
ETEC Francisco Garcia

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

BALANÇO CIRCULAR FERRO ESTOFADO FIXO COM PÉ E ALMOFADA

BRUNO DE OLIVEIRA GUSMÃO

JOÃO EDUARDO VIRGÍLIO DE JESUS

JOÃO PEDRO CUSTÓDIO OCANHA

LUIZ OTÁVIO OLIVEIRA MARTINS

MOCOCA (SP)

NOVEMBRO / 2025

BRUNO DE OLIVEIRA GUSMÃO

JOÃO EDUARDO VIRGÍLIO DE JESUS

JOÃO PEDRO CUSTÓDIO OCANHA

LUIZ OTÁVIO OLIVEIRA MARTINS

BALANÇO CIRCULAR FERRO ESTOFADO FIXO COM PÉ E ALMOFADA

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.

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.....	8
1.3 Justificativas.....	9
1.4 Resultados esperados.....	9
1.5 Metodologia.....	10
2. Desenvolvimento	11
2.1 Cronograma.....	11
2.2 Planilha de custo.....	11
2.3 Fluxograma.....	12
2.3 Projeto.....	12
2.4 Descrição das atividades.....	13
3. Conclusão	24
4. Referências bibliográficas.....	25

1. Introdução

O primeiro modelo de balanço circular suspenso com um design moderno e icônico foi a "BubbleChair" (Cadeira Bolha), criada pelo designer finlandês EeroAarnio em 1968.

A "BubbleChair" é feita de acrílico transparente e suspensa por uma corrente, sendo um marco do design de mobiliário dos anos 60 e do movimento Pop Art. É frequentemente referida como o modelo original de balanço suspenso nesse estilo.

Embora balanços e cadeiras suspensas existam há séculos em formas mais tradicionais (como balanços de jardim ou redes), a "BubbleChair" foi pioneira no uso de materiais modernos e em sua forma esférica e transparente distinta.



Figura 1 – Modelo de balanço circular em aço

Fonte - www.elo7.com.br/balanco-circular-desmontavel-tamanho-grande-com-banco/dp/10055CB

1.1 Tema e delimitação

Este trabalho tem como tema o desenvolvimento de um balanço circular estilo industrial, com ênfase na resistência, durabilidade e conforto. 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 uma pessoa simultaneamente. A estrutura será construída com vergalhão, enquanto o assento utilizamos almofadas. 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 quartos, sala de estar e com a intenção de criar um balanço circular que se encaixe em diferentes tipos de decoração e uso.

1.2 Objetivo

O objetivo principal deste projeto é o desenvolvimento de um balanço circular, utilizando o conhecimento previamente obtido em todo o período do curso, colocando em prova a aptidão de técnicas desenvolvidas com a prática e teoria apresentadas no curso de mecânica industrial.

O estilo escolhido e aplicado no desenvolvimento do balanço circular industrial se fez viável para a criação do projeto, pois, é um móvel resistente, confortável e durável, com capacidade de suportar até uma pessoa 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 almofadas, fios revestidos para o assento e vergalhão para a estrutura. A partir disto, o projeto visa realizar a análise estrutural para garantir que o balanço circular 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 balanço, assegurando que tenha uma boa estrutura e que possa ter um ótimo 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 balanço desenvolvido seja versátil, capaz de ser adaptado a 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. 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 balanço circular 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 o vergalhão, o projeto visa unir a robustez do design industrial com a sustentabilidade, uma vez que esses materiais podem ser reutilizados ou reciclados.

O balanço desenvolvido não só melhora a experiência do usuário em ambientes de estar e convivência, mas também traz um toque de modernidade e sofisticação ao espaço, agregando valor ao ambiente e tornando-o mais acolhedor.

1.4 Resultado esperado

Os resultados esperados com este projeto incluem a entrega de um balanço funcional e esteticamente atrativo, que alie resistência, conforto e durabilidade em um único produto. O balanço será projetado para acomodar de forma confortável até uma pessoa, 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.

1.5 Metodologia

A metodologia adotada para a criação do balanço 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 Vergalhão para o assento e encosto será adquirido já cortado nas medidas corretas na serra policorte, incluindo cortes em ângulo, com atenção especial ao ajuste necessário para garantir a estabilidade e o alinhamento do balanço. Após os cortes, nos lixamos as cordas dos materiais após o corte para retirar as bordas que iriam nos atrapalha na hora da montagem das peças, será realizado o processo de torção dos materiais para fazer o arco (Nos utilizamos uma máquina chamada Calandra) logo em seguida nós começamos a soldagem para juntar a parte dos pés junto com a do arco logo (Nós utilizamos a solda MIG) em seguida começamos os acabamentos como lixar partes sujas com lixa logo em seguida utilizamos cabo de aço revestido para passar no balanço inteiro utilizamos para fazer o assento também e colocamos uma almofada para melhor conforto por fim chegando no resultado final que desejávamos .

2. Desenvolvimento

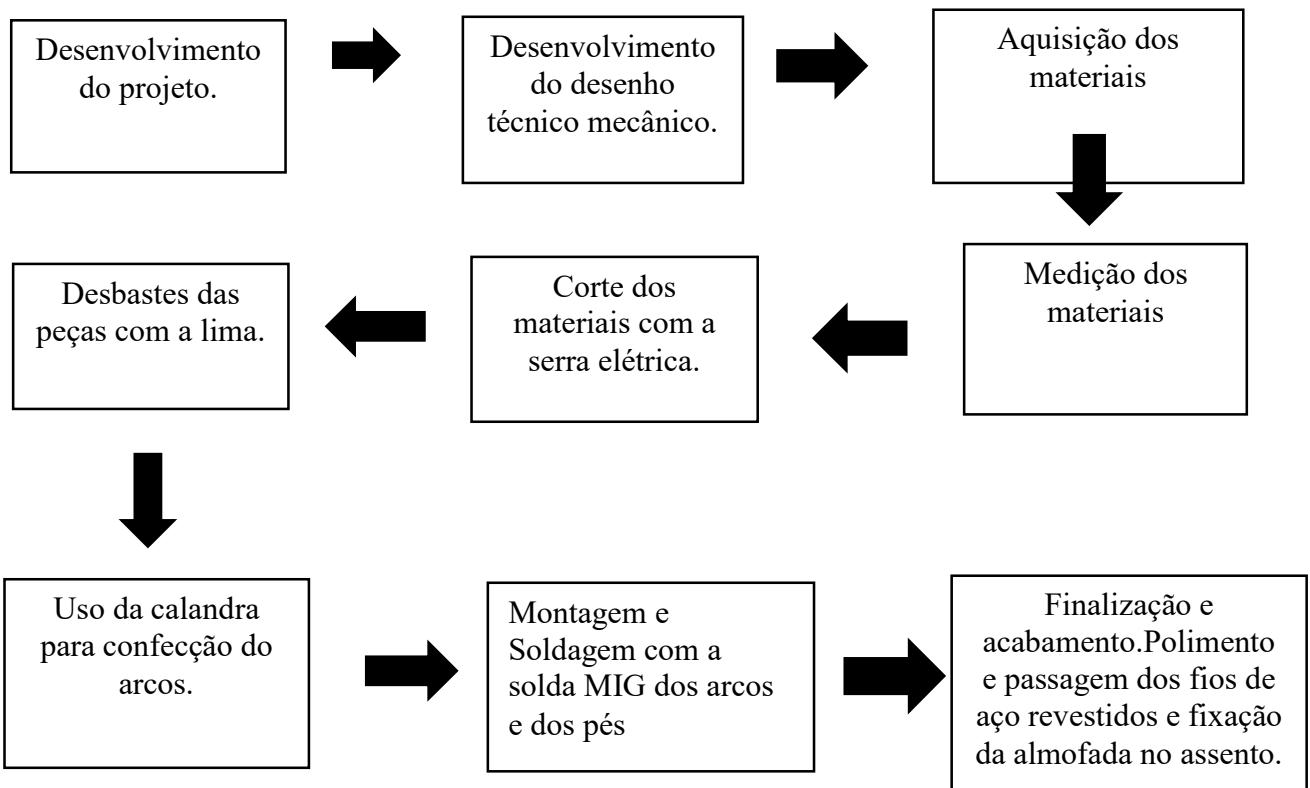
2.1 Planilha de cronograma

CRONOGRAMA DO TCC - 2025										PROJETO: Banco circular estofado																			
Banco circular estofado	Abril			Maio			Junho			Julho			Agosto			Setembro			Outubro			Novembro							
	PLANEJAMENTO SEMANAL	1	2	3	9	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	10	1	2	3	4
	1 Projeto e detalhamento																												
	2 Desenho do projeto																												
	3 compra dos materiais																												
	4 corte dos materiais para base																												
	5 soldagem da base																												
	6 Calandrar o arco																												
	7 soldar os dois arcos																												
	8 montagem do projeto																												

2.2 Planilha de custo

Materiais utilizados	Preço dos materiais	Quantos foram comprados	Comprimento	Diâmetro	Preço total
Vergalhão	R\$ 99,60	2	6 metros	3/8 poll	R\$ 119,60
Tubo	R\$ 20,00	1	6 metros	12,7mm	

2.2 Fluxograma



2.3 Projeto

A imagem abaixo representa a montagem final do projeto de um balanço industrial, 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.

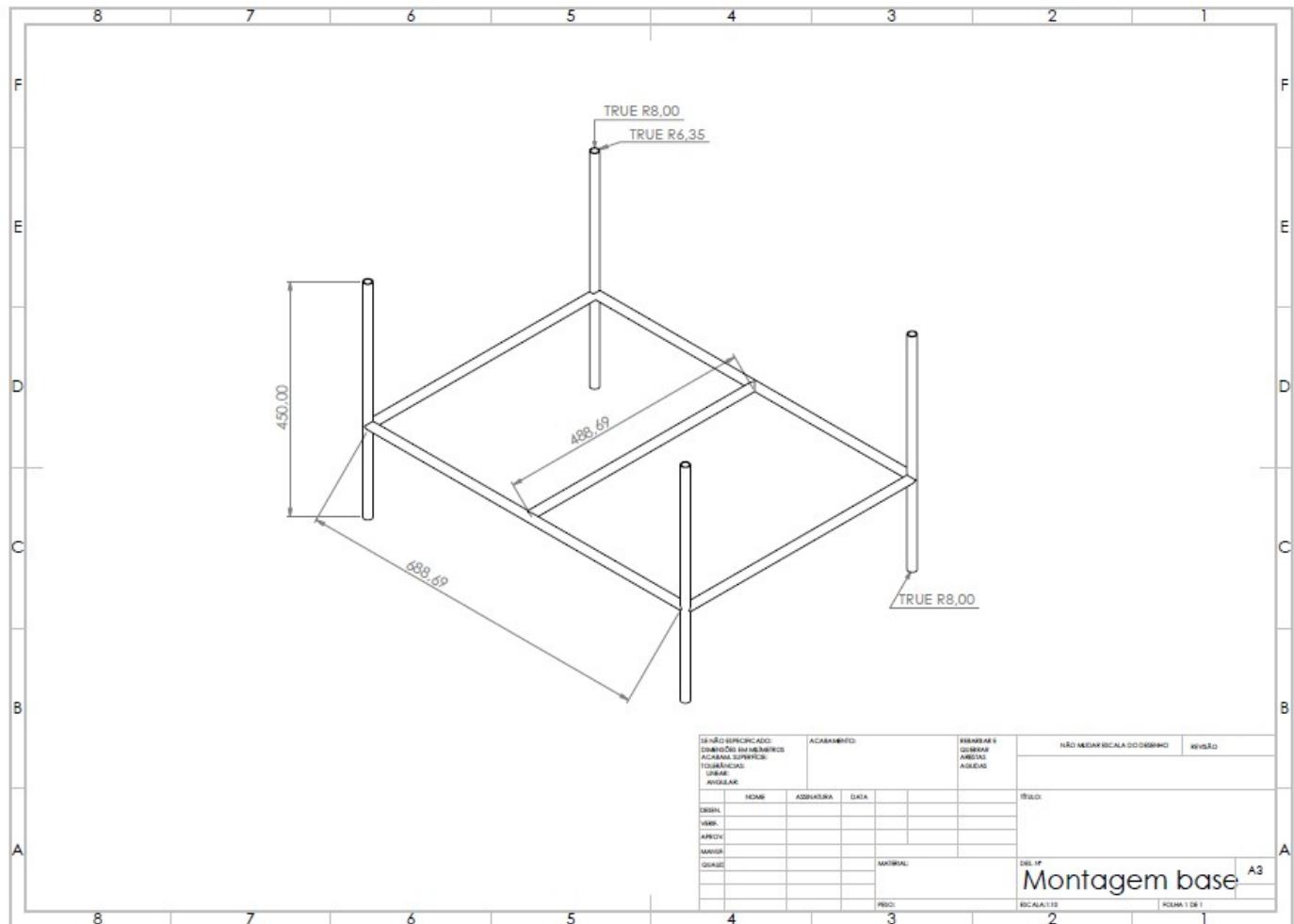


Figura 2 – Projeto da estrutura inferior fixa do balanço

2.4 Descrição das atividades

Na etapa a seguir iremos observar o trabalho em equipe e colaboração dos membros do grupo logo abaixo teremos algumas imagens demonstrando desempenho do grupo e dos professores demonstraremos algumas destas etapas e dos processos ao decorrer do tempo até a finalização do projeto.



Figura 3 – Calandragem do perfil cilíndrico do aro do balanço

Processo de calandragem do vergalhão utilizando a calandra mecânica. Nesta etapa, a peça metálica é gradualmente conformada entre os rolos da máquina para adquirir a curvatura especificada no projeto, garantindo precisão e uniformidade na estrutura final.”



Figura 4 – Torneamento das peças conectadoras da estrutura

Processo de torneamento realizado no torno mecânico para a fabricação dos pés de encaixe do banco. Nesta etapa, a peça é usinada para atingir o diâmetro adequado e garantir precisão dimensional e qualidade de superfície para o encaixe final.



Figura 5 – Acabamento manual com limas. Ajustagem das “bocas de lobo”

Etapa de lixamento manual da peça metálica destinada à fabricação da boca de lobo. O procedimento é realizado com a peça fixada em morsa e acabamento feito com lima, garantindo o ajuste adequado das dimensões e a preparação da superfície para as fases subsequentes do processo.”



Figura 6 – Acabamento com esmerilhadeira. Ajustagem e acabamento das soldas

Utilização de esmerilhadeira para o desbaste e ajuste de uma estrutura metálica circular. Operação realizada em ambiente de oficina, com equipamentos e suportes adequados para a fixação da peça.



Figura 7 – Acabamento com as fitas. Ajustagem e acabamento da estrutura

Etapa de aplicação das fitas na estrutura do banco para finalização do projeto. O processo foi realizado de forma manual, com duas camadas de passamento para garantir firmeza e estética. A fixação das extremidades foi feita utilizando reforço com solda, assegurando resistência e estabilidade ao conjunto.

3. Conclusão

Foi um projeto complicado, pois tivemos algumas adversidades e dificuldades. Mas graças ao empenho do nosso grupo conseguimos entregar um móvel ergonômico, com um design moderno, e que visa o conforto para a pessoa que for utilizá-lo. Melhorando nossas habilidades de forma prática, e adquirindo conhecimento de novos processos.

4. Referências Bibliográficas

1. CHIAVERINI, V. Tecnologia Mecânica. V. II e III. 2 ed. Mc Graw-Hill, 1986
2. Elementos de Máquinas – Telecurso 2000. Fundação Roberto Marinho. Senai – Fiesp, Editora Globo, Volumes I e II.
3. Manutenção – Telecurso 2000. Fundação Roberto Marinho. Senai – Fiesp, Editora Globo.
4. TELECURSO 2000 PROFISSIONALIZANTE, Tecnologia Mecânica – Processos de fabricação, São Paulo. 1997. 159p.
5. TELECURSO 2000 PROFISSIONALIZANTE. Mecânica processos de fabricação. São paulo.1997. 159p.