

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Escola Técnica Estadual Professor Alfredo de Barros Santos
Curso Técnico em Eletromecânica

PROTÓTIPO - MESA ERGONÔMICA AUTOMATIZADA

Júlia Souza Rabelo de Araujo

Luiza Eleutério D'Avanzo Goes

Melissa Luiza da Silva

Rodrigo Lourenço da Silva

Resumo: O projeto da mesa ergonomicamente ajustável visa atender todo público que trabalha em ambientes de escritório ou até mesmo em home office, abrange também pessoas com deficiências que encontram dificuldade em se acomodar em mesas com estruturas padrões. O custo elevado no mercado impossibilita que muitas pessoas e empresas não invistam em uma tecnologia que forneça uma maior comodidade para seu funcionário, tendo como objetivo a construção de um projeto financeiramente viável.

Palavras-chave: Mesa. Ergonomia. Escritório. Tecnologia. Inclusão.

Abstract: The adjustable ergonomic desk project aims to serve all individuals working in office environments or even in home offices, also encompassing people with disabilities who struggle to accommodate themselves in desks with standard structures. The high cost in the market prevents many individuals and companies from investing in a technology that provides greater comfort for their employees, with the objective of constructing a financially viable project.

Keywords: Desk. Ergonomics. Office. Technology. Inclusion.

Introdução: Uma mesa ergonômica automatizada, também conhecida como mesa ajustável eletronicamente, é um tipo de mesa que pode ser ajustada em altura usando um mecanismo elétrico. Essa funcionalidade permite que os usuários alterem a altura da mesa de acordo com suas necessidades específicas, o que pode ser benéfico para a ergonomia e o conforto no local de trabalho. Sua aplicação pode também ser estendida para pessoas com deficiência de locomoção, que fazem uso de cadeira de rodas.

Essas mesas são populares em ambientes de escritório, pois permitem que os funcionários alternem entre posições sentadas e em pé ao longo do dia, o que pode ajudar a reduzir a fadiga, melhorar a postura e aumentar a produtividade. Além disso, as mesas ergonômicas automatizadas podem ser ajustadas com precisão para se adaptarem às preferências individuais de altura de cada usuário.

Geralmente, essas mesas são controladas por um painel de controle elétrico que permite elevar ou abaixar a mesa com facilidade.

Em resumo, as mesas ergonômicas automatizadas são projetadas para melhorar a ergonomia e o conforto no ambiente de trabalho, proporcionando a flexibilidade de ajustar a altura da mesa de forma eletrônica para atender às necessidades individuais dos usuários.

DESENVOLVIMENTO

1 HISTÓRIA

A empresa LINAK, no início da década de 1990, era uma empresa em crescimento de atuadores lineares e atendendo a necessidade de seus clientes, deram início a criação de uma nova linha de atuadores, com base nos conhecimentos de seus outros projetos, desenvolvidos especificamente para mesas.

No final do ano de 1998 a empresa lançou o primeiro sistema completo de altura regulável para mesas, pegando toda a indústria de surpresa, já que nada tão inovador e automatizado havia sido inserido no mercado até então.

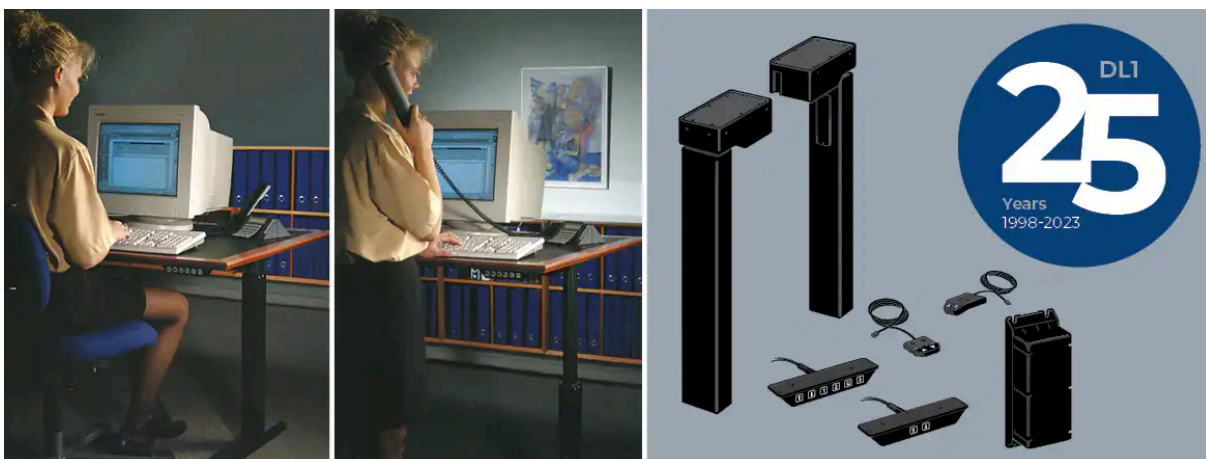


Imagem 1: Primeira Mesa Automatizada

Fonte: Linak

2 NORMAS

2.1 ABNT NBR 13966:2008

A ABNT NBR 13966:2008 é uma norma brasileira da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que estabelece os requisitos e critérios para a fabricação, projeto, ergonomia e segurança de móveis para escritório. A norma foi publicada em 2008 e é amplamente utilizada na indústria de mobiliário e escritório para garantir a qualidade, funcionalidade e segurança dos móveis utilizados em ambientes de trabalho.

A norma define critérios de ergonomia para os móveis, considerando aspectos como altura, profundidade, inclinação, apoio lombar, entre outros, para garantir o conforto e a saúde dos usuários.

Ela também estabelece diretrizes de segurança para prevenir acidentes e lesões relacionadas ao uso dos móveis, incluindo requisitos para estabilidade, resistência, durabilidade e materiais seguros.

A NBR 13966 define medidas e dimensões padronizadas para móveis de escritório, facilitando a compatibilidade entre diferentes produtos e permitindo a criação de layouts eficientes em escritórios.

Outra finalidade está relacionada a especificar critérios para os materiais utilizados na fabricação dos móveis, incluindo revestimentos, tintas, vernizes e outros acabamentos, visando à durabilidade e à segurança.

É recomendada a inclusão de instruções de uso e manutenção nos móveis, orientando os usuários sobre como ajustar e cuidar dos produtos.

Por fim, a presente norma define requisitos para a rotulagem dos móveis, incluindo informações sobre fabricante, modelo, capacidade de carga e cuidados.

A ABNT NBR 13966:2008 é essencial para fabricantes, revendedores e usuários de móveis de escritório, contribuindo para a qualidade e segurança dos produtos utilizados em ambientes de trabalho. Ela busca assegurar que os móveis atendam a padrões elevados de conforto, ergonomia e segurança, promovendo assim a saúde e o bem-estar dos trabalhadores. É importante consultar a versão mais recente da norma para garantir a conformidade com as diretrizes atualizadas.

2.2 ABNT NBR 9050:2020

A NBR 9050 é uma norma brasileira que estabelece os critérios e parâmetros técnicos de acessibilidade a serem seguidos em edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos. Ela foi criada com o objetivo de garantir a acessibilidade e a inclusão de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida em diferentes ambientes, promovendo a igualdade de oportunidades e a dignidade para todos.

Os principais pontos abordados pela NBR 9050 incluem a acessibilidade em edificações, como rampas, corrimãos, sinalizações táteis e visuais, além de portas, elevadores e banheiros adaptados. Ela também abrange a acessibilidade no entorno das edificações, com diretrizes para calçadas, estacionamentos, sinalização tátil de alerta e direcional, entre outros aspectos.

A norma possui grande importância, pois tem impacto direto na qualidade de vida e na participação social das pessoas com deficiência. Sua aplicação é fundamental para que a sociedade promova a inclusão, garantindo que todos tenham condições de desfrutar dos espaços públicos e privados de forma autônoma e segura.

A NBR 9050 tem sido constantemente atualizada para se adequar às novas tecnologias e tendências, visando sempre melhorar as condições de acessibilidade e garantir que todos os cidadãos tenham igualdade de acesso aos ambientes e serviços.

De acordo com a NBR 9050, temos com relação ao nosso projeto o item 9.3 que detalha todas as medições necessárias para a acessibilidade:

9.3 Mesas ou superfícies

9.3.1 Mesas ou superfícies de trabalho

9.3.1.1 As mesas ou superfícies de trabalho acessíveis devem ser facilmente identificadas e localizadas dentro de uma rota acessível.

9.3.1.2 As mesas ou superfícies de trabalho acessíveis devem garantir um M.R. posicionado para a aproximação frontal. Deve ser garantida ainda circulação adjacente que permite giro de 180° à P.C.R.

9.3.1.3 As mesas ou superfícies de trabalho acessíveis devem possuir tampo com largura mínima de 0,90 m e altura entre 0,75 m e 0,85 m do piso acabado, assegurando-se largura livre mínima sob a superfície de 0,80 m, conforme Figura 135.

9.3.1.4 Deve ser assegurada altura livre sob o tampo de no mínimo 0,73 m, com profundidade livre mínima de 0,50 m, de modo que a P.C.R. tenha a possibilidade de avançar sob a mesa ou superfície, conforme Figura 135.

9.3.1.5 Sempre que a mesa ou superfície de trabalho acessível for utilizada por uma única pessoa, esta pode ser adequada conforme necessidades específicas do usuário, objetivando a melhoria das condições de conforto e autonomia.

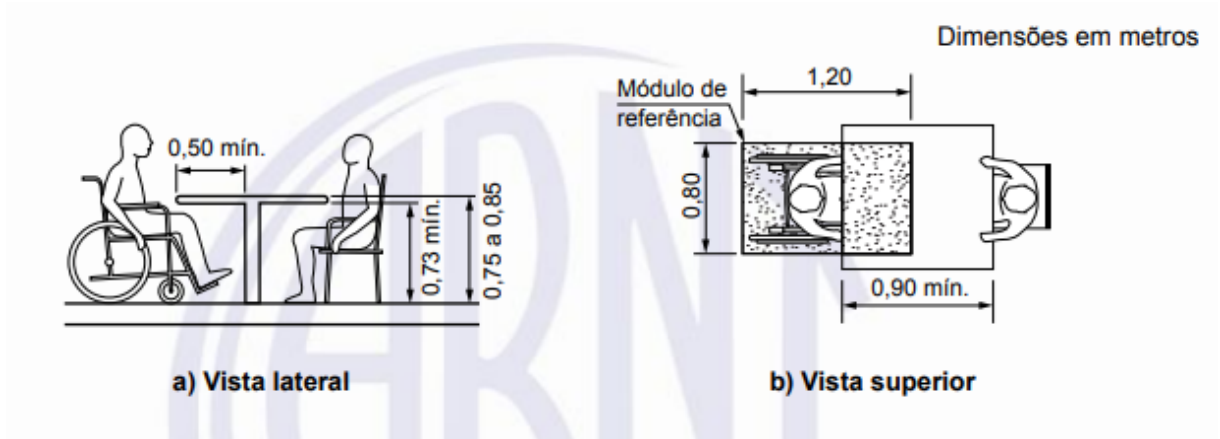


Imagem 2

Fonte: CAU/SC

2.3 NR 17 (ERGONOMIA)

A Norma Regulamentadora 17, também conhecida como NR 17, é uma regulamentação do Ministério do Trabalho e Emprego (atualmente chamado de Ministério da Economia) do Brasil, que estabelece diretrizes para a ergonomia no ambiente de trabalho. Ela tem como objetivo promover condições de trabalho mais confortáveis e seguras, visando a prevenção de doenças ocupacionais e o aumento da produtividade.

A NR 17 aborda diversos aspectos relacionados à ergonomia, como o layout e mobiliário que define requisitos para a disposição e altura de móveis e equipamentos de trabalho, bem como o espaço disponível para cada funcionário.

As condições ambientais que estabelecem critérios para temperatura, umidade, iluminação e ventilação no local de trabalho, visando garantir o conforto e o bem-estar dos trabalhadores.

A organização do trabalho que aborda questões como jornada de trabalho, pausas, ritmo de trabalho e tarefas, buscando evitar sobrecarga física e mental.

A Movimentação e transporte de materiais define diretrizes para o manuseio seguro de cargas, prevenindo lesões relacionadas ao transporte de objetos pesados.

O treinamento e conscientização que estabelece a importância de treinamento e orientação para os trabalhadores sobre ergonomia e boas práticas no ambiente de trabalho.

A adaptação às características psicofisiológicas recomenda que os postos de trabalho sejam adaptados às características individuais dos trabalhadores, como altura e mobilidade.

O Monitoramento e avaliação orienta as empresas a realizar avaliações periódicas das condições ergonômicas no local de trabalho e implementar melhorias quando necessário.

A NR 17 é relevante para a promoção da saúde e segurança no trabalho, contribuindo para a prevenção de doenças ocupacionais e acidentes, bem como para o aumento da qualidade de vida e da produtividade dos trabalhadores. Empresas que não cumprem as diretrizes estabelecidas na NR 17 podem estar sujeitas a penalidades legais e multas. Portanto, é fundamental que as empresas estejam em conformidade com essa norma regulamentadora.

3 - PÚBLICO ALVO

Por ser um produto que tem como objetivo solucionar um problema comum à maioria de nós, a Mesa Ergonômica Automatizada demonstra alto potencial de englobar uma vasta gama de públicos. Assim como outros projetos possuem uma variedade enorme de opções de público alvo, muitos deles acabam não focando ou escolhendo um para desenvolver o projeto em cima do mesmo. Por este motivo foi decidido optar pelo conceito de mesa voltada para uso em escritório e home office, abrangendo dentro desse ramo cadeirantes, que encontram dificuldades na hora de se acomodarem em uma mesa de tamanho padrão e melhorando a ergonomia daqueles que passam longos períodos em sua mesa de escritório que não é corretamente adaptada para aqueles que possuem estatura fora da média dos brasileiros.

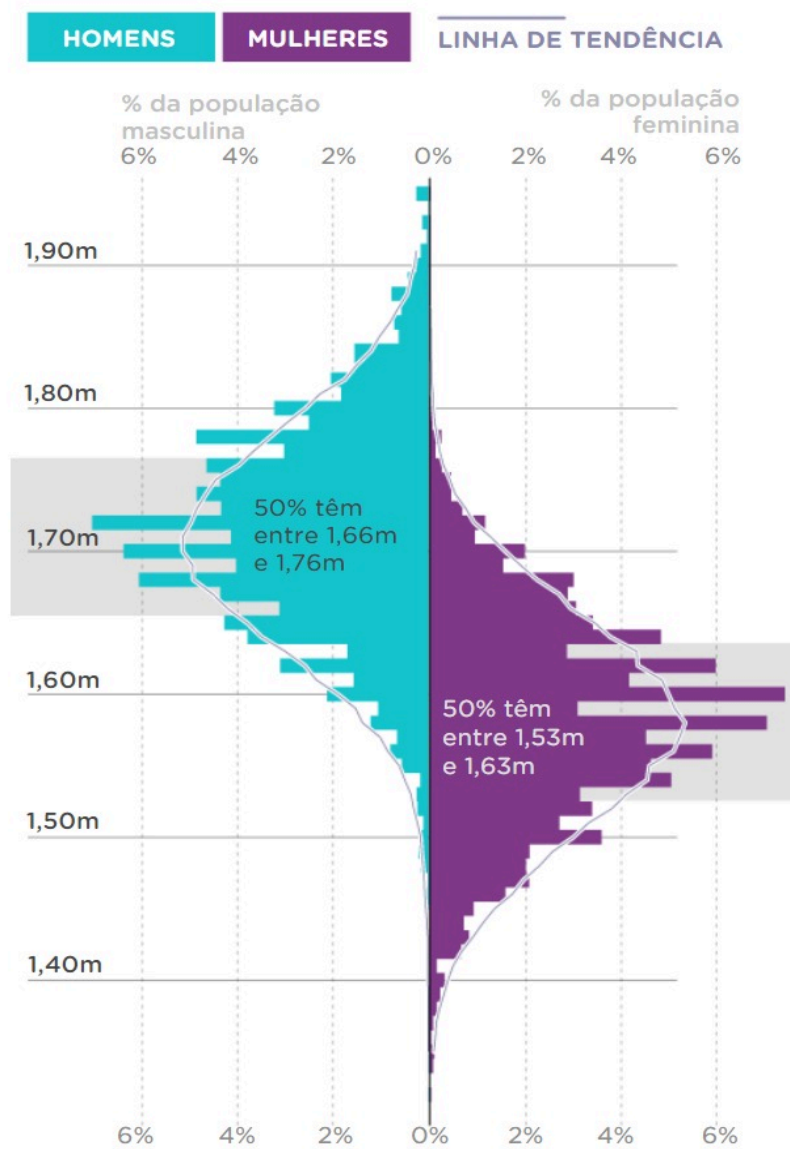
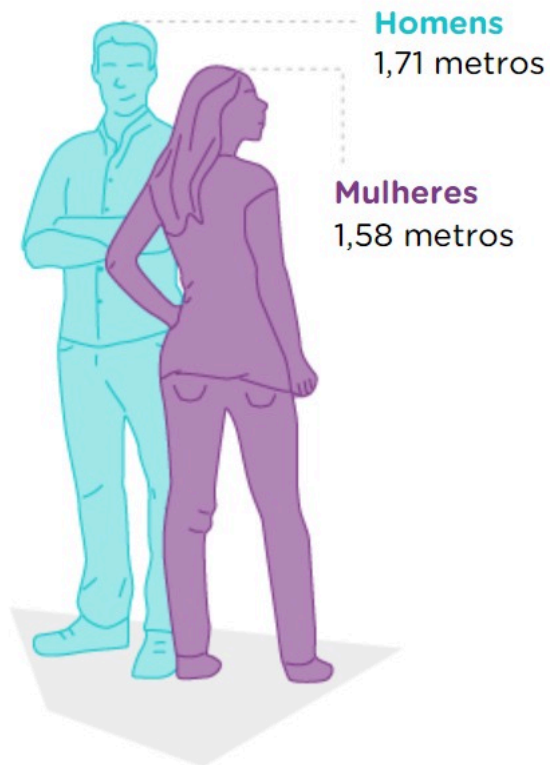


Imagem 3: Média da altura dos brasileiros

Fonte: Nexo

MÉDIA DE ALTURA DOS BRASILEIROS

Com mais de 15 anos



A PNS (Pesquisa Nacional de Saúde) de 2019 mensurou, entre outras variáveis, a altura dos brasileiros com mais de 15 anos.

A distribuição das alturas de homens e mulheres tende a se concentrar em torno dessas médias.

Imagem 4: Pesquisa Nacional de Saúde

Fonte: Nexo

METODOLOGIA

Abaixo se encontra o fluxograma contendo a metodologia do processo utilizado para o desenvolvimento integral do projeto:

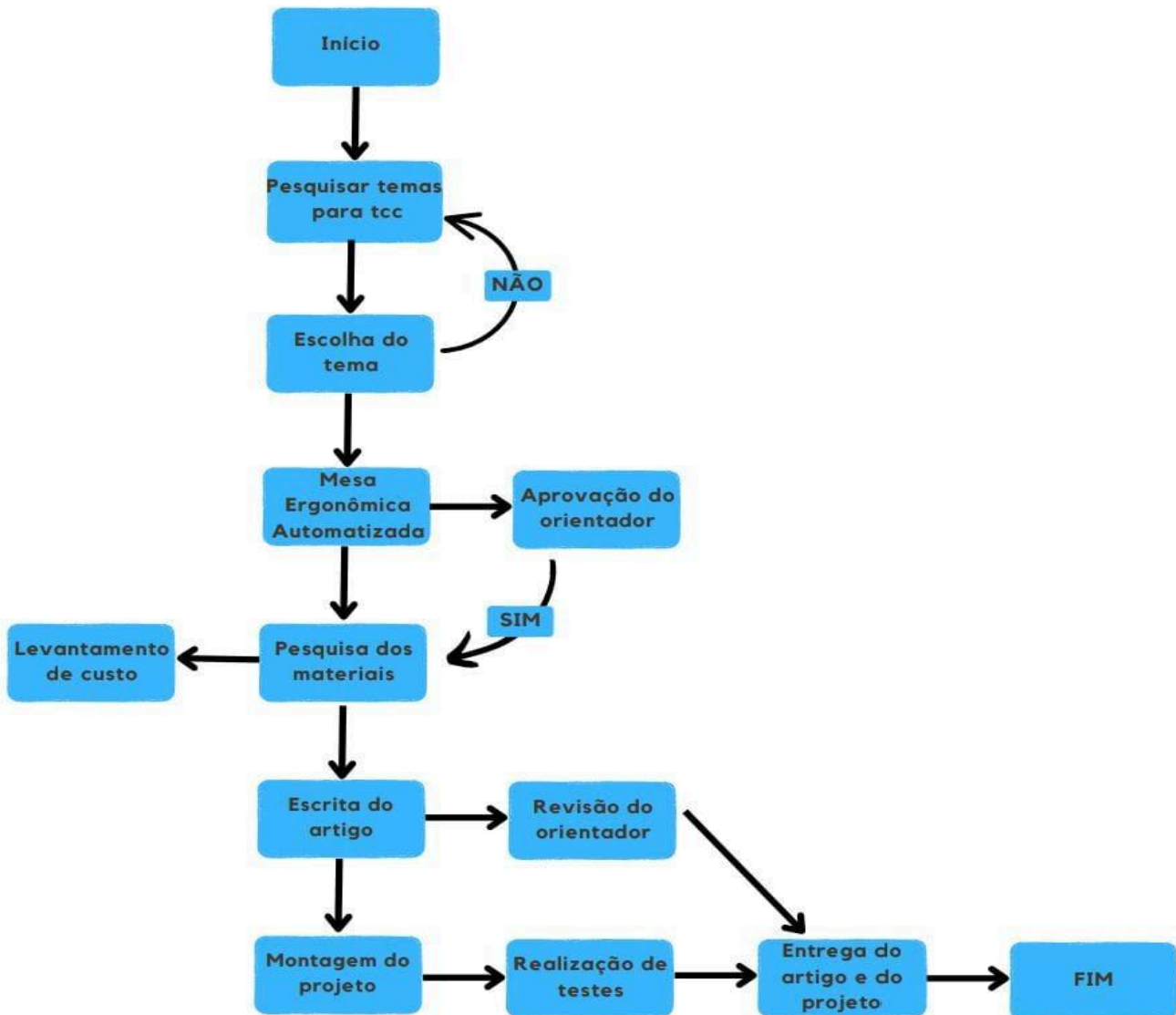


Imagem 5: fluxograma da metodologia aplicada.

Fonte: Autores

LISTAGEM DOS COMPONENTES E CUSTO PREVISTO X CUSTO REAL

Os materiais utilizados para a montagem do projeto podem ser encontrados na tabela abaixo:

QUANTIDADE	MATERIAL	CUSTO PLANEJADO (R\$)	CUSTO REAL (R\$)
1	TAMPO DE MADEIRA	80,90	CUSTO ZERO
10	CHAPA 1020	150,00	299,00
2	BARRA ROSCADA	50,00	32,00
2	BOTÃO INTERRUPTOR	55,00	CUSTO ZERO
2	MOTOR DE VIDRO ELÉTRICO	CUSTO ZERO	40,00
2	PORCA	3,00	2,60
2	FONTE 12V	CUSTO ZERO	CUSTO ZERO
2	MANCAL	60,00	54,00
1	TINTA	50,00	54,00
6	LIXA	CUSTO ZERO	CUSTO ZERO
2	DISCO DE DESBASTE	5,00	CUSTO ZERO
1	MASSA PLÁSTICA	CUSTO ZERO	14,00
1KG	ELETRODO	30,00	20,00

ETAPAS DO PROCESSO DE MONTAGEM DO PROJETO

Imagem 1	Elaboração e dimensionamento do projeto
Imagem 2 e 3	Aquisição e soldagem das chapas
Imagem 4 e 5	Acabamento e pintura
Imagem 6 a 8	Ajustagem das barras e furação dos eixos dos motores
imagem 9 e 10	Soldagem das barras nos eixos dos motores
Imagem 11 e 12	Teste das fontes no conjunto motor e barra
Imagem 13	Fixação das porcas que servirão como guia e fim de curso das barras
Imagem 14 e 15	Fixação do motor na base da mesa
Imagem 16	Ajuste de peso da estrutura das pernas
Imagem 17 e 18	Teste de elevação da perna

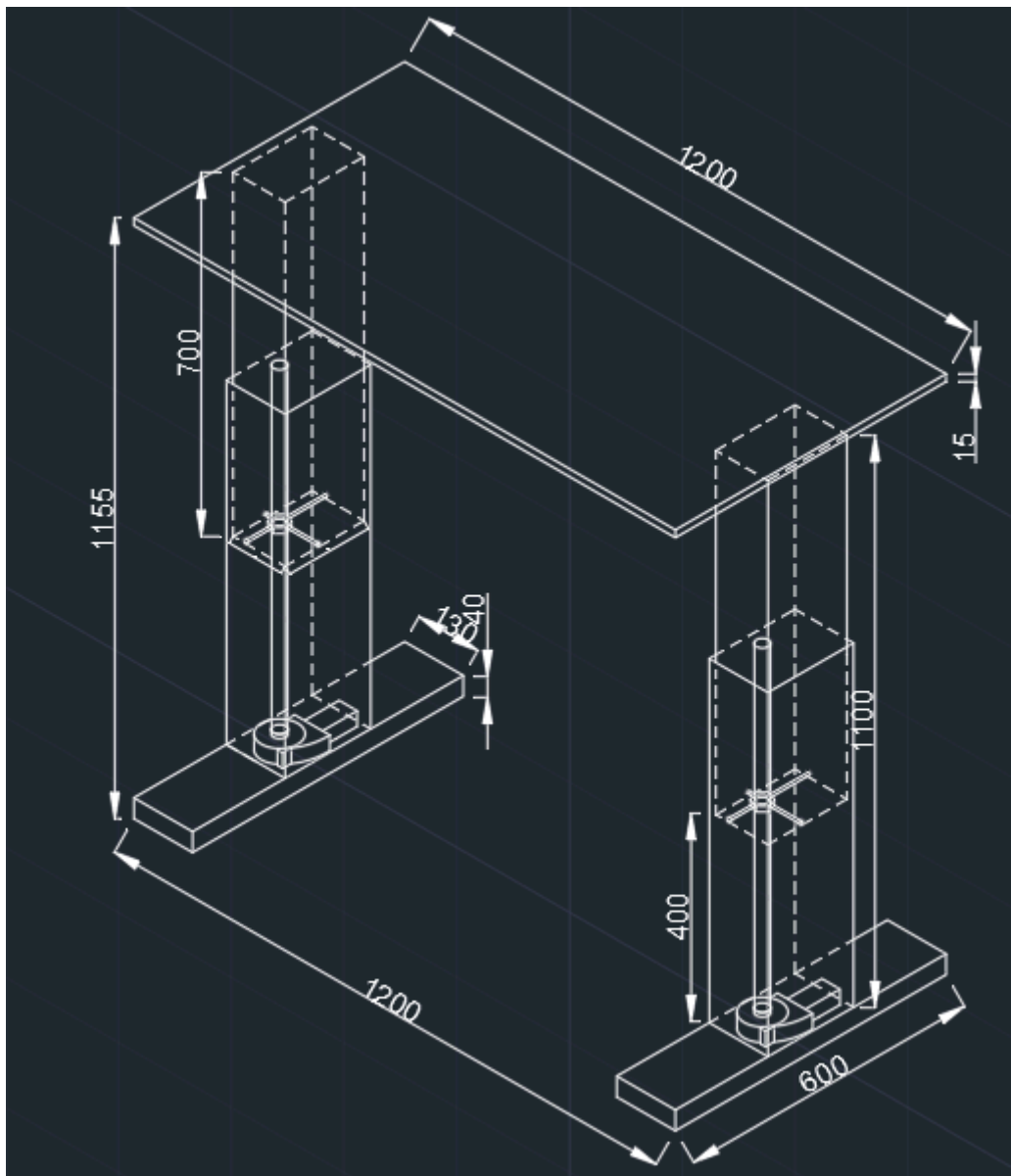


Imagem 1

Fonte: Autores



Imagem 2

Fonte: Autores



Imagem 3

Fonte: Autores



Imagem 4

Fonte: Autores



Imagem 5

Fonte: Autores



Imagem 6 Fonte: Autores



Imagem 7 Fonte: Autores



Imagem 8 Fonte: Autores



Imagem 9

Fonte: Autores



Imagem 10

Fonte: Autores



Imagem 11

Fonte: Autores



Imagem 12

Fonte: Autores



Imagem 13

Fonte: Autores



Imagem 14

Fonte: Autores

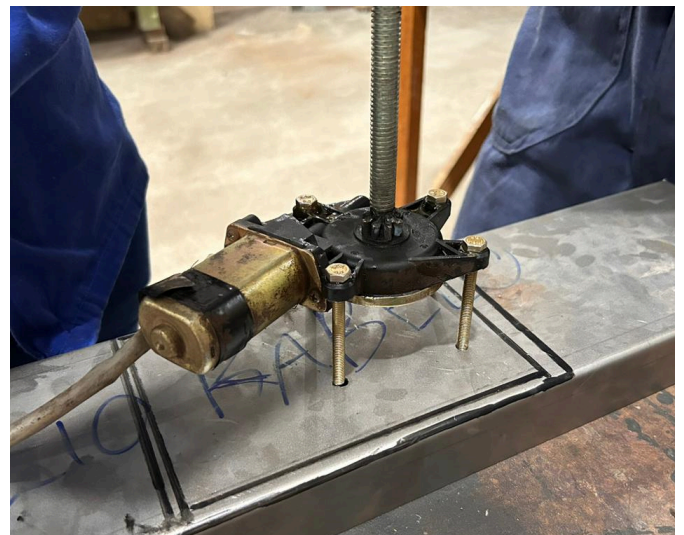


Imagem 15

Fonte: Autores

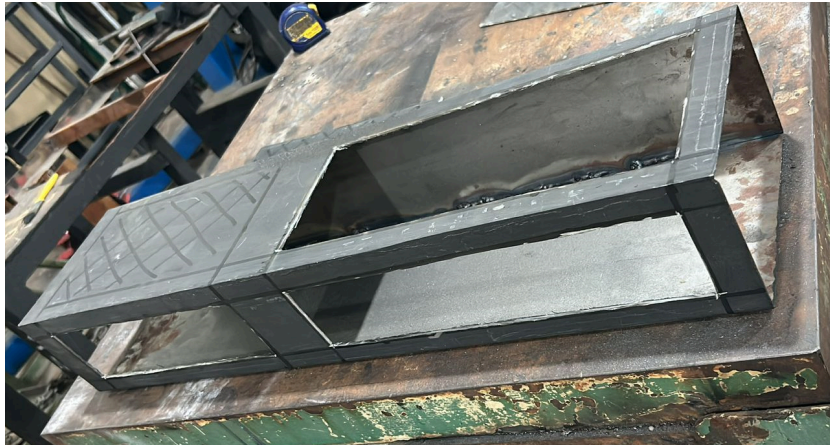


Imagem 16

Fonte: Autores



Imagem 17 Fonte: Autores



Imagem 18 Fonte: Autores

CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento do projeto, conseguimos colocar em prática todas as competências e habilidades desenvolvidas durante os três módulos do curso e de fontes externas, quando necessário, para que tivéssemos um bom desempenho e sucesso no projeto. Após a elaboração, separação de materiais, adaptação, e por fim o teste do protótipo, foi possível concluir que ele alcançou os dois principais objetivos propostos: ser aplicável em ambientes de escritório; e ser adaptável às pessoas com alguma deficiência físico-motora (cadeirantes). Através do mecanismo de regulagem de altura, a mesa garante ergonomia e conforto para ambos os cenários. Dessa forma, os autores demonstram grande satisfação com o resultado final do projeto e o consideram como bem sucedido em relação à proposta inicial.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6022: informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. Rio de Janeiro, 2018.

AZEVEDO, I. B. O prazer da produção científica: descubra como é fácil e agradável elaborar trabalhos acadêmicos. 10. ed. São Paulo: Hagnos, 2001.

BELEZIA, E. C.; RAMOS, I. M. L. Núcleo Básico: planejamento e desenvolvimento do TCC. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011. (Núcleo Básico, v.3).

RAMOS, G. Literatura sem bijuterias (Mestres da Literatura). Direção: Antonio Augusto Silva. Produção: Marilda Cabral. Brasil, 2001. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=20771. Acesso em: 28 jan. 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEDEIROS, J. B. Português Instrumental: contém técnicas de elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). 10 ed. São Paulo: Atlas, 2013.

PÁDUA, E. Metodologia de pesquisa: abordagem teórico-prática. Campinas: Papyrus, 1996.

<https://www.nexojornal.com.br/grafico/2022/07/05/Como-a-altura-dos-brasileiros-varia-de-acordo-com-idade-e-g%C3%AAnero>

<https://cdn.linak.com/-/media/images/tech-and-trends/looking-under-the-top-dl1-25.jpg?rev=07486dde-4811-48f5-ab51-57fbc531b78f>

<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2022.pdf>

<https://www.gov.br/mj/pt-br/composicao/orgaos-especificos-singulares/secretaria-nacional-de-seguranca-publica/diretoria-de-politicas-seguranca-publica/publicacoes/Catalogo%20Orientativo%20Mobiliario>

https://www.causc.gov.br/wp-content/uploads/2020/09/ABNT-NBR-9050-15-Acessibilidade-emenda-1_-03-08-2020.pdf