 lux. Acima deste nível as atividades podem ser realizadas sem maiores problemas, porém com a necessidade da adoção de medidas que evitem o excesso de iluminação.

A Serra fita é o maquinário em que a média da intensidade de iluminância se apresentou mais baixa dentre os 6 maquinários, com média de 248,03 lux, essa baixa incidência está relacionada a posição da máquina na linha de produção que se encontra localizada entre divisórias que impedem a entrada e incidência direta de luz solar sobre o maquinário diminuído com isso a quantidade de lux.

Apesar de ser a máquina com menor intensidade de luminosidade dentre as 6 utilizadas pela empresa, a serra fita tem iluminância que atende ao limite mínimo estabelecido, portanto, dentro das normas. Porém esse maquinário exige atenção por parte da empresa, especialmente em dia com baixa luminosidade natural, para que não comprometa a visibilidade do operador durante a realização da atividade, evitando com isso os riscos de acidentes. A média dos níveis de iluminância dos 6 maquinários são apresentados na (Figura 2).

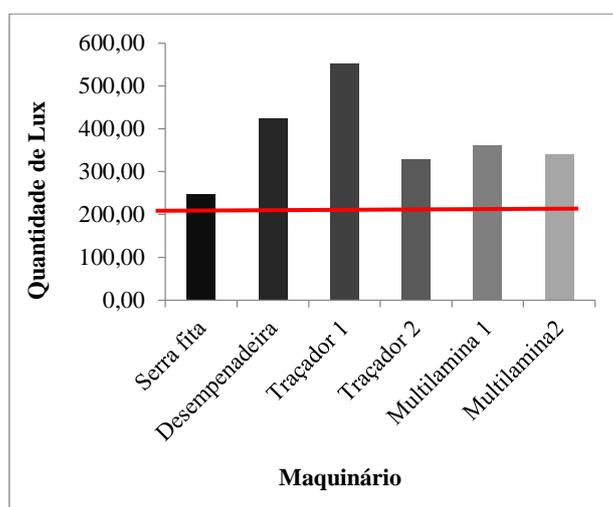


Figura 2: Média de lux dos maquinários durante a jornada de trabalho.

Percebe-se que todos os maquinários atingiram a intensidade mínima de lux necessária para a realização da atividade sem que seja necessário o auxílio de luz artificial, o Traçador 1 foi o maquinário que apresentou maior média de iluminação durante a jornada de trabalho com intensidade de 551,81 lux.

Um dos motivos para que a intensidade média de lux no Traçador 1 ser maior que as demais, se dá por conta de sua localização na linha de produção, uma vez que ambos os traçadores são posicionados nas extremidades do ambiente de trabalho, facilitando com isso a incidência de raios solares durante certos períodos da jornada de trabalho. Essa

incidência é maior a partir do meio-dia o que resulta em alta taxa de luminosidade nesse maquinário.

Os dados do fator iminência foram submetidos a análise de variância ao nível de 5% de significância, onde verificou-se que existem diferenças significativas entre as médias dos maquinários utilizados na serraria alvo deste estudo. A importância da diferença de iluminância destes maquinários está na possibilidade de troca de posição dos maquinários que mais exigem a percepção visual do operador. Em razão da diferença observada se fez necessária a aplicação do teste *Tukey* com nível de significância de 5% para identificar quais as médias que se diferem conforme a (Tabela 3).

Tabela 3: Teste Tukey para iluminância com 5% de significância

Máquina	Média lux	Teste Tukey (5%)
Traçador 1	551,81	a
Desempenadeira	424,72	ab
Multilamina 1	362,22	ab
Multilamina 2	340,98	ab
Traçador 2	329,56	ab
Serra fita	248,03	b

Pela aplicação do teste Tukey, pode-se observar que estatisticamente somente as médias do Traçador 1 e da Serra Fita diferem entre si. Tal resultado pode ser explicado pela disposição de ambas as máquinas dentro da linha de produção, isso porque a colocação dos traçadores nas extremidades da serraria favorece a incidência de luz solar no Traçador 1, contudo a posição da serra fita entre duas divisórias dificulta e impedem a incidência de raios solares diminuindo com isso a média de iluminância nos maquinários.

Contudo apesar da Serra Fita ser um maquinário que exige maior atenção dos operadores durante a realização da atividade se comparada aos Traçadores, não há condições de se realizar a troca

de posição desses maquinários, recomendando-se então a aplicação de luzes auxiliares para que se aumente a sensação de segurança dos operadores ao se realizar beneficiamento inicial das toras.

Níveis Ruído

Os níveis de ruído para cada uma das 6 máquinas são apresentados na Tabela 4, onde cada um dos maquinários é seguido do valor correspondente ao seu respectivo valor de ruído, e do tempo de exposição máxima estabelecida pela NR15.

Tabela 4: Nível de ruído dB(A) mensurado para os maquinário e sua exposição máxima

Maquinário	Exposição mensurada dB(A)	Limite máximo de exposição
Serra fita	93,53	2 horas e 40 minutos
Desempenadeira	92,15	3 horas
Traçador 1	92,32	3 horas
Traçador 2	94,84	2 horas
Multilâmina 1	94,31	2 horas e 15 minutos
Multilâmina 2	91	3 horas e 30 minutos

Ressalta-se que todos os operadores dos maquinários utilizam protetores auriculares durante a realização da atividade, todos os protetores utilizados pela empresa abafam 25% (ou 23 decibéis) do ruído do ambiente. Com a utilização

dos protetores auriculares os níveis de ruído que chegam aos ouvidos dos operadores são menores que os limites estabelecidos pela norma como apresentado na (Figura 4).

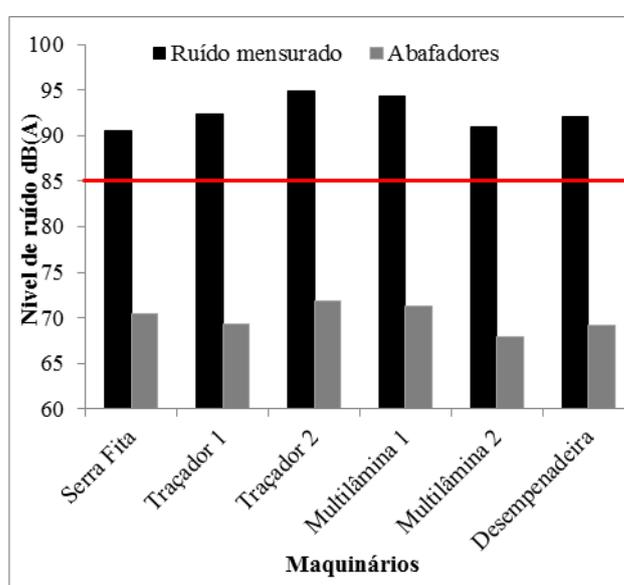


Figura 2: Níveis de ruído mensurados e com a utilização de abafadores.

Segundo as normas estabelecidas o limite máximo de ruído tolerável para uma jornada de 8 horas é de 85 dB(A), os valores mensurados, mostram que todas as máquinas utilizadas pela serraria ultrapassam esse limite, fazendo com que não seja permitida a execução de atividades na empresa durante uma jornada de 8 horas sem que se tenha a tomada de medidas que atenuem tal exposição.

A primeira medida a ser tomada é a redução em 50% da jornada de trabalho quando o limite estabelecido for superior a 5 dB(A), a segunda medida já adotada pela empresa com o emprego do

protetor auricular o que faz com que a jornada de trabalho possa ser realizada durante as 8 horas, sem que isso prejudique a audição dos trabalhadores.

Foi aplicado o teste de variância ao nível de 5% de significância, onde foram constatadas diferenças entre os maquinários na Tabela 5, são apresentados os resultados das diferenças entre as médias, onde se buscou saber quais se diferenciavam estatisticamente. Pode-se observar a partir dos resultados apresentados na tabela que os maquinários Traçadores 1e Multilâmina 2 são que destacam-se na linha de produção.

Tabela 5: Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade para o fator ruído.

Máquina	Teste Tuckey (5%)	
	Média dB(A)	
Traçador 1	94,84	a
Multilâmina 2	94,31	ab
Serra Fita	93,53	ab
Traçador 2	92,15	bc
Desempenadeira	92,15	bc
Multilâmina 1	91	c

Enquanto o Traçador 1 tem a maior média de ruído ao longo da jornada de trabalho, a Multilâmina 2, foi o maquinário que apresentou a menor média de ruído, pelo teste Tukey é possível afirmar que os efeitos dos maquinários causam diferentes efeitos em seus operadores, sendo o Traçador 1, é aquele que causa maior efeitos negativos para a audição dos funcionários.

As diferenças encontradas no nível de ruído dos maquinários pode estar diretamente ligada ao nível de manutenção de suas lâminas e a secção da madeira utilizada para a realização da atividade. Observou-se que a Serra Fita e a Desempenadeira são maquinários onde a manutenção acontece de forma constantes pelo porte da toras que esses maquinários precisam processar o que já não acontece de forma tão regular com as demais máquinas.

Outra possível justificativa para essa diferença entre as médias é a distância do operador para o ponto de contato com a lâmina e a madeira, os operadores dos traçadores tem uma distância aproximadamente de 1 metro do ponto de corte o que pode causar uma maior percepção dos ruídos por meio do aparelho de mensuração. Enquanto os demais operadores atuam em distância superior a 5 metros do ponto de contato de corte o que faz com que o ruído não chegue de forma tão intensa a seus ouvidos durante a realização das atividades.

CONCLUSÕES

Os níveis de sobrecarga térmica da empresa durante a avaliação mostrou-se satisfatório e dentro do que é estabelecido pelas normas, onde não há aos operadores risco a sua integridade uma vez atuando no regime de trabalho estabelecido pela empresa de 45 minutos de trabalho por 15 minutos de descanso. Contudo recomenda-se nova avaliação durante o período do ano em que as temperaturas estão mais elevadas.

Quanto ao nível de iluminação na linha de produção, essa atende aos limites mínimos exigidos para todos os maquinários avaliados, contudo é necessário que a empresa possa fazer a utilização de iluminação auxiliar para melhorias próximo a serra fita, uma vez que em dias nublados a iluminância deste maquinário pode ser comprometida pela sua posição dentro do ambiente produtivo da empresa.

Por sua vez o ruído é o fator que mais causa preocupação uma vez que o ambiente é repleto de maquinários de alta produção de sons que podem afetar a saúde e a produção dos trabalhadores, e que em muitos momentos durante a jornada ultrapassam os limites estabelecidos causando com isso perda de rentabilidade para a empresa. Nesse sentido é

necessário que a empresa mantenha sua política de obrigatoriedade dos protetores auriculares que permitem os operadores realizarem suas atividades de forma segura ao longo das 8 horas diárias de sua jornada.

De maneira geral a empresa avaliada toma está dentro dos padrões exigidos por lei para que seus operadores possam realizar as operações de beneficiamento da madeira de forma eficaz e segura, fazendo com que se tenha com o menor risco possível de sequelas futuras relacionadas ao desempenho de suas atividades profissionais.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT – Norma Brasileira- NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de Ambiente de Trabalho. 2013. Disponível em: Acesso em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=196479> 12 nov. 2017.

ALVES, R. T. et al. Análise de carga física de trabalho dos operadores em marcenarias no sul do Espírito Santo. In: MINETTI, L. J.; SOUZA, A. P. DE (Eds.). **Ergonomia e segurança no trabalho florestal e agrícola III Parte II**. 2. ed. Visconde do Rio Branco-MG: Suprema, 2011. p. 137–146.

CARVALHO, C. DA C. S. et al. Condições ergonômicas dos trabalhadores em galpões de frangos de corte durante a fase de aquecimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 11, p. 1243–1251, nov. 2012.

CERQUEIRA, P. H. A.; FREITAS, L. C. DE. Avaliação da capacidade de trabalho e do perfil dos trabalhadores em serrarias no município de Eunápolis, BA. **Floresta**, v. 43, n. 1, p. 19–26, 2013.

FIEDLER, N. C. et al. Avaliação ergonômica do ambiente de trabalho em marcenarias no sul do Espírito Santo. **Revista Árvore**, v. 34, n. 5, p. 907–915, out. 2010.

FIEDLER, N. C.; VENTUROLI, F.; MINETTI, L. J. Análise de fatores ambientais em marcenarias no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 3, set. 2006.

GOMES, C. A. V. et al. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 213–219, abr. 2008.

GUIMARÃES, P. P. et al. Avaliação ergonômica do ambiente de trabalho em macenarias no sul do Espírito Santo. In: MINETTE, L. J.; SOUZA, A. P. DE (Eds.). **Ergonomia e segurança no trabalho florestal e agrícola III Parte II**. 1. ed. Visconde do Rio Branco-MG: Suprema, 2011. p. 127–136.

- HOEPPNER, M. G. NR-15 Atividades e operações insalubres. In: HOEPPNER, M. G. (Ed.). . **Normas regulamentadoras relativas à segurança e saúde no trabalho**. 6. ed. São Paulo-SP: Icone editora, 2015. p. 1184.
- IIDA, I.; BUARQUE, L. Introdução à ergonomia. In: IIDA, I.; BUARQUE, L. (Eds.). . **Ergonomia projeto e produção**. Itiro IIDA ed. Sao Paulo: Blucher, 2016. p. 1–23.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA-INMET- **Estações Automáticas**. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>> acessado em: 20 de abril de 2019.
- NOGUEIRA, M. Técnicas de serraria. In: OLIVEIRA, J.T. DA S.; FIEDLER, N. C.; NOGUEIRA, M. (Eds.). . **Tecnologia aplicada ao setor madeireiro II**. 1. ed. Vitória- ES: Aquarius, 2007. p. 165–184.
- REIS, F. R. D. Avaliação e controle de risco de estresse térmica dos trabalhadores no corte manual de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 12, n. 2, p. 73–78, 2014.
- SILVA, J. R. M. DA; TEIXEIRA, R. L. Sobrecarga térmica em fábrica de móveis. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 4, p. 494–500, dez. 2014.
- YANAGI JUNIOR, T. et al. Procedimento fuzzy aplicado à avaliação da insalubridade em atividades agrícolas. **Engenharia Agrícola**, v. 32, n. 3, p. 423–434, jun. 2012.