
ETEC Francisco Garcia

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
TÉCNICO EM MECÂNICA**

**BANCO INDUSTRIAL REFORÇADO AÇO E MADEIRA 1,60M COM ENCOSTO
ERGONÔMICO**

**CARLOS EDUARDO BIZAIO FILHO
EDUARDO HENRIQUE SILVA TOBIAS
FABRÍCIO BUENO FRANCISCO
LÍVIA MARIA DE MELO LIMA
RAFAEL POLICIANO FERREIRA
TAMARA APARECIDA HILÁRIO OSSAIN**

**MOCOCA (SP)
NOVEMBRO / 2025**

CARLOS EDUARDO BIZAIO FILHO

EDUARDO HENRIQUE SILVA TOBIAS

FABRÍCIO BUENO FRANCISCO

LÍVIA MARIA DE MELO LIMA

RAFAEL POLICIANO FERREIRA

TAMARA APARECIDA HILÁRIO OSSAIN

BANCO INDUSTRIAL REFORÇADO AÇO E MADEIRA 1,60M COM ENCOSTO

ERGONÔMICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a ETEC “Francisco Garcia”, como um dos pré-requisitos para a obtenção do técnico em mecânica, sob a orientação dos professores Sérgio Augusto Venturi e Jayro do Nascimento Neto.

MOCOCA (SP)

NOVEMBRO / 2025

Dedicamos este trabalho a nossos familiares e aos professores do ensino médio e do ensino técnico, que durante esse período de ensino nos deram total apoio para continuar esse ciclo, compartilhando o máximo de conhecimento e conselhos pessoais e profissionais, para que conseguíssemos concluir com sucesso nossa formação, mesmo em meio à desafios e dificuldades, que com a graça de Deus foram vencidos.

Dedicamos ainda para todos os funcionários da escola, que sempre prezaram para o nosso bem-estar e desenvolvimento, mantendo nosso lugar de trabalho em ordem.

Agradecemos primeiramente a Deus, pois sem Ele, nada seria possível.

Agradecemos a nossos familiares, amigos e a todos envolvidos neste projeto, onde houveram situações de aprendizado descontração, que equilibraram responsabilidade e socialização, para conseguirmos atingir nosso objetivo de obter experiências através de uma fiel parceria.

Agradecemos principalmente a nossos professores do ensino técnico que compartilharam seus saberes e métodos, que irão futuramente contribuir para nosso destaque no mercado de trabalho.

Agradecemos também a diretoria da ETEC “Francisco Garcia”, que proporcionou a organização de estruturas didáticas, para melhor compreensão dos conteúdos.

Sumário

1. Introdução.....	7
1.1. Tema e Delimitação	8
1.2. Objetivos	9
1.3. Justificativa	9
1.4. Resultados Esperados	10
2. Desenvolvimento	10
2.1.Metodologia	10
2.2.Cronograma	12
2.3. Planilha de Custo	12
2.4.Fluxograma	13
2.5.Projetos	13
2.6. Descrição das Atividades	20
3. Conclusão	48
4.Referências Bibliográficas	49

1. Introdução

O estilo industrial surgiu nas décadas de 1950 e 1960, influenciado por antigas fábricas e galpões desativados transformados em espaços residenciais ou comerciais, principalmente em cidades como Nova York. Essa estética valoriza estruturas expostas, como aço, concreto e madeira bruta, resultando em móveis que combinam resistência, funcionalidade e um visual minimalista. O banco estilo industrial, dentro desse contexto, é um exemplo claro da fusão entre design e engenharia, destacando-se por seu aspecto robusto e ao mesmo tempo elegante, sendo amplamente utilizado em ambientes modernos e contemporâneos.

A importância desse tipo de mobiliário vai além da estética. Ao aliar formas simples a materiais duráveis, o banco industrial atende tanto à funcionalidade quanto à ergonomia — especialmente quando projetado com atenção a ângulos de conforto, como o ângulo de 105° entre assento e encosto. Esse cuidado proporciona ao usuário uma postura mais natural, reduzindo tensões na coluna e oferecendo um uso mais confortável em longo prazo. O uso da madeira no assento e encosto contribui com a sensação térmica agradável e o apelo visual, além de permitir personalizações conforme o ambiente.

Além dos benefícios ergonômicos e visuais, esse tipo de móvel também tem impactos relevantes em termos de sustentabilidade e economia. A durabilidade dos materiais e a possibilidade de reutilização de componentes industriais contribuem para a redução do descarte e do consumo de recursos naturais. Do ponto de vista técnico, o projeto e fabricação de um banco estilo industrial também são oportunidades valiosas para aplicação de conhecimentos mecânicos, como soldagem, medição, cálculos estruturais e acabamento, promovendo aprendizado prático e integrado para estudantes da área.



Figura 1 – Banco com encosto industrial ferro madeira
Fonte – Coisas e Casas

1.1 Tema e delimitação

Este trabalho tem como tema o desenvolvimento de um banco estilo industrial, com ênfase na resistência, durabilidade e conforto ergonômico. O projeto será delimitado à criação de um móvel que combine a estética do design industrial com a funcionalidade necessária para proporcionar conforto a até quatro pessoas simultaneamente. A estrutura será construída com metalon, enquanto o assento e encosto serão feitos em MDF, materiais amplamente utilizados pela sua resistência e facilidade de manuseio. O projeto abrange todas as etapas de elaboração, desde o planejamento e o desenho técnico até a execução do protótipo, com a análise detalhada de sua capacidade de carga e a aplicação de técnicas mecânicas para garantir a qualidade e segurança do móvel. A pesquisa e a produção estarão focadas em ambientes receptivos, como salas de espera e espaços comerciais, com a intenção de criar um banco que se encaixe em diferentes tipos de decoração e necessidades de uso.

1.2 Objetivos

O objetivo principal deste projeto é o desenvolvimento de um banco estilo industrial que seja resistente, confortável e durável, com capacidade de suportar até quatro pessoas simultaneamente. Para alcançar esse objetivo, será necessário projetar um móvel que integre a estética característica do estilo industrial com uma solução funcional e ergonômica, utilizando materiais como MDF para o assento e encosto, e ferro metalon para a estrutura. A partir disso, o projeto visa realizar a análise estrutural para garantir que o banco possua resistência suficiente, levando em consideração aspectos como a distribuição de peso e a durabilidade dos materiais ao longo do tempo. Além disso, o projeto busca otimizar a ergonomia do banco, assegurando que o ângulo de 105° entre o assento e o encosto proporcione conforto ao usuário, prevenindo desconfortos em uso prolongado. Outra meta é aplicar técnicas de soldagem e acabamentos mecânicos adequados, utilizando os conhecimentos adquiridos durante o curso técnico em mecânica, como processos de medição, ajuste e fixação. Por fim, espera-se que o banco desenvolvido seja versátil, capaz de ser adaptado a diferentes tipos de ambientes, desde espaços comerciais a ambientes residenciais, atendendo à demanda por mobiliário que combine praticidade, conforto e design inovador.

1.3 Justificativa

A justificativa para a realização deste projeto é a crescente demanda por móveis que não apenas atendam a requisitos estéticos, mas que também ofereçam conforto e funcionalidade em espaços coletivos ou de recepção. Muitos móveis utilizados nesses ambientes não proporcionam o conforto necessário para longos períodos de uso, e o design muitas vezes não se adapta às necessidades do local. A criação de um banco estilo industrial com foco na ergonomia, aliado a materiais acessíveis e de fácil manutenção, atende a essa demanda, oferecendo uma solução mais durável e confortável. Além disso, ao integrar materiais como MDF e metalon, o projeto visa unir a robustez do design industrial com a sustentabilidade, uma vez que esses materiais podem ser reutilizados ou reciclados. O banco desenvolvido não só melhora a experiência do usuário em ambientes

de espera e convivência, mas também traz um toque de modernidade e sofisticação ao espaço, agregando valor ao ambiente e tornando-o mais acolhedor.

1.4 Resultados Esperados

Os resultados esperados com este projeto incluem a entrega de um banco funcional e esteticamente atrativo, que alie resistência, conforto e durabilidade em um único produto. O banco será projetado para acomodar de forma confortável até quatro pessoas, com um design ergonômico que assegure o suporte adequado para longos períodos de uso. A capacidade de adaptação a diferentes ambientes será outro diferencial do produto, que pode ser facilmente integrado tanto em espaços comerciais quanto residenciais. Do ponto de vista técnico, o projeto visa demonstrar a aplicação prática dos conhecimentos mecânicos adquiridos durante o curso, incluindo soldagem e acabamentos mecânicos. Além disso, espera-se que o protótipo final do banco seja uma solução acessível, com baixo custo de produção, sem comprometer a qualidade ou o conforto do usuário. Por fim, a experiência adquirida durante a elaboração do projeto será uma contribuição significativa para a formação prática e profissional do estudante, permitindo uma compreensão mais profunda das técnicas de fabricação e design aplicadas ao desenvolvimento de móveis industriais.

2. Desenvolvimento

2.1 Metodologia

A metodologia adotada para a criação do banco estilo industrial seguirá uma seqüência de etapas que envolvem tanto o uso de ferramentas manuais quanto técnicas específicas de mecânica e design. Primeiramente, será realizado o corte dos materiais, com ênfase na precisão das dimensões. O MDF para o assento e encosto será adquirido já cortado nas medidas corretas, enquanto os tubos de metalon serão cortados na serra policorte, incluindo cortes em ângulo, com atenção especial ao ajuste necessário para garantir a estabilidade e o alinhamento do banco. Após os cortes, será realizado o processo de pré-acabamento das extremidades dos tubos de metalon, utilizando a esmerilhadeira de

bancada para remoção de rebarbas e regularização das superfícies, seguido do uso de lima grossa fixada na morsa para ajustes manuais mais precisos, assegurando um encaixe adequado entre as peças. Em seguida, será feita a soldagem das partes metálicas utilizando o processo de soldagem MIG (Metal Inert Gas). Inicialmente, será realizado o ponteamento das barras e a montagem da estrutura, garantindo o correto posicionamento e alinhamento das peças. Após essa etapa, cada junção será reforçada com cordão de solda para assegurar maior resistência e uniformidade nas uniões, formando a estrutura principal do banco. Para o acabamento das soldas, será utilizada a esmerilhadeira comum, promovendo a regularização das superfícies soldadas e um acabamento mais limpo e profissional. Após a soldagem, em seqüência, serão realizados os testes de resistência e capacidade, a fim de assegurar que o banco suporte até quatro pessoas de forma segura e confortável. Depois será feito a inserção de tampões nas extremidades dos tubos e a instalação de pés, seguindo com a etapa de pré-acabamento para pintura, sendo lixado os metalons com lixa para metal número 150, e o mdf com lixa para madeira número 180. A pintura dos tubos de metalon contará com uma camada de primer seguido de duas camadas de tinta esmalte sintético, a partir do uso de pistola e compressor, garantindo resistência à corrosão e acabamento estético uniforme. A furação do metalon e do mdf será realizada após a pintura da parte metálica, havendo marcações com punção e broca fina, antes da furação final com broca de 8mm. As peças de MDF serão tratadas com verniz brilhante, espalhado com pincel, conferindo proteção e um visual refinado. Após a secagem completa, será feita a fixação das madeiras à estrutura metálica com parafusos franceses 5x16", com porcas e arruelas, garantindo firmeza e segurança no conjunto. Por fim, serão aplicados os acabamentos finais, como leves retoques na pintura, conferindo maior resistência e um acabamento estético ao produto final.

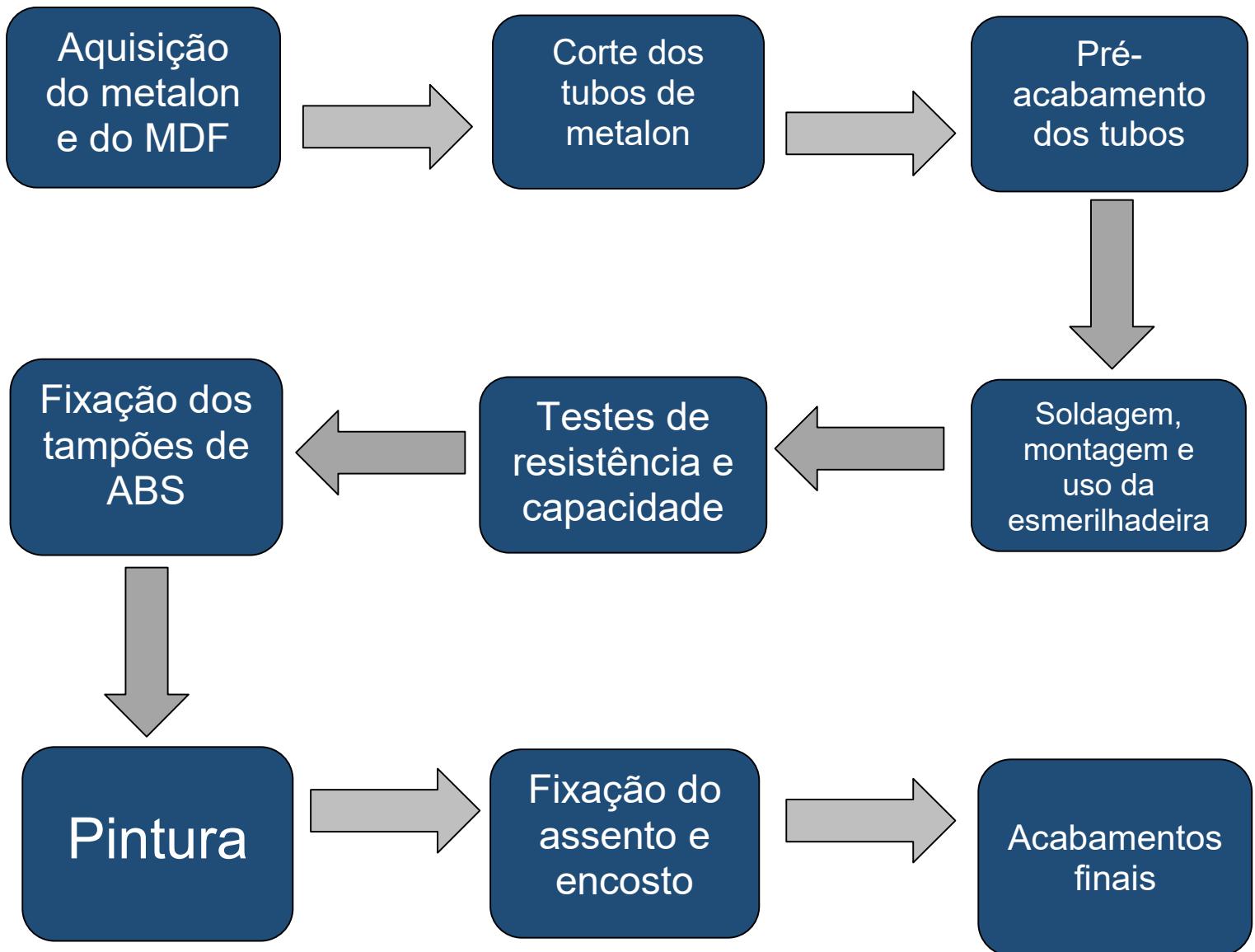
2.2 Planilha de Cronograma

CRONOGRAMA DO TCC - 2025								BANCO INDUSTRIAL 1,60M EM AÇO COM ENCOSTO ERGONÔMICO																				
	Abril		Maio		Junho				Julho				Agosto				Setembro				Outubro				Novembro			
PLANEJAMENTO SEMANAL	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.1 Projeto e detalhamento																												
1.2 Compra de materiais																												
1.3 Corte dos metalons																												
1.4 Solda dos metalons																												
1.5 Teste de Resistência																												
1.6 Pintura																												
1.7 Fixação das Madeiras																												
1.8 Fixação dos Tampões																												
1.9 Acabamentos finais																												
Entrega Final do Projeto																												

2.3 Planilha de Custo

TEMA:	BANCO INDUSTRIAL 1,60M EM AÇO COM ENCOSTO ERGONÔMICO					
Nº	ITEM	QTDE.	DESCRÍÇÃO / DIMENSÕES / ESPECIFICAÇÃO	CUSTO UNIT.	CUSTO TOTAL	
1	Placa MDF	1	1850x1650x15 mm	R\$ 100,00	R\$ 100,00	
2	Metalon	3	30x30mm #1,50 6m	R\$ 75,70	R\$ 227,10	
3	Parafuso c/ porca	14	M8 francês 70mm	R\$ 1,11	R\$ 15,50	
4	Primer	1	Primer universal MAZA 900ml	R\$ 38,17	R\$ 38,17	
5	Tinta	1	Esmalte brilhante MAZA	R\$ 31,34	R\$ 31,34	
6	Verniz	1	Verniz Lukscolor 900ml	R\$ 38,13	R\$ 38,13	
7	Lixa MDF	5	Lixa massa NOR 180	R\$ 0,99	R\$ 4,95	
8	Lixa Metal	5	Lixa ferro NO 150	R\$ 3,38	R\$ 16,90	
9	Pincel	2	Trincha ATLAS 2cm	R\$ 7,64	R\$ 15,28	
10	Thiner	2	Thiner MAZA 900ml	R\$ 17,72	R\$ 35,44	
11	Tampões	16	Ponteira / Tampa de perfil de metalon quadrado 30 X 30mm	R\$ 1,12	R\$ 17,90	
TOTAL:					R\$ 540,71	

2.4 Fluxograma



2.5 Projetos

A imagem abaixo representa a montagem final do projeto de um banco industrial ergonômico, desenvolvida no software SolidWorks durante as aulas de PDTCC (Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso). Todas as peças que compõem o banco foram modeladas individualmente no mesmo software, respeitando critérios técnicos e ergonômicos previamente definidos. A montagem digital permitiu visualizar com precisão o encaixe entre os componentes, além de facilitar a análise estrutural e o ajuste de possíveis interferências antes da fabricação. Esse processo demonstrou a importância do uso de ferramentas de modelagem 3D no desenvolvimento de projetos mecânicos, aliando teoria e prática de forma eficiente.

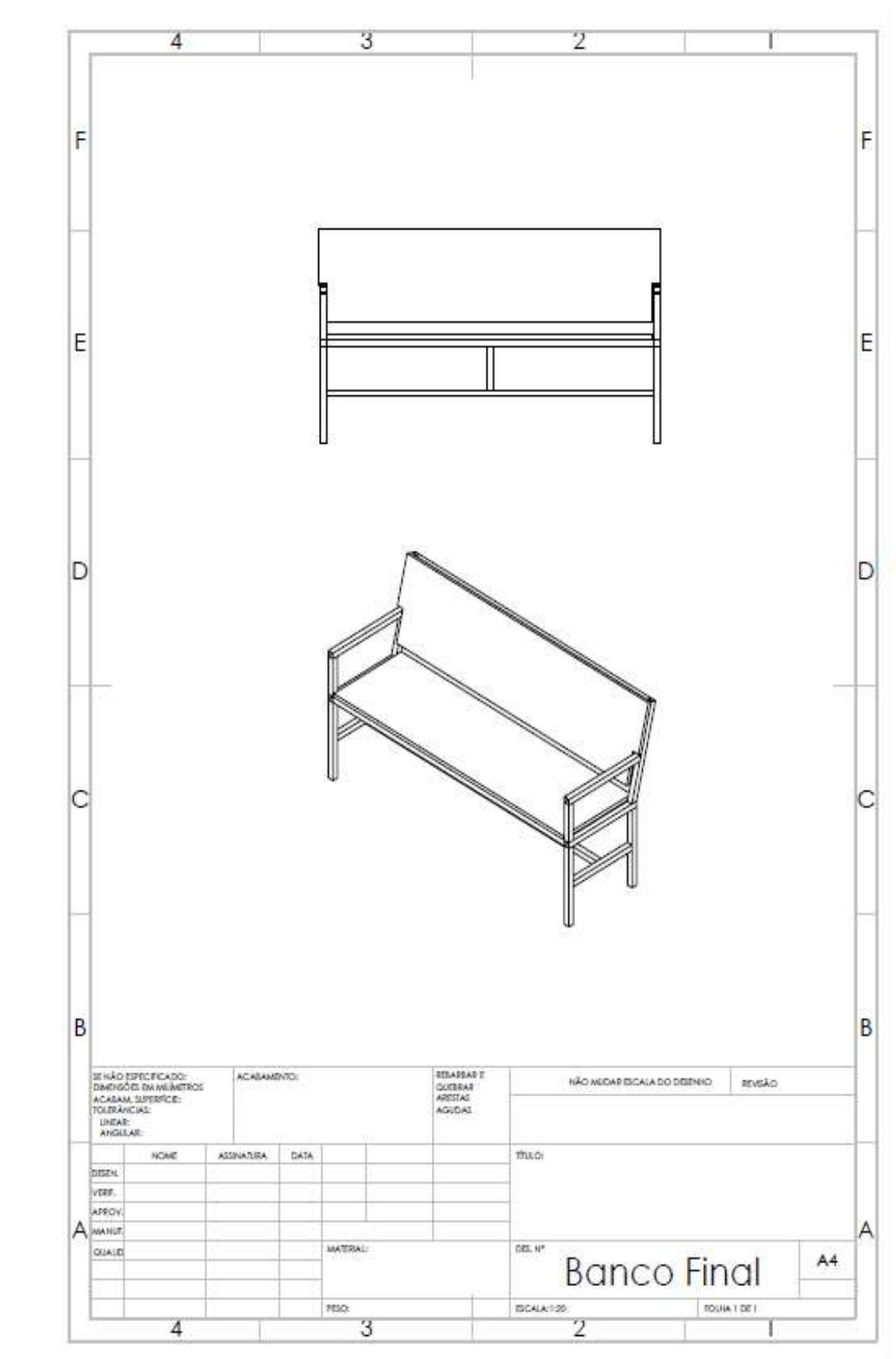


Figura 2 – Montagem do banco em vista isométrica.

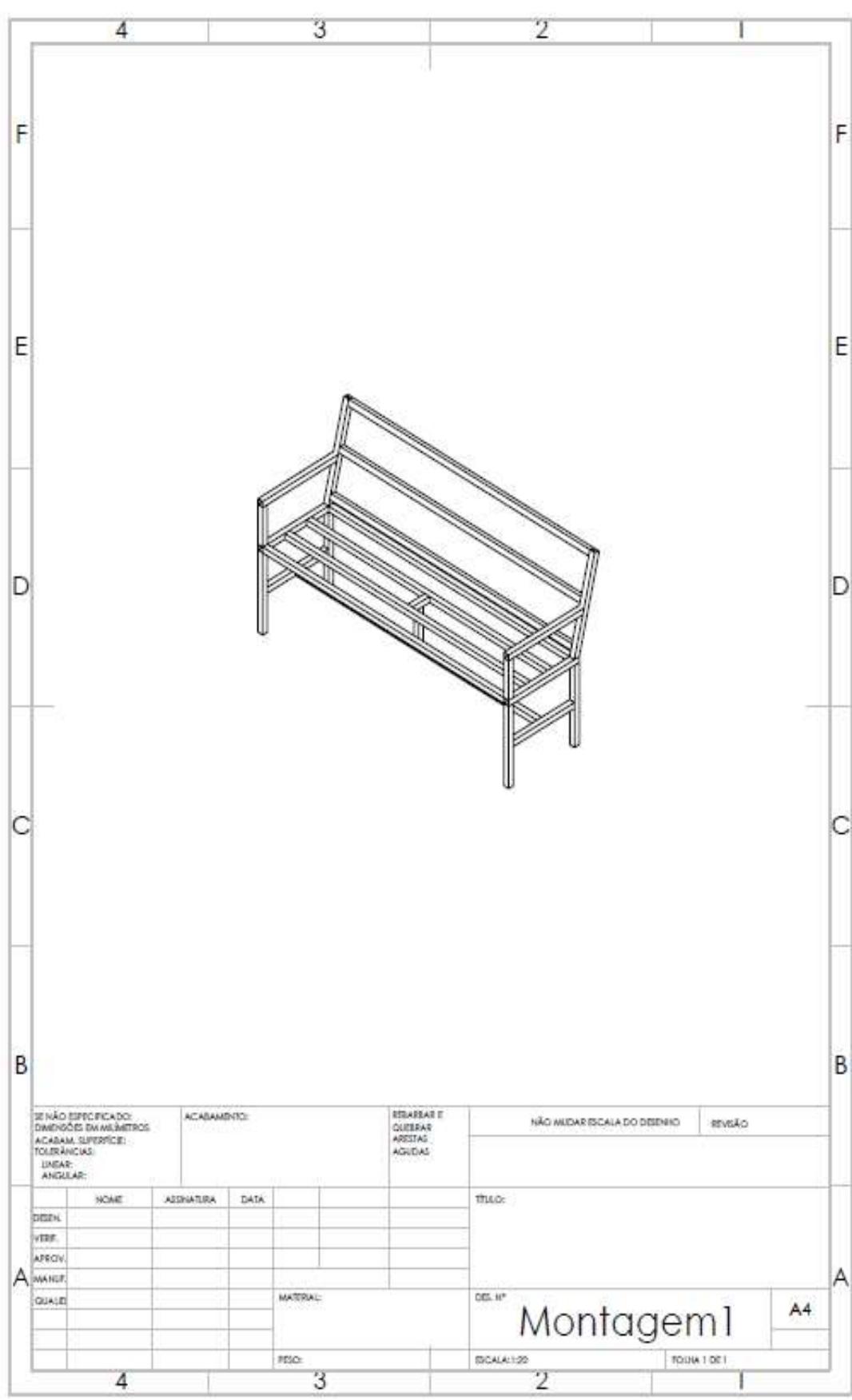


Figura 3 – Montagem do banco em vista isométrica sem a madeira.

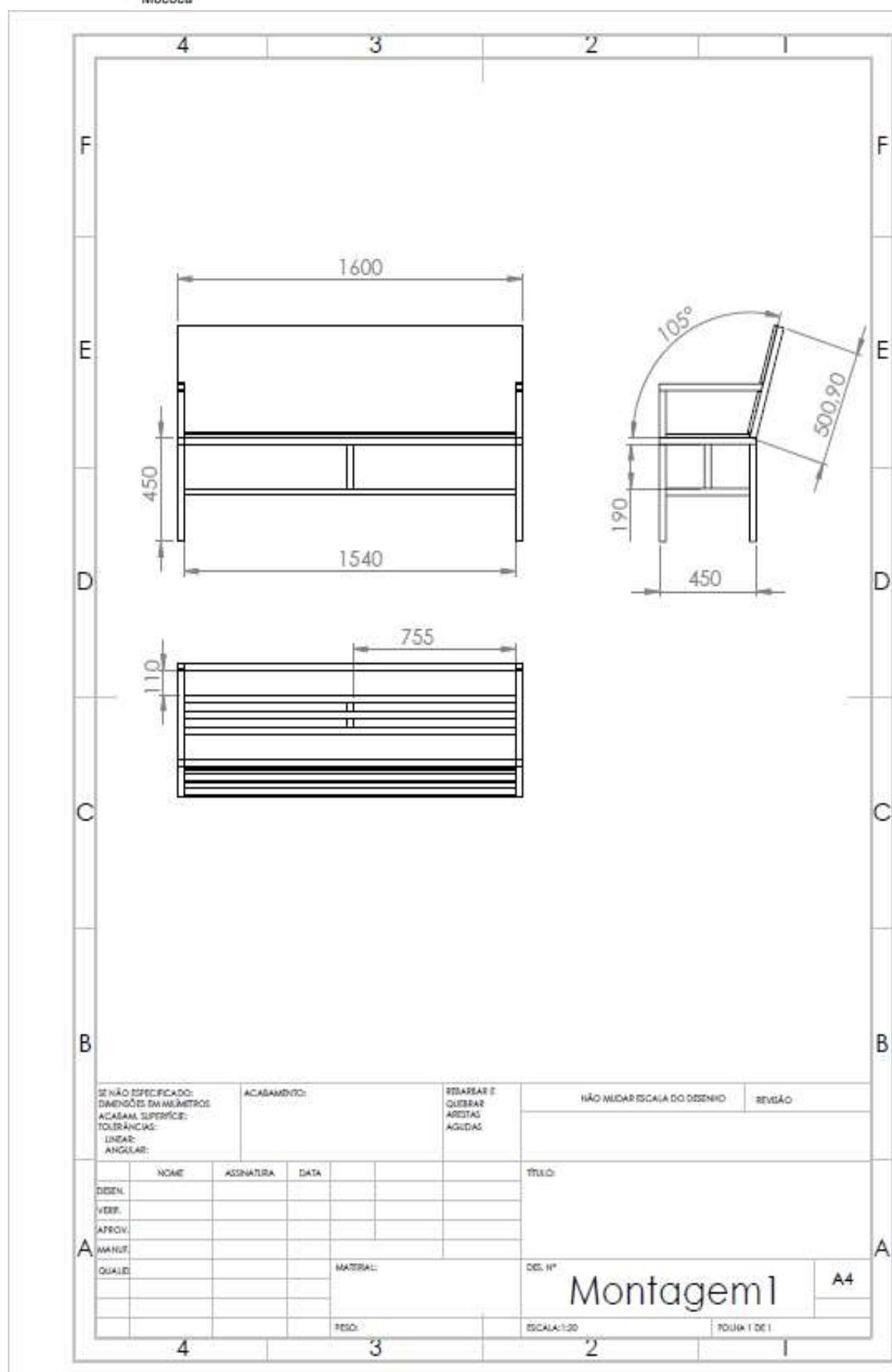


Figura 4 – Montagem do banco em três vistas.

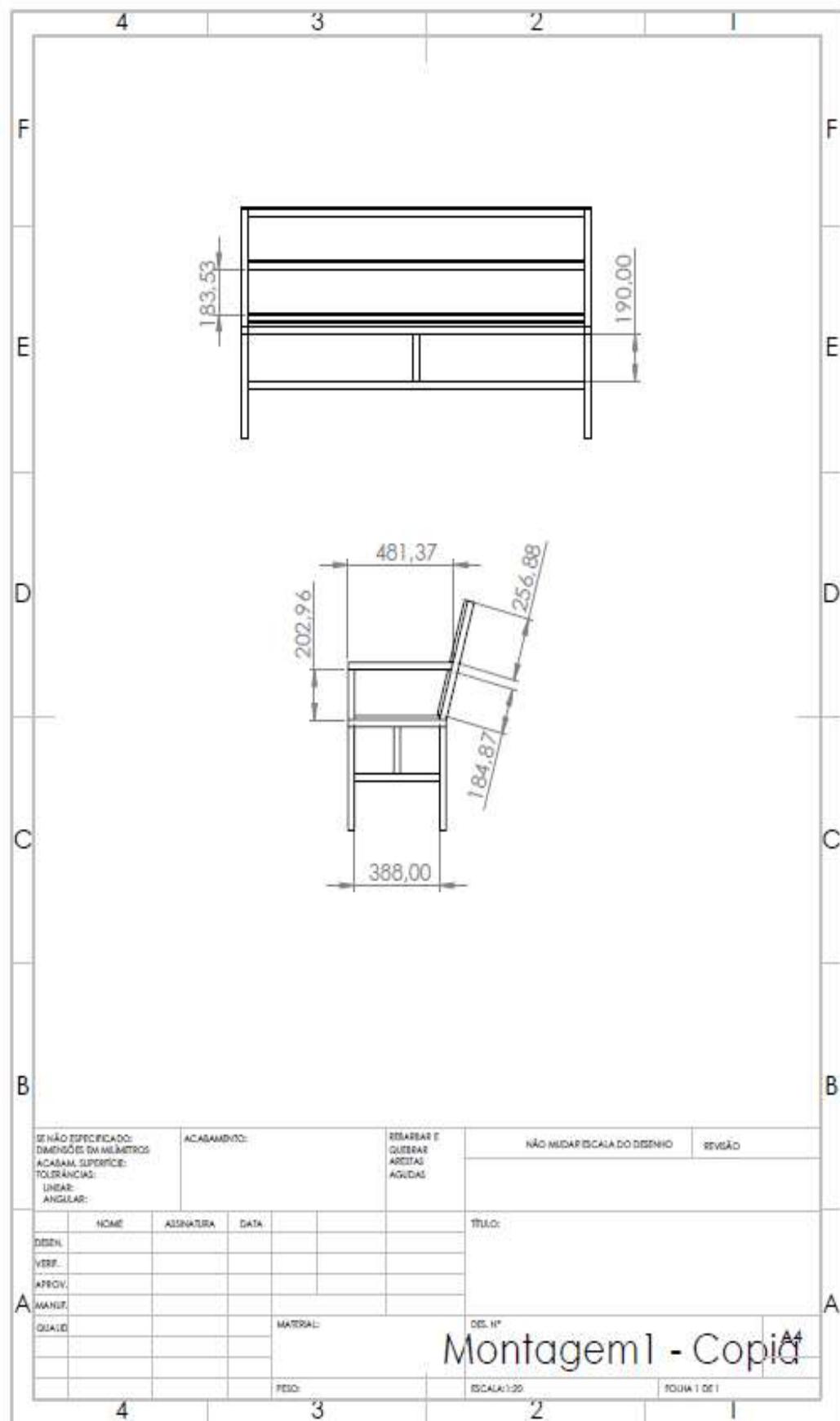


Figura 5 – Montagem do banco em imagem auxiliar.

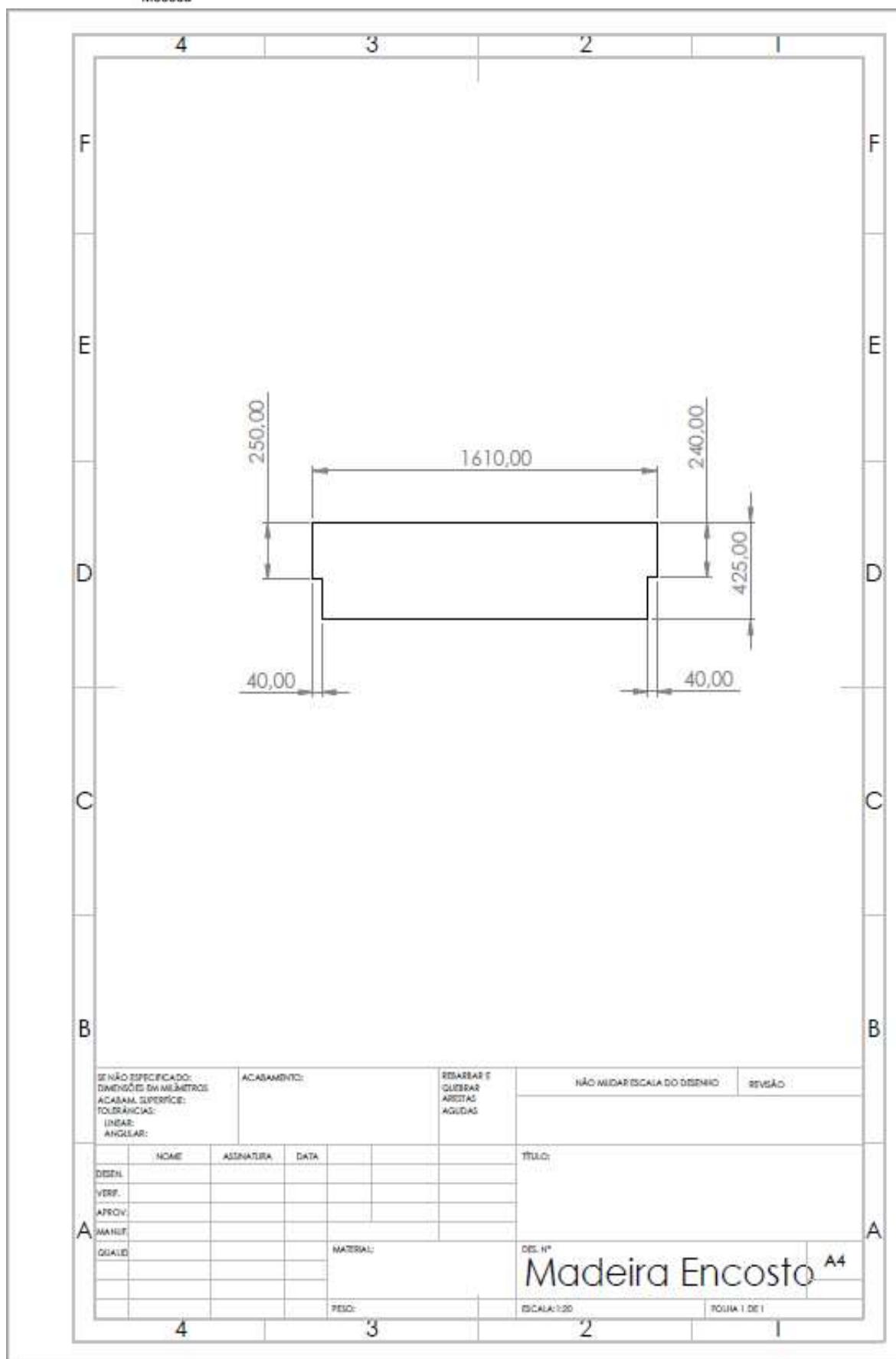


Figura 6 –Dimensões da madeira do encosto.

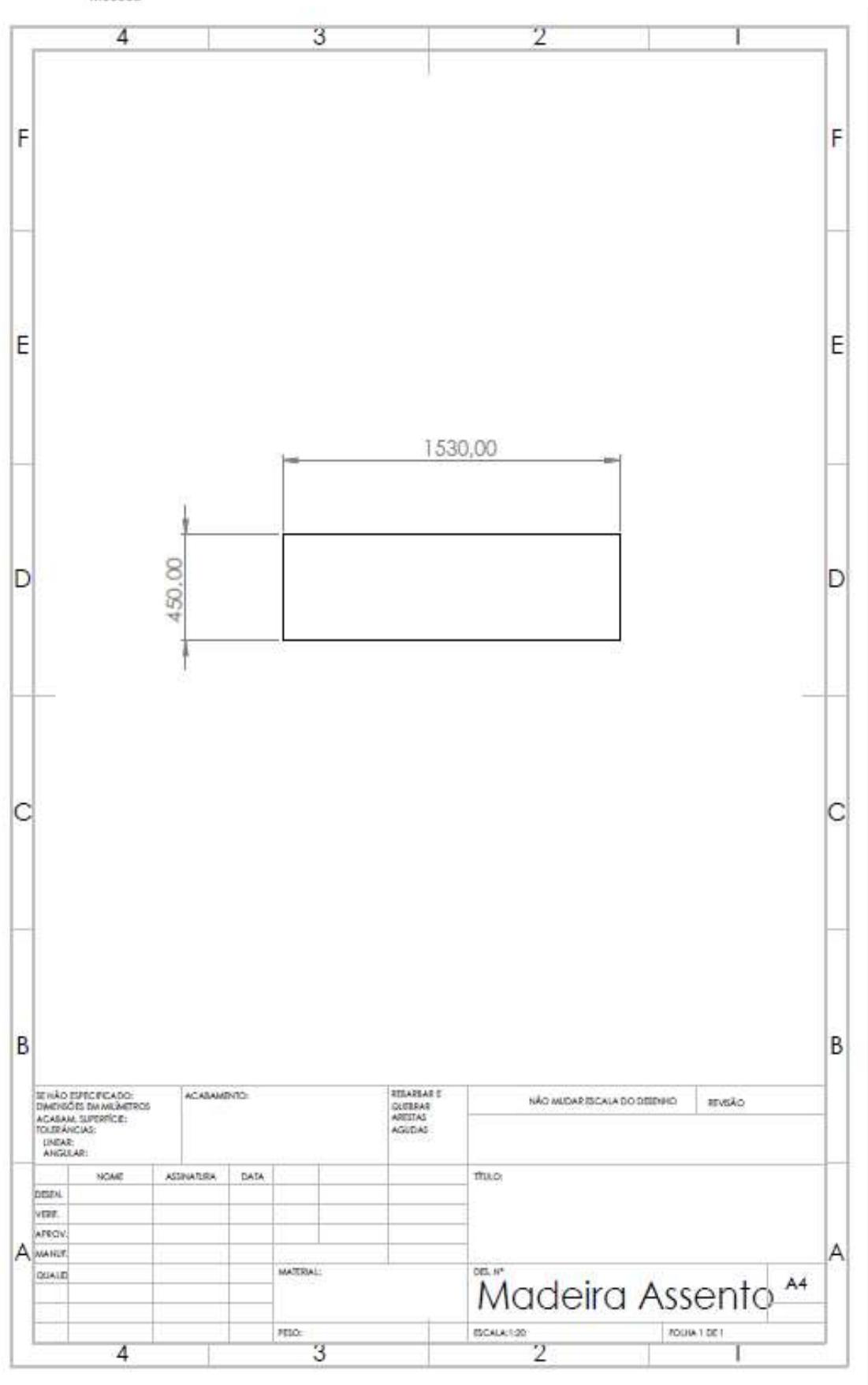


Figura 7 –Dimensões da madeira do assento.

2.6 Descrição das Atividades

Na etapa inicial, onde ocorre a colaboração entre os membros da equipe técnica no processo de corte dos metalons. Um dos alunos realiza o corte com a serra poli corte enquanto outro auxilia na sustentação da barra metálica, garantindo estabilidade e segurança durante o procedimento. A supervisão constante do auxiliar de oficina foi essencial para assegurar que todos os cortes, nas diversas medidas definidas no projeto, fossem executados com precisão e dentro dos padrões estabelecidos para a montagem do banco.



Figura 8 – Corte dos metalons utilizando a serra poli corte.

Durante o processo de fabricação, foi utilizada a serra poli corte para realizar os cortes precisos dos perfis de aço. A imagem mostra o momento da operação, com o operador manuseando a máquina sob supervisão do auxiliar de oficina. A serra estava equipada com um disco de 12 polegadas específico para corte de aço, o que proporcionou eficiência e qualidade nos cortes, fundamentais para garantir o alinhamento e a montagem correta das peças.



Figura 9– Corte dos metalons utilizando a serra poli corte.

Em seguida, observa-se os perfis metálicos do tipo metalon 30x30 mm com espessura de 1,5 mm já cortados e organizados sobre a bancada. Essas peças compõem as estruturas

principais do banco industrial ergonômico. Ao todo, foram produzidas 24 peças conforme as medidas especificadas no projeto técnico: 1540 mm, 501 mm, 481,4 mm, 450 mm, 420 mm, 390 mm, 203 mm, 190 mm e 110 mm. Cada dimensão corresponde a uma parte específica do banco, planejada para garantir conforto, estabilidade e funcionalidade no uso final.



Figura 10 – Alguns dos metalons da estrutura já cortados.

Na etapa seguinte, os alunos utilizam a esmerilhadeira de bancada para realizar o pré-acabamento dos metalons, removendo rebarbas e imperfeições das peças metálicas. Esse processo é fundamental para preparar as superfícies que serão unidas na etapa de soldagem MIG, garantindo melhor encaixe e qualidade na montagem da estrutura do banco industrial.



Figura 11 – Pré – acabamento dos metalons utilizando esmerilhadeira de bancada.

Ainda no pré-acabamento, foi utilizada uma lima grossa com a peça devidamente fixada em uma morsa, com o objetivo de realizar a quebra dos cantos vivos dos metalons. Esse processo é importante para eliminar arestas cortantes, proporcionar melhor manuseio das peças e garantir a segurança durante a montagem, além de contribuir para um acabamento mais adequado nas junções que serão soldadas posteriormente.



Figura 12 – Pré-acabamento utilizando lima grossa.

A etapa ainda incluiu a participação das duas alunas, onde foi utilizado o processo de limagem com lima grossa para quebrar as quinas vivas dos perfis de metalon.



Figura 13 – Pré – acabamento utilizando lima grossa.

No desenvolvimento do projeto, a etapa seguinte consistiu na soldagem MIG da estrutura principal, compreendendo o assento e o encosto. Essa atividade foi realizada no laboratório de solda da instituição, com o suporte técnico do auxiliar de oficina. Durante a execução, foi utilizado o processo de soldagem por arco elétrico com gás de proteção (MIG), que permite maior precisão e qualidade nas uniões metálicas. A supervisão e orientação do auxiliar foram fundamentais para garantir a correta aplicação das técnicas e a segurança durante o procedimento, assegurando que a estrutura atendesse aos requisitos de resistência e ergonomia estabelecidos no projeto.



Figura 14 – Soldagem e montagem do assento.

A estrutura do encosto foi montada utilizando quatro barras de metalon, cuidadosamente posicionadas e soldadas à estrutura principal do assento. Essa etapa foi fundamental para garantir o apoio adequado das costas do usuário, assegurando firmeza, alinhamento e resistência, além de contribuir para a ergonomia e estabilidade do banco como um todo.



Figura 15 – Soldagem e montagem do encosto.

Em seguida estão sendo realizadas atividades práticas envolvendo o processo de soldagem MIG nos reforços estruturais de componentes de um banco ergonômico. A execução inclui a soldagem dos reforços tanto do assento quanto do encosto e também do apoio de braço, garantindo maior resistência e durabilidade das peças. As atividades são conduzidas com o apoio do auxiliar de oficina, que colabora na preparação dos materiais, posicionamento das peças e manuseio dos equipamentos, assegurando que os procedimentos sejam realizados conforme as normas de segurança e qualidade exigidas no setor metal-mecânico. Seguindo a ordem, foi realizada a soldagem dos reforços do encosto utilizando duas barras de metalon.



Figura 16 – Soldagem dos reforços do encosto.

Na etapa de soldagem dos reforços do assento do banco industrial ergonômico, foram também utilizadas duas barras de metalon posicionadas estratégicamente para aumentar a rigidez e a durabilidade da estrutura. A fixação proporciona maior segurança e conforto ao usuário.



Imagen 17 – Soldagem dos reforços do assento.

A soldagem da barra de travamento dos pés teve como objetivo aumentar a estabilidade geral do banco industrial ergonômico. A barra foi posicionada entre os pés da estrutura assegurando firmeza e evitando movimentos indesejados durante o uso, além de reforçar a resistência contra esforços laterais.



Figura 18 – Soldagem da trava dos pés.

A próxima etapa foi a soldagem do reforço central em formato de T foi realizada para melhorar a distribuição de cargas no banco industrial ergonômico. Essa peça foi posicionada no centro da estrutura e soldada de forma precisa, unindo os perfis principais e proporcionando maior robustez e suporte ao conjunto, especialmente na região central do assento.



Figura 19 – Soldagem do reforço central em T.

Em seguida, há a montagem do encosto de braço que foi realizada com o encaixe e fixação das peças metálicas previamente cortadas e alinhadas.



Figura 20 – Montagem do encosto de braço.

Segundo, há a soldagem dos dois encostos de braço foi feita com cuidado para garantir simetria e alinhamento em relação à estrutura do banco. Cada encosto foi fixado por meio de soldas nos pontos de contato com a base.

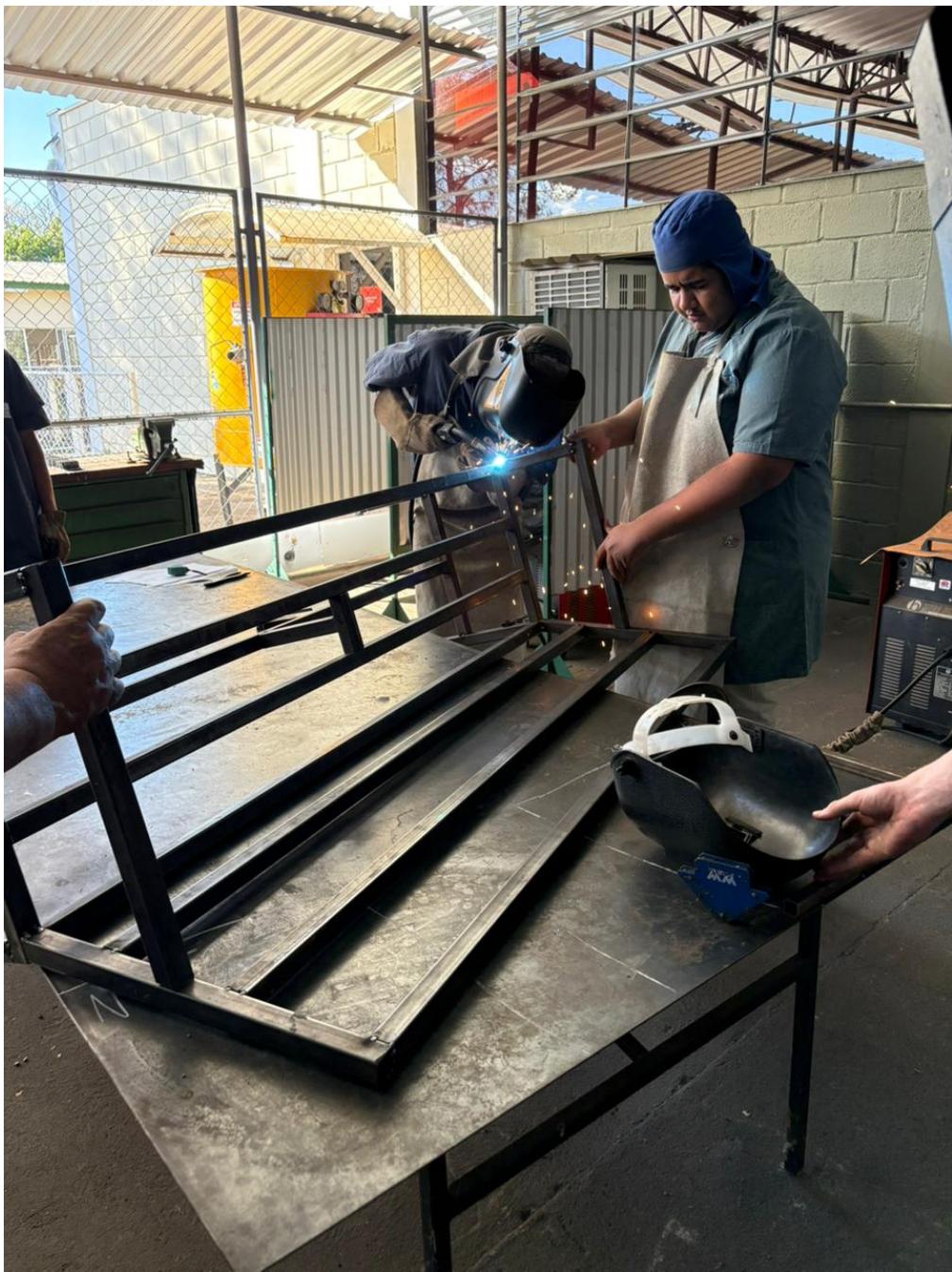


Figura 21 – Soldagem do encosto de braço.

Na atividade seguinte está sendo realizado o acabamento das junções de solda do assento utilizando uma esmerilhadeira manual. O processo tem como objetivo remover imperfeições e rebarbas das soldas, garantindo um melhor acabamento estético e preparando a estrutura metálica para etapas posteriores, como a pintura ou montagem final. A operação está sendo executada com o uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPIs), assegurando a segurança do operador durante o manuseio da ferramenta.

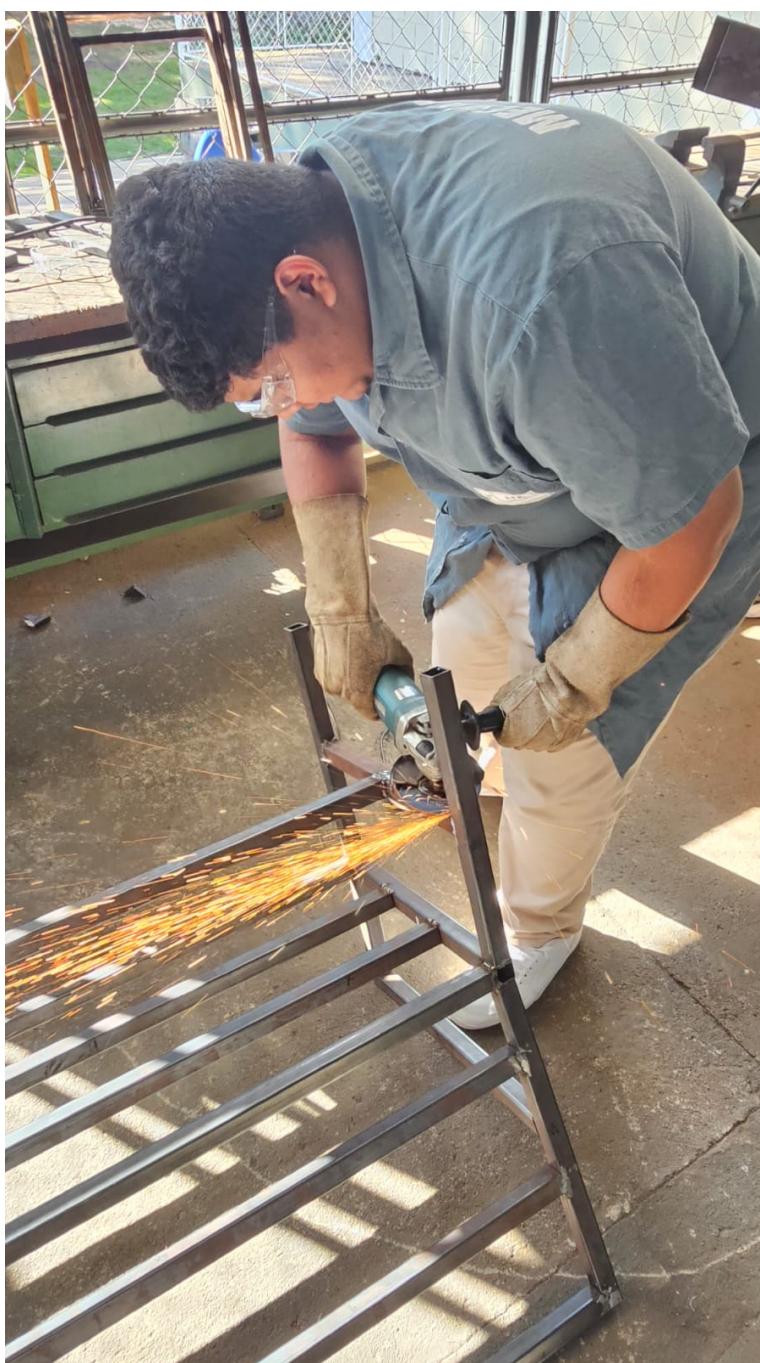


Figura 22 – Acabamento da solda do assento utilizando esmerilhadeira.

A seguinte atividade consistiu no processo de acabamento dos cantos soldados da estrutura do encosto, utilizando a esmerilhadeira para remover rebarbas, nivelar a superfície e garantir um melhor aspecto visual e funcional. O uso da ferramenta permitiu aperfeiçoar as soldas aplicadas, assegurando que as junções ficassem uniformes e prontas para as etapas seguintes do processo de fabricação.



Figura 23 – Acabamento da solda do encosto com a esmerilhadeira.

A próxima atividade envolveu o lixamento do banco com lixa 180, específica para metal, com o objetivo de uniformizar a superfície e remover imperfeições, como resíduos de solda e oxidação. Durante esse processo, foram fixados os tampões e os pés localizados nos vãos abertos. Esse cuidado, aliado ao preparo da superfície, foi essencial para assegurar uma boa aderência da tinta e um acabamento final de qualidade.



Figura 24 – Acabamento com lixa.

A etapa inicial da pintura do banco consistiu na aplicação de uma camada de primer branco sobre toda a estrutura metálica. Essa base tem a função de proteger o material contra a corrosão, promovendo maior resistência à ferrugem, além de melhorar a aderência da tinta de acabamento. O uso do primer também ajuda a uniformizar a superfície, cobrindo pequenas imperfeições e proporcionando um resultado final mais durável e com melhor acabamento estético.



Figura 25 - Pintura com primer.

A pintura final do banco foi realizada com a aplicação de duas demãos de tinta esmalte preta brilhante, utilizando compressor e pistola de pintura. Esse método permitiu uma cobertura uniforme e de alta qualidade, garantindo um acabamento liso, brilhante e durável.

As duas demãos foram aplicadas com intervalo adequado para secagem, assegurando boa fixação da tinta sobre o primer e proteção eficiente contra agentes externos, além de valorizar a estética da peça.



Figura 26 – Pintura Final.

A etapa de marcação consiste na definição precisa dos pontos onde serão realizados os furos no metalon para a fixação da madeira do assento e do encosto. Essa marcação é feita com o auxílio de uma punção, ferramenta que permite demarcar o local exato da perfuração, garantindo alinhamento e uniformidade entre os furos. Essa etapa é essencial para assegurar o correto encaixe dos componentes e a estabilidade da estrutura final.

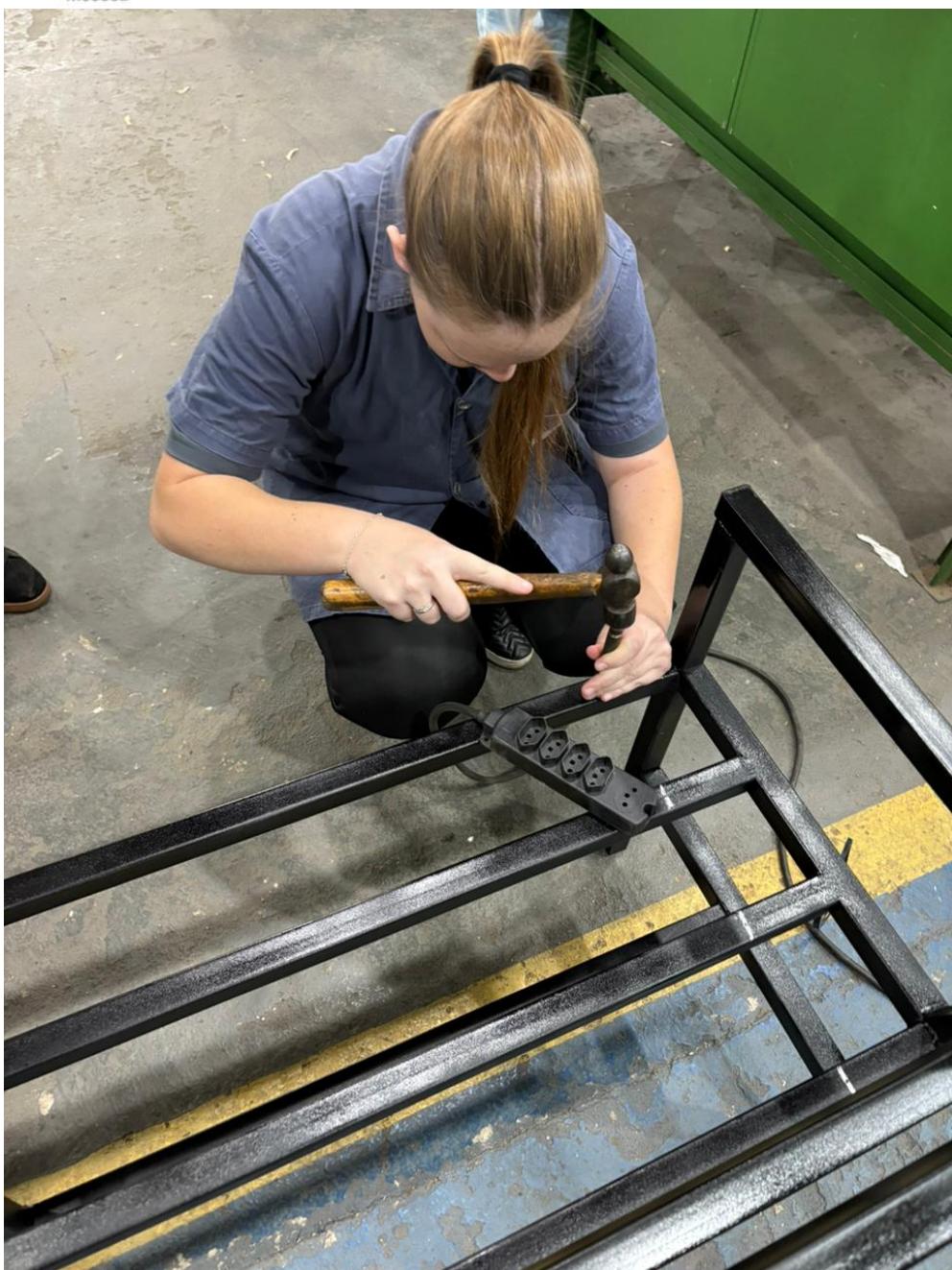


Figura 27– Marcação do metalon antes de furar.

A furação do banco é realizada em duas etapas para garantir precisão e acabamento adequado. Inicialmente, utiliza-se uma broca fina para abrir furos guias nos pontos previamente marcados, facilitando o direcionamento da broca principal e evitando desvios. Em seguida, com base nesses furos iniciais, aplica-se a broca de 8mm para realizar a furação definitiva, com o diâmetro adequado para a fixação dos parafusos 5x16" que prenderão a madeira à estrutura metálica. Esse processo escalonado assegura maior controle durante a perfuração e contribui para a qualidade e segurança do produto final.

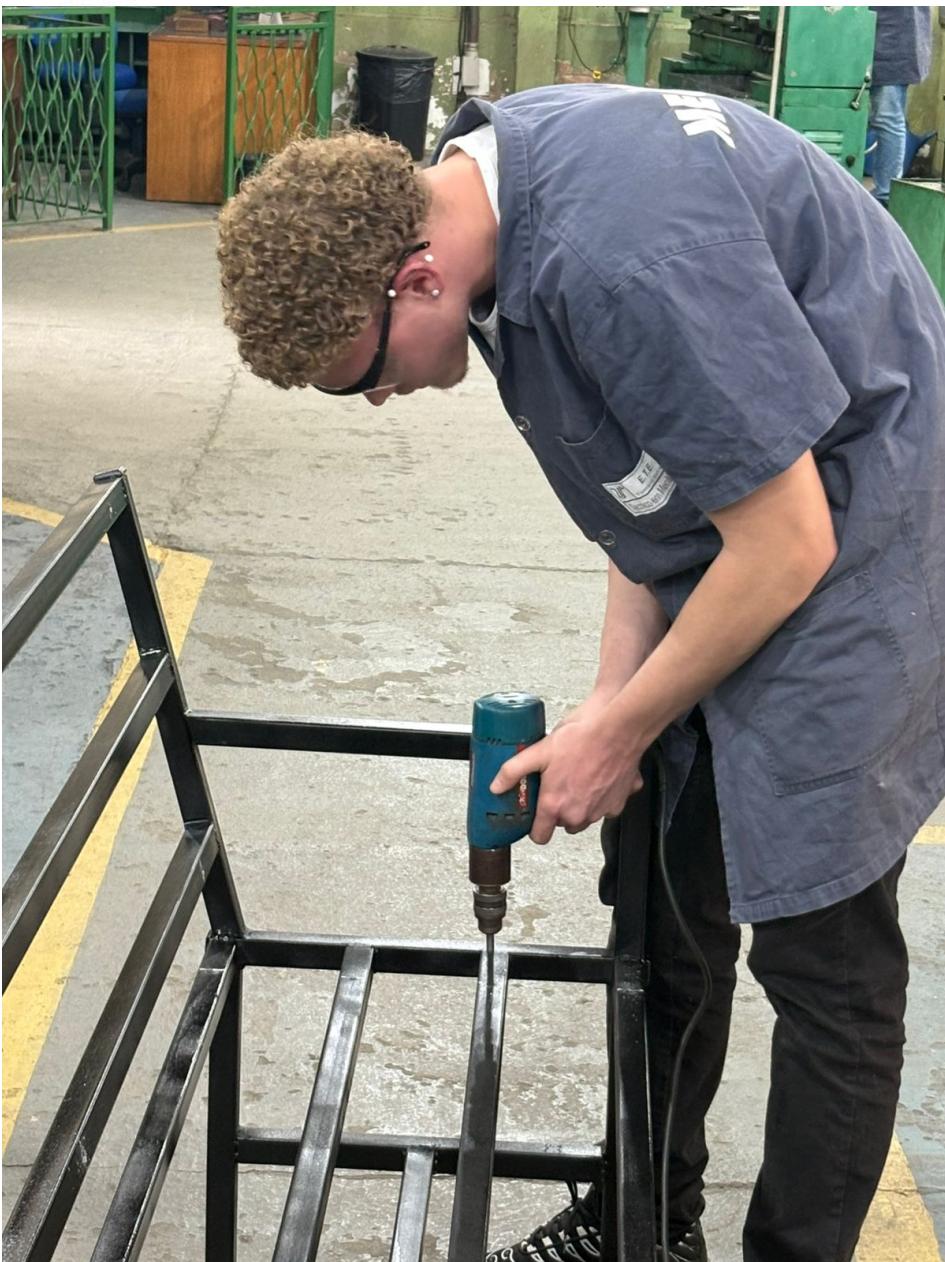


Figura 28 – Furação do Metalon.

Após a furação do metalon, realiza-se a marcação da madeira utilizando como referência os furos já existentes na estrutura metálica. Com as peças devidamente posicionadas, utiliza-se uma broca fina para fazer leves perfurações de guia na madeira, indicando os pontos exatos onde serão feitos os furos definitivos. Esse procedimento assegura o alinhamento preciso entre os elementos metálicos e a madeira, evitando desalinhamentos e garantindo um encaixe firme e funcional na montagem do assento e do encosto.

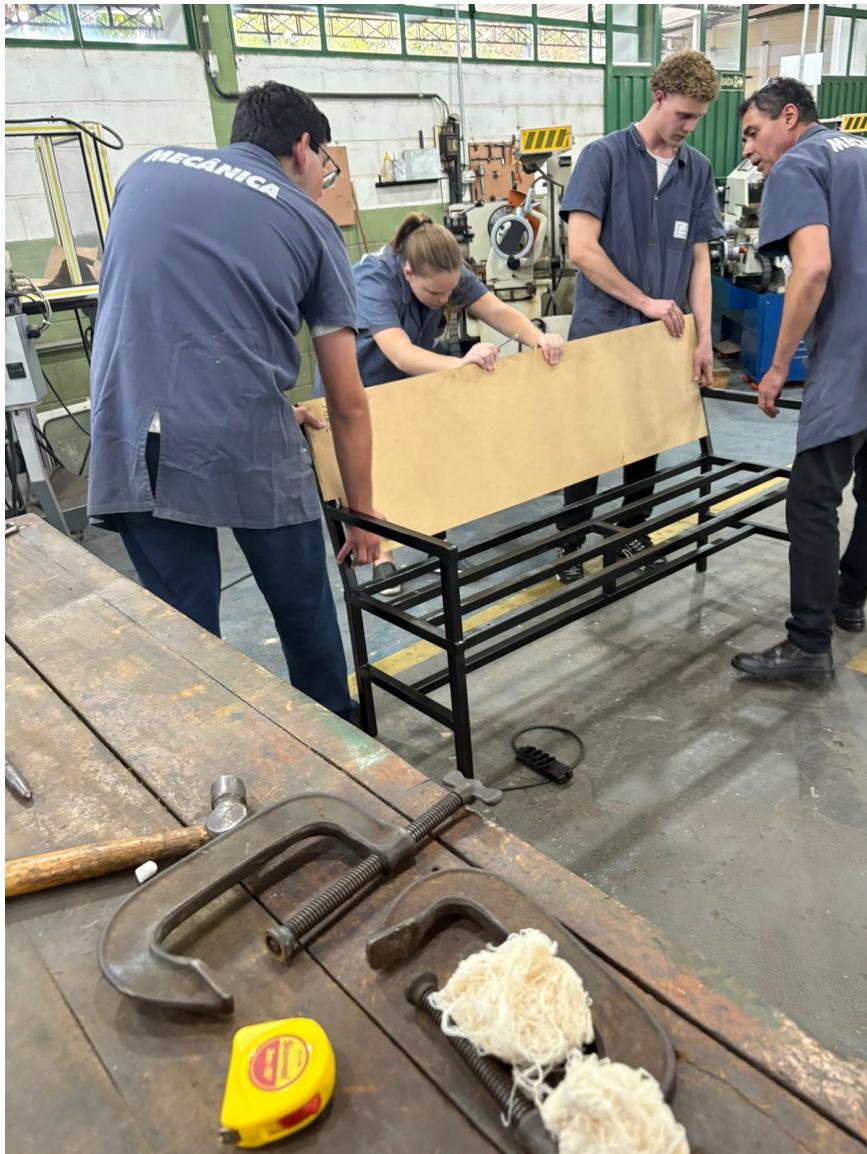


Figura 29 –Marcação da madeira antes de furar.

A furação da madeira foi realizada diretamente com a broca de 8mm, dispensando o uso prévio de uma broca guia. Essa abordagem foi adotada quando a marcação estava bem definida e a estabilidade da peça permitia uma perfuração segura. Apesar de exigir maior atenção e firmeza durante a operação, esse método otimizou o tempo de execução e garantiu furos com o diâmetro adequado para a passagem dos parafusos de fixação, mantendo a eficiência e a qualidade do encaixe entre a madeira e a estrutura metálica.



Figura 30 –Furação da madeira.

Durante o teste de centralização, foi identificado que alguns furos apresentavam pequenos desalinhamentos em relação à posição ideal para a fixação das madeiras. Para corrigir essas imprecisões, foi necessário ajustar manualmente os pontos com a própria broca final, alargando ou reposicionando levemente os furos. Esses ajustes permitiram centralizar os parafusos com maior precisão, garantindo que as tábuas ficassem corretamente alinhadas à estrutura metálica. Esse processo foi essencial para assegurar um acabamento uniforme e a estabilidade do banco após a montagem final.



Figura 31 – Teste de fixação e ajustes de centralização.

Antes do envernizado, foi realizado um teste de fixação das madeiras para verificar o encaixe e a firmeza das peças na estrutura metálica. As tábuas foram parafusadas provisoriamente no metalon, permitindo avaliar o alinhamento, o nivelamento e a estabilidade do conjunto. O resultado foi satisfatório, com as madeiras bem ajustadas e sem folgas, confirmando que os furos estavam corretamente posicionados e que a fixação proporcionava segurança e resistência. Esse teste garantiu a qualidade do encaixe e permitiu seguir com confiança para as etapas finais de acabamento.



Figura 32 – Resultado do teste de fixação.

A etapa de envernizado do MDF foi realizada com o uso de pincel, aplicando o produto de forma uniforme sobre toda a superfície das peças de madeira. O verniz foi espalhado em camadas finas, acompanhando o sentido das fibras para evitar marcas e garantir um acabamento liso. Esse processo teve como objetivo proteger o material contra umidade e desgaste, além de realçar a aparência da madeira, proporcionando um aspecto mais brilhante e valorizando o visual final do banco.



Figura 33 – Pintura do MDF com verniz.

Na etapa de acabamento final, foram realizados os retoques necessários para garantir a qualidade estética e a proteção do produto. A estrutura metálica recebeu correções pontuais de pintura com tinta spray automotiva, proporcionando uniformidade na superfície de aço e reforçando a resistência contra oxidação. As peças em MDF foram novamente envernizadas com o uso de pincel, assegurando melhor acabamento, brilho e maior durabilidade da madeira. Além disso, os fundos dos parafusos também foram pintados com tinta spray, de modo a padronizar o visual e evitar a oxidação nas regiões de fixação. Esse conjunto de detalhes reforçou tanto a estética quanto a durabilidade do banco, valorizando o resultado final do projeto.



Figura 34 – Acabamento final na estrutura e mdf.

Na entrega final do projeto, o banco foi apresentado totalmente montado, com a estrutura de aço devidamente pintada, o MDF envernizado e todas as peças fixadas de forma firme e segura. O resultado evidenciou o cuidado em cada etapa do processo, desde o planejamento inicial até o acabamento final, revelando um produto esteticamente agradável, resistente e confortável. A montagem completa demonstrou que o banco atendeu plenamente às especificações propostas, confirmando a eficiência do trabalho em equipe e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos durante o curso.



Figura 35 – Entrega final do projeto.

Após a conclusão, o banco foi utilizado e testado pelos próprios integrantes do grupo, que puderam comprovar na prática a qualidade e o conforto do conjunto final. A estrutura demonstrou firmeza e resistência durante o uso, enquanto o assento e o encosto ergonômico proporcionaram uma postura adequada e confortável, mesmo em períodos prolongados. A avaliação coletiva confirmou que o resultado alcançou plenamente os objetivos estabelecidos no projeto, sendo um produto funcional, durável e esteticamente agradável. Além disso, destacou-se o excelente custo-benefício do banco, que uniu baixo investimento à alta qualidade, tornando-o uma solução prática e viável para diferentes ambientes.



Figura 36 – Uso e teste do produto final.

3. Conclusão

O desenvolvimento deste projeto resultou na fabricação de um banco estilo industrial de 1,60 m, resistente, de baixo custo, visualmente atrativo e com boa durabilidade, alcançado graças ao empenho e à colaboração de todos os integrantes do grupo. Todas as etapas, desde o projeto em SolidWorks, corte, soldagem, pintura, ajustes de furação até a fixação final das peças, foram executadas com atenção à qualidade e segurança. O objeto do projeto alcançou plenamente seus objetivos, atendendo aos requisitos de funcionalidade, estética e ergonomia estabelecidos no planejamento inicial. O resultado foi plenamente satisfatório, entregando um produto funcional e confortável, principalmente devido à aplicação de conceitos ergonômicos no encosto e assento, proporcionando ao usuário uma experiência agradável e adequada para uso prolongado. Além disso, o banco apresentou um excelente custo-benefício, unindo qualidade, durabilidade e conforto a um investimento reduzido, tornando-o viável para produção em maior escala.

4. Referências Bibliográficas

CHING, Francis D. K. *Arquitetura: Forma, espaço e ordem*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

RAMOS, Paulo; ALMEIDA, Renata. *Design de móveis: do projeto à fabricação*. São Paulo: Editora Blucher, 2015.

LACERDA, Bruno. *Estilo industrial na arquitetura e no design de interiores*. Revista ArqDesign, n. 43, p. 34–41, 2020.

NBR 9050:2020 – *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 2020. Acesso em: 5 mar. 2025.

COISAS & CASAS. Banco com encosto industrial ferro madeira. Disponível em:
<https://www.coisasecasas.com.br/produtos/banco-com-encosto-industrial-ferro-madeira-copia/?srsltid=AfmBOoo4no4D3d5wY81F9mGwKjlcl-jV7sBLaFUGktrcV-nJgL4xY5O2>. Acesso em: 5mar. 2025.