



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**MARA CRISTINA DA COSTA SILVA**

**ANTROPOMETRIA DE UNIVERSITÁRIOS DE IMPERATRIZ - MA**

Imperatriz – MA  
2023

**MARA CRISTINA DA COSTA SILVA**

**ANTROPOMETRIA DE UNIVERSITÁRIOS DE IMPERATRIZ - MA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Centro de Ciências Agrárias, como requisito para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Florestal.

**Orientador:** Prof. Me. Dalton Henrique Angelo

**Co-orientador:** Prof. Me. Roldão Carlos A Lima

Imperatriz – MA

2023

S586a

Silva, Mara Cristina da Costa

Antropometria de Universitários de Imperatriz-MA. / Mara Cristina da Costa Silva. – Imperatriz, MA, 2023.

43 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Florestal) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2023.

1. Ergonomia. 2. Antropometria. 3. Ciências agrárias. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 572.087:63

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**

**MARA CRISTINA DA COSTA SILVA**

**ANTROPOMETRIA DE UNIVERSITÁRIOS DE IMPERATRIZ – MA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Centro de Ciências Agrárias, como requisito para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Florestal

Aprovada em: 20/06/2023

BANCA EXAMINADORA

---

**Dalton Henrique Angelo**

Mestre em Ciências Florestais e Ambientais

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL

(Orientador)

---

**Roldão Carlos Andrade Lima**

Mestre em Ciências Florestais

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL

(Co-orientador)

---

**Chaiane Rodrigues Schneider**

**Chaiane Rodrigues Schneider**  
Doutora em Engenharia Florestal

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

(1º Membro)

---

**Potíara Oliveira Diniz**

**Potíara Oliveira Diniz**

Mestra em Fitotecnia

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL

(2º Membro)

## **AGRADECIMENTO**

A Deus, por me abençoar em todos os momentos da minha vida, me dar forças, sabedoria e inteligência para adquirir conhecimento, além disso, pelo cuidado que tens comigo as idas e vindas do CCA de bicicleta, graças pelo dom da vida.

A Nossa Senhora por sua intercessão, por me cobrir com seu manto materno, por me acolher em seus braços, pelo cuidado de mãe.

A minha família, por acreditar na minha capacidade, pelo apoio prestado, pelo incentivo e por todo investimento.

A minha mãe Maria Elza e a minha tia-avó Anunciada, pelo amor, pelo carinho, pela fé que me transmitiram, e por seus ensinamentos de vida.

Ao meu esposo que acredita no meu potencial, e que me encoraja a seguir os meus sonhos.

A todas as pessoas que fizeram parte dessa conquista, direto e indiretamente, em especial, pelas amizades de irmã Elena e Coro (apelido).

A UEMASUL, pela qualidade de estrutura, ensino, pesquisa, extensão, inovação e principalmente por permitir a coleta dos dados desta pesquisa dentro do Centro de Ciências Agrárias. É uma honra fazer parte de uma universidade que oferece o melhor aos acadêmicos.

Ao meu professor e orientador Dalton, que foi muito solícito durante todo o processo, pela paciência, pela compreensão, por me instruir a dar o meu melhor neste trabalho.

Ao meu co-orientador, Roldão que não mediu esforços e sempre se colocou a disposição para ajudar, tirar dúvidas, sempre com muita calma.

Aos meus voluntários que disponibilizaram um tempo para coleta de dados, pelo apoio e pela seriedade com a pesquisa.

As minhas vizinhas que me encorajam a vencer mais essa luta, pelos conselhos, pelas dicas e pela amizade.

Aos professores da UEMASUL que contribuíram para a minha formação de conhecimentos e valores.

A todos que deram sua parcela de contribuição, mesmo não citados, guardo todos no meu coração e peço que Deus abençoe cada um.

Muito Obrigada!

“Se procurar, vai encontrar uma heroína dentro de si mesmo.”

(Marina Silva).

## RESUMO

A ergonomia tem como finalidade a adaptação do trabalho ao homem. Entre os seus ramos destaca-se a antropometria, ciência que estuda as dimensões do corpo humano e relações entre segmentos corporais envolvendo alcance de movimentos e posturas adotadas correlacionadas aos componentes do ambiente de trabalho, e constitui poderosa ferramenta para atividades diárias, inclusive nas ciências agrárias. No Maranhão, há um déficit de estudos antropométricos voltados ao bem estar dos acadêmicos em decorrência de posturas ocasionadas pelo uso de dependências em instituições de ensino envolvendo a composição de layout composta por móveis e demais estruturas fixas. Portanto, este estudo objetivou-se levantar medidas antropométricas de estudantes universitários e correlacionar com medidas de móveis de sala de aula e laboratório e propor medidas ergonomicas, bem como dimensionar o futuro viveiro florestal ergonomicamente correto para esta população e comparar dados coletados com os dados gerados em software. O estudo foi realizado na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, com discentes do Centro de Ciências Agrárias, campus Imperatriz, no qual foram coletados 42 medidas utilizando trena, fita métrica, suta, régua e balança de 50 voluntários, processando os dados no software Excel e Ergolândia 7.0. Dessa forma, com uso desta metodologia, pôde-se concluir que o estudo foi válido, propondo melhorias ergonômicas no ambiente de acadêmico. Além disso, o estudo também se mostrou eficiente para o dimensionamento da altura da bancada do futuro viveiro florestal na UEMASUL.

**Palavras-chave:** Ergonomia. Antropometria. Atividades laborais. Viveiro florestal.

## ABSTRACT

Ergonomics aims to adapt work to man. Among its branches, anthropometry stands out, a science that studies the dimensions of the human body and relationships between body segments involving range of movements and adopted postures correlated to the components of the work environment, and constitutes a powerful tool for daily activities, including in the agrarian sciences. In Maranhão, there is a deficit of anthropometric studies aimed at the health and quality of life of university students as a result of postures caused by the use of facilities in educational institutions involving the layout composition composed of furniture and other fixed structures. Therefore, this study aims to raise anthropometric measurements of university students and correlate them with measurements of classroom and laboratory furniture and propose ergonomic measures, as well as dimension the future ergonomically correct forest nursery for this population and compare collected data with generated data in software. The study was carried out at the State University of the Tocantina Region of Maranhão, with students from the Center for Agricultural Sciences, Imperatriz campus, in which 42 measurements were collected using a measuring tape, measuring tape, suta, ruler and scale from 50 volunteers, processing the data in the software Excel and Ergolândia 7.0. Thus, using this methodology, it could be concluded that the study was valid, proposing ergonomic improvements in the academic environment. In addition, the study also proved efficient for the correct dimensioning of the future forest nursery in UEMASUL.

**Keywords:** Ergonomics. Anthropometry. Work activities. Forest nursery.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>7</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1 Ergonomia</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2 Antropometria</b> .....	<b>9</b>
<b>3.3 Viveiro Florestal</b> .....	<b>10</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>13</b>
<b>4.1 Caracterização do local de estudo</b> .....	<b>13</b>
<b>4.2 Coleta de dados antropométricos</b> .....	<b>13</b>
<b>4.3 Coleta de medidas das estruturas</b> .....	<b>14</b>
4.3.1 Sala de aula .....	14
4.3.2 Laboratório .....	15
<b>4.4 Tratamento dos dados</b> .....	<b>17</b>
<b>4.5 Responsabilidade ética</b> .....	<b>17</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>5.1 Salas de Aula</b> .....	<b>22</b>
5.1.1 Cadeira conjunto da mesa.....	23
5.1.2 Carteira de estudante.....	23
<b>5.2. Laboratórios</b> .....	<b>24</b>
5.2.1 Bancada central.....	24
5.2.2. Cadeira conjunto da mesa.....	26
5.2.3. Bancada de parede e banquetas .....	27
<b>5.3. Viveiro florestal</b> .....	<b>27</b>
<b>5.4. Correlação ergonômica com posturas de referência</b> .....	<b>28</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>32</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado florestal evidenciou na última década, grande avanço produtivo, com desempenho médio real significativamente acima do produto interno bruto (PIB) brasileiro, entre 2010 a 2012 teve acréscimo de 7,4% enquanto o setor florestal cresceu 20,5% (INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES, 2022), atrelado aos pilares da sustentabilidade, e portanto, na obrigação do desenvolvimento de técnicas e operações florestais que visam garantir melhoria da saúde, conforto e segurança no trabalho (DA SILVA et al, 2007; GONÇALVES, 2014).

A segurança do trabalho engloba a ergonomia, para assegurar maior rendimento nas atividades laborais garantindo eficiência nas operações, aliado a saúde e o bem estar, tendo como base o ajuste do ambiente de trabalho ao trabalhador (ALVES, 2004). Visando assegurar a sustentabilidade do negócio florestal, buscando simultaneamente reduzir custos de produção, aumentar a produtividade de seus sistemas e consequentemente diminuir a incidência de doenças físicas e mentais provocadas pelas atividades da rotina do trabalho mal planejadas e executadas.

A ergonomia no Brasil é amparada pela Norma Regulamentadora 17 (NR-17) que norteia as diretrizes responsáveis pelo ajustamento do ambiente de serviço e as necessidades dos trabalhadores, de maneira que propicie bem estar, segurança e execução satisfatória das atividades no trabalho. Normalmente, as condições de trabalho abrangem aspectos relacionados ao transporte, descarga de materiais, levantamento de peso, manuseio de máquinas, ferramentas e mobiliários, às qualidades de comodidade e à estruturação organizacional do trabalho (BRASIL, 2022).

Estudos relatam a importância da utilização do conhecimento em ergonomia para averiguar as ferramentas de trabalho no setor florestal, visando o ajuste das condições do espaço de trabalho ao perfil antropométrico dos funcionários. Esse conhecimento está bastante propagado, posto que através da altura já é possível estimar diversas outras medidas e iniciar projetos que necessitam de medidas dos seres humanos, onde a antropometria se faz imprescindível (SILVA, 2006).

Em síntese, os principais riscos relacionados à ergonomia no ambiente de trabalho são decorrentes de aspectos organizacionais, como o alto índice de produção, posturas inadequadas do trabalhador e horas extras excessivas, cabendo ressaltar que esses aspectos fazem com que o trabalhador se adapte rapidamente às situações impostas pelo ambiente de trabalho, como

posições desconfortáveis e inadequadas durante todo o período (VASCONCELOS, 2019).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Realizar o levantamento das medidas antropométricas dos estudantes do Centro de Ciências Agrárias (CCA) e correlacionar com móveis em sala de aula e laboratório e propor medidas ergonômicas na UEMASUL, e para o futuro viveiro florestal a ser instalado no CCA.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Levantar os percentis que perfazem a população de estudantes da UEMASUL;

Levantar as medidas de mesas, cadeiras, bancadas e outros móveis de comum uso pelos estudantes da UEMASUL;

Correlacionar as medidas antropométricas com os móveis de uso comum da UEMASUL para estudar o atendimento antropométrico em relação a literatura e legislação vigente;

Propor modificações de *layout*, dimensionamento de móveis (em laboratórios, salas e viveiro florestal) e medidas ergonômicas;

Propor dimensionamento ergonômico que atenda a população de estudantes em futuro viveiro florestal visando mais conforto e saúde, conseqüentemente maior produtividade;

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Ergonomia

A *International Ergonomics Association* (IEA, 2021), relata a origem da ergonomia, que é proveniente do grego onde *ergon* significa trabalho e *nomos* leis. Assim, essa ciência do trabalho tem a missão de apontar a melhor maneira que os seres humanos interajam com o ambiente profissional, procurando formas de melhorar o sistema as condições humanas, com o intuito de promover o conforto humano e geral performance do sistema. Tanto a palavra ergonomia quanto fatores humanos são constantemente utilizados de forma intercambiável ou como uma unidade (por exemplo, fatores humanos/ergonomia - HF/E ou E/HF), uma prática que é adotada pelo IEA.

Para Iida (2016), a ergonomia (ergonomics), também chamada de fatores humanos (human factors), é a ciência capaz de adequar o ambiente de trabalho ao funcionário. E por ser uma área de estudo muito abrangente, não se limita aos trabalhos que envolvem máquinas e esforços físicos, uma vez que atende inúmeras circunstâncias que se intera entre o ser humano e as atividades laborais ou serviços. Assim, não se limita ao ambiente físico, como a forma de organização do local. Dessa forma, a ergonomia abrange as atividades que variam amplamente, indo de: planejamento, que acontece preliminar ao trabalho a ser realizado; monitoramento, avaliação e correção, que ocorrem durante a execução desse trabalho; e análises posteriores das consequências advindas do serviço prestado. O mesmo se faz indispensável para o trabalho alcançar bons resultados.

Salienta-se que, para se alcançar a excelência nesta área é um dever difícil devido à enorme variabilidade física existente entre os seres humanos, pois o que se adequa mais para um, não é para o outro. Logo, essas instigações devem ser combatidas através de um estudo intensivo e cuidadoso ao se elaborar um posto de trabalho, equipamento, ferramenta, mobiliário, e etc. Visto muitas vezes não ser possível responder a todas as demandas, é necessário fazer uso dos dados estatísticos de maneira que venha atender a maioria dos seres humanos. Ao nos confrontarmos com ergonomia geralmente estará conectado a antropometria, uma vez que, podemos descrever a Antropometria como a ciência responsável por estudar as características do ser humano, ou seja, analisar as suas proporções (ex., peso, altura do cotovelo, distâncias, largura do ombro, etc.) (SILVA, 2008).

O objetivo da ergonomia é, portanto, proporcionar a segurança, o bem estar e a satisfação dos funcionários na interação diária com os sistemas produtivos, por meio da

modificação do ambiente e das condições de trabalho na adaptação das máquinas, equipamentos e processos produtivos (SILVA, 2003).

Para executar os objetivos que a ergonomia propõe é necessário estudar uma variedade de fatores que são: o ser humano com suas características fisiológicas e psicológicas; a máquina; o ambiente, todos os elementos no sistema produtivo e as consequências que todos os elementos do trabalho podem causar para quem executa a tarefa (IIDA, 1991).

### **3.2 Antropometria**

A antropometria é a ciência responsável por estudar as medidas humanas e as proporções das partes do corpo, tais como, massa, estatura, comprimento dos braços, das pernas, entre outras, que são fundamentais na tomada de decisão ao ambiente e aos postos de trabalho, para se ter um perfil postural adequado, sendo também fundamentais para o projeto de ferramentas, equipamentos e utensílios necessários as atividades humanas (SILVA, 2003).

De acordo com Norton e Olds (2005), o estudo da antropometria é vital para a ergonomia, pois com ela é possível adaptar os postos de trabalho as necessidades físicas dos seres humanos. Conforme Oliveira (1998), com o uso do resultado das análises antropométricas é possível proporcionar maior conforto, saúde e segurança, possibilitando uma postura adequada.

Também, a antropometria como ciência de estudo utiliza-se das dimensões e proporções do corpo das pessoas. Cujos os princípios antropométricos que interessam à ergonomia são enaltecidos pelos profissionais que projetam postos de trabalho, móveis, ferramentas e máquinas, que devem lembrar-se sempre das diferenças individuais entre os usuários. Por exemplo, a altura de uma mesa adequada para uma pessoa de porte médio, pode não atender os indivíduos de estaturas mais altas ou mais baixas. Dessa forma, uma mesa que tenha regulagem de altura pode adequar-se às variações individuais desses usuários (DUL, 2012).

Segundo Kromer (2005) o uso do termo “homem médio” deve cair em desuso na ergonomia, pelo fato de que algumas estruturas precisam ser niveladas pelo perfil de pessoas com medidas extremas. A título de exemplo temos, alturas de prateleiras niveladas para pessoas mais baixas, ou o espaço para pernas em uma mesa ou cabine para pessoas mais altas, além da capacidade de carga de cadeiras e plataformas que deve ser feito considerando pessoas mais pesadas.

Para Lima (2013) seria excelente se os funcionários trabalhassem num local que fosse planejado para o uso particular. Todavia, o mesmo não se torna viável financeiramente

etambém não é conveniente a empresas que possuem estruturas para produção em grande escala. À vista disso, é necessário ter conhecimentos antropométricos para estipular medidas que atenda a maioria dos funcionários, sendo uma possibilidade de reduzir a despesa e de solucionar a problemática.

Diante do exposto, um dos grandes problemas que afetam o trabalhador são as condições de seu posto de trabalho. Pessoas que permanecem sentadas por muito tempo apresentam, frequentemente, algum tipo de desconforto resultante de uma série de fatores associados, como a incompatibilidade entre o posto de trabalho (*design*) e a antropometria do indivíduo, posturas inadequadas ao realizar o trabalho e períodos de tempo prolongados na mesma posição (SOUSA et al, 2007). Por analogia, vale ressaltar que os estudantes universitários do CCA- UEMASUL que têm o curso diurno, passam muito tempo sentados, e algumas vezes de forma errônea, o pode desencadear riscos para a saúde.

Ademais, pode-se afirmar que um dos benefícios da antropometria, além da sua finalidade principal, é que não precisa de muitos investimentos financeiros para ser executado, tendo em vista, que as medições na maioria das vezes são feitas utilizando materiais de baixo custo como trenas ou fitas métricas. (FERNANDES, 2003).

Em síntese, geralmente o ambiente laboral não é projetado para atender pessoas de dimensões extremas, portanto tomam-se bases de medidas que representem a grande maioria da população. Normalmente se projeta para os 90 % centrais, isto é, dentro de uma distribuição normal de medidas o grupo compreendido entre os percentis de 5 e 95 % da população estudada é o único considerado. Neste caso não se usa o valor médio, mas sim os limites inferiores e superiores para dimensionar os espaços de trabalho (ABRAHÃO, 2009).

### **3.3 Viveiro Florestal**

Os viveiros florestais são responsáveis por fazer uso das técnicas necessárias e assim ofertar uma maior quantidade de produção de mudas de espécies florestais (MACEDO, 1993). O viveiro pode ser definido como um espaço estruturado, com suas próprias características, onde se exerce a produção, manejo e proteção de mudas florestais, até que estas tenham idade e tamanho suficientes para resistirem em condições de campo (PAIVA, 2000). Na maior parte dos casos, essas mudas são destinadas para plantio comercial, recuperação de áreas degradadas, recuperação de nascentes, arborização urbana, paisagismo, corredores ecológicos e reflorestamento.

No sistema florestal, a produção em viveiro representa a primeira etapa do processo e

se torna o principal setor responsável pelo fornecimento de mudas que farão parte de plantios comerciais, arborização, arborização urbana, entre outros (WALKER et al., 2011). Embora esta atividade tenha grande importância socioeconômica, também é responsável por expor seus trabalhadores a diversos riscos de lesões e riscos ergonômicos (NASCIMENTO, 2016), uma vez que as complexas etapas do processo de produção de mudas incluem operações manuais e semimecanizadas (SIMÕES, 2010).

Estas operações, de acordo com Toupin et al. (2006) e Silva et al. (2007), demandam dos trabalhadores muito esforço físico, posturas com potencial lesivo ao organismo e manuseio de cargas com pesos acima dos limites admitidos.

Com o intuito de minimizar os riscos de acidentes no trabalho, melhorar o desempenho e a qualidade dessas operações é necessário que as condições do local de trabalho, sejam favoráveis e adequadas aos colaboradores, para isso são válidos estudos antropométricos, identificação das exigências físicas, análise das tarefas e posição do operador no posto de trabalho (POSSEBOM et al., 2017). Sob esse ponto de vista, a antropometria é definida como ciência que estuda a medição da forma, tamanho e morfologia do corpo humano (ULJASZEK, 1999; MATHEUS et al., 2015); algumas das maneiras de descrever a forma do corpo é por meio de fita métrica, suta e trena (NIU, 2012).

As medidas antropométricas também são informações muito importantes para a elaboração de projetos ou correção de meios de produção, como: locais de trabalho, equipamentos ou ferramentas, capazes de atender ergonomicamente os trabalhadores em termos de conforto, saúde e segurança; e como consequência o aumento da produtividade do sistema e a satisfação pessoal e profissional dos envolvidos (FIEDLER et al., 2007; LOPES et al., 2013).

A implementação dos dados referentes às dimensões antropométricas, ajudará a criar conforto, segurança, bem-estar, adequação, diminuição de distúrbios musculoesqueléticos e melhoria do desempenho em termos de atenção do objeto em avaliação, ou seja, o trabalhador (TAIFA, 2016). Além das medidas antropométricas a qualidade ergonômica, pode ser melhorada medindo os mobiliários dos postos de trabalho, adaptando-as ao funcionário (CHIASSON et al., 2015; IDA, 2016).

Hodiernamente, devido alta na competitividade do setor de produção de mudas, verificou-se crescimento na produtividade do trabalho. As atividades são realizadas, comumente, por empresas privadas que geralmente, visam à maximização dos lucros, redução dos custos e otimização da produção, deixando o menor investimento no profissional que executa as atividades (FIEDLER et al, 2007). Semelhantemente, Dutra et. al. (2012) afirma que o foco em alcançar uma maior produção de mudas de qualidade com a maior eficiência e menor

custos de produção, tem como intuito atender as demandas que surgem das indústrias de base florestal, o que de fato tem aumentado as buscas por novas tecnologias que venham facilitar o processo.

O trabalho exigido nos viveiros florestais, dependendo da estrutura, do quantitativo de funcionários, podem se tornar exaustivas se necessitar de muitos esforços físicos, podendo acarretar ao longo do tempo de serviço várias doenças. Tais atividades exigem tratamento médico e uma avaliação completa do ambiente de trabalho, de maneira que seja identificado a causa e que seja proposto mudanças cabíveis. Na busca dessas soluções, as avaliações ergonômicas podem ser o elemento essencial na tomada de decisões (BERUDE, 2015).

Uma vez observada a importância da análise antropométrica, fica evidente a necessidade da realização de estudos nesta temática em viveiros florestais, uma vez que estas atividades possuem um baixo grau de mecanização, e geralmente apresentam condições ergonômicas inadequadas (MUNIS, 2018).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

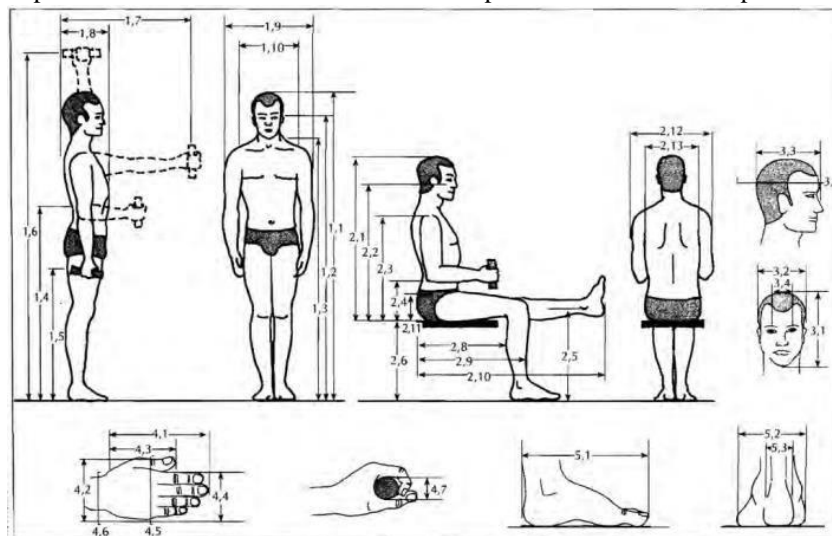
### 4.1 Caracterização do local de estudo

O estudo foi realizado na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), no Centro de Ciências Agrárias, campus Imperatriz, com logradouro na Avenida Agrária, 100, Bairro Colina Park, perímetro urbano da Rodovia BR-010. A cidade de Imperatriz está situada na região tocantina, sob coordenadas -47,46 de longitude e -5,56 de latitude. Pela classificação de Köppen-Geiger o clima de é denominado de Aw, tropical úmido e seco (BETTI et al., 2022).

### 4.2 Coleta de dados antropométricos

Foram coletadas 42 medidas antropométricas em pé e sentado (Figura 1) de uma população de 50 estudantes, ligados diretamente ao CCA da UEMASUL, de diversas idades e gêneros que se disponibilizaram, as medidas foram utilizados para calcular os percentis e definir as medidas para o futuro viveiro florestal e ajustes de mobiliários em sala de aula e laboratório.

**Figura 1:** Principais variáveis usadas em medidas de antropometria estática do corpo.



Fonte: Lida (2005).

Os dados foram coletados de forma direta (ANEXO A) com o auxílio dos seguintes materiais: fita métrica, trena, suta, régua e uma balança (Figura 2); as medições foram executadas durante a jornada diária de trabalho, no período matutino e vespertino. Além disso, foram priorizados os horários de menor fluxo para evitar riscos, como constrangimento da pessoa que se voluntariou a participar desta pesquisa.

As medidas antropométricas foram coletadas perfazendo população total de 50 indivíduos, contendo 30 mulheres e 20 homens, sendo possível calcular os percentis, desvio padrão e coeficiente de variação.

**Figura 2:** Materiais utilizados para coleta dos dados antropométricos.



NOTA: **A:** Fita métrica; **B:** Trena; **C:** Régua; **D:** Suta; **E:** Balança.

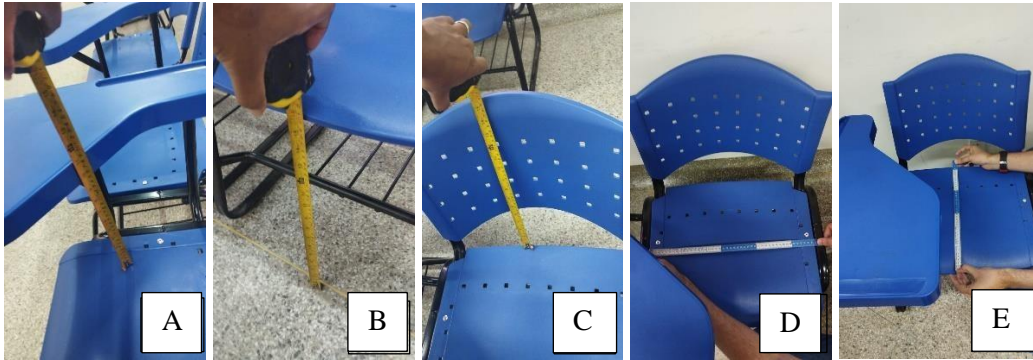
Fonte: Autor (2023).

### 4.3 Coleta de medidas das estruturas

Após coletas das variáveis antropométricas, foram feitas as medições das estruturas e mobiliário em sala de aula e laboratório de acordo com a NR-17, para correlacionar com as medidas antropométricas da população. Como medida de segurança foram priorizados os horários de menor fluxo nesses ambientes, para mensuração.

#### 4.3.1 Sala de aula

As salas de aulas são padronizadas e equipadas com mobiliário constituído por mesa com regulagem e cadeira sem regulagem para professores, e para os estudantes possui uma carteira de estudo sem regulagem, onde foram coletadas as dimensões descritas abaixo (Figura 3).



NOTA: **A**: Altura do assento até o braço da carteira; **B**: Altura do solo até o assento; **C**: Altura do assento até otopo do encosto; **D**: Largura; **E**: Comprimento.

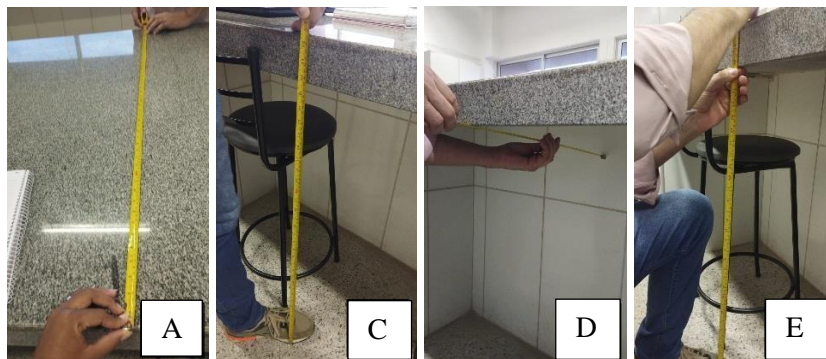
**Fonte:** Autor (2023).

A mesa e cadeira de sala de aula utilizadas em grande parte do tempo por professores, mas também por estudantes em apresentação de trabalhos, estão descritas no próximo item, laboratório, pois são os mesmos móveis.

#### 4.3.2 Laboratório

Os laboratórios são padronizados e equipados com bancada central fixa de concreto (Figura 4), com a finalidade de trabalhos manuais e analíticos rotineiros, em pé e sentado.

**Figura 4:** Mensuração da bancada central.

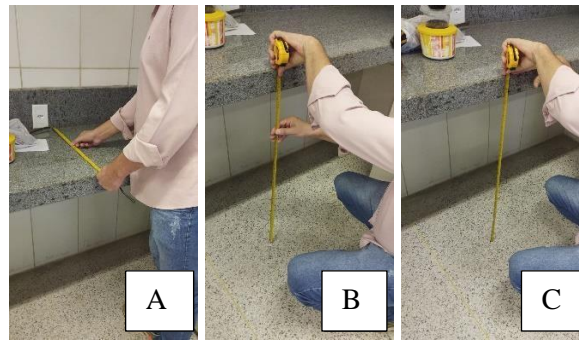


NOTA: **A**: Largura; **B**: Altura; **C**: Profundidade; **D**: Altura até a borda inferior da bancada.

**Fonte:** Autor (2023).

Concomitante a bancada acima, há bancadas laterais de concreto acompanhando as paredes laterais, com menor largura, porém de mesma altura, ambas fixas (Figura 5), onde estudantes e professores podem exercer atividades laborais em pé ou sentado, mas também com a finalidade de disposição de equipamentos e insumos laboratoriais.

**Figura 5:** Mensuração das bancadas laterais.

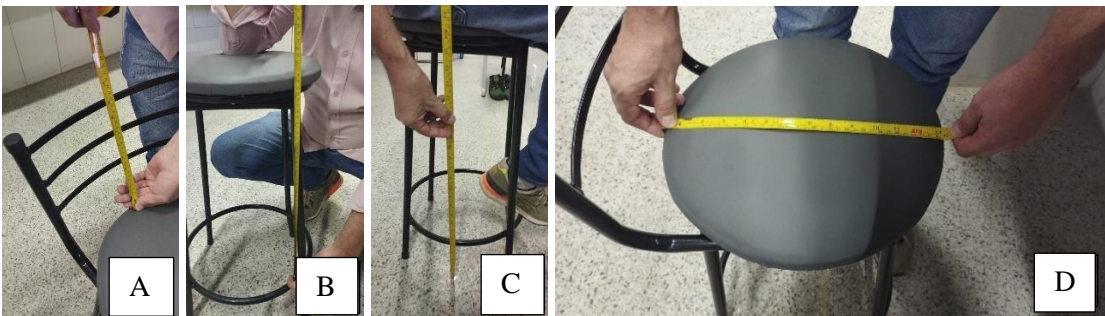


NOTA: **A:** Largura; **B:** Altura até o topo; **C:** Altura até a borda inferior.

Fonte: Autor (2023).

Para exercer o trabalho sentado, os laboratórios detêm de banquetas altas sem regulagens que são utilizadas como apoio do trabalho tanto na banca central como também em bancadas laterais (Figura 6).

**Figura 6:** Mensuração das banquetas.

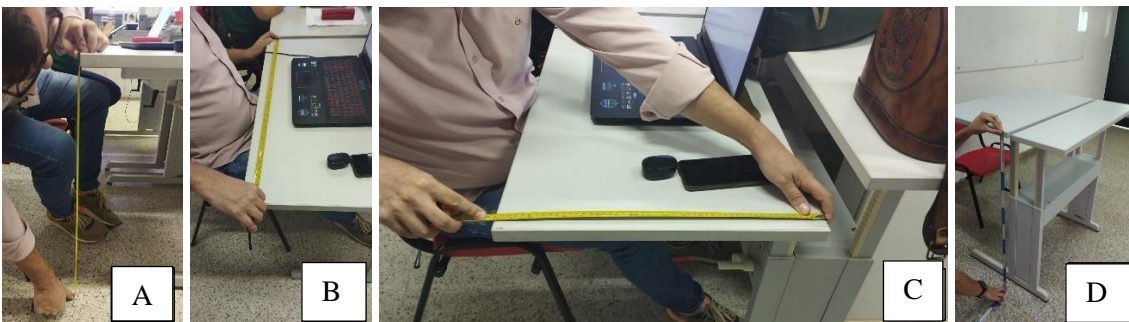


NOTA: **A:** Altura do encosto; **B:** Altura do encosto de pé até o assento; **C:** Altura do solo até o assento; **D:** Comprimento do assento.

Fonte: Autor (2023).

Complementarmente, há uma mesa com regulagem (Figura 7) e cadeira sem regulagem para estudantes e professores exercerem atividades de escritório dentro do laboratório.

**[Figura 7:** Mensuração das mesas.

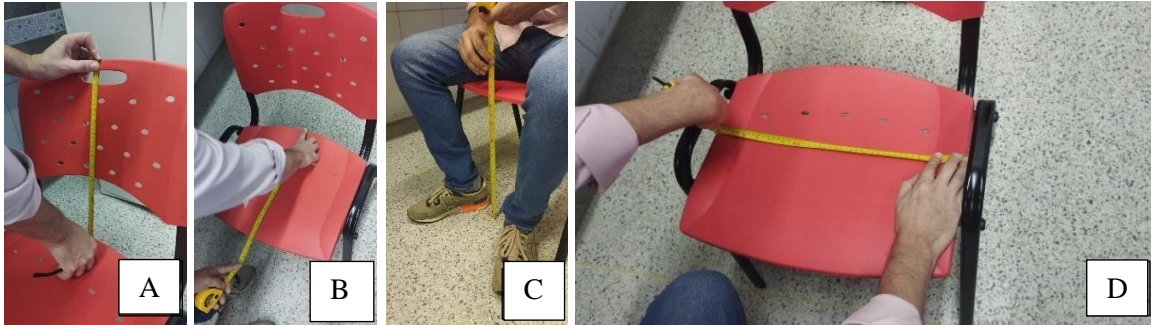


NOTA: **A:** Altura mínima; **B:** Comprimento; **C:** Largura; **D:** Altura máxima.

Fonte: Autor (2023).

A cadeira utilizada sem regulagem (Figura 8) como conjunto da mesa é de plástico e metal, sem estofamento.

**Figura 8:** Mensuração de cadeiras sem apoio de braço.



NOTA: **A:** Altura do assento até a parte superior do encosto; **B:** Comprimento; **C:** Altura assento; **D:** Largura.

Fonte: Autor (2023).

#### 4.4 Tratamento dos dados

Os dados antropométricos foram tratados através de percentis 5, 25, 50, 75 e 95% (que é definido como uma separatriz que divide a distribuição da frequência ordenada em 100 partes iguais), em tratamento total, único bloco, utilizando o software excel.

As medidas de móveis e estruturas de laboratório e sala de aula foram comparadas com as normativas brasileiras (NR-17) no intuito de avaliar o atendimento legal das normas ergonômicas. Ademais, foi usado o software ergolândia 7.0 versão demo (gratuito) para avaliar diferenças de medidas entre medição real da população e estimativa gerada por software e por fim discorrer sobre medidas ergonômicas para viveiro florestal.

#### 4.5 Responsabilidade ética

Por se tratar de uma pesquisa que envolve seres humanos, este trabalho foi submetido e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Estadual do Maranhão, Campus de Caxias – MA, sob CAAE: 70204823.0.0000.5554

Todos os trabalhadores participaram de forma voluntária e receberam esclarecimentos quanto à metodologia e os objetivos da pesquisa, tomando ciência a respeito do uso das imagens e dos dados por meio da leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme o Apêndice B, em atendimento à Resolução N° 466/2012 CNS/MS da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012).

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Levando em consideração que o Centro de Ciências Agrárias oferece apenas cursos integrais, pode-se afirmar que os estudantes permanecem no ambiente da universidade durante os turnos da manhã e da tarde, podendo ocasionar em permanências que perduram até 11:00hs por dia, uma vez que a primeira aula inicia às 07:30hs e a última termina às 18:30hs, sendo válido a avaliação das medidas de estudantes e mobiliário (Tabela 2).

A estatura de corpo ereto é considerada a mais importante, pois é possível correlacionar a altura do indivíduo com outras medidas antropométricas, conforme Delgado (2004), além do fato de serem utilizadas medições rápidas a serem utilizadas estimativas das demais medidas através de softwares, como o Ergolândia, dentro outros. A estatura corpo ereto apresentou amplitudes de percentis 5% de 155,0 a 184,0 cm (95%) da população, com média 167,2 cm, demonstrando baixa estatura se comparado com o sul do Brasil, que no estudo Fonseca (2008) apresentou média de 177,8 cm (Tabela 1).

**Tabela 1.** Medidas antropométricas dos estudantes.

(continua...)

Medidas antropométricas	Percentil					Média (cm)	Desv. Pad. (cm)	CV (%) (cm)
	5%	25%	50%	75%	95%			
	2,5	12,5	25	37,5	47,5			
Estatura, corpo ereto	155	161	163	173	184	167,22	8,82	5,27
Altura dos olhos, em pé	146	151	156	161	174	156,60	7,68	4,90
Altura dos Ombros	132	135,5	141	146	156	141,40	7,30	5,17
Altura do Cotovelo	100	104	110	114	121	109,45	6,42	5,86
Altura do centro da mão, braço pendido	68,5	72,5	75	77	82	74,82	3,81	5,09
Altura do centro da mão, braço erguido	183	193	197	206	218	198,74	11,47	5,77
Comp. braço horizontal, até o centro da mão	65	68	72	75	82	72,19	5,15	7,14
Profundidade do corpo, na altura do tórax	19	21,5	23	26,1	29,3	23,69	3,07	12,97
Largura dos Ombros	36,7	40,5	43,3	46	49,2	43,36	3,73	8,59
Altura linha mamilar	115	119	123,5	130	140	124,7	7,16	5,74
Largura dos Quadris	25	28	31,1	33,5	37	31,05	3,86	12,43
Altura do umbigo	94,5	98,5	102	105,4	115	102,34	5,72	5,59
Altura do púbis	85	89	93	97	109	93,45	6,24	6,68
Altura da Cabeça	79	82	84	88	93	85,3	4,75	5,57
Altura dos Olhos	67	71	73	76	80	73,5	4,06	5,52
Altura dos Ombros	51	56	58	60,5	65	58,4	4,05	6,93
Altura do Cotovelo	19	20,5	22	24	28	22,5	2,80	12,42
Altura do Joelho	34	38	41	44	54	41,6	5,88	14,15
Altura poplíteia	39	40,5	44,5	48,5	52	45	4,47	9,95
Comp. do antebraço	28	29,3	30,3	33	35	31	2,53	8,16

NOTA: Desv. Pad. = desvio padrão; CV (%) = coeficiente de variação em porcentagem.

**Fonte:** Autora (2023).

**Tabela 1.** Medidas antropométricas dos estudantes.

Medidas antropométricas	Percentil					Média (cm)	Desv. Pad. (cm)	CV (%) (cm)
	5%	25%	50%	75%	95%			
	2,5	12,5	25	37,5	47,5			
Comp. das nádegas	42	45	47	50	53	47,8	3,31	6,93
Comp. Nádegas joelho	55	57,5	60	63	67	60,1	3,61	6,01
Comp. Nádegas-pé	94,2	99	101	105	113	102,5	5,53	5,40
Altura da coxa	11,5	13	15	17	20	15,2	2,74	18,04
Largura dos Cotovelos	36,5	40,5	43,7	47,5	51	43,7	4,41	10,09
Largura do quadril	26,2	30	31,8	36,3	42	33,1	4,63	14,00
Comp. vertical da cabeça	20	21,5	23	23,5	25	22,63	1,46	6,47
Largura da cabeça, de frente	14,4	15	15,1	15,6	16	15,23	0,49	3,21
Largura da cabeça, de perfil	18,1	18,8	19	19,6	20,5	19,18	0,72	3,74
Distância entre os olhos	6,5	6,8	7	7,3	7,8	7,05	0,41	5,75
Circunferência da Cabeça	54,4	55,8	56,5	58	59,1	55,89	7,15	12,79
Comprimento da Mão	14,5	15,3	17	18	19	16,69	1,41	8,44
Largura da Mão	8	9	9,3	10,1	10,8	9,42	0,83	8,85
Comp. da palma da mão	8,5	9,5	10,1	10,52	12	10,15	1,01	9,97
Largura da palma da mão	6,9	7,4	8	8,3	9	7,918	0,63	7,98
Circunferência da palma	20	21,3	22	24,2	26	22,62	2,08	9,21
Circunferência do pulso	14	15	16	17,3	18,5	16,05	2,04	12,70
Cilindro de pega máx.	2,5	3	3,2	3,5	4,2	3,28	0,59	18,07
Comprimento do pé	22,7	24,5	25	26,6	29,8	25,51	1,95	7,64
Largura do pé	7,9	9	9,3	9,9	11	9,39	0,94	9,96
Largura do calcanhar	5,8	6,3	7	7,5	8,2	6,94	0,74	10,62
Peso	46,2	55,5	67,3	78,4	96	69,12	15,34	22,19

NOTA: Desv. Pad. = desvio padrão; CV (%) = coeficiente de variação em porcentagem.

**Fonte:** Autora (2023).

Com relação ao peso, os valores mensurados variaram entre 44,1 kg (5%) a 105,7 kg (95%), com média de 69,1 kg, com maior desvio padrão (15,34) e conseqüentemente coeficiente de variação (22,19%) indicando alta diversidade em relação a esta medida. Diferentemente, Minetti (2002) encontrou massa de 56,7 kg (5%) a 85,7 kg (95%), obtendo como média 67,9 kg, desvio padrão de (8,0) e coeficiente de variação (6,5%). Peixoto (2006) afirma em sua pesquisa que o peso está correlacionado com a altura. E Silva (1998) diz que o dimensionamento de mobiliário e equipamentos em ambientes com público diverso é difícil devido à variação de estatura e peso dos seres humanos, sendo importante móveis com regulagens para que o equipamento se adeque ao corpo.







As medições realizadas indicaram que as variáveis profundidade do corpo na altura do

tórax, largura dos quadris, altura do cotovelo, altura do joelho, altura da coxa, largura dos cotovelos, largura do quadril, circunferência da cabeça, circunferência do pulso, cilindro de pega máxima, largura do calcanhar e peso apresentaram coeficiente de variação entre 10% e 23%. Sendo assim, Bussacos (1997) preconiza que coeficientes nessa faixa de variação apresentam distribuição média entre as variáveis.

Dentre as variáveis mensuradas, grande parte apresentou coeficiente de variação inferior a 10%. Nesse viés, Guimarães (2016) afirma que variáveis antropométricas com coeficientes de variação é inferior a 10% indicam pouca variabilidade entre a distribuição, sendo assim, os valores obtidos são considerados homogêneos. Demais informações e resultados estão apresentados de forma clara e compartimentada em salas de aula, laboratório e seus respectivos mobiliários.

## 5.1 Salas de Aula

**Tabela 2:** Dados relativos ao dimensionamento dos móveis analisadas.

Local	Móvel	Modelo	Dimensões (cm)
Sala de aula	Carteira		Altura do assento 43 cm, altura do assento até o braço da cadeira 28,5 cm, altura do assento até a parte superior do encosto 40 cm, comprimento do assento 42,0 cm e largura 46,5 cm.
Laboratório	Mesa		Altura mínima da mesa 65,5 cm, comprimento 90 cm, largura 51 cm e altura máxima 98 cm.
Laboratório	Bancada lateral		Altura até o topo 90,0 cm, altura da borda inferior 83,0 cm, comprimento 58,0 cm.
Laboratório	Cadeira		Altura do assento 44,0 cm, comprimento do assento 46,0 cm, largura do assento 40,0 cm, altura do encosto 40,0 cm.
Laboratório	Banqueta		Altura do chão até o assento 63,0 cm, altura do encosto de pé até o assento 49,0 cm, comprimento do assento 34,0 cm, altura do assento até a parte superior do encosto de costas.
Laboratório	Bancada central		Altura até o topo 90,0 cm, altura até a borda inferior 83,0 cm, comprimento 122,5 cm, profundidade 54,0 cm.

Fonte: Autor (2023).

### 5.1.1 Cadeira conjunto da mesa

A mesa e cadeira utilizada em sala de aula (Figura 8), tem as mesmas dimensões das mesas e cadeiras que compõe o laboratório, logo, os dados serão discorridos no item (laboratório).

### 5.1.2 Carteira de estudante

Quanto à altura do assento todas as carteiras azuis possuem 43,0 cm, com relação à largura do assento a carteira apresentou 46,5 cm, quanto ao comprimento 42 cm, a altura do encosto se deu em 40 cm e para o apoio de braço foi obtido uma altura de 28,5 cm. Pôde-se verificar que as carteiras têm bordas arredadas, e que podem ser consideradas novas tendo pouco mais de 1 ano de uso, apresentando excelente estado de conservação.

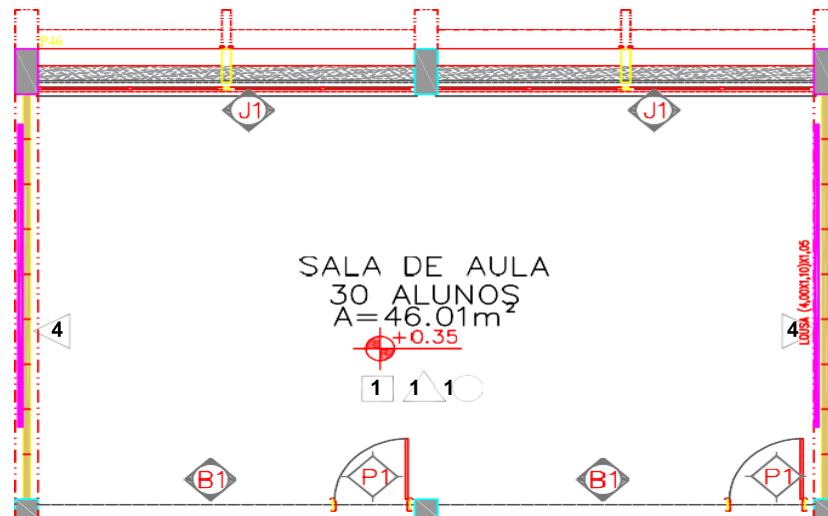
Para determinar a medida da altura do assento da carteira foi utilizado o percentil 5% (39,0) da altura poplítea. Sousa et al (2007) destaca que, seguiu a recomendação de alguns trabalhos sobre postura sentada, e que utilizou como parâmetro o percentil de 5% obtendo (39,9 cm) visando atender as pessoas mais baixas, pois se torna menos prejudicial as pessoas mais altas terem que usar cadeiras baixas do que o inverso. Nesse sentido, o resultado obtido nessa avaliação se mostrou adequado para população estudada.

No quesito de largura do assento, a carteira possui 46,5 cm, conseguindo dessa forma atender o percentil de 95% que teve 42 cm para largura do quadril. Segundo Palmer (1976), como a posição sentada promove sobrecarga da pelve, aumentando sua dimensão de um lado para o outro, é importante permitir ao sujeito espaço suficiente para mudar de posição sem perder o apoio necessário. O mesmo também foi observado no estudo de Gouvali (2006), no qual as carteiras avaliadas tinham a medida da largura do assento maior que a máxima recomendada; isso não causava desconforto e a maioria dos usuários se sentia confortável com as carteiras.

Na análise altura do apoio lombar, pôde-se observar que a carteira tem 40 cm, esse mobiliário é o único adotado pela universidade, não tendo divergências de dimensões entre as outras salas

Analisando os dados, a altura do braço da cadeira possui 28,5 cm, todavia a altura do cotovelo com corpo sentado variou de 19,0 cm (5%), 20,5 cm (25%), 22,0 cm (50%), 24,0 cm (75%) e 28,0 cm (95%), dessa forma essa variável não atendeu a população que faz uso desse móvel.

**Figura 8:** Layout da sala de aula.



Fonte: Coelho (2023).

De acordo com Storr-Paulsen e Aagaard-Hensen (1995) não é recomendado ficar sentado por mais de 50 minutos sem interrupções. A vista disso, como no CCA todos os cursos ofertados são diurnos, os discentes passam muito tempo sentados, muitas vezes em posições inadequadas, o que pode ocasionar risco para a saúde, como dor na coluna, escoliose, problemas circulatórios e sedentarismo.

O mobiliário de universidades é de fundamental importância no processo de aprendizagem, pois o mesmo deve estar adequado para proporcionar conforto físico e psicológico aos estudantes, devendo ser saudável e adequado ao uso pois pessoas com sintomas frequentes de desconforto e dores não terão o mesmo desempenho para exercer as atividades, tendo em vista a perda da concentração, prejudicando não só o comportamento como o rendimento nas salas de estudo (SOUSA et, al. 2007).

## 5.2. Laboratórios

### 5.2.1 Bancada central

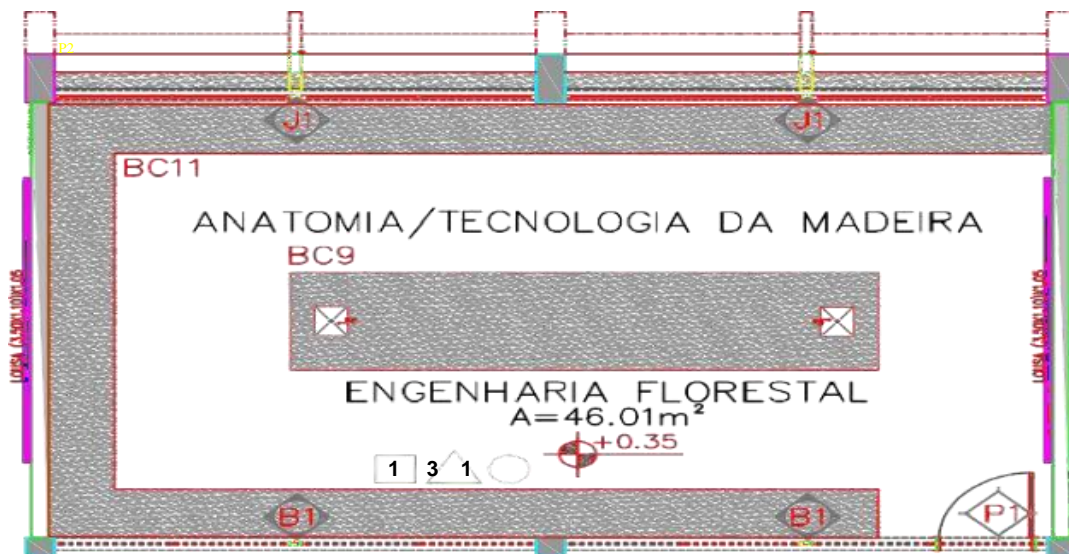
Os dados analisados indicaram que houve diferenças nas medidas antropométricas de estudantes do gênero masculino e feminino, sendo que o gênero masculino, no geral, apresentou maiores valores quando comparados com o gênero feminino. Segundo *NCD Risk Factor Collaboration* (2016), avaliando dados antropométricos populacionais de 187 países durante um século, as tendências de crescimento em diversos países indicaram que, no Brasil a população do gênero masculino possui, em média, estatura de 1,73 m, e a população do gênero feminino possui 1,60 m, o que reforça os resultados encontrados nesta avaliação

antropométrica.

Visto que o ambiente universitário é frequentado por ambos os gêneros, pôde-se constatar que a altura ideal para bancada de laboratório é 110,00 cm, atendendo o percentil de 50% para ambos os gêneros com relação a variável altura do cotovelo. As recomendações para altura de bancada fixa em ambientes laborais que executam trabalho em pé são de 95 a 105 cm para o gênero feminino e 100 a 110 cm para o gênero masculino em trabalhos que exigem precisão, como o caso dos laboratórios universitários (GRANDJEAN, 1983; IIDA, 2005).

Dessa forma, o *layout* dos laboratórios da universidade (Figura 9) possuem dimensões que possibilitam atender ergonomicamente os percentis dos estudantes, visto que as atividades realizadas nas bancadas não exigem demasiado esforço físico. Assim, ressalta-se que a maioria das funções desenvolvidas consistem no uso notebook, caderno e mochila, realizados próximos ao corpo do estudante.

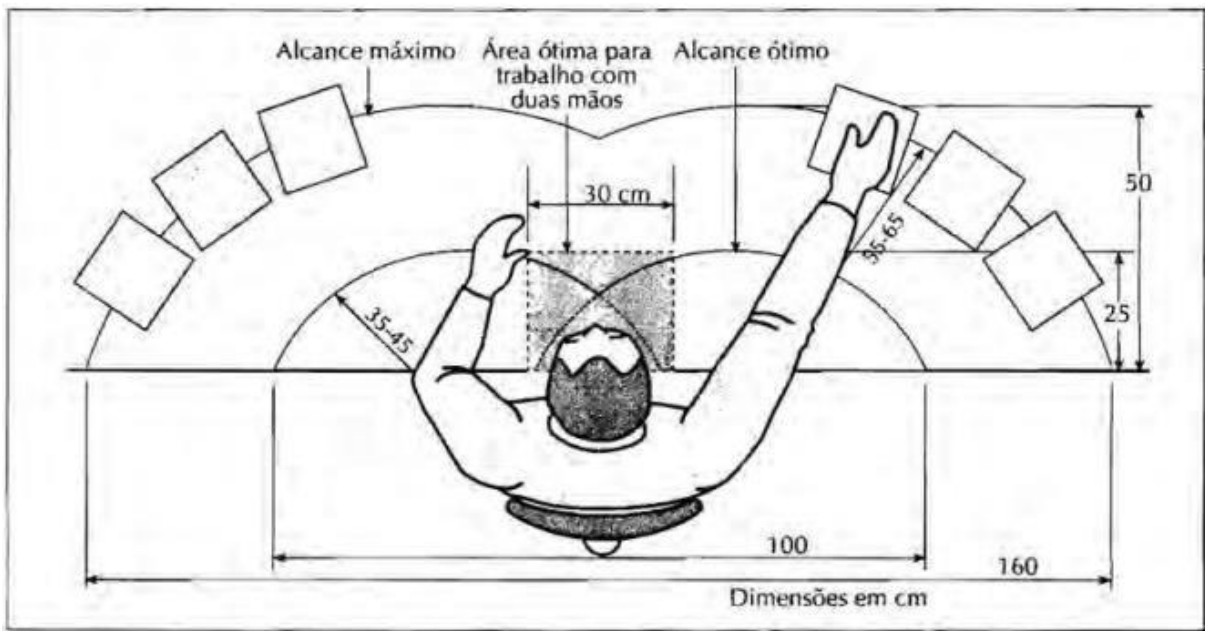
**Figura 9.** Layout do laboratório de Anatomia e Tecnologia da Madeira.



Fonte: Coelho (2023).

De acordo com Iida (2005), o alcance ótimo de bancadas e mesas pode ser obtido pela mensuração do giro dos antebraços em torno dos cotovelos com os braços caídos, normalmente ao lado do troco, perfazendo um arco com raio de 35 a 45 cm (Figura 10). Assim, a parte central da mesa ou bancada, situada em frente ao corpo do usuário, fazendo interseção com os dois arcos, será a área ótima para se usar as duas mãos. A área de alcance máximo é obtida girando-se os braços estendidos em torno do ombro, descrevendo arcos de 55 a 65 cm de raio.

**Figura 10:** Área de alcance ótimo e máximo.



Fonte: Iida (2005).

Ressalta-se que tarefas realizadas em mesas ou bancadas com maior frequência, devem ser feitas dentro da área ótima. Em contrapartida, as tarefas menos frequentes devem servir para colocação de utensílios e/ou designado para atividades que não necessite de tanta precisão. Esses valores são definidos para que, tanto indivíduos com medidas máximas e mínimas, possam executar suas atividades ocorrência de desconfortos e, assim, obter um bom rendimento (REZENDE, 2014).

Sabendo-se que a bancada dos laboratórios é de uso múltiplo, ou seja, além de servir para trabalho em pé, também é utilizada para trabalho sentado, o alcance de braço demonstrou que a bancada atendeu toda a população avaliada. Logo, o percentil 5% conseguiu alcançar 65 cm, o percentil 25% conseguiu alcançar 68 cm, o percentil 50% conseguiu alcançar 72 cm, o percentil 75% conseguiu alcançar 75 cm e o percentil 95% conseguiu alcançar 82 cm, conseguindo dessa forma atender ergonomicamente os estudantes.

Geralmente as atividades acadêmicas realizadas nas bancadas não exigem muito esforço físico, limitando-se ao uso notebook, caderno e mochila, os quais ficam próximos ao corpo do estudante. Nesse viés, cabe ressaltar que a bancada possui 123,0 cm de largura, sendo utilizada por discentes em ambos os lados. Dessa maneira, tem-se o valor de 61,5 cm para cada lado, sendo a área útil para execução das atividades acadêmicas, o que é considerado suficiente para atender ao perfil antropométrico da população alvo do estudo.

### 5.2.2. Cadeira conjunto da mesa

Com o apuramento dos resultados das medidas das estruturas, para mesa, foi verificado

que esse móvel atende toda a população analisada, tendo em vista que o mesmo possui regulagem, no qual a altura mínima é 65,5 cm e a altura máxima 98,0 cm, além de ter compartimento elevado para dispor altura de tela, que deve ser no 132,0 cm para a população mais alta. Todavia, a cadeira componente da mesa não atende bem com o comprimento (46,0 cm) que possui, assim, esse mobiliário irá atender somente os percentis (50%) com comprimento das nádegas de 42,0 cm, (75%) com 50,0 cm e (95%) com 53,0 cm.

### 5.2.3. Bancada de parede e banqueta

Apesar da bancada lateral ter a mesma altura da bancada central, o comprimento é menor (58,0), atendendo a todos no quesito de alcance de braço. Mas para atividade sentada, fazendo uso da banqueta, esse mobiliário só irá atender até os percentis (5%) com 11,5 cm de altura de coxa, (25%) com 13,0 cm, (50%) com 15,0 cm e (75%) com 17,0 cm. O fato da bancada não ser regulável e da banqueta ser muito alta, impossibilita atender o percentil de (95%) que tem o mesmo medida limite de espaço para perna de 20,0 cm.

## 5.3. Viveiro florestal

O trabalho florestal é uma profissão com elevado risco de segurança e saúde ocupacional, com atividades que podem ser executadas em talhões florestais, viveiros e até mesmo em escritórios (YOVI et al, 2018). No caso dos viveiros florestais, estes devem possuir aparato adequado para desenvolvimento das funções laborais com conforto e segurança, de forma a minimizar os prejuízos a saúde do público que frequenta este ambiente.

A concretização destes riscos pode ser decorrente da relação do trabalhador com o posto de trabalho. Nesta perspectiva, estes postos devem ser readequados em consonância à população analisada, com o propósito de mitigar possíveis doenças ocupacionais que podem surgir em decorrência da atividade laboral, tais como as lesões músculo-esqueléticas decorrentes de posturas inadequadas.

Todo ambiente de trabalho deve se preocupar com a saúde do trabalhador, principalmente na prevenção de doenças ocupacionais em viveiros florestais através de efetuar um planejamento adequado do *layout* das instalações físicas (ALVES, 2001; LANDI, 2012). A adequação desse ambiente propiciará aos trabalhadores a correção postural que resulta em níveis satisfatórios de qualidade de vida no trabalho (ALMEIDA et al, 2007).

Nesse sentido, o dimensionamento do futuro viveiro a ser instalado na UEMASUL deverá atender esses preceitos, seguindo o preconizado por Iida (2005). Assim, conforme a análise dos percentis, a altura da bancada do viveiro deverá ser dimensionada para o indivíduo

de maior estatura que frequenta aquele ambiente, com a possibilidade de utilização de um estrado de  $\pm 20$  cm de altura, a fim de atender o usuário mais baixo. À vista disso, esse estrado pode apresentar altura variável, de acordo com dimensões antropométricas de cada estudante.

A altura da bancada do viveiro deverá ser dimensionada a partir do percentil de 95% da população avaliada, concernindo em uma bancada terá 121,0 cm de altura, que atenderá os indivíduos de maior estatura e prevenindo o surgimento de doenças ocupacionais oriundas do ambiente laboral. Uma vez que os indivíduos de menor estatura serão compensadas com um estrado sob medida individual, e que este pode ser relocado para outros locais, junto com o desenvolvimento da atividade do estudante.

#### **5.4. Correlação ergonômica com posturas de referência**

Com a obtenção dos dados coletados em estudantes, foi-se realizado a análise de dados. Agora, por sua vez, os mesmos estão sendo comparados (Tabela 3) com as medidas estimadas pelo software ergolândia. Vale ressaltar que o presente estudo avaliou 42 variáveis antropométricas, e o ergolândia fornece apenas 26 variáveis. Dessas 26, somente foi possível comparar os resultados de 19 medidas, pelo fato de terem sido coletadas igual e/ou semelhante a este trabalho.

Para estatura, foi utilizado o valor mais aproximado que tinha no programa (como por exemplo: no percentil 5% que corresponde a 155 cm, a altura mais aproximada que o ergolândia forneceu foi 154,9), seguindo o padrão a comparação se deu para todos os percentis.

Avaliando as variáveis estatura, altura dos olhos, altura do braço pendido, altura do braço erguido, largura do ombros, altura da cabeça, altura do cotovelo, altura do joelho, comprimento do antebraço, comprimento da mão, largura da mão, comprimento do pé e largura do pé, foram as que tiveram as medidas mais próximas desse estudo, variando com poucos (1-3 ) centímetros de diferença. Esse resultado, valida a eficiência do software, e permitiu utilizá-lo para fazer o dimensionamento de diversas estruturas e finalidades.

Quanto as variáveis altura dos ombros, altura do cotovelo, comp. braço horizontal, até o centro da mão, mesmo as medidas terem sido realizadas na mesma posição de corpo, a diferença foi de 10 cm aproximadamente. O que leva a questionar de onde o ergolândia considerou o início e fim da medida, talvez esse possa ser fator causador na discrepância dos dados.

Na variável altura do ombro, comprimento das nádegas e comprimento das nádegas-pé, nesse estudo foi medido com o corpo sentado, todavia, no ergolândia essa mensuração foi estimada com o corpo em pé, o que ocasionou em uma diferença entre uma medida e outra de aproximadamente 10 cm. O que deixa claro que a posição em que o indivíduo é medido,

influência nos resultados.

**Tabela 3.** Medidas antropométricas dos estudantes.

(continua..)

Posturas medidas	Medidas antropométricas	Percentil					Média	Desv. Pad.	CV (%)
		5%	25%	50%	75%	95%			
		2,5	12,5	25	37,5	47,5			
Em pé	Estatura, corpo ereto	155	161	163	173	184	167,2 2	8,82	5,27
Em pé		154,9	160	162,6	172,7	185,4	167,1 2	10,8 2	6,48
Em pé	Altura dos olhos, em pé	146	151	156	161	174	156,6	7,68	4,9
Em pé		144,8	149,9	152,4	161,8	173,7	156,5 2	10,2 1	6,52
Em pé	Altura dos ombros	132	135,5	141	146	156	141,4	7,3	5,17
Em pé		121,6	125,9	127,9	136,4	147,1	131,7 8	9,05	6,87
Em pé	Altura do Cotovelo	100	104	110	114	121	109,4 5	6,42	5,86
Em pé		93,5	97,3	98,8	105,4	113,3	101,6 6	6,97	6,86
Em pé	Altura do centro da mão, braço pendido	68,5	72,5	75	77	82	74,82	3,81	5,09
Em pé		64,4	66,7	68	72,6	78,8	70,1	5,11	7,29
Em pé	Altura do centro da mão, braço erguido	183	193	197	206	218	198,7 4	11,4 7	5,77
Em pé		178,8	185,1	187,8	200,2	215,4	193,4 6	12,9 9	6,71
Em pé	Comp. braço horizontal, até o centro da mão	65	68	72	75	82	72,19	5,15	7,14
Em pé		57,2	59,2	59,9	63,8	68,3	61,68	3,94	6,39
Em pé	Largura dos Ombros	36,7	40,5	43,3	46	49,2	43,36	3,73	8,59
Em pé		38,6	40,1	41,1	44,5	48,5	42,56	3,55	8,33

NOTA: Desv. Pad. = desvio padrão; CV (%) = coeficiente de variação em porcentagem.

Fonte: Autora (2023).

**Tabela 3.** Medidas antropométricas dos estudantes.

(Fim.)

Posturas medidas	Medidas antropométricas	Percentil					Média (cm)	Desv Pad. (cm)	CV (%)
		5%	25%	50%	75%	95%			
Sentado	Altura da Cabeça	79	82	84	88	93	85,3	4,75	5,57
Sentado		80,8	83,1	84,3	89,7	96	86,78	5,46	6,29
Sentado	Altura dos Ombros	51	56	58	60,5	65	58,4	4,05	6,93
Em pé		40,9	42,1	42,7	45,2	48	43,78	2,53	5,79
Sentado	Altura do cotovelo	19	20,5	22	24	28	22,5	2,8	12,4 2
Sentado		19,3	20,3	20,6	22,4	23,9	21,3	1,64	7,70
Sentado	Altura do joelho	34	38	41	44	54	41,6	5,88	14,1 5
Sentado		37,8	39,1	39,9	42,7	46,2	41,14	3,00	7,28
Sentado	Comp. do antebraço	28	29,3	30,3	33	35	31	2,53	8,16
Sentado		29,5	30,2	30,5	32,7	34,8	31,54	1,95	6,18
Sentado	Comp. das nádegas	42	45	47	50	53	47,8	3,31	6,93
Em pé		37,1	38,4	39,1	41,9	45,1	40,32	2,86	7,09
Sentado	Comp. nádegas pé	94,2	99	101	105	113	102,5	5,53	5,4
Em pé		80,7	83,7	85,2	91,2	99,1	87,98	6,53	7,42
Mãos	Comprimento da Mão	14,5	15,3	17	18	19	16,69	1,41	8,44
Mãos		16,8	17,3	17,5	18,8	20,6	18,2	1,37	7,53
Mãos	Largura da Mão	8	9	9,3	10,1	10,8	9,42	0,83	8,85
Mãos		7,6	7,9	7,9	8,6	9,4	8,28	0,65	7,84
Pés	Comprimento do pé	22,7	24,5	25	26,6	29,8	25,51	1,95	7,64
Pés		23,4	24,4	24,6	26,2	28,4	25,40	1,75	6,88
Pés	Largura do pé	7,9	9	9,3	9,9	11	9,39	0,94	9,96
Pés		8,6	8,9	9,1	9,7	10,4	9,34	0,64	6,86

NOTA: Desv. Pad. = desvio padrão; CV (%) = coeficiente de variação em porcentagem.

Fonte: Autora (2023).

Sendo assim, pode-se afirmar, que o Software ergolândia atende bem população pois estima bem (visto que a diferença das variáveis não é tão exorbitante) as variáveis em pé e sentado, vale ressaltar que, ao fazer uso desse recurso, precisa ter um olhar bem analítico, para conseguir captar mais medidas do que ele fornece, além disso, o software é didático e simples para manuseio.e compreensão

## 6 CONCLUSÃO

As medidas antropométricas dos estudantes mostraram-se uma válida ferramenta para que a atividade ocorra com conforto e segurança, de maneiras que as correções sejam feitas no ambiente de trabalho e não no trabalhador e mais preciso do que o uso do software ergolândia,

Todos os laboratórios analisados possuíam bancadas mais baixas do que o limite recomendável (99,0 a 109,0 cm de altura), porém, como todas as bancadas são fixa ao chão não é possível a regulação nesse caso sendo necessários as medidas corretivas como, por exemplo, tablados.

A maioria das medidas antropométricas apresentou distribuição homogênea, exceto para a variável peso dos estudantes, comum em demais trabalhos, devido a alimentação e estatura.

A medida ideal para altura de bancada do futuro viveiro florestal da UEMASUL, é 121,0 cm.

Para trabalho no viveiro será necessário o uso de tablado (como medida corretiva) para os estudantes que não forem atendidos com a altura de bancada estimada.

Com esse estudo, foi possível a visualização do que precisa ser melhorado para evitar fadigas, posturas inadequadas e doenças (como DORT) e afastamentos das atividades laborais.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. **Introdução à Ergonomia: da prática à teoria**. São Paulo: Blucher, 2009.
- AAGAARD-HANSEN, J; STORR-PAULSEN, A. A comparative study of three different kinds of school furniture. **Ergonomics**. 1995;38:1025-35
- ALMEIDA, T. T.; JABUR, N. M. Mitos e verdades sobre flexibilidade: reflexos sobre o treinamento de flexibilidade na saúde dos seres humanos. **Motricidade**, Ribeira de Pena, v. 3, n. 1, p. 337-344, 2007.
- ALVES, J. U. **Análise ergonômica das atividades de propagação vegetativa de *Eucalyptus spp.* em viveiros**. 2001. 89 p. (Tese de doutorado).
- ALVES, J. U. **Análise ergonômica da produção de mudas de eucalipto em viveiro, no vale do rio doce, MG**. 2004. 112 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Curso de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa.
- ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA. Relatório Trienal da IEA 2018-2021. Disponível em: <https://m4v211.p3cdn1.secureserver.net/wp-content/uploads/2021/06/IEA-Triennial-Report-2015-2018.pdf>. Acesso em: 09 abr 2023.
- BERUDE, L.C.; FIEDLER, N. C.; GONCALVES, S. B.; CARMO, F. C. A.; Guerra, L.L. Análise de posturas no combate a incêndios em florestas plantadas. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, v. 26, p. 1-10, 2015.
- BETTI, G; TARTARINI, F; NGUYEN, C; SCHIAVON, S. **CBE Clima Tool**: um aplicativo da web gratuito e de código aberto para análise climática sob medida para projetos de edifícios sustentáveis. Versão: 0.8.5, dez. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arxiv.2212.04609>. Acesso em: 26 abr. 2023.
- BUSSACOS, M. A. **Estatística aplicada à saúde ocupacional**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1997. 103 p.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. Norma Regulamentadora 17. Ergonomia. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.048 de 05 de novembro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 05 nov. 2002.
- CHIASSON, M. E.; IMBEAU, D.; MAJOR, J.; AUBRY, K.; DELISLE, A. Influence of musculoskeletal pain on workers' ergonomic risk-factor assessments. **Applied Ergonomics**, Guildford, v. 49, p. 1-7, 2015.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho**: o manual técnico da máquina humana. 2 ed 383 p. Belo Horizonte: Ergo, 1996.

SILVA, E. P.; MINETTE, L. J.; SOUZA, A. P. Análise ergonômica do trabalho de coveamento semimecanizado para o plantio de eucalipto. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 77, n. 76, p. 77-83, dez. 2007.

FONSECA, Mr Paulo Henrique Santos; LEAL, Mda Danielle Biazzi; FUKU, Esp Kenji. Antropometria de atletas profissionais de futebol do sul do Brasil. **Tórax (P. TR)**, v. 95, p. 9, 2008.

DELGADO, L. Medidas Antropométricas. **Universidade Federal do Maranhão**, 2004. DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. Editora Blucher, 2012.

DUTRA, T. R.; LEITE, A. M. P.; MASSAD, M. D. Avaliação de fatores do ambiente de trabalho em atividades de um viveiro florestal de Curvelo, Minas Gerais. **Floresta**, v. 42, n. 2, p. 269-276, 2012.

FERNANDES, H. C.; BRITO, A. B.; SANTOS, N. T.; MINETTE, L. J.; RINALDI, P. C. N. Análise antropométrica de um grupo de operadores brasileiros de “feller-buncher”. **Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 37, n. 81, p. 17 - 25, 2009.

FIEDLER, N. C.; SILVA, E. N.; MAZIERO, R.; JUVANHOL, R. S.; GONÇALVES, S. B. Caracterização de fatores humanos e análise das condições de trabalho em atividades de implantação de florestas de produção. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal** Ano X Volume 19 Número 1, Fevereiro 2012.

FIEDLER, N. C.; FERREIRA, A. H. S.; VENTUROLI, F.; MINETTI, L. J. Avaliação da carga de trabalho físico exigido em operadores de produção de mudas ornamentais no Distrito Federal - Estudo de caso. **Revista Árvore**, v. 31, n. 4, p. 703 - 708, 2007.

GONÇALVES, S. B. **Avaliação da qualidade da subsolagem em diferentes condições de solo**. 2014. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) –Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, 2014.

GOUVALI, M. K; BOUDOLOS, K. Match between school furniture dimensions and children’s anthropometry. **Appl Ergon**. 2006;37:765-73

GRANDJEAN, E.; HUNTING, W.; PIDERMAN, M. VDT workstation design: preferred settings and their effects. *Human Factors* n. 25, p. 161-175. 1983.

IIDA, I. **Ergonomia; projeto e produção**. São Paulo, Edgard Blucher, 3ª Edição, 2016. 850 p.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório Anual 2022**. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-anual-iba2022-compactado.pdf>. Acesso em: 09 abr 2023.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman. 2005.

LANDI, R. S. **Avaliação de fatores ergonômicos em atividades de um viveiro florestal**. 2012. 68 p. (Dissertação de mestrado).

LIMA, C. M. **Avaliação dos fatores ergonômicos e ambientais em uma unidade de produção de carvão vegetal em Vazante - MG**. 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

MACEDO, A. C. **Produção de Mudanças em viveiros florestais: espécies nativas**. São Paulo. Fundação Florestal. 17p. 1993.

MATHEUS, S. C.; SANTOS, L.; BEHENCK, M. S.; BOTH, D. R. O uso da antropometria para avaliar a distribuição de gordura corporal de pacientes com HIV/AIDS. **Arquivos de Ciências da Saúde**; São José do Rio Preto, v. 22, n. 1, p. 64-69, 2015.

MINETTI, Luciano J. et al. Estudo antropométrico de operadores de motosserra. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, p. 166-170, 2002.

MUNIS, R. A.; MIYAJIMA, R. H.; SILVA, J. P.; BARRETO, V. C. S.; SIMÕES, D. Análise antropométrica dos trabalhadores de um viveiro florestal. **Revista Laborativa**, v. 7, n. 2, p. 112-126, 2018.

NASCIMENTO, G. S. P. **Metas de produção compatíveis com fatores ergonômicos em serraria portátil, Belterra-PA**. 2016. 88 p. (Dissertação de mestrado).

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). A century of trends in adult human height. **eLife** 5:e13410. 2016.

NIU, J.; LI, Z. Using three-dimensional (3d) anthropometric data in design. **Handbook of Anthropometry**. 1. ed. New York: Springer, 2012.

PAIVA, P. H. V. A reserva da biosfera do cerrado: fase II. Tópicos atuais em Botânica: Palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica, in: CAVALCANTI, T.B.; WALTER, B.M.T. (orgs.). **Anais...** Brasília, Sociedade Botânica do Brasil/EMBRAPA-Cenargen. 2000.

PALMER, C. Ergonomia. Rio de Janeiro: **Fundação Getúlio Vargas**; 1976.

PEIXOTO, Maria do Rosário Gondim; BENÍCIO, Maria Helena D.'Aquino; JARDIM, Paulo César Brandão Veiga. Validade do peso e da altura auto-referidos: o estudo de Goiânia. **Revista de saúde pública**, v. 40, p. 1065-1072, 2006.

POSSEBOM, G.; MOREIRA, A. R.; CARPES, D. P.; FRANCETTO, T. R.; ZART, B. C. C. R.; ALONÇO, P. A.; ALONÇO, A. S. Avaliação ergonômica em um viveiro florestal de Santa Maria, RS. **Tecno-Lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 21, n. 1, p. 30-36, 2017.

VASCONCELOS, G. B. T.; NASCIMENTO, G. S. P.; LIMA, R. C. A.; VIEIRA, M. P. L.; SCHETTINO, S.; MINETTE, L. J. Avaliação da Qualidade de Vida e Riscos Ergonômicos em Trabalhadores do Setor Moveleiro da Região Sudeste do Brasil. **Jornal de Pesquisa Científica e Relatórios**, [S. l.], v. 23, n. 5, pág. 1-10, 2019. DOI: 10.9734/jsrr/2019/v23i530134. Disponível em: <https://journaljsrr.com/index.php/JSRR/article/view/1569>. Acesso em: 7 abr. 2023.

SANTOS, R.; FUJÃO, C. Antropometria. **Universidade de Évora–Curso Pós Graduação: Técnico Superior de HST**, 2003.

SILVA, E. P.; MINETTE, L. J.; SOUZA, A. P. Análise ergonômica do trabalho de corveamento semimecanizado para o plantio de eucalipto. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 76, p. 77-83, dez. 2007.

SILVA, Â. M. **Ergonomia e Antropometria: Dimensionamento de Postos de Trabalho em PÉ**. Tese de Doutorado. Universidade de Aveiro (Portugal). 2008.

SILVA, K. R. **Análise de fatores ergonômicos em indústrias do polo moveleiro de Ubá**. 2003. 123 f. Tese (Doutorado em ciências florestais) - Universidade federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

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.

SIMÕES, D.; SILVA, M. R. da. Análise técnica e econômica das etapas de produção de mudas. **Cerne**, Lavras, v. 16, n. 3, p. 359-366, 2010.

SOUSA, C. O.; SANTOS, H. H.; REBELO, F. S.; CARDIA, M. C. G. C.; OISHI, J. Jorge. Relação entre variáveis antropométricas e as dimensões das carteiras utilizadas por estudantes universitários. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 14, n. 2, p. 27-34, 2007.

TAIFA, I. W.; DARSHAK, A. D. Anthropometric measurements for ergonomic design of students' furniture in India. **Engineering Science and Technology, an International Journal**, v. 20, n. 1, p. 232-239, 2016.

TOUPIN, D.; LEBEL, L.; DUBEAU, D.; IMBEAU, D.; BOUTHILLIER, L. Measuring the productivity and physical workload of brushcutters within the context of a productionbased pay system. **Forest Policy and Economics**, v. 9, n. 8, p. 1046-1055, 2006.

ULJASZEK, S. J.; KERR, D. A. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status, British. **Journal of Nutrition**, v. 82, n. 3, p. 165-177, 1999.

WALKER, C.; ARAÚJO, M. M.; MACIEL, C. G.; MARCUZZO, S. B. Viveiro florestal: evolução tecnológica e legalização. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 5, p. 8-14, 2011.

YOVI, E. Y.; NURROCHMAT, D. R. An occupational ergonomics in the Indonesian state mandatory sustainable forest management instrument: A review. **Forest Policy and Economics**, v. 91, p. 27-35, 2018.

## ANEXO

### ANEXO A – Descrição das variáveis antropométricas para o corpo em pé.

Partes corporais	Medidas antropométricas (cm) exceto peso (kg)
	Altura, corpo ereto
	Altura dos olhos
	Altura dos ombros
	Altura do cotovelo
	Altura do centro da mão, braço pendido
Corpo em pé	Altura do centro da mão, braço erguido
	Comp. braço horizontal, até o centro da mão
	Profundidade do corpo, na altura do tórax
	Largura dos ombros
	Altura linha mamilar
	Largura dos quadris

Fonte: Iida (2005).

**ANEXO B** – Descrição das variáveis antropométricas para o corpo sentado, cabeça, pés e mãos.

Partes corporais	Medidas antropométricas (cm) exceto peso (kg)
	Altura do umbigo
	Altura do pubis
	Altura da cabeça
	Altura dos olhos
	Altura dos ombros
	Altura do cotovelo
	Altura do joelho
	Altura poplíteia
Corpo sentado	Comprimento do antebraço
	Comprimento das nádegas
	Comprimento das nádegas – joelho
	Comprimento das nádegas – pé
	Altura da coxa
	Largura dos cotovelos
	Largura do quadril
	Comprimento vertical da cabeça
Cabeça	Largura da cabeça, de frente
	Largura da cabeça, de perfil
	Distância entre os olhos
	Circunferência da cabeça
	Comprimento da mão
	Largura da mão
Mãos	Comprimento da palma da mão
	Largura da palma da mão
	Circunferência da palma
	Circunferência do pulso
	Cilindro da pega máxima
	Comprimento do pé
Pés	Largura do pé
	Largura do calcanhar
Peso	Massa corporal

Fonte: Iida (2005).

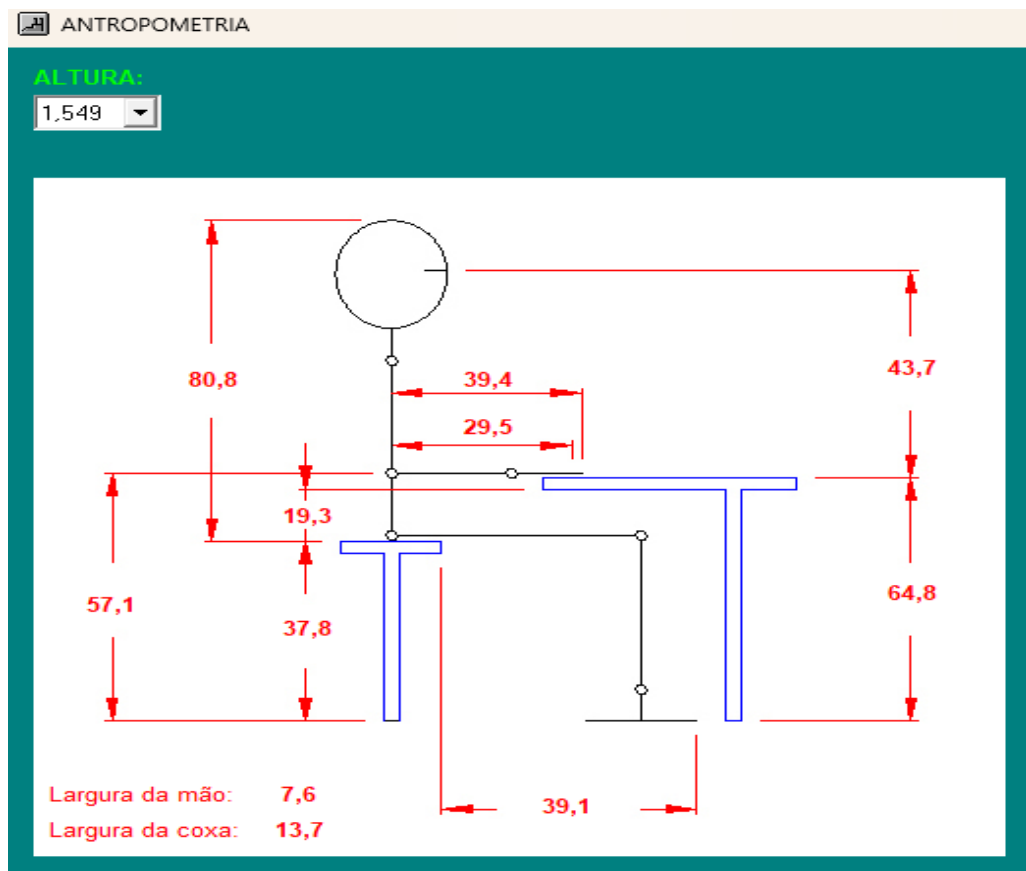
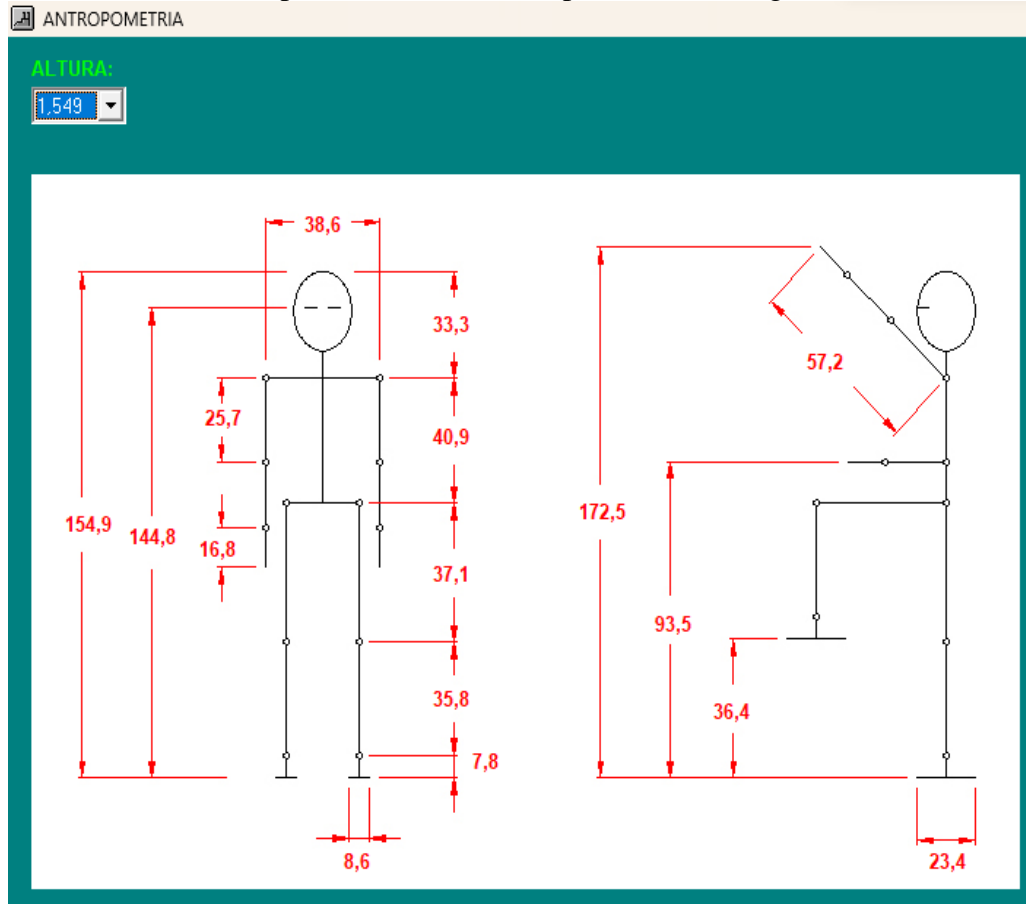
## ANEXO C– Ficha de autorização para coletas de dados

Eu, \_\_\_\_\_, estudante do Centro de Ciências Agrárias da UEMASUL, autorizo a coleta dos meus dados antropométricos e o uso de imagens para fins de estudo e pesquisa relacionados a Ergonomia do Trabalho.

Parte do corpo	Item	Medida Antropométrica (cm)	Resultado
Corpo em pé	1	Estatura, corpo ereto	
Corpo em pé	2	Altura dos olhos, em pé	
Corpo em pé	3	Altura dos Ombros	
Corpo em pé	4	Altura do Cotovelo	
Corpo em pé	5	Altura do centro da mão, braço pendido	
Corpo em pé	6	Altura do centro da mão, braço erguido	
Corpo em pé	7	Comp. braço horizontal, até o centro da mão	
Corpo em pé	8	Profundidade do corpo, na altura do tórax	
Corpo em pé	9	Largura dos Ombros, em pé	
Corpo em pé	10	Altura linha mamilar	
Corpo em pé	11	Largura dos Quadris, em pé	
Corpo em pé	12	Altura do umbigo	
Corpo em pé	13	Altura do púbis	
Corpo Sentado	14	Altura da Cabeça	
Corpo Sentado	15	Altura dos Olhos	
Corpo Sentado	16	Altura dos Ombros	
Corpo Sentado	17	Altura do Cotovelo	
Corpo Sentado	18	Altura do Joelho	
Corpo Sentado	19	Altura poplítea	
Corpo Sentado	20	Comp. do antebraço	
Corpo Sentado	21	Comp. das nádegas	
Corpo Sentado	22	Comp. Nádegas joelho	
Corpo Sentado	23	Comp. Nádegas-pé	
Corpo Sentado	24	Altura da coxa	
Corpo Sentado	25	Largura dos Cotovelos	
Corpo Sentado	26	Largura do quadril	
Cabeça	27	Comp. vertical da cabeça	
Cabeça	28	Largura da cabeça, de frente	
Cabeça	29	Largura da cabeça, de perfil	
Cabeça	30	Distância entre os olhos	
Cabeça	31	Circunferência da Cabeça	
Mãos	32	Comprimento da Mão	
Mãos	33	Largura da Mão	
Mãos	34	Comp. da palma da mão	
Mãos	35	Largura da palma da mão	
Mãos	36	Circunferência da palma	
Mãos	37	Circunferência do pulso	
Mãos	38	Cilindro de pega máx.	
Pés	39	Comprimento do pé	
Pés	40	Largura do pé	
Pés	41	Largura do calcanhar	
Peso	42	Peso	

Assinatura: \_\_\_\_\_

## ANEXO D – Medidas antropométricas estimadas pelo software ergolândia.

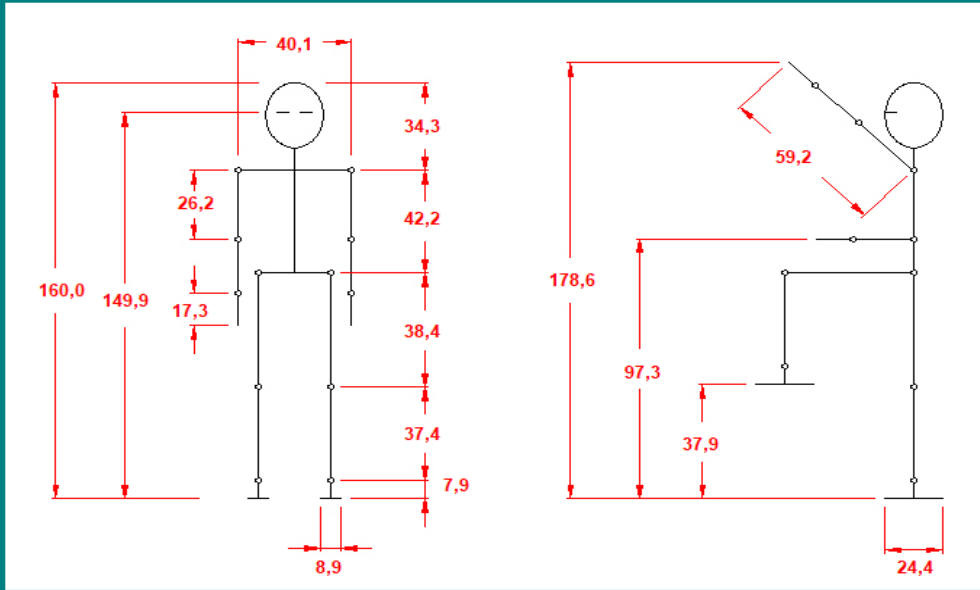


ANEXO E – Medidas antropométricas estimadas pelo software ergolândia

ANTROPOMETRIA

ALTURA:

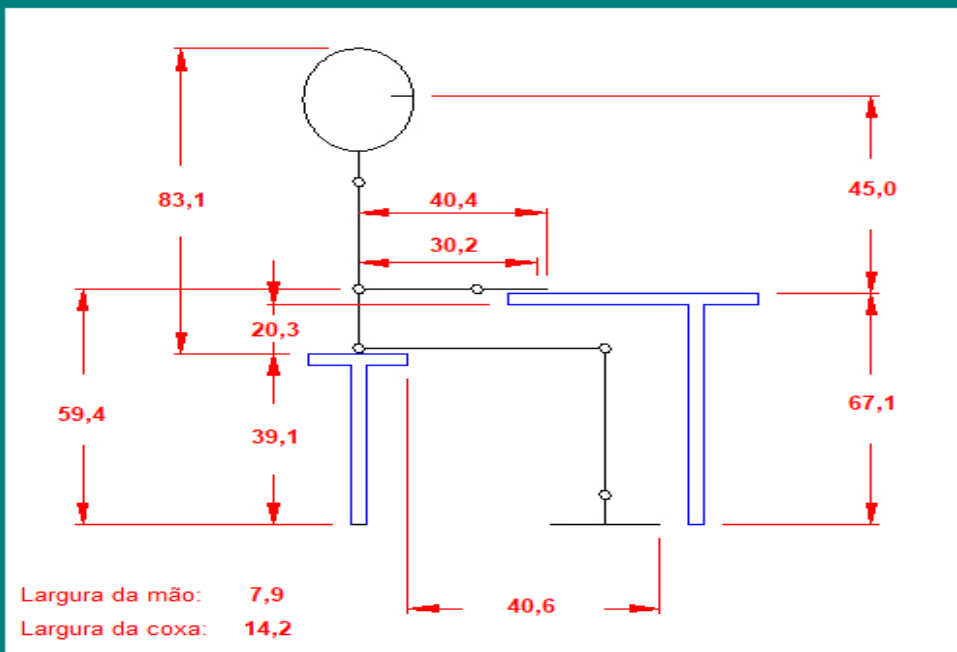
1.600



ANTROPOMETRIA

ALTURA:

1.600

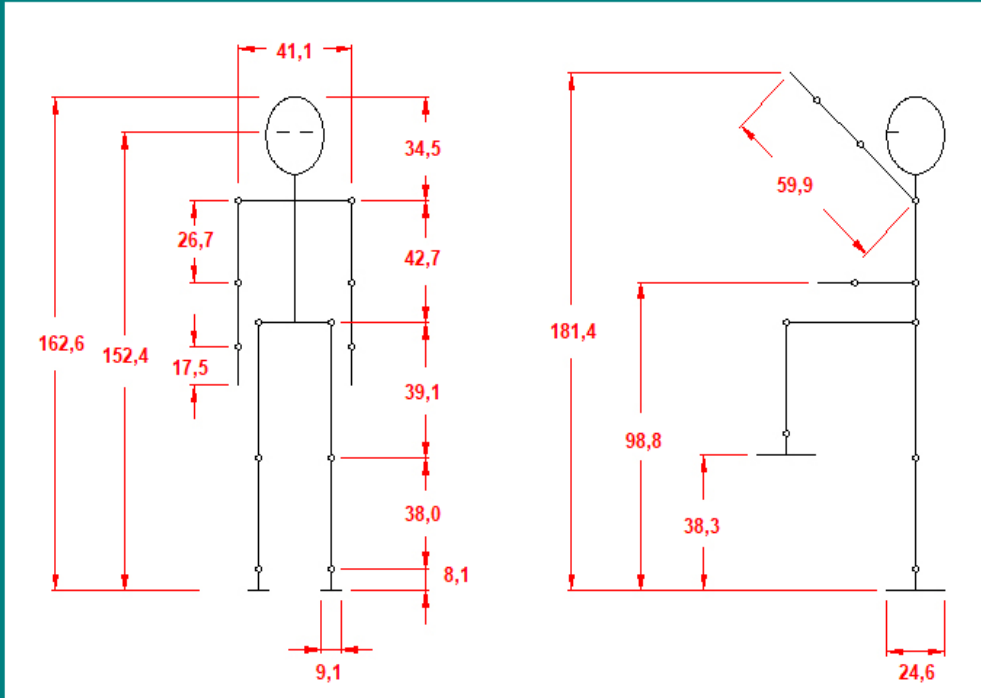


ANEXO F – Medidas antropométricas definidas pelo software ergolândia.

ANTROPOMETRIA

ALTURA:

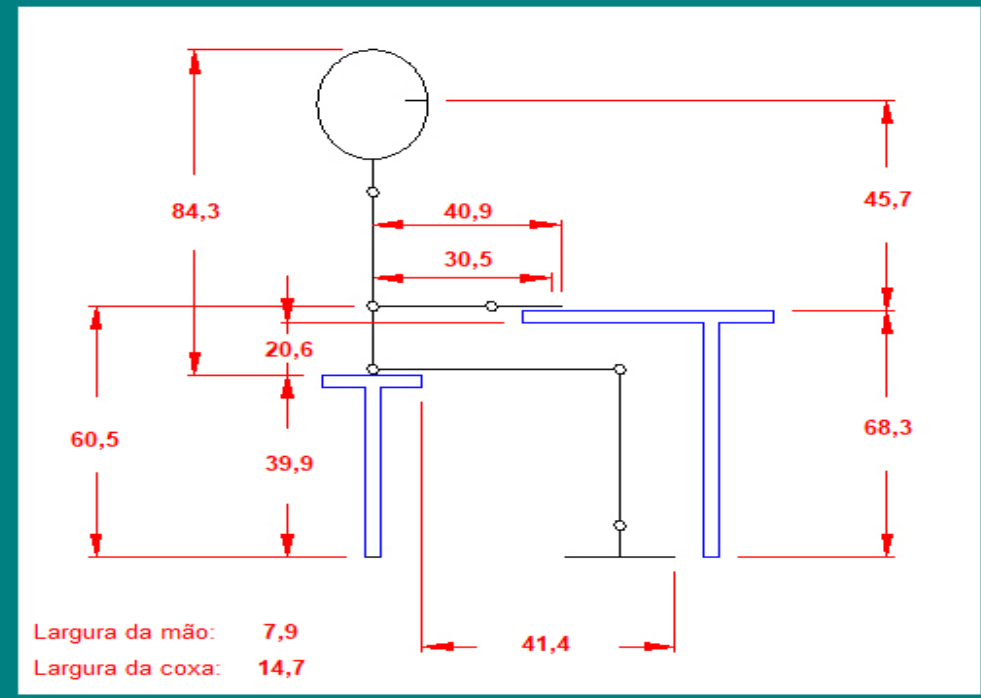
1.626



ANTROPOMETRIA

ALTURA:

1.626

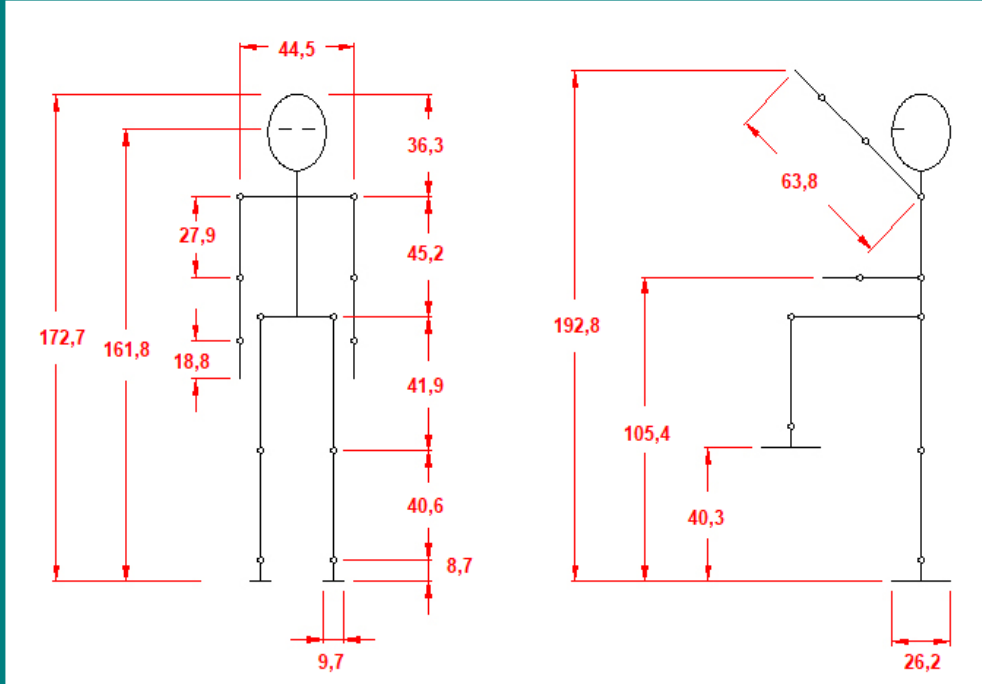


ANEXO G – Medidas antropométricas definidas pelo software ergolândia.

ANTROPOMETRIA

ALTURA:

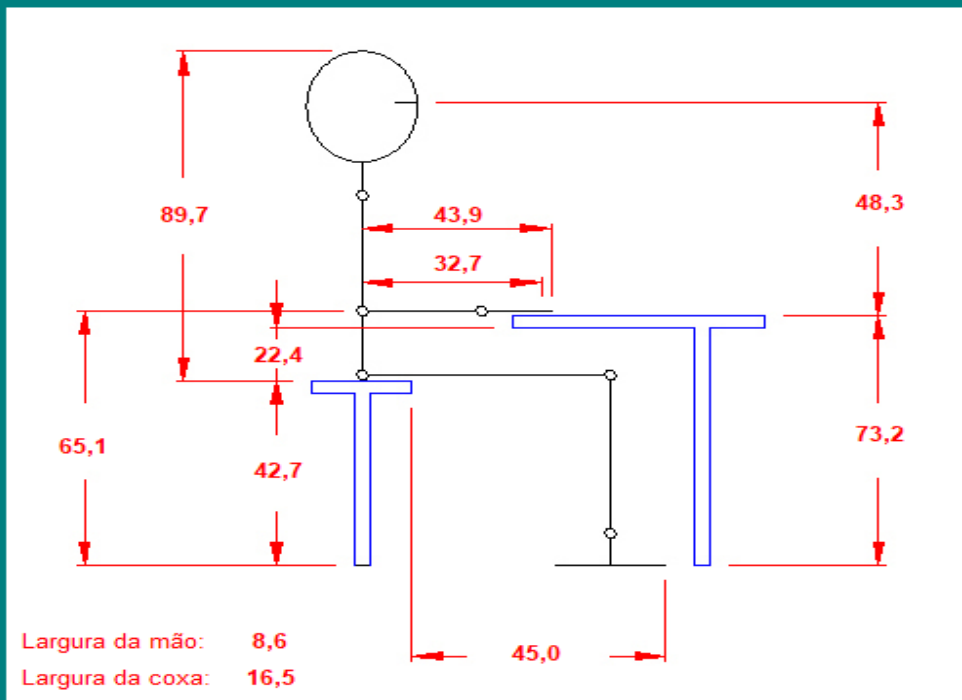
1,727



ANTROPOMETRIA

ALTURA:

1,727



ANEXO H – Medidas antropométricas definidas pelo software ergolândia.

