

ERGONOMIA APLICADA AO TRABALHO: A ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO EM UMA CERÂMICA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ

Diego Filipe Rodrigues Ferreira Prata¹
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
diego.prata@coppe.ufrj.br

Cleber Medeiros de Lucena²
Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN
Cleber.lucena@ifrn.edu.br

Romeu e Silva Neto³
Instituto Federal Fluminense – IFF
romeuesilvaneto@gmail.com

GT 3: Sociedade, Ambiente e Dinâmicas Urbanas

Resumo: A indústria ceramista possui significativo papel para a indústria da construção civil no país, sobretudo na região de Campos dos Goytacazes/RJ, se apresentando como um dos ramos de atividade mais significativos para o Governo Federal. Para conseguir laborar com segurança, qualidade e efetividade no trabalho, é necessário fazer uso das práticas de planejamento, controle e monitoramento das atividades, como a ergonomia (por exemplo) que se apresenta como uma disciplina científica interdisciplinar, com foco na adaptação do trabalho ao homem para cuidar das patologias ocupacionais, de maneira a fomentar a garantia de condições adequadas de trabalho. O presente trabalho científico possui como objetivo a análise de um dos fatores relacionados com a Ergonomia: o conforto térmico dos operadores no ambiente laboral onde é realizada a descarga manual de madeira. O local analisado é uma cerâmica localizada na cidade de Campos dos Goytacazes/RJ e possui significativa relevância para a economia local e regional. Os valores mensurados em relação aos níveis de conforto térmico demonstram que a atividade precisa ser realizada nos horários mais confortáveis da jornada laboral e paralisações programadas precisam ser realizadas no decorrer da execução da atividade.

Palavras Chave: Ergonomia. Descarregamento de madeira. Segurança do Trabalho.

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³ Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.

1 INTRODUÇÃO

Para a realização de um trabalho proveitoso, é significativo que exista uma efetiva adaptabilidade entre trabalhador, os equipamentos e o ambiente laboral. O somatório desses fatores é significativo na busca de um bom desempenho do trabalho, como também no alcance da otimização dos recursos utilizados (PROENÇA e MATOS, 1996).

O descarregamento manual de madeira se caracteriza por ser uma atividade que envolve alguns riscos, é cansativa e de intensidade moderada. A atividade demanda que o trabalho seja desenvolvido em posições desconfortáveis no decorrer da jornada de trabalho com o manuseio de madeiras pesadas. Estes fatores podem acarretar em ocasionar dores musculares, cansaço físico, além de risco de acidentes.

Em relação aos riscos ergonômicos mais relevantes provenientes da atividade de manuseio de cargas e que possuem significativa influência na saúde do empregado, afetando a efetividade da operação são os biomecânicos, envolvendo as posturas, as forças aplicadas, a carga de trabalho físico e os movimentos repetitivos.

Conforme Alves, *et al.* (2000), as avaliações ergonômicas colaboram de maneira significativa para o aperfeiçoamento das condições de trabalho, de modo a promover melhor qualidade de vida, que se configura como uma condição de grande importância para os bons resultados de uma organização.

Segundo Freneda (2005), os aspectos ergonômicos envolvem o ambiente de trabalho, posturas, ritmos de trabalho, *layout*, conforto térmico, ruído, iluminação, formas de trabalho, além de outros temas que podem levar ao incômodo ou doenças ocupacionais.

1.1. PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

Dentre as atividades realizadas no ambiente das cerâmicas, é possível destacar a operação de descarga de lenhas nos pátios, que propicia condições

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.

exaustivas e perigosas de trabalho. O transporte de cargas, em pequenas e médias cerâmicas, é realizado de maneira manual, em decorrência da falta de capital financeiro para o investimento em novas tecnologias e/ou maquinários. Entretanto tais percalços podem ser minimizados com a utilização de conhecimentos e técnicas ergonômicas.

O descarregamento manual de madeira, consiste em retirar as toras de madeira da caçamba do caminhão, com o auxílio de profissionais que seguram com suas mãos as toras e realizam o arremesso ao chão do pátio de descarregamento.

A atividade de descarregamento manual de madeira pode ser considerada como moderada e de significativo risco de acidente, por isso é pertinente que seja analisada para promoção da segurança e saúde dos empregados.

Assim, em decorrência da relevância da operação de descarga de madeira, deve-se ajustar as atividades aos operadores que irão executar o trabalho, avaliando dentre outros fatores a carga térmica imposta pelo ambiente laboral para propor ações de conforto que visem garantir a melhor qualidade na realização da operação e promover a saúde e segurança do trabalhador ao longo da jornada de trabalho.

Analisar a sobrecarga térmica imposta pela atividade de descarga manual de madeira de eucalipto em cerâmicas.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. SETOR CERÂMICO BRASILEIRO

Há informação da prática de fabricação da cerâmica no Brasil antes mesmo da colonização, em 1500. Pode-se dizer que o marco da industrialização do setor cerâmico brasileiro aconteceu no final do século XIX, com a abertura da cerâmica dos Falchi, (BELLINGIERI, 2003). Anos depois, São Paulo crescia em passos largos, ocorrendo grande demanda por tijolos, o que ocasionou o crescimento da indústria cerâmica, devido a decadência da técnica de construção em taipa.

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.

A cerâmica pode ser uma atividade artística, em que são produzidos artefatos com valor estético, ou uma atividade industrial, através da qual são produzidos artefatos com valor utilitário.

Atualmente, o setor industrial da cerâmica apresenta grande variedade de produtos e processos produtivos, verificando-se a convivência de diferentes tipos de estabelecimentos, com características distintas quanto aos níveis de produção, qualidade dos produtos, índices de produtividade e grau de mecanização.

O setor pode ser dividido nos seguintes segmentos: cerâmica vermelha ou estrutural, materiais de revestimento, materiais refratários, louça sanitária, louças e porcelanas de mesa, isoladores elétricos de porcelana, cerâmica artística (decorativa e utilitária), filtros cerâmicos de água para uso doméstico, cerâmica técnica, isolantes térmicos, cal e cimento, estes últimos devido a suas especificidades, pouco contabilizadas no setor. (ANFACER, 2016).

A Indústria Cerâmica tem papel fundamental para a economia nacional, sendo um dos setores da Indústria da Construção Civil (ICC) de grande atuação no Produto Interno Bruto (PIB).

O Município de Campos dos Goytacazes, no Estado do Rio de Janeiro, tem no polo cerâmico uma de suas mais importantes atividades econômicas. Este polo congrega, hoje, mais de cem empresas produtoras, as quais geram, mensalmente, cerca de noventa milhões peças, entre telhas, tijolos e lajotas, respondendo por aproximadamente três mil empregos diretos. Porém, uma parcela da população visa também a possibilidade de geração de renda na própria região de São Sebastião, utilizando matéria prima local, uma vez que as famílias ali instaladas vivem através de empregos das Cerâmicas da região.

2.2. ERGONOMIA

Segundo Vidal (2000) a Ergonomia se caracteriza por ser uma atitude profissional que une a prática de uma profissão definida.

Por sua vez, o conselho científico da IEA (2000) (*International Ergonomics Association*), entende que a Ergonomia é uma disciplina científica que aborda as

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.

interações entre o ser humano e demais elementos de um sistema, e em que ocorre a aplicação de teorias, princípios, dados, métodos a projetos que aspiram melhorar o bem-estar humano. É uma ciência interdisciplinar, com a finalidade de modificar condições inadequadas de trabalho e evitar as patologias ocupacionais.

A Ergonomia busca garantir a segurança, satisfação e bem-estar dos trabalhadores nas suas relações com os sistemas produtivos; melhoria e preservação da saúde dos trabalhadores; e geração de ferramentas, máquinas e ambiente de trabalho que melhor se adequem ao ser humano (LOPES e FIEDLER, 2010). Para exercer tarefas com maior eficácia o ser humano normalmente recorre a máquinas ou quaisquer objetos ou ferramentas que o auxiliem na execução (SOUZA et al., 2008).

Conforme Lida (2005), a Ergonomia pesquisa os inúmeros fatores que influem na performance do sistema produtivo de modo a reduzir as suas consequências nocivas sobre o trabalhador. Dessa maneira, ela visa diminuir a fadiga, estresse, erros e acidentes, de modo a proporcionar maior segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores, durante a relação com o sistema produtivo.

A utilização de ações de Ergonomia resulta em uma melhor qualidade de vida no ambiente de trabalho, que de acordo Bom Sucesso (1997), é condição importante para o sucesso de uma empresa, sendo produtos e serviços de qualidade advindos do compromisso pessoal e do prazer de trabalhar.

2.3. AMBIENTE DE TRABALHO

2.3.1. Conforto Térmico

Segundo Grandjean (1982), o operário que é forçado a trabalhar em altas temperaturas, apresenta menor rendimento de trabalho em virtude do calor excessivo, podendo provocar um quadro de insolação.

Conforme Couto (1995), o ser humano possui um sistema que regula a temperatura corpórea que possibilita que o organismo preserve a temperatura constante mesmo expostos a condições ambientais extremas.

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.

A execução de trabalho em ambiente desconfortável ocasiona fadiga, extenuações física e nervosa, menor rendimento, maior número de erros e riscos de acidentes, além de poder causar doenças. Conforme o meio se torna termicamente mais desfavorável, a preocupação do trabalhador é maior, interferindo na sua atenção durante a realização da atividade, promovendo a distração resultando em perda de eficiência e segurança no trabalho (COUTO, 1995).

3. METODOLOGIA

O método utilizado para a construção dessa pesquisa foi o estudo de caso. Assim, a definição desse método implica em:

O Estudo de Caso na pesquisa quantitativa caracteriza-se fundamentalmente, do ponto de vista da medida dos dados que ele apresentava, pelo emprego, de modo geral, de uma estatística simples, elementar. Realmente, o Estudo de Caso não foi uma classe de pesquisa típica do modelo positivista, tão inclinado à quantificação das informações. Por isso, com o desenvolvimento da investigação qualitativa, o Estudo de Caso, que estava numa situação de transição entre ambos os tipos de investigação, constituiu-se numa expressão importante desta tendência nova na pesquisa educacional. O que é o Estudo de Caso? É uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa aprofundadamente. Esta definição determina suas características que são dadas por duas circunstâncias, principalmente. Por um lado, a natureza e abrangência, da unidade. Esta pode ser um sujeito. (TRIVIÑO 1987, p.133, 134)

Nesse contexto, o trabalho se trata de uma pesquisa fenomenológica, classificada como estudo de caso, com base em uma robusta análise bibliográfica e aplicada em uma cerâmica na cidade de Campos dos Goytacazes/RJ.

O trabalho científico manteve seu foco no ambiente laboral e na sobrecarga térmica as quais os operadores estão submetidos. Vale salientar que a pesquisa não abordou diretamente o trabalhador, limitando-se a análise do ambiente onde o trabalho é realizado.

As condições ambientais e climáticas que os trabalhadores eram submetidos durante a jornada de trabalho, foram mensuradas utilizando o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) da marca Lutron e modelo WBGT-2010SD. As medidas foram feitas conforme NR-15 (Anexo 3), para exposição em ambientes externos com carga solar, utilizando-se a Equação 1.

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.

$$IBUTG = 0,7t_{bn} + 0,1t_{bs} + 0,2t_g \quad (1)$$

Em que,

t_{bn} = Temperatura de bulbo úmido natural;

t_g = Temperatura de globo;

t_{bs} = Temperatura de bulbo seco.

As avaliações foram realizadas a cada 15 minutos no local onde o trabalho foi realizado, posteriormente foi retirada a média de cada hora, correspondendo o horário de 8 às 17 horas. Os valores obtidos foram anotados em planilhas e, por fim, comparados com os valores de referência do anexo 03 da NR 15 (Tabela 1).

Tabela 1. Limites de Conforto Térmico para cada Tipo de Atividade

Regime de trabalho e descanso (por hora)	Tipo de atividade		
	Leve	Moderada	Pesada
Trabalho contínuo	até 30,0	até 26,7	até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,1 a 30,6	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
O trabalho não é permitido sem medidas adequadas de controle	acima de 32,2	acima de 31,1	acima de 30,0

Fonte: NR-15¹ (2015).

¹ GUIA TRABALHISTA. **Norma Regulamentadora 15 Atividades e Operações Insalubres (NR 15)**. Curitiba: Guia Trabalhista, 2020. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>. Acesso em: 04 out 2021.

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.

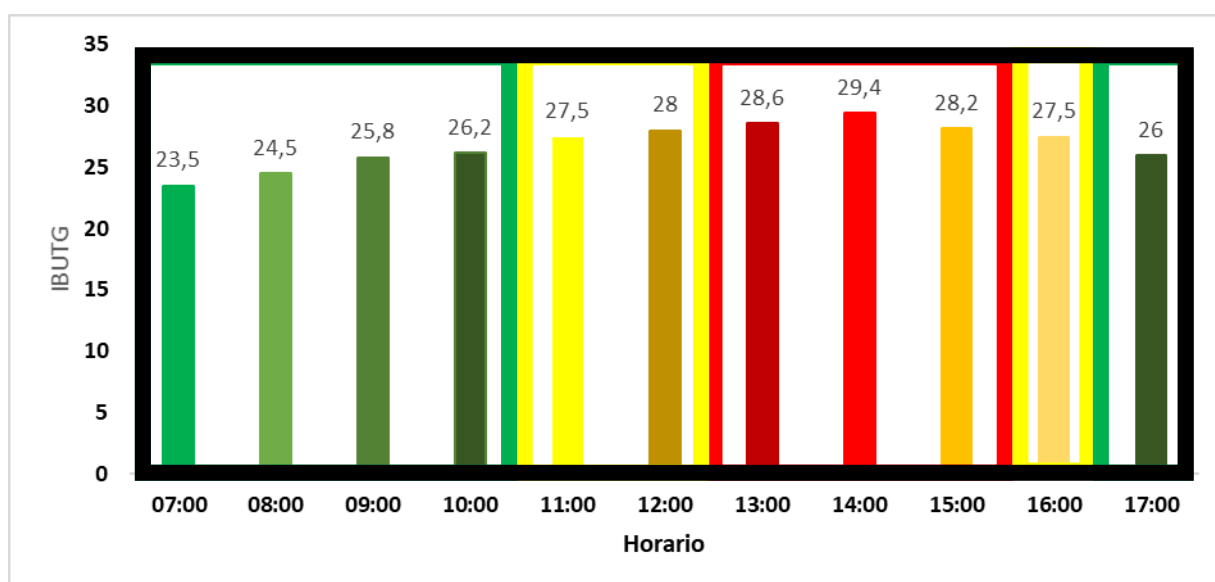
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. CONFORTO TÉRMICO

Os empregados que laboram no ambiente pesquisado laboram de segunda a quinta entre 7 horas e 17 horas (9 horas diárias), na sexta-feira entre 7 horas e 16 horas (8 horas diárias) e pausam para o almoço entre 12 horas e 13 horas. Assim, as 44 horas semanais são distribuídas de segunda à sexta.

Na Figura 1 são apresentados os resultados mensurados de conforto térmico durante a jornada laboral.

Figura 1. Média de IBUTG durante a execução da Atividade de Descarga Manual de Madeira



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

A média do IBUTG durante o labor apresentou variação de 5,9 entre o menor valor (23,5) e o maior valor (29,4).

Analisando os valores da NR nº15, é possível interpretar os resultados coletados no ambiente onde é realizado o descarregamento manual de toras.

O trabalho realizado foi classificado como “moderado” e tal caracterização é relevante para a interpretação dos dados coletados e apresentados na figura 1.

Assim, é viável interpretar que a atividade pode ser realizada de modo

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.

contínuo do início (7 horas) até às 10:59 minutos. A continuidade da atividade pode ser justificada em decorrência dos valores mensurados estarem abaixo de 26,7, conforme descrito na famigerada NR 15.

No horário de 11 horas e 12:59 minutos os valores avaliados se encontraram entre 27,5 e 28. Dessa forma, é necessário que seja programada interrupções mínimas de 15 minutos a cada 45 minutos trabalhados.

Vale salientar que tais pausas precisam ser realizadas em local adequado para resguardar a saúde, a recuperação e o conforto dos operadores que laborem nas atividades de descarregamento manual de toras.

No horário entre 13 horas e 15:59 minutos foram registrados resultados elevados em relação à média de IBUTG. Durante esse horário é necessário intensificar o período de pausas, de acordo com a NR 15. Nessa etapa da jornada de trabalho a cada meia hora trabalhada (30 minutos) deverá ser programado igual período (30 minutos) para descanso dos empregados.

O período entre 16 horas até 16:59 minutos demonstrou, através da avaliação ambiental, que se faz necessário ajustar o processo para realização de pausa programada a cada 45 minutos trabalhados.

Às 17 horas o valor mensurado foi 26 e nesse momento foi finalizada a avaliação ambiental referente a jornada de trabalho.

O horário para tomar as refeições é das 12 horas até 13 horas e nesse momento o valor medido de IBUTG foi de 28. Esse valor do horário de almoço foi o 4º valor mais elevado, sendo o refeitório caracterizado como local arejado, coberto, dotado de ventilação artificial e natural.

5. CONCLUSÕES

Para o conforto térmico, recomenda-se que sejam realizadas pausas programadas durante a execução da atividade, após as 11 horas da manhã até o final da jornada de trabalho.

É pertinente um adequado planejamento da atividade para que a maior

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.

intensidade de trabalho aconteça no horário matutino.

O horário das refeições precisa ter seu intervalo alterado de 12 horas – 13 horas para 13 horas- 14 horas. Assim, como o período compreendido entre 11 horas até 12:59 exige um descanso de 15 minutos a cada 45 minutos trabalhados é possível programar um período de descanso antecedente ao horário de almoço.

O período de descanso terá início às 12:45 e terminará quando tiver iniciado o horário de almoço. Nesse contexto, o intervalo total será de 12:45 até às 14 horas.

É necessário que a empresa disponibilize meios para a hidratação periódica dos operadores em local próximo, de fácil acesso e disponibilizando água fresca.

Se faz pertinente que a empresa planeje e implemente soluções ergonômicas e promova treinamentos periódicos com os empregados, com o objetivo de minimizar os efeitos nocivos que a atividade possa provocar.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, J. U; *et al.* Avaliação da carga de trabalho físico de trabalhadores que atuam na atividade de propagação de *Eucalyptus spp.* *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO FLORESTAL E AGRÍCOLA*, 2000, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte: Ergoflor, 2000. p. 129 – 134.

APUD, E. **Guidelines on ergonomics study in forestry**. Genebra: ILO, 1989.

APUD, E. Temas de ergonomia aplicados al aumento de la productividad de la mano de obra en cosecha florestal. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL*, 3, Vitória, 1997. **Anais...** Vitória: SIF/DEF, 1997

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5413**: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTOS, LOUÇAS SANITÁRIAS E CONGÊNERES. **Sistema de Gestão da Qualidade na indústria cerâmica**. São Paulo: ANFACER, 2016. Disponível em: <http://www.anfacer.org.br>. Acesso em: 20 de ago. 2021.

BELLINGIERI, J. C. A indústria cerâmica em São Paulo e a 'invenção' do filtro de água: um estudo sobre a Cerâmica Lamparelli – Jaboticabal (1920-1947). *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA ECONÔMICA DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISADORES EM HISTÓRIA ECONÔMICA, CONFERÊNCIA*

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.

INTERNACIONAL DE HISTÓRIA DE EMPRESAS, 5, 6, 2003, 21-23 out, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ABPHE, 2003. Disponível em: http://www.abphe.org.br/arquivos/2003_julio_cesar_bellingieri_a-industria-ceramica-em-sao-paulo-e-a-invencao-do-filtro-de-agua-um-estudo-sobre-a-ceramica-lamparelli_jaboticabal-1920_1947.pdf. 20 set 2021

BOM SUCESSO, E.P. Reconquistando o prazer de trabalhar. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL, 3, Vitória, 1997. **Anais...** Vitória: SIF/DEF, 1997, p.1-4.

CONAW, P. L. **Estatística**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: o manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte: Ergo, 1995.

COUTO, H.A. **Temas de saúde ocupacional**. Belo Horizonte: Ergo, 1987. Coletânea dos Cadernos Ergo.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

FIEDLER, N. C. **Análise de posturas e esforços despendidos em operações de colheita florestal no litoral norte do Estado da Bahia**. 1998. 103 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

FIEDLER, N. C. Avaliação ergonômica de máquinas utilizadas na colheita de madeira. Viçosa, UFV, 1995. 126f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

FIEDLER, N. C; *et al.* Avaliação da carga de trabalho físico exigido em operações de produção de mudas ornamentais no distrito federal: estudo de caso. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.4, p.703-708, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/KNXFSFDQ8hcrkCbg6QB3kky/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 4 out 2021.

FRENEDA, E. G. **Meio Ambiente do Trabalho, Ergonomia e Políticas Preventivas**: direitos e deveres. 2005. 261 f. Dissertação (Mestrado em Direito Econômico e Social) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005.

GRANDJEAN, E. **Fitting the task to the man**: an ergonomic approach. London: Taylor and Francis, 1982.

GUIA TRABALHISTA. **Norma Regulamentadora 15 Atividades e Operações Insalubres (NR 15)**. Curitiba: Guia Trabalhista, 2015. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>. Acesso em: 04 out 2021.

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **Definição internacional de ergonomia**. Santa Monica: IEA, 2000. Disponível em: http://www.iea.cc/what_is_ergonomist.html. Acesso em: 17 de ago 2021.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IIDA, Itiro; WIERZBICKI, Henri. A. J. **Ergonomia**: notas de aula. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

LEÃO, R. M. **A floresta e o homem**. São Paulo: ENDUSP, 2000.

LOPES, E. S.; FIEDLER, N. C. Ergonomia e segurança do trabalho aplicado no setor florestal. *In*: SEMANA DE ESTUDOS FLORESTAIS, SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO FLORESTAL, 1, 2010, 02-06 out, Irati-PR. **Anais...** Irati-PR: DEF/UNICENTRO, 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/3632942-Ergonomia-e-seguranca-do-trabalho-aplicado-no-setor-florestal.html>. Acesso em: 04 out 2021.

PALMER, C. F. **Ergonomia**. Rio de Janeiro: FGV, 1976.

PROENÇA, R.P.C; MATOS, C.H. Condições de trabalho e saúde na produção de refeições em creches municipais de Florianópolis. **Revista Ciências da Saúde**, São Paulo, v.15, n.1-2, p.73-84, 1996.

SEGURANÇA e Medicina do Trabalho: portaria n. 3.214/78 do ministério do Trabalho. 63 ed. São Paulo: Atlas, 2009. Coleção Manuais de Legislação Atlas.

SOUZA, A. P. MINETTE L.J, SILVA. E. N. Ergonomia Aplicada ao Trabalho. *In*: MACHADO, C. C. COLHEITA FLORESTAL. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2008, p. 310-327.

VIDAL, M. C. R. **Introdução à Ergonomia**. CESERG – Curso de Especialização em Ergonomia, 2000. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro/RJ.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

¹ Doutorando em Engenharia de Produção, pertencente ao LabGENTE – Grupo de Ergonomia e Novas Tecnologias da COPPE/UFRJ.

² Mestre em Estruturas e Processos Construtivos pela UFRN, Professor Titular do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN.

³Doutor em Engenharia de Produção pela PUC-Rio, Professor Titular do Instituto Federal Fluminense – IFF.