

# As Engenharias frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente 4

Henrique Ajuz Holzmann  
(Organizador)



Henrique Ajuz Holzmann  
(Organizador)

As Engenharias frente a Sociedade, a  
Economia e o Meio Ambiente 4

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E57	<p>As engenharias frente a sociedade, a economia e o meio ambiente 4 [recurso eletrônico] / Organizador Henrique Ajuz Holzmann. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (As Engenharias Frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente; v. 4)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-433-7 DOI 10.22533/at.ed.337192506</p> <p>1. Engenharia – Aspectos sociais. 2. Engenharia – Aspectos econômicos. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

As obras As Engenharias frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente Volume 1, 2, 3 e 4 abordam os mais diversos assuntos sobre métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias a fim de melhorar a relação do homem com o meio ambiente e seus recursos.

O Volume 1 está disposto em 31 capítulos, com assuntos voltados a engenharia do meio ambiente, apresentando processos de recuperação e reaproveitamento de resíduos e uma melhor aplicação dos recursos disponíveis no ambiente, além do panorama sobre novos métodos de obtenção limpa da energia.

Já o Volume 2, está organizado em 32 capítulos e apresenta uma vertente ligada ao estudo dos solos e águas, com estudos de sua melhor utilização, visando uma menor degradação do ambiente; com aplicações voltadas a construção civil de baixo impacto.

O Volume 3 apresenta estudos de materiais para aplicação eficiente e econômica em projetos, bem como o desenvolvimento de projetos mecânico e eletroeletrônicos voltados a otimização industrial e a redução de impacto ambiental, sendo organizados na forma de 28 capítulos.

No último Volume, são apresentados capítulos com temas referentes a engenharia de alimentos, e a melhoria em processos e produtos.

Desta forma um compendio de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões em relação ao ensino nas engenharias, de maneira atual e com a aplicação das tecnologias hoje disponíveis.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
VARIAÇÃO ESTACIONAL DA OFERTA E DO PREÇO DE TOMATE LONGA VIDA EM MINAS GERAIS	
Luis Felipe Lima e Silva Douglas Correa de Souza Wilson Roberto Maluf	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3371925061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
ANÁLISE DA CINÉTICA DE SECAGEM DO NABO JAPONES ( <i>Raphanus Sativus Var. Acanthioformis</i> ) E DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DIFUSIVO DE TRANSFERÊNCIA DE MASSA	
Thayná de Lima Costa Keyvlin dos Santos Pais Marcela Felix dos Santos Monique Mendes dos Santos Raquel Manozzo Galante Leandro Osmar Werle	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3371925062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
CINÉTICA DE SECAGEM DE YACON ( <i>Smallanthus sonchifolius</i> ) E AVALIAÇÃO DE MODELOS MATEMÁTICOS	
Luan Gustavo dos Santos Thais de Freitas Brauna Joice Cristina Catache Menezes Rosângela Cacho Ferreira Raquel Manozzo Galante Leandro Osmar Werle	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3371925063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>31</b>
CINÉTICA DE SECAGEM DA FRUTA DE NONI ( <i>Morinda citrifolia linn</i> ): INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA DIFUSIVIDADE EFETIVA	
Thayná de Lima Costa Fernanda de Oliveira Coaresma Bruna Martinhago Raquel Manozzo Galante Leandro Osmar Werle	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3371925064</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>40</b>
AVALIAÇÃO DE MODELOS DE SECAGEM E DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DIFUSIVO DE CARÁ ( <i>Dioscorea alata</i> )	
Luan Gustavo dos Santos Cristian Rocha da Silva Marcela Felix dos Santos Raquel Manozzo Galante Leandro Osmar Werle	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3371925065</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 49**

TRATAMENTO DE CASTANHA DE CAJU POR RADIAÇÃO UV-C DE LED PARA REDUÇÃO DE BOLORES

Leticia Cabrera Parra Bortoluzzi  
Iasmim Pereira de Moraes  
Ana Rita Zulim Leite  
Brenda Dall Molin  
Sidnei Macedo Pereira Filho  
Márcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini  
Fabio Henrique Poliseli Scopel  
Roberto Ribeiro Neli  
Roberta de Souza Leone  
Heron Oliveira dos Santos Lima

**DOI 10.22533/at.ed.3371925066**

**CAPÍTULO 7 ..... 58**

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIFÚNGICA DOS EXTRATOS BRUTOS DE MUTAMBA E CATUABA CONTRA O FUNGO *Botrytis cinerea*

Amanda Correia Gardenal  
Ana Rita Zulim Leite  
Iasmim Pereira de Moraes  
João Carlos Palazzo de Mello  
Daniela Cristina de Medeiros  
Danielly Chierrito de Oliveira Tolentino  
Mariane Roberta Ritter  
Naiara Cássia Gancedo  
Sharize Betoni Galende  
André Oliveira Fernandes da Silva  
Leila Larisa Medeiros Marques  
Márcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini

**DOI 10.22533/at.ed.3371925067**

**CAPÍTULO 8 ..... 67**

COMPARAÇÃO DE LEVEDURAS CERVEJEIRAS SECA E ÚMIDA

Camila A. Carazzato  
Mário L. Lopes  
Sandra H. da Cruz

**DOI 10.22533/at.ed.3371925068**

**CAPÍTULO 9 ..... 76**

INFLUÊNCIA DO USO DE TRAÇADOR COLORIDO NO CULTIVO EM ESTADO SÓLIDO

Marianny Silva Canedo  
Lucas Portilho da Cunha  
João Paulo Henrique  
João Cláudio Thoméo

**DOI 10.22533/at.ed.3371925069**

**CAPÍTULO 10 ..... 85**

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DE CUPCAKES COM FARINHA DE TARO (*Colocasia esculenta*) COMO ALTERNATIVA NO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS PARA PORTADORES DE DOENÇA CELÍACA

Pedro Garcia Pereira da Silva  
Aline Rodrigues Pontes  
Gisele Fernanda Alves da Silva  
Marcello Lima Bertuci  
Tuany Yuri Kuboyama Nogueira

**DOI 10.22533/at.ed.33719250610**

**CAPÍTULO 11 ..... 91**

OTIMIZAÇÃO DE FORMULAÇÃO DE BISCOITO TIPO COOKIE ISENTO DE GLÚTEN UTILIZANDO FARINHA DE ARROZ, TEFF E SORGO

Geovana Teixeira de Castro  
Luiza Pelinson Tridapalli  
Angélica Maria Delovo Fernandes  
Flávia Aparecida Reitz Cardoso  
Leila Larisa Medeiros Marques  
Renata Hernandez Barros Fuchs  
Adriana Aparecida Droval  
Hellen Fernanda da Silva Paulino  
Lucas de Souza Nespeca  
Beatriz Musi Sarris Gomes Lourenço  
Leonardo Vasconcelos Jacovassi  
Pamela da Silva Souza

**DOI 10.22533/at.ed.33719250611**

**CAPÍTULO 12 ..... 100**

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE TRÊS MARCAS DE BACON COMERCIAL

Bruna Grassetti Fonseca  
Bianca Guimarães  
Maria Julia Neves Martins  
Ana Carolina Conti e Silva

**DOI 10.22533/at.ed.33719250612**

**CAPÍTULO 13 ..... 108**

DESENVOLVIMENTO DE LOMBO DEFUMADO PRODUZIDO COM CARNE DE JAVALI

Lucas de Souza Nespeca  
Camila da Silva Venancio  
Ana Claudia Montuan de Sousa  
Adriana Aparecida Droval  
Leila Larisa Medeiros Marques  
Renata Hernandez Barros Fuchs  
Flávia Aparecida Reitz Cardoso  
Natália da Silva Leitão Peres  
Angélica Maria Delovo Fernandes  
Lucas Shinti Iwamura  
Larissa Correa

**DOI 10.22533/at.ed.33719250613**

**CAPÍTULO 14 ..... 118**

**OTIMIZAÇÃO DE MORTADELA COM APLICAÇÃO DE MACA PERUANA**

Natália da Silva Leitão Peres  
Letícia Cabrera Parra Bortoluzzi  
Adriana Aparecida Droval  
Leila Larisa Medeiros Marques  
Flávia Aparecida Reitz Cardoso  
Renata Hernandez BarrosFuchs  
Camila da Silva Venancio  
Lucas de Souza Nespeca  
Luiza Pelinson Tridapalli  
Lucas Shinti Iwamura  
Larissa Correa  
Angélica Maria Delovo Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.33719250614**

**CAPÍTULO 15 ..... 127**

**CARACTERIZAÇÃO DA GELATINA OBTIDA DA PELE DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)**

Bárbara de Sena Nunes Menezes  
Beatriz Helena Paschoalinotto  
Camila da Silva Venancio  
Flávia Aparecida Reitz Cardoso  
Adriana Aparecida Droval  
Renata Hernandez Barros Fuchs  
Pâmela da Silva Souza  
Natália da Silva Leitão Peres  
Maria Gabriella Felipe Silva  
Leila Larisa Medeiros Marques  
Larissa Correa  
Lucas Shinti Iwamura

**DOI 10.22533/at.ed.33719250615**

**CAPÍTULO 16 ..... 137**

**PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MICROCAPSULAS POLI (UREIA-FORMALDEÍDO) PREENCHIDAS COM ÓLEO DE SILICONE COMO INIBIDOR DE CORROSAO PARA APLICAÇÃO EM TINTAS**

Renata França Palhano  
Rogério Gomes de Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.33719250616**

**CAPÍTULO 17 ..... 152**

**REMOÇÃO DE Cu(II) POR ADSORÇÃO EMPREGANDO CASCA DE COCO MODIFICADA COM FORMALDEÍDO POLIMERIZADO**

José Eduardo da Silva  
Francisco Idelbrando Lima Rodrigues  
Sara Nóbrega Pacífico  
Aline Sales Ferreira  
Leonardo Félix Santiago  
Luisa Celia Melo Pacheco  
Francisco André Andrade Aguiar  
Vicente Oliveira de Sousa Neto

**DOI 10.22533/at.ed.33719250617**

**CAPÍTULO 18 ..... 163**

ENTALPIA E ENTROPIA DE SORÇÃO DE ÁGUA DA FARINHA DE CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule* Aellen)

Julles Mitoura dos Santos Junior  
Mona Mellissa Oliveira Cruz  
Augusto Pumacahua Ramos  
Diana Maria Cano Higueta  
Romildo Martins Sampaio  
Harvey Alexander Villa Vélez

**DOI 10.22533/at.ed.33719250618**

**CAPÍTULO 19 ..... 178**

NANOTECNOLOGIA E MEDICINA: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

Gustavo Marquezi Borges  
Douglas Daniel Dalle Corte  
Iago Bissani Pesavento  
Odirlei Antônio Magnagnagno

**DOI 10.22533/at.ed.33719250619**

**CAPÍTULO 20 ..... 186**

RISCO E DOLO EVENTUAL NA INTERFACE ENTRE ENGENHARIA E DIREITO

Antonio Maria Claret-Gouveia  
Alberto Frederico Vieira de Sousa-Gouveia  
Miguel Paganin Neto

**DOI 10.22533/at.ed.33719250620**

**CAPÍTULO 21 ..... 199**

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA EM POSTOS DE TRABALHO DE MARCENARIAS NA CIDADE DE MOSSORÓ – RN

Bruno Ítalo Franco de Oliveira  
Fabrícia Nascimento de Oliveira  
Carolina Mendes Lemos  
João Márcio Rebouças Araújo  
Thaynon Brendon Pinto Noronha  
Wandick Nascimento Dantas  
Pedro Renato Moraes Salgado  
Anderson Nunes Silva  
Ana Victoria Carlos Almeida  
Luara Karolinny Machado de Oliveira  
Jerfson Moura Lima

**DOI 10.22533/at.ed.33719250621**

**CAPÍTULO 22 ..... 216**

COMO A DISSEMINAÇÃO EFICIENTE DAS POLÍTICAS DE TI PODE INFLUENCIAR NA MELHORIA DOS SERVIÇOS PRESTADOS À CIDADE

Luiz Fernando Rocha Pombo  
Ana Paula Guzela Bertolin

**DOI 10.22533/at.ed.33719250622**

**CAPÍTULO 23 ..... 228**

ESTUDO COMPARATIVO DE DESEMPENHO DE EXECUÇÃO DE ALGORITMOS NO CUDA E NO OPENCL

Antonio Raian de Lima Mendes

Angelo Amâncio Duarte

**DOI 10.22533/at.ed.33719250623**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 234**

## AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA EM POSTOS DE TRABALHO DE MARCENARIAS NA CIDADE DE MOSSORÓ – RN

**Bruno Ítalo Franco de Oliveira**  
**Fabírcia Nascimento de Oliveira**  
**Carolina Mendes Lemos**  
**João Márcio Rebouças Araújo**  
**Thaynon Brendon Pinto Noronha**  
**Wandick Nascimento Dantas**  
**Pedro Renato Moraes Salgado**  
**Anderson Nunes Silva**  
**Ana Victoria Carlos Almeida**  
**Luara Karolinnny Machado de Oliveira**  
**Jerfson Moura Lima**

**RESUMO:** A avaliação de processos de melhorias na produção, principalmente em situações de alteração ou inclusão de novas tecnologias, tem sido papel da ergonomia. Esta utiliza técnicas da antropometria para ajustar os postos de trabalhos dimensionados incorretamente. Assim, através das medidas antropométricas dos trabalhadores, os mecanismos, ferramentas e instrumentos são adequados às características exigidas pela atividade e capacidade do operário. O estudo teve como objetivo avaliar as máquinas dos ambientes de trabalho para verificar se estavam de acordo com o padrão antropométrico de seus operadores, bem como realizar o levantamento das variáveis antropométricas dos trabalhadores de três marcenarias do município de Mossoró-RN, propondo melhorias

para o sistema produtivo. Para isso foi realizado o perfil antropométrico dos funcionários através de medidas estáticas e dinâmicas e medições dos postos de trabalho. Analisou-se os dados por meio de média, desvio padrão e percentis 5, 50 e 95%. Os coeficientes de variação dos dados indicam uma distribuição homogênea ou média dispersão de distribuição de todos os valores encontrados, exceto a variável idade, que apresentou distribuição heterogênea. Entre as marcenarias analisadas apenas a altura das bancadas da marcenaria 3 está conforme o recomendado para as medidas dos trabalhadores (90 a 95 cm), porém as bancadas das marcenarias 1 e 2 encontram-se, em média, 10,3 e 2,0 cm, respectivamente, abaixo do recomendado. No geral, os postos de trabalho das marcenarias estudadas não estão conforme o recomendado para as medidas dos trabalhadores, necessitando de uma intervenção para preservar a saúde dos trabalhadores e o bom funcionamento da produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Antropometria; Ergonomia; Saúde do trabalhador.

**ABSTRACT:** An evaluation of production processes, especially in certain situations of basic change or new technologies, which has been the role of ergonomics. Use of this technique for anthropometry for improperly sized workspaces. Thus, through the anthropometric

tools of the workers, the mechanisms, tools and instruments are adequate to the characteristics required by the activity and capacity of the worker. The evaluation of the evaluation of the automated of standard machines of the works at the standard of the automated and standard in the field of Mossoró-RN, proposing improvement for the productive system. For the an error occurred in an archive of static and dynamic measurements and measurements of posts. Data were analyzed by mean, standard deviation and 5, 50 and 95% percentiles. The data selection coefficients were a homogeneous distribution or a mean distribution dispersion of all levels, except an age variable, which supported the heterogeneous distribution. Among the joineries analyzed there is only one height of the joinery benches 3 is as recommended for the measures of the workers (90 to 95 cm), but as the benches of joinery 1 and 2 are on average 10.3 and 2 , 0 cm, respectively, below the recommended level. In general, the works of carpenters studied do not agree with the type of measure of the workers, requiring an intervention to preserve the health of the workers and the good functioning of the production.

**KEYWORDS:** Anthropometry; Ergonomics; Worker's health.

## 1 | INTRODUÇÃO

A avaliação de processos de reforma na produção, em especial, o que concerne a temas voltados para a descrição de atividades e a inadequação dos postos de trabalho, principalmente em situações de alteração ou inclusão de novas tecnologias, tem sido papel da ergonomia. (ABRAHÃO, 2000).

Segundo Lida (2005) a ergonomia é a ciência que relaciona o indivíduo e o ambiente em que trabalha. Assim, a palavra ambiente contempla não somente o local propriamente dito no qual o indivíduo trabalha, mas também os equipamentos, os métodos e a organização deste trabalho. Relacionado a isso tudo estão as características do próprio indivíduo, que inclui suas habilidades e capacidades psicofisiológicas, antropométricas e biomecânicas.

A antropometria se refere às dimensões físicas do homem. O nível de detalhamento e confiança das medidas antropométricas requerido pelas indústrias modernas é elevado, uma vez que um bom desempenho humano depende do dimensionamento correto do sistema, que caso não ocorra pode causar incômodo ao operário, assim como danos à sua saúde (Lida, 2005 e Silva et al., 2006).

Através das medidas antropométricas dos trabalhadores os mecanismos, ferramentas e instrumentos são adequados às características, exigidas pela atividade, e capacidade do operário (Lida, 2005). O mais correto seria que os postos de trabalho, bem como seus equipamentos, fossem projetados separadamente, de modo a satisfazer às necessidades de cada operário. Como na prática isso não é economicamente viável, os dimensionamentos antropométricos são feitos, em sua grande maioria, para atender a maior parte da população, assim como, também podem ser feitos para tipos intermediários ou indivíduos extremos (Silva et al., 2006).

Segundo Silva (1999) na maioria das marcenarias, as atividades são executadas em condições contrárias ao conforto e a saúde do trabalhador, elas exigem que as operações sejam realizadas, durante quase toda jornada de trabalho, na posição em pé, o que pode ocasionar dores musculares e cansaço físico.

O objetivo desse estudo foi avaliar as máquinas dos ambientes de trabalho para verificar se elas estavam de acordo com o padrão antropométrico de seus operadores, bem como realizar o levantamento das variáveis antropométricas dos trabalhadores de três marcenarias do município de Mossoró-RN e propor melhorias para o sistema produtivo.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em três marcenarias na cidade de Mossoró, situada no estado do Rio Grande do Norte. A jornada de trabalho consistia em 8 horas diárias, de segunda a sexta-feira, e 4 horas diárias no sábado, em todas as marcenarias analisadas. Foram analisados todos os trabalhadores das três marcenarias, totalizando 12 funcionários.

O perfil antropométrico dos funcionários foi adquirido através de medidas estáticas e dinâmicas do operador, fazendo uso de um papel milímetro com dois metros de altura e três metros de comprimento (Figura 1), e formulários para registro das medidas (Tabela 1). As medições antropométricas foram tomadas durante a jornada de trabalho, com os funcionários uniformizados e calçados. A análise dos dados antropométricos foi realizada por meio do cálculo de percentis, que consiste em uma separatriz dividindo a distribuição da frequência ordenada em 100 partes iguais.



Figura 1 - Papel milimetrado utilizado para obtenção das medidas.

Fonte: Autoria própria (2016).

1	Estatura – distância vertical do topo da cabeça ao solo.
2	Altura do nível dos olhos – distância vertical entre o solo e o nível dos olhos, na inserção da pálpebra superior e inferior.
3	Altura do ouvido – distância vertical entre o solo e a parte superior da orelha.
4	Altura do punho – distância vertical entre o solo e o punho, com os braços paralelos ao corpo.
5	Altura do joelho – distância vertical da parte central do joelho até o solo.
6	Altura do tórax – distância vertical entre o tórax e o solo.
7	Altura do mento – distância vertical entre o mento (queixo) e o solo
8	Altura do ombro – distância vertical do ombro, no acômio, até o solo
9	Altura do cotovelo – distância vertical da extremidade do cotovelo com o antebraço dobrado (90°).
10	Comprimento do braço – comprimento do braço, entre os ombros, no acrômio e cotovelo, em pega empunhadura (90°). Obtido pela diferença entre a altura dos ombros e altura do cotovelo.
11	Alcance inferior máximo até a extremidade do dedo médio – distância vertical entre o solo e o dedo médio com os braços paralelos ao corpo.
12	Alcance frontal da mão em pega empunhadura – comprimento do antebraço e mão fechada, indicando o alcance de comandos.
13	Alcance frontal do antebraço até a extremidade do dedo médio – comprimento do antebraço, entre o cotovelo e a extremidade do dedo médio. Obtido pela diferença entre o comprimento do membro superior e o comprimento do braço.
14	Largura da mão no polegar – largura da mão aberta medida do dedo polegar ao dedo mínimo.
15	Largura da mão fechada – largura da mão fechada medida do dedo polegar ao dedo mínimo
16	Idade.
17	Comprimento da mão até a extremidade do dedo médio – comprimento da palma da mão, com a mão aberta.

Tabela 1 - Descrição das variáveis antropométricas realizadas.

Fonte: Adaptado de Minette (1996); Panero e Zelnik (2002).

Posteriormente a realização das medições dos funcionários foram realizadas medições do posto de trabalho em si, das marcenarias analisadas e o registro fotográfico do ambiente de trabalho e de todas as máquinas utilizadas no processo de trabalho.. Essa análise aconteceu com as máquinas desligadas e sem a presença dos trabalhadores, objetivando a segurança. As medições foram realizadas em todas as máquinas presentes em todas as marcenarias, tendo sido analisadas quatorze máquinas ao todo, sendo quatro da marcenaria 1 (Figura 2), cinco da marcenaria 2 (Figura 3) e cinco da marcenaria 3 (Figura 4). Utilizando uma trena metálica, foram determinadas, nas máquinas, a altura de bancada, a altura do interruptor, a altura de manivelas e a distância da máquina ao trabalhador.



Figura 2 - Máquinas presentes da marcenaria 1.

Fonte: Autoria própria (2016).



Figura 4 - Máquinas presentes da marcenaria 2.

Fonte: Autoria própria (2016).

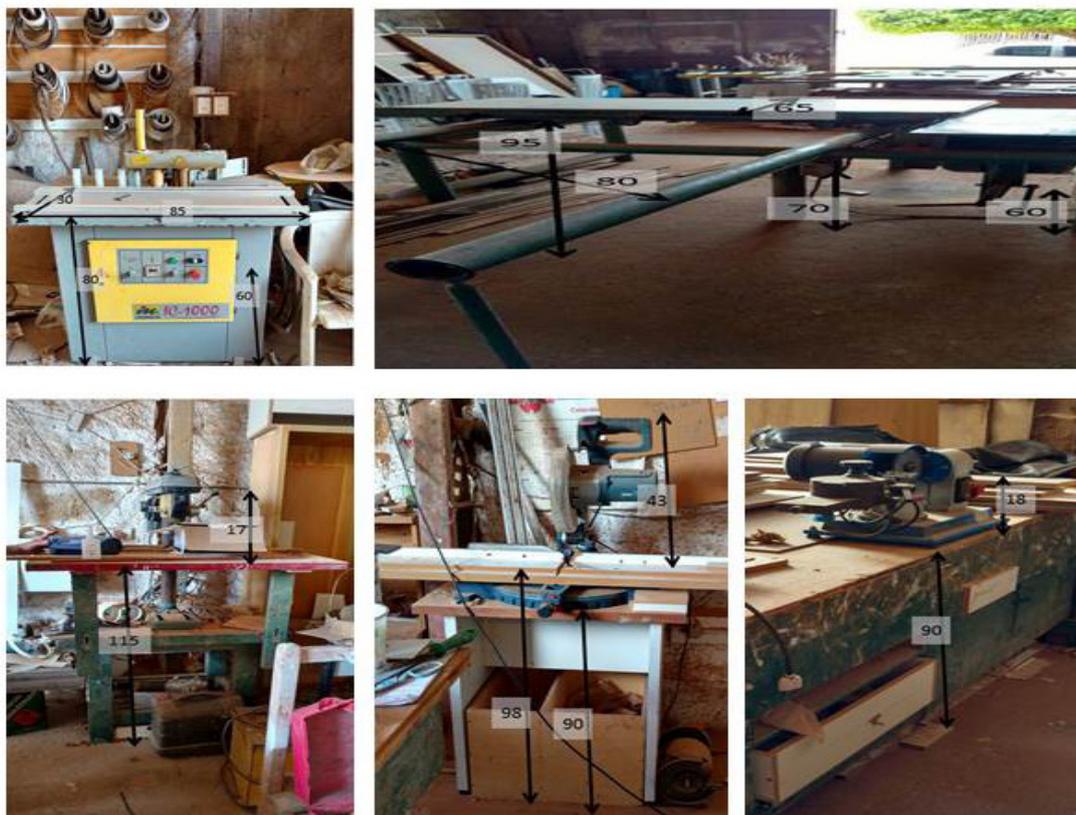


Figura 5 - Máquinas presentes da marcenaria 3.

Fonte: Autoria própria (2016).

### 3 | RESULTADOS

Na tabela 2 encontram-se os dados referentes às dimensões médias dos postos de trabalho das máquinas analisadas divididas por marcenaria.

Marcenaria 1
a) Seccionadora – a bancada encontra-se a 90 cm de altura e o interruptor a 120 cm de altura.
b) Coladeira de borda – dimensões da bancada: 89 cm de largura x 60 cm de comprimento e a 85 cm de altura. Distância horizontal do trabalhador ao início da alavanca é de 35 cm. O interruptor está a 74 cm de altura. A alavanca está a 125 cm de altura.
c) Furadeira de bancada – a bancada encontra-se a 128 cm de altura e o interruptor a 150 cm de altura.
d) Policorte – a bancada encontra-se a 108 cm de altura e o interruptor, assim como a manivela, a 167 cm de altura.
Marcenaria 2
a) Coladeira de borda – dimensões da bancada: 89 cm de largura x 60 cm de comprimento e a 82 cm de altura. Distância horizontal do trabalhador ao início da alavanca é de 38 cm. O interruptor está a 71 cm de altura. A alavanca está a 122 cm de altura.
b) Bancada de Apoio – dimensões da bancada: 230 cm de largura x 150 cm de comprimento e a 94 cm de altura.
c) Serra Esquadrejadeira – dimensões da bancada: 84 cm de largura x 100 cm de comprimento e a 90 cm de altura. Distância horizontal do trabalhador ao início da serra é de 34 cm. A manivela de regulagem está a 62 cm de altura. O interruptor está a 75 cm de altura.

d) Serra – dimensões da bancada: 160 cm de largura x 100 cm de comprimento e a 80 cm de altura. Distância horizontal do trabalhador ao início da serra é de 44 cm. O interruptor está a 65 cm de altura.
e) Furadeira – a bancada encontra-se a 93 cm de altura. O interruptor está a 166 cm de altura. A manivela está a 112 cm de altura.
Marcenaria 3
a) Coladeira de borda – dimensões da bancada: 85 cm de largura x 60 cm de comprimento e a 80 cm de altura. O interruptor está a 60 cm de altura.
b) Serra Esquadrejadeira – A bancada está a 95 cm de altura. O interruptor está a 70 cm de altura. A manivela de regulagem está a 60 cm de altura.
c) Furadeira – A bancada encontra-se a 115 cm de altura. O interruptor, assim como a manivela, está a 132 cm de altura.
d) Serra circular para moldura – A bancada encontra-se a 98 cm de altura. O interruptor, assim como a manivela, está a 141 cm de altura.
e) Amolador de disco – A bancada encontra-se a 90 cm de altura. O interruptor encontra-se a 108 cm de altura.

Tabela 2 - Dimensões médias dos postos de trabalho das máquinas analisadas.

Fonte: Autoria própria (2016).

- Marcenaria 1

Na figura 5 é mostrada a altura da bancada das máquinas utilizadas na marcenaria 1.

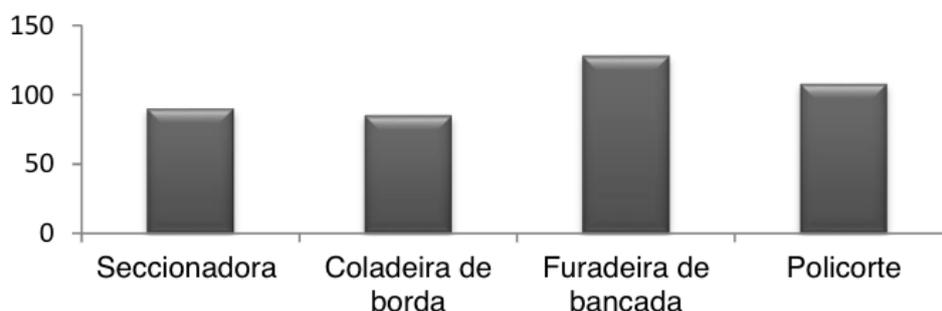


Figura 6 - Altura das bancadas das máquinas utilizadas na marcenaria 1.

Fonte: Autoria própria (2016).

Segundo Lida (2005), em geral, para trabalho em pé, a altura das bancadas deve ser de 5,0 a 10,0 cm menor do que a altura dos cotovelos. Na marcenaria 1 a altura das bancadas analisadas foi, em média, 85,7 cm, enquanto que a altura do cotovelo para o percentil de 5% foi 106 cm, ou seja, a altura da bancada está 10,3 cm abaixo do recomendado. Nessa marcenaria, em duas máquinas (Furadeira de bancada e Policorte) são desempenhados trabalhos de precisão e segundo Lida (2005, p. 147) “para trabalhos de precisão é conveniente uma superfície ligeiramente mais alta, até 5 cm acima do cotovelo”. A média da altura da bancada dessas duas máquinas é 118 cm, e seguindo o recomendado deveria ser 111 cm, ou seja, está 7 cm acima do recomendado.

Isso significa que as bancadas precisam ser redimensionadas, para tornar o ambiente confortável para os funcionários. A seccionadora foi a máquina que mais



A tabela 3 apresenta às medidas antropométricas, percentis 5, 50 e 95%, média, desvio padrão, coeficiente de variação, conforme Bussacos (1997).

Descrição das variáveis antropométricas realizadas. 5%		Percentil			Média	Desvio	CV (%)
		50%	95%				
1	Estatura.	167,2	169	183,4	174	9,866	5,68
2	Altura do nível dos olhos.	155	155	172,1	161	10,970	6,79
3	Altura do ouvido.	152,1	153	170,1	159	11,269	7,08
4	Altura do punho.	69	78	85,2	77	9,018	11,66
5	Altura do joelho.	30,2	32	41,9	35	7,000	20
6	Altura do tórax.	118,2	120	134,4	125	9,866	7,91
7	Altura do mento.	143,2	145	161,2	150	11,015	7,32
8	Altura do ombro.	135,1	136	153,1	142	11,269	7,93
9	Altura do cotovelo.	106,1	107	117,8	111	7,234	6,53
10	Comprimento do braço.	29	29	35,3	31	4,041	12,89
11	Alcance inferior máximo até a extremidade do dedo médio.	54,9	63	68,4	62	7,550	12,17
12	Alcance frontal da mão em pega empunhadura.	38	38	38,9	38	0,577	1,50
13	Alcance frontal do antebraço até a extremidade do dedo médio.	44,6	50	51,8	49	4,163	8,55
14	Largura da mão no polegar.	14,2	16	19,6	17	3,055	18,33
15	Largura da mão fechada.	8	8	8,9	8	0,577	6,92
16	Idade.	20,9	29	36,2	28,67	8,505	29,66
17	Comprimento da mão até a extremidade do dedo médio.	15,2	17	17,9	17	1,528	9,16

Tabela 3 - Medidas antropométricas dos trabalhadores da marcenaria 1.

Fonte: Autoria própria (2016).

Segundo Bussacos (1997), um coeficiente de variação menor do que 10% expressa pouca variação entre a distribuição ou todos os valores estão muito próximos da média, sendo então uma distribuição homogênea. Caso o coeficiente de variação esteja entre 10 e 30%, existe uma distribuição média entre as variáveis. E o coeficiente de variação sendo superior a 30%, expressa uma grande variação, e os dados distribuem heterogeneamente. Nas medições realizadas no presente trabalho, nenhuma mostrou coeficiente de variação maior do que 30%.

As variáveis, altura do punho, altura do joelho, comprimento do braço, alcance inferior máximo até a extremidade do dedo médio, largura da mão no polegar, idade apresentaram uma distribuição média entre as variáveis. As demais variáveis apresentaram distribuição homogênea.

Os funcionários dessa marcenaria apresentaram uma idade média de 28,7 anos. Aqueles que fazem parte do percentil 0,95 representam os trabalhadores com maiores idades, que conseqüentemente apresentam maiores chances de sentir fadiga e cometer falhas, isso se deve segundo Guimarães et al. (2016) as suas condições físicas e pelo fato da maioria das marcenarias de pequeno porte, pouco investirem em reciclagens e especializações.

Utiliza-se o alcance inferior máximo até a extremidade do dedo médio para estabelecer a altura inferior máxima de comandos, para isso se utiliza o percentil 5%, que corresponde a 55 cm de altura. Para estabelecer a distância de comandos a serem empunhados utiliza-se o percentil 5% do alcance frontal da mão em pega empunhadura, correspondendo a 38 cm de comprimento.

O correto dimensionamento de máquinas que empreguem serras depende do alcance frontal da mão em pega empunhadura e do alcance frontal do antebraço até a extremidade do dedo médio, uma vez que exigem que o trabalhador esteja mais próximo da superfície de corte para realizar o processamento da madeira, utiliza-se assim o percentil de 5%, correspondendo a 38 cm e 44,6 cm a área ótima para realizar essa atividade.

Para a largura mínima de introdução da mão nos cabos das máquinas utiliza-se a medida da largura da mão no polegar sendo recomendável utilizar o percentil 95% que corresponde a 19,6 cm, pois reúne uma maior quantidade de funcionários. Por meio da largura da mão fechada obtém-se a menor profundidade para introdução da mão nos cabos das máquinas, nesse caso também se emprega o percentil 95% (9 cm). Para o dimensionamento de luvas utiliza-se o comprimento da mão na extremidade do dedo médio, com percentil 5% e percentil 95%, correspondendo a 15,2 cm e 17,9 cm respectivamente.

O interruptor para acionar as máquinas encontra-se acima do alcance superior máximo dos funcionários (percentil 5%, 135,1 cm) na furadeira de bancada (150 cm) e no policorte (167 cm); e encontra-se mais baixo na coladeira de borda, com 74 cm, entretanto está acima da altura inferior máxima de comandos, que é 54,9 cm utilizando o percentil 5%. Por se tratarem de comandos poucas vezes utilizados durando o dia de trabalho, não provocam danos aos trabalhadores e não necessitam ser reposicionados.

A distância máxima entre o trabalhador e a máquina que o mesmo opera é de 44,6 cm, percentil 5%, nesse quesito a marcenaria atendeu o recomendado uma vez que na coladeira de borda a distância horizontal do operador ao início da alavanca é de 35 cm.

- Marcenaria 2

Na figura 7 é mostrada a altura da bancada das máquinas utilizadas na marcenaria 2.

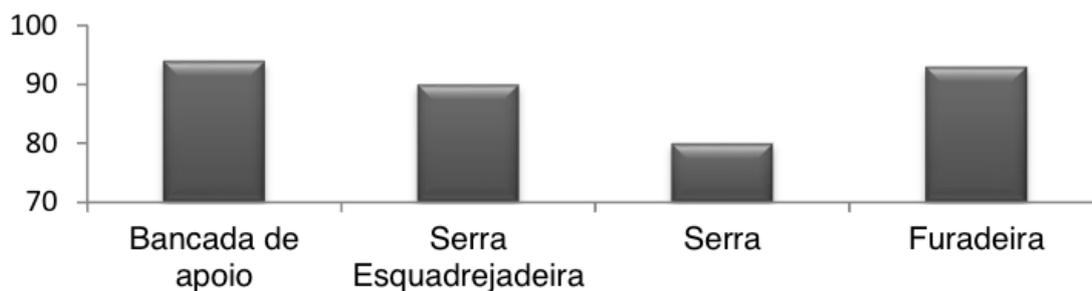


Figura 8 - Altura das bancadas das máquinas utilizadas na marcenaria 2.

Fonte: Autoria própria (2016).

Na marcenaria 2 a altura das bancadas analisadas foi, em média, 88 cm, enquanto que a altura do cotovelo para o percentil de 5% foi 100 cm, o recomendado seria que a altura das bancadas fica-se entre 90 e 95, ou seja, a altura da bancada está 2 cm abaixo do recomendado. Isso mostra que as bancadas necessitam ser modificadas, para transformar o ambiente confortável para os trabalhadores. A bancada de apoio se aproximou mais da altura recomendada para bancada, com 94 cm, ficando entre a faixa recomendada de 90 e 95 cm. Já a serra foi a máquina mais baixa, com 80 cm de altura, estando 10 cm abaixo do mínimo recomendado. A furadeira desempenha operações de precisão e seu dimensionamento é diferente das demais, podendo chegar até 105 cm de altura, entretanto a mesma encontra-se com 93 cm, 12 cm abaixo do recomendado.

Os funcionários são considerados altos, suas alturas variaram de 160 a 180 cm, com média 170 cm. Para o ângulo superior e inferior de visibilidade, é ideal adotar o percentil de 5%, que equivale a 150 cm, para adequar a todos os trabalhadores.

Para o alcance inferior, emprega-se o percentil 5%, que equivale a 67 cm, sugerido nesse caso, pois o alcance de um funcionário mais alto é maior do que o de funcionários baixos.

Para os comandos utilizados frequentemente assim, adota-se o percentil 5%, que equivale a 48 cm.

Através da altura do tórax estabelece-se a altura máxima de comandos a serem acionados frontal ou lateralmente, para isso emprega-se o percentil 5%, que corresponde a 91 cm de altura, para garantir que fique adequado para todos.

A altura do ombro é empregada para o limite de visibilidade com o ombro, nesse caso é utilizado o percentil 5%, correspondendo a 129 cm. A tabela 4 mostra às medidas antropométricas, percentis 5, 50 e 95%, média, desvio padrão, coeficiente de variação, conforme Bussacos (1997).

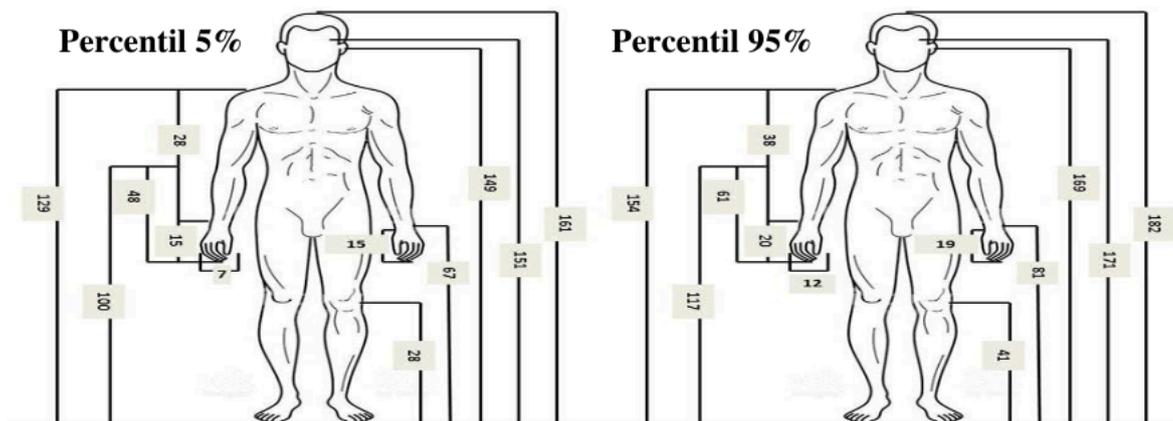


Figura 9 - Medidas antropométricas dos trabalhadores avaliados na marcenaria 2.

Fonte: Autoria própria (2016).

	Descrição das variáveis antropométricas realizadas.	Percentil			Média	Desvio	CV (%)
		5%	50%	95%			
1	Estatura.	161	167	182	169,70	8,72	5,14
2	Altura do nível dos olhos.	151	156	171	158,92	8,41	5,29
3	Altura do ouvido.	149	155	169	157,50	8,06	5,12
4	Altura do punho.	67	70	81	72,35	5,93	8,20
5	Altura do joelho.	28	32	41	33,51	5,20	15,53
6	Altura do tórax.	91	120	144	120,55	21,64	17,95
7	Altura do mento.	137	143	158	145,66	8,94	6,14
8	Altura do ombro.	129	135	154	138,63	10,91	7,87
9	Altura do cotovelo.	100	103	117	106,31	7,38	6,94
10	Comprimento do braço.	28	31	38	32,20	4,13	12,83
11	Alcance inferior máximo até a extremidade do dedo médio.	47	52	58	52,31	4,44	8,49
12	Alcance frontal da mão em pega empunhadura.	39	43	48	43,06	3,83	8,90
13	Alcance frontal do antebraço até a extremidade do dedo médio.	48	53	61	53,88	5,31	9,86
14	Largura da mão no polegar.	15	16	19	16,57	1,84	11,08
15	Largura da mão fechada.	7	10	12	9,51	2,08	21,89
16	Idade.	19,30	34	42,80	32,11	9,53	29,67
17	Comprimento da mão até a extremidade do dedo médio.	15	0,17	20	17,40	1,75	10,06

Nessa marcenaria as variáveis altura do joelho, altura do tórax, comprimento do braço, largura da mão no polegar, largura da mão fechada, idade e comprimento da mão até a extremidade do dedo médio apresentam distribuição média entre as variáveis. As demais variáveis são consideradas homogêneas. A idade média dos trabalhadores dessa marcenaria é 32,11 anos.

Com o alcance inferior máximo até a extremidade do dedo médio estabeleceu-se a altura inferior máxima de comandos, para isso se utiliza o percentil 5%, que corresponde a 47 cm de altura. Para estabelecer a distância de comandos a serem empunhados utiliza-se o percentil 5% do alcance frontal da mão em pega empunhadura, correspondendo a 39 cm de comprimento.

Para dimensionar corretamente máquinas que empreguem serras utiliza-se o alcance frontal da mão em pega empunhadura e do alcance frontal do antebraço até a extremidade do dedo médio, uma vez que exigem que o trabalhador esteja mais próximo da superfície de corte para realizar o processamento da madeira, portanto emprega-se o percentil de 5%, correspondendo a 39 cm e 48 cm a área ótima para realizar essa atividade.

Utiliza-se a medida da largura da mão no polegar para a largura mínima de introdução da mão nos cabos das máquinas, assim emprega-se o percentil 95% que corresponde a 15 cm, por reunir mais funcionários. Através da largura da mão fechada obtém-se a menor profundidade para introdução da mão nos cabos das máquinas, nesse quesito se utiliza o percentil 95%, 7 cm. Para o dimensionamento de luvas utiliza-se o comprimento da mão na extremidade do dedo médio, com percentil 5% e percentil 95%, correspondendo a 15 cm e 20 cm respectivamente.

O interruptor para acionar as máquinas está acima do alcance superior máximo dos trabalhadores (percentil 5%, 129 cm) na furadeira (166 cm); e está mais baixo na coladeira de borda, com 71 cm, na serra esquadrejadeira, com 75 cm, e na serra com 65 cm, todavia está acima do alcance inferior máximo de comandos, que é 47 cm utilizando o percentil 5%. Como consistem em comandos poucas vezes utilizados durante o dia de trabalho, não provocam danos aos trabalhadores e não necessitam ser reposicionados.

A distância máxima entre o trabalhador e a máquina que o mesmo opera é de 48 cm, percentil 5%, nesse quesito a marcenaria atendeu o recomendado, com folga de 10 cm, já que na coladeira de borda a distância horizontal do operador ao início da alavanca é de 38 cm.

- Marcenaria 3

Na figura 9 é mostrada a altura da bancada das máquinas utilizadas na marcenaria 3.

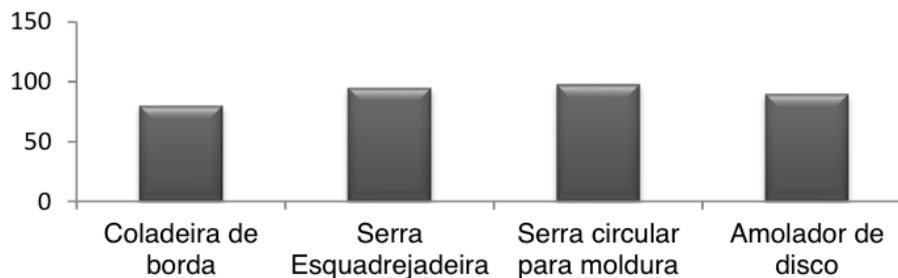


Figura 10 - Altura das bancadas das máquinas utilizadas na marcenaria 3.

Fonte: Autoria própria (2016).

Na marcenaria 3 a altura das bancadas analisadas foi, em média, 90,75 cm, estando assim adequada para as medidas antropométricas dos trabalhadores.

Os funcionários são considerados altos, suas alturas variaram de 160 a 168 cm. Utilizando os mesmos parâmetros empregados nas demais marcenarias temos que as medidas ideais para adequar a todos os trabalhadores: ângulo superior e inferior de visibilidade, 151 cm; alcance inferior, 66 cm; para comandos utilizados com frequência distancia de 50 cm; altura máxima de comandos a serem acionados frontal ou lateralmente, 121 cm de altura; limite de visibilidade com o ombro, 130 cm; altura inferior máxima de comandos, 45 cm de altura; distância de comandos a serem empunhados, 43 cm de comprimento; largura mínima de introdução da mão nos cabos das máquinas, 17 cm; menor profundidade para introdução da mão nos cabos das máquinas, 11 cm; para dimensionamento de luvas, 15 cm e 16 cm.

O interruptor para acionar as máquinas está acima do alcance superior máximo dos trabalhadores (percentil 5%, 130 cm) na furadeira (132 cm) e na serra para moldura (141 cm). Por consistirem em comandos poucas vezes utilizados durante o dia de trabalho, não provocam danos aos trabalhadores e não necessitam ser reposicionados.

A distância máxima entre o trabalhador e a máquina que o mesmo opera é de 50 cm, percentil 5%, nesse quesito a marcenaria atendeu o recomendado, com folga de 20 cm, já que na coladeira de borda a distância horizontal do operador ao início da alavanca é de 30 cm.

As variáveis, comprimento do braço, alcance inferior máximo até a extremidade do dedo médio e alcance frontal do antebraço até a extremidade do dedo médio apresentaram uma distribuição média entre as variáveis. A variável idade apresentou-se heterogênea. Todas as outras variáveis foram homogêneas. A idade média dos trabalhadores dessa marcenaria é 34,95 anos. A tabela 5 mostra às medidas antropométricas, percentis 5, 50 e 95%, média, desvio padrão, coeficiente de variação, conforme Bussacos (1997).

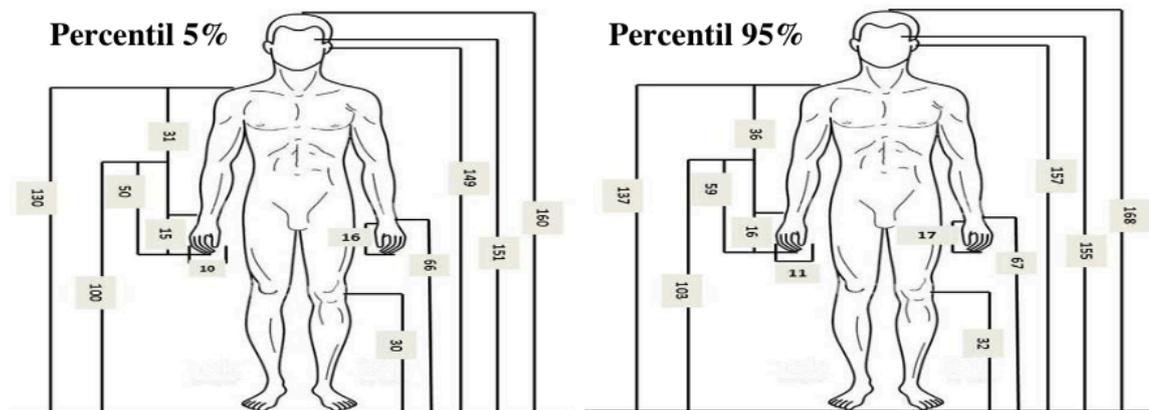


Figura 11 - Medidas antropométricas dos trabalhadores avaliados na marcenaria 3.

Fonte: Autoria própria (2016).

Descrição das variáveis antropométricas realizadas.	Percentil			Média	Desvio	CV (%)
	5%	50%	95%			
1 Estatura.	160	164	168	164,00	5,66	3,45
2 Altura do nível dos olhos .	151	153	155	153,00	2,83	1,85
3 Altura do ouvido.	149	153	157	153,00	5,66	3,70
4 Altura do punho.	66	67	67	66,50	0,71	1,06
5 Altura do joelho.	30	31	32	31,00	1,41	4,56
6 Altura do tórax.	121	123	125	123,00	2,83	2,30
7 Altura do mento.	138	141	143	140,50	3,54	2,52
8 Altura do ombro.	130	134	137	133,50	4,95	3,71
9 Altura do cotovelo.	100	102	103	101,50	2,12	2,09
10 Comprimento do braço.	31	34	36	33,50	3,54	10,55
11 Alcance inferior máximo até a extremidade do dedo médio.	45	49	52	48,50	4,95	10,21
12 Alcance frontal da mão em pega empunhadura.	43	44	44	43,50	0,71	1,63
13 Alcance frontal do antebraço até a extremidade do dedo médio.	50	54	59	54,00	7,07	13,09
14 Largura da mão no polegar.	16	17	17	16,50	0,71	4,29
15 Largura da mão fechada.	10	11	11	10,50	0,71	6,73
16 Idade.	26,85	34,50	42,15	34,50	12,02	34,84
17 Comprimento da mão até a extremidade do dedo médio.	15	16	16	15,50	0,71	4,56

Tabela 5 - Medidas antropométricas dos trabalhadores da marcenaria 3.

Para dimensionar corretamente máquinas que empreguem serras utiliza-se o alcance frontal da mão em pega empunhadura e do alcance frontal do antebraço até a extremidade do dedo médio, portanto emprega-se o percentil de 5%, correspondendo a 43 cm e 50 cm a área ótima para realizar essa atividade.

## 4 | CONCLUSÕES

A utilização da antropometria dos trabalhadores das marcenarias é muito importante para adequar o posto de trabalho para os trabalhadores, de modo que as atividades sejam executadas de forma confortável e segura.

Entre as marcenarias analisadas apenas a altura das bancadas da marcenaria 3 está conforme o recomendado para as medidas dos trabalhadores, a bancada das outras duas marcenarias analisadas encontram-se abaixo do recomendado.

Grande parte das medidas antropométricas das marcenarias analisadas apresentou distribuição homogênea, as exceções foram: na marcenaria 1, as variáveis, altura do punho, altura do joelho, comprimento do braço, alcance inferior máximo até a extremidade do dedo médio, largura da mão no polegar, idade apresentaram uma distribuição média entre as variáveis; na marcenaria 2, as variáveis altura do joelho, altura do tórax, comprimento do braço, largura da mão no polegar, largura da mão fechada, idade e comprimento da mão até a extremidade do dedo médio, que apresentam distribuição média entre as variáveis; na marcenaria 3, as variáveis, comprimento do braço, alcance inferior máximo até a extremidade do dedo médio e alcance frontal do antebraço até a extremidade do dedo médio que apresentaram uma distribuição média entre as variáveis, e a variável idade que mostrou-se heterogênea.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Júlia Issy. Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 16, n. 1, p. 49-54, 2000.

BUSSACOS, M. A. **Estatística aplicada à saúde ocupacional**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1997.103 p.

GUIMARÃES, Pompeu Paes et al. APLICAÇÕES DE VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS EM POSTOS DE TRABALHO EM MARCENARIAS NO SUL DO ESPÍRITO SANTO. **FLORESTA**, v. 46, n. 1, p. 11-20, 2016.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e produção**. 2. ed. revisada e ampliada. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

MINETTE, L. J. **Análise de fatores operacionais e ergonômicos na operação de corte florestal com motosserra**. 1996. 211 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

NORMA REGULAMENTADORA – NR 17. Ergonomia. In: **Segurança e Medicina do Trabalho**. 70. ed. São Paulo: Atlas, p. 321 - 334, 2012.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Dimensionamento humano para espaços interiores**. Barcelona: Gustavo Gili, 2002. 320 p.

SILVA, K. R. **Análise de fatores ergonômicos em marcenarias do município de Viçosa – MG**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 97 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

SILVA, K. R.; SOUZA, A. P.; MINETTE, L. J.; COSTA, F. F.; FIALHO, P. B. Avaliação antropométrica de trabalhadores em indústrias do polo moveleiro de Ubá, MG. **Revista Árvore**, Viçosa/MG, v. 30, n. 4, p. 613 - 618, 2006.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-433-7

