

Roteiro Aula Prática



PROJETO DE MÁQUINAS

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA

NOME DA DISCIPLINA: PROJETO DE MÁQUINAS

Unidade: U1_FUNDAMENTOS_GERAIS SOBRE_O_PROJETO_DE MÁQUINAS

Aula: A3_AVALIAÇÃO_DE_ASPECTOS_TÉCNICOS_E_ECONÔMICOS

OBJETIVOS

Definição dos objetivos da aula prática:

- Compreender os conceitos envolvidos em um projeto de um equipamento.
- Aprender como construir um cronograma para um projeto.
- Calcular custo aproximado do projeto.
- Analisar preliminarmente o projeto de máquinas: cronograma, etapas, materiais e custos

SOLUÇÃO DIGITAL:

GanttProject

O GanttProject é uma ferramenta gratuita e de código aberto para planejamento e gerenciamento de projetos, baseada em diagramas de Gantt. Permite criar e acompanhar cronogramas, definir tarefas, dependências, marcos e recursos, além de exportar relatórios em diversos formatos (PDF, PNG, CSV). É amplamente utilizada em contextos educacionais e empresariais para facilitar o controle de prazos, responsabilidades e progresso das atividades de um projeto.

LINK: <https://www.ganttproject.biz/download>

PROCEDIMENTOS PRÁTICOS E APLICAÇÕES

Procedimento/Atividade nº 1

Atividade proposta:

Elaborar o cronograma das etapas de um projeto de máquina ou produto, utilizando o software GanttProject para representar graficamente as fases do desenvolvimento, desde a identificação da necessidade até a produção final

Procedimentos para a realização da atividade:

Escolha um produto ou equipamento simples que possa ser projetado individualmente.
Exemplos:

- Uma cadeira ergonômica;
- Um suporte articulado para monitor;

- Um mini guincho manual;
- Um carrinho utilitário;

Anote a necessidade que o produto irá atender (ex: conforto, acessibilidade, mobilidade, redução de esforço, otimização de espaço, etc.).

Pesquise brevemente produtos similares na internet e anote:

- Características técnicas principais;
- Materiais e componentes utilizados;
- Pontos de melhoria identificados.

Essas informações ajudarão a definir as tarefas do projeto.

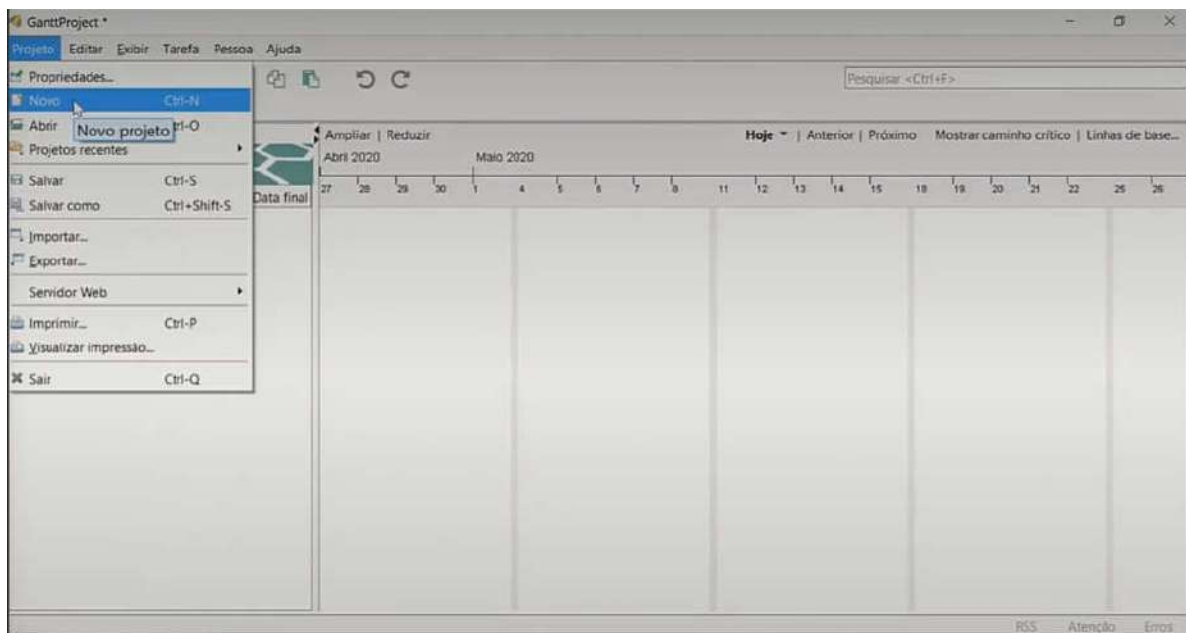
Descreva os principais objetivos do projeto, considerando:

- Custo estimado (baixo, médio ou alto);
- Capacidade ou desempenho esperado;
- Ergonomia e segurança;
- Sustentabilidade e viabilidade técnica.

(Exemplo: “Projetar uma cadeira de baixo custo, ergonômica, com capacidade para 150 kg e regulagem de altura.”)

Criação do cronograma no GanttProject

1. Abra o GanttProject e crie um novo projeto.



2. Dê um nome ao projeto e faça a descrição.

es Criar novo projeto

Criar novo projeto (Passo 1 de 3)

Nome
Desenvolvimento de uma cadeira

Organização
Time Engenharia

Link para a web
http://

Descrição
Cronograma das etapas do projeto

< Anterior Próximo > Ok Cancelar

3. Adicione as pessoas que farão parte do projeto.

Pessoa Ajuda

Nova pessoa Ctrl-H

Propriedades da Pessoa... Alt-Enter

Enviar um e-mail

Nova pessoa

Hoje | Anterior | Próximo

Abril 2020 Maio 2020

27 28 29 30 1 4 5 6 7 8 11 12 13 14 15

Data inicial Data final

Pessoa

☒ Geral ☐ Férias ☐ Colunas personalizadas

Nome:

Telefone:

e-mail:

Função: Indefinido

Taxa de pagamento de recursos

Taxa normal:

Ok Cancelar

GanttProject

Projeto Editar Exibir Tarefa Pessoa Ajuda

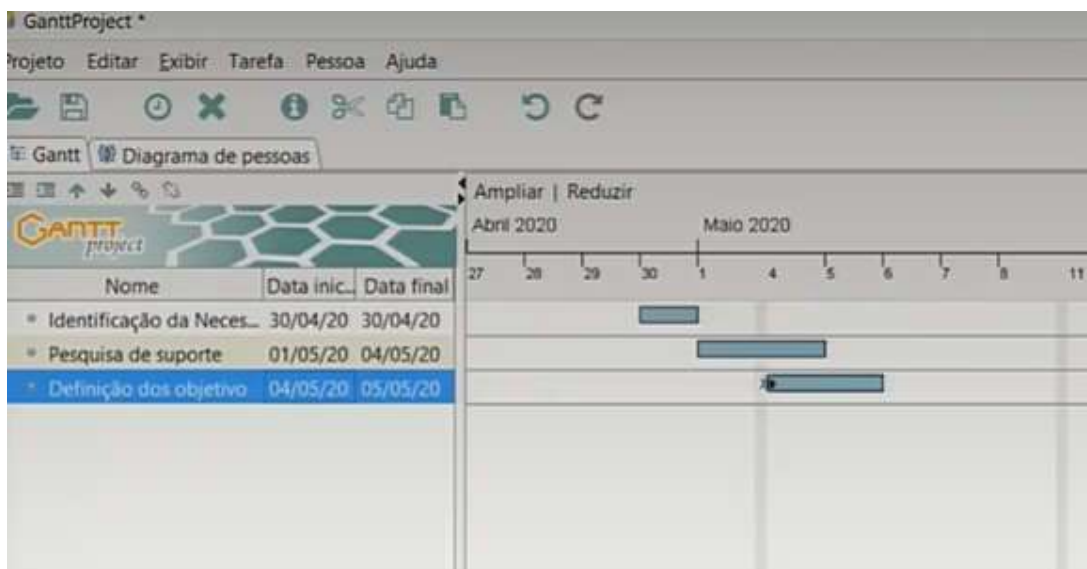
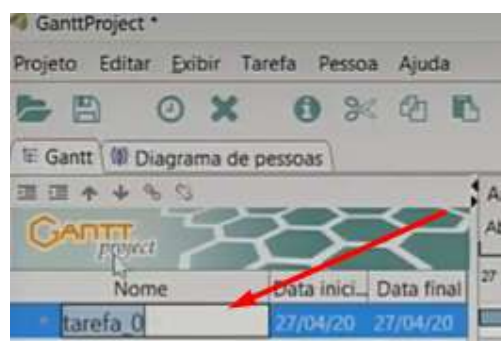
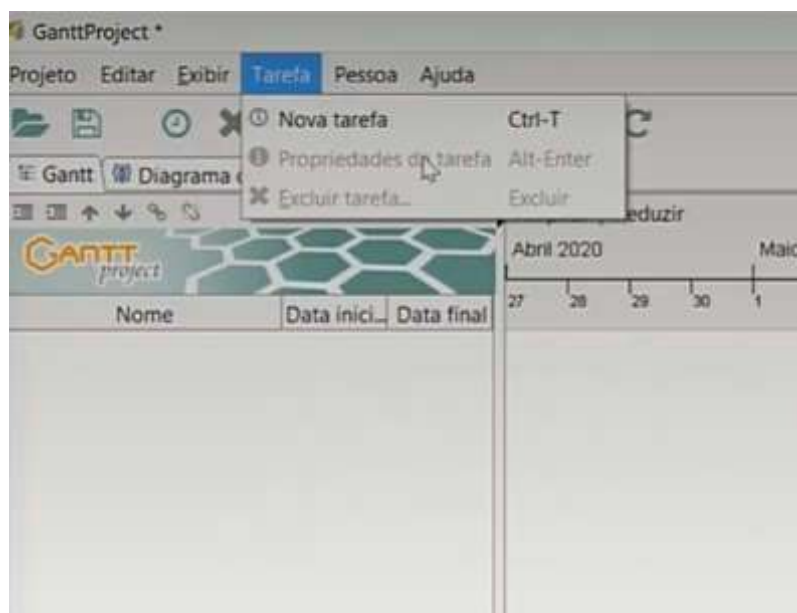
☒ Gantt ☒ Diagrama de pessoas

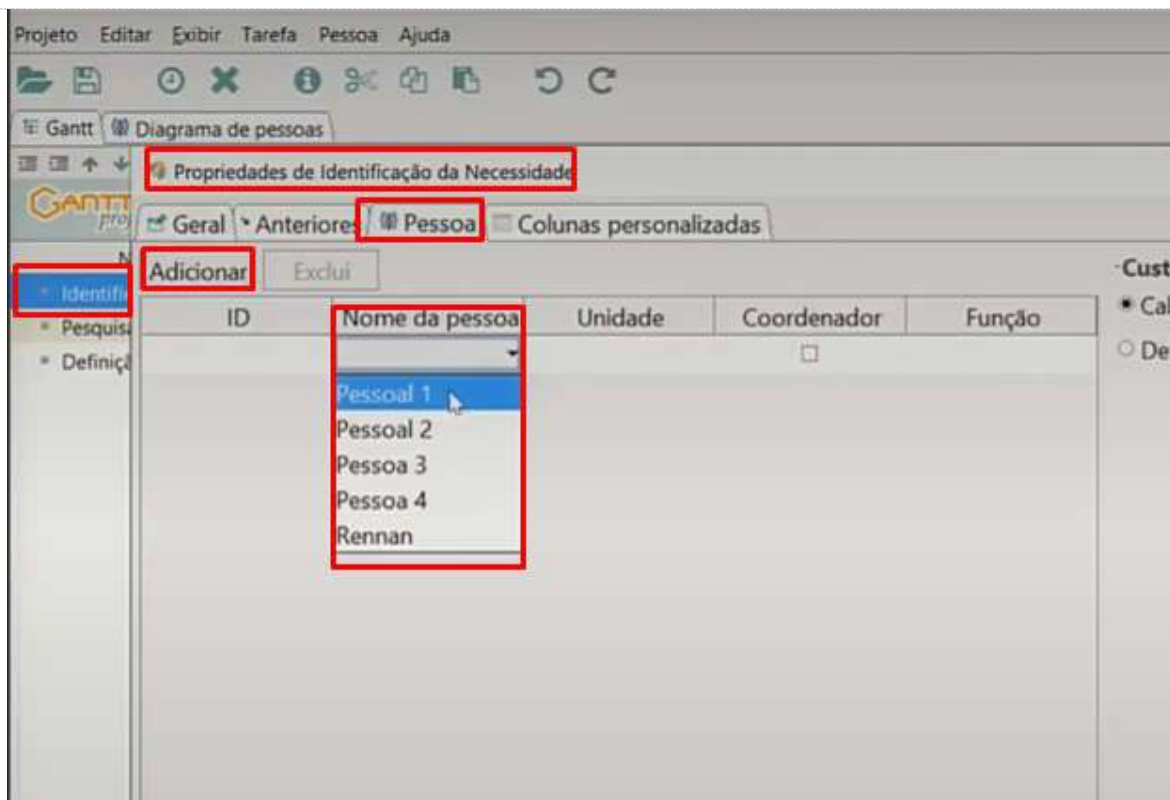
Ampliar | Reduzir

Abril 2020 Maio 2020

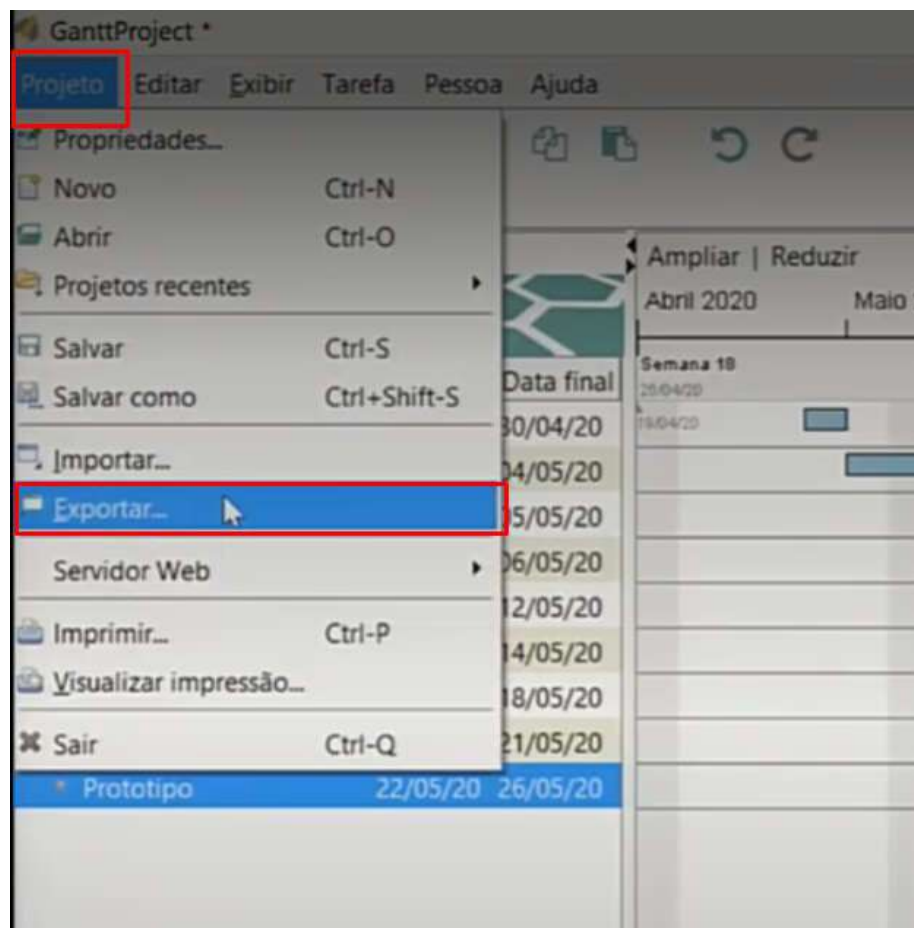
Nome	Função
• Pessoal 1	Indefinido
• Pessoal 2	Indefinido
• Pessoa 3	Indefinido
• Pessoa 4	Indefinido
• Rennan	Indefinido

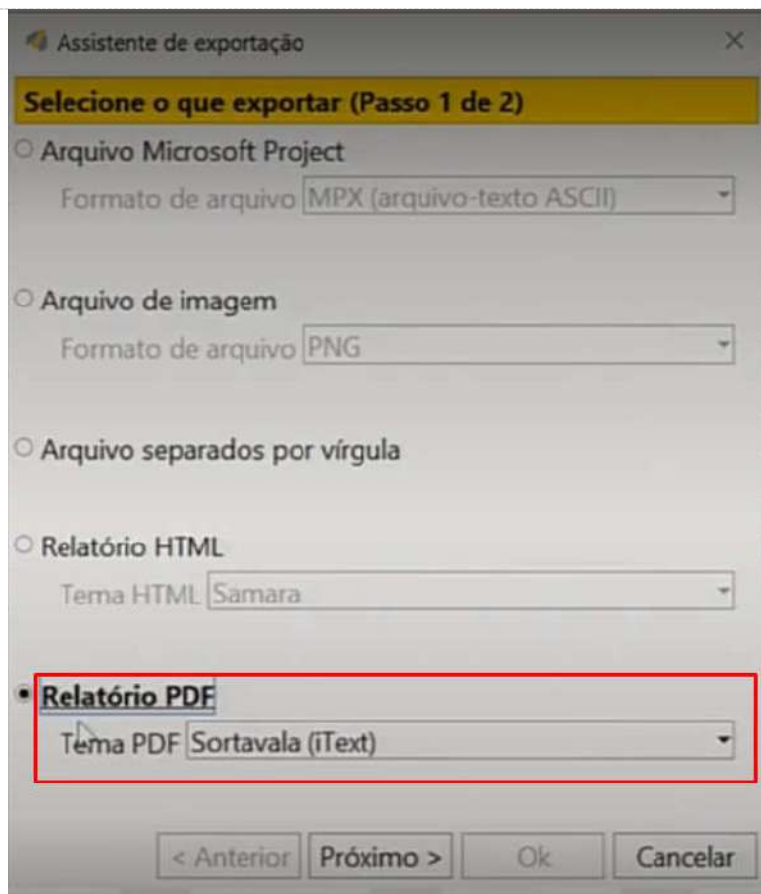
4. Insira as tarefas principais com base nas etapas do desenvolvimento de um projeto e também as pessoas responsáveis por elas.





5. Crie um relatório.





Avaliando os resultados:

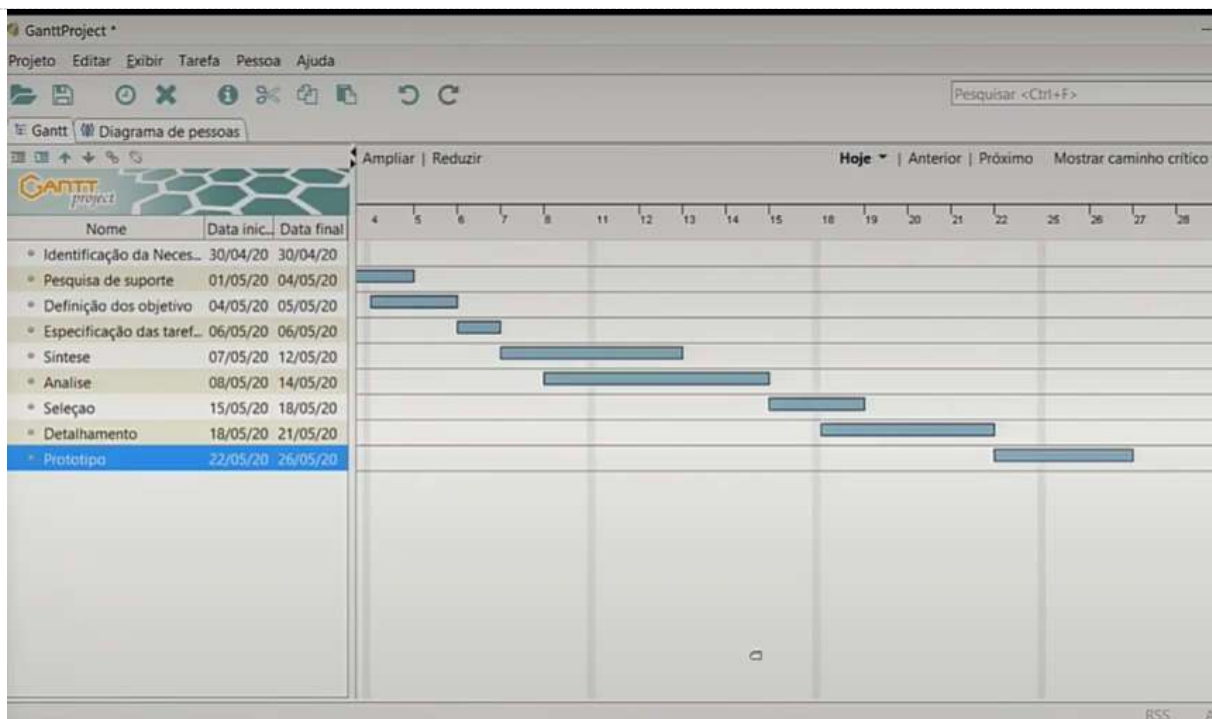
Explique qual é a importância do uso de cronogramas e ferramentas de gestão de projetos, como o GanttProject, no planejamento e acompanhamento das etapas de um projeto de engenharia.

Comente como o uso de dependências, prazos e marcos auxilia no controle de tempo, recursos e prioridades das atividades.

Ao concluir esta prática, o estudante deverá gerar evidências visuais e relatórios que comprovem o desenvolvimento do cronograma no software GanttProject, incluindo:

- **Captura de tela do cronograma completo com tarefas e subtarefas;**
- **Visualização das dependências entre atividades;**
- **Identificação de marcos e prazos principais;**
- **Relatório do projeto exportado em formato PDF com o resumo das tarefas, durações e datas.**

Essas evidências deverão ser organizadas em um relatório técnico (Word ou PDF), com legendas curtas e explicações sobre cada elemento do cronograma.



Checklist:

- Escolher um produto definir sua necessidade.
- Pesquisar soluções semelhantes e registrar referências.
- Definir objetivos e requisitos do projeto.
- Criar as tarefas e dependências no cronograma.
- Exportar o cronograma em PDF.

RESULTADOS

Resultados do experimento:

Ao final dessa aula prática, você deverá enviar um arquivo em word contendo as informações obtidas no experimento, em conjunto com um texto conclusivo a respeito das informações obtidas. Não se esqueça de responder as questões levantadas no “Avaliando o resultado” e também documentar processo da execução da prática.

Aqui estão os elementos essenciais que devem constar em um relatório desse tipo:

- Resumo: Um resumo conciso que fornece uma visão geral do experimento, incluindo os principais objetivos, resultados e conclusões. Deve ser uma breve síntese do relatório.

- Introdução: Uma introdução ao experimento, explicando o propósito do estudo, as questões que você pretende responder e a relevância da prática em questão.
- Teoria e Fundamentação: Explicação da teoria sobre os assuntos abordado na prática
- Metodologia: Descrição detalhada do procedimento realizado.
- Resultados: Apresentação dos resultados da prática. Os resultados devem ser organizados de forma clara e legível.
- Conclusões: Resuma as principais conclusões tiradas do experimento. Responda às questões levantadas na introdução. Destaque os principais resultados e descubra seu significado.
- Referências: Liste todas as fontes de informações utilizadas na pesquisa, incluindo livros, artigo ou outras fontes relevantes.

Resultados de Aprendizagem:

Espera-se que o aluno assimile o conceito de projetos de máquinas e equipamentos, por meio da construção de um cronograma de execução do projeto.

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA

NOME DA DISCIPLINA: PROJETO DE MÁQUINAS

Unidade: U2_ANALÍSE_E_MODELAGEM_BÁSICA_DE_UMA_MÁQUINA

Aula: A3_PROTOTIPAGEM

OBJETIVOS

Definição dos objetivos da aula prática:

- Levar o aluno ao conhecimento do princípio de prototipagem rápida;
- Mostrar ao aluno como é realizado o processo de fatiamento para uma peça a ser impressa em 3 dimensões.
- Acompanhar, por meio de simulação, o processo de impressão de uma peça.
- Mostrar ao aluno que a construção de um modelo por meio da técnica de prototipagem rápida é uma grande aliada na execução de um projeto.

SOLUÇÃO DIGITAL:

Autodesk Inventor

Software de desenho auxiliado por computador, desenvolvido pela Autodesk para realização de representações gráficas 2D/3D de projetos técnicos em CAD.

PROCEDIMENTO PARA INSTALAÇÃO:

Para instalar o Autodesk Inventor, primeiramente, você precisa criar uma conta na Autodesk. Acesse <https://accounts.autodesk.com/> e crie uma conta fornecendo todas as informações necessárias. Após a criação da conta, você estará pronto para obter uma licença educacional.

Depois de criar sua conta, visite a página <https://www.autodesk.com/education/edu-software/> e siga as instruções para verificar seu status de estudante. Isso geralmente envolve o fornecimento de informações sobre sua instituição educacional e a submissão de documentos que comprovem seu vínculo como estudante. Após a verificação, você receberá uma licença educacional que permitirá o uso do software gratuitamente.

Com a licença estudantil ativa, você poderá realizar o download do Autodesk Inventor. Volte para a página de software educacional da Autodesk, selecione a versão do Autodesk Inventor que deseja instalar e siga as instruções para baixar o instalador. Depois de baixado, execute o instalador e siga os passos indicados para completar a instalação no seu computador. Assim, você terá o Autodesk Inventor pronto para uso.

LINK: <https://www.autodesk.com/education/edu-software/overview>

O Ultimaker Cura é um software gratuito e de código aberto desenvolvido para realizar o fatiamento (slicing) de modelos tridimensionais (arquivos .stl, .obj, entre outros) e convertê-los em códigos G (G-code) compreendidos por impressoras 3D. Ele é uma das ferramentas mais utilizadas no processo de prototipagem rápida, pois traduz o modelo 3D digital em instruções detalhadas que orientam os movimentos, velocidades e temperaturas necessários para a fabricação camada por camada do objeto físico.

LINK: <https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura>

PROCEDIMENTOS PRÁTICOS E APLICAÇÕES

Procedimento/Atividade nº 1

Atividade proposta:

Procedimentos para a realização da atividade:

Abra o Inventor e crie um novo arquivo de peça

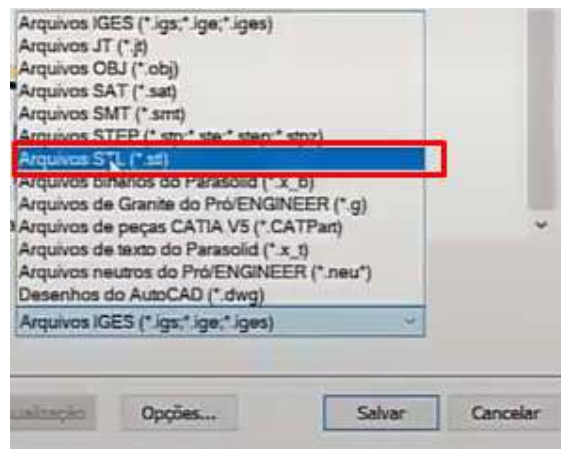
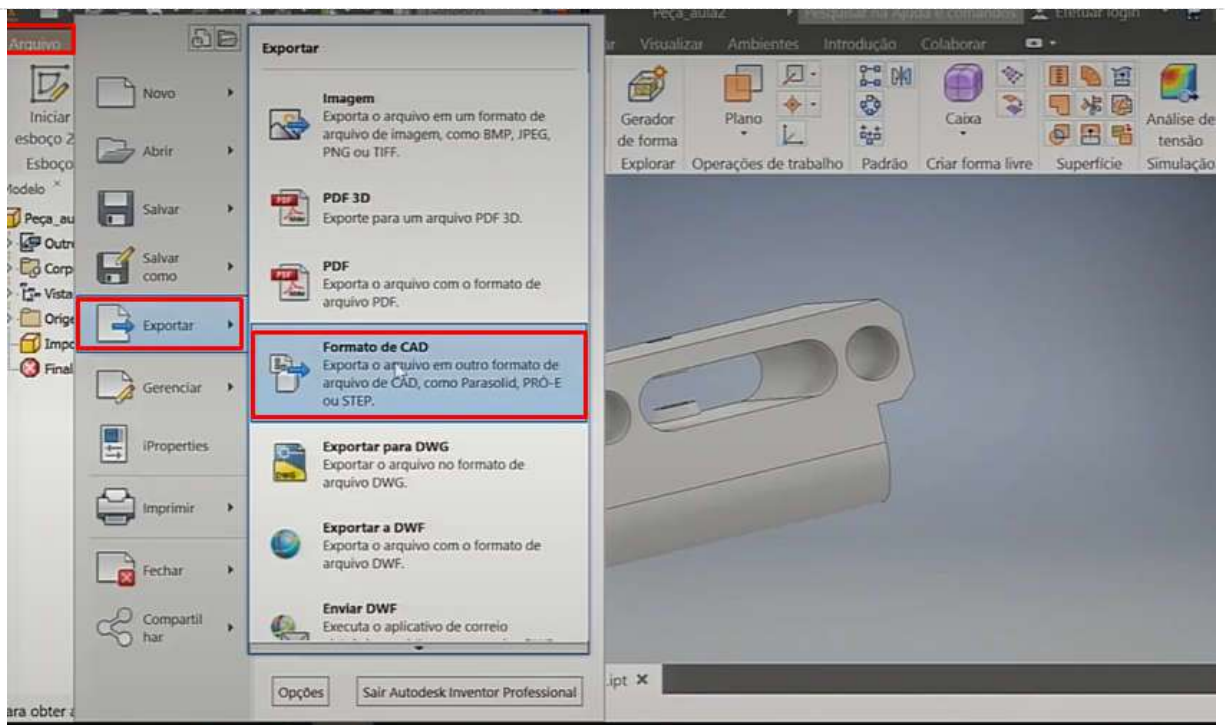
No ambiente de Sketch, desenhe um modelo simples, como um suporte lateral, base, engate, ou parafuso de teste.

Utilize medidas reais (por exemplo, 100 mm x 50 mm x 5 mm).

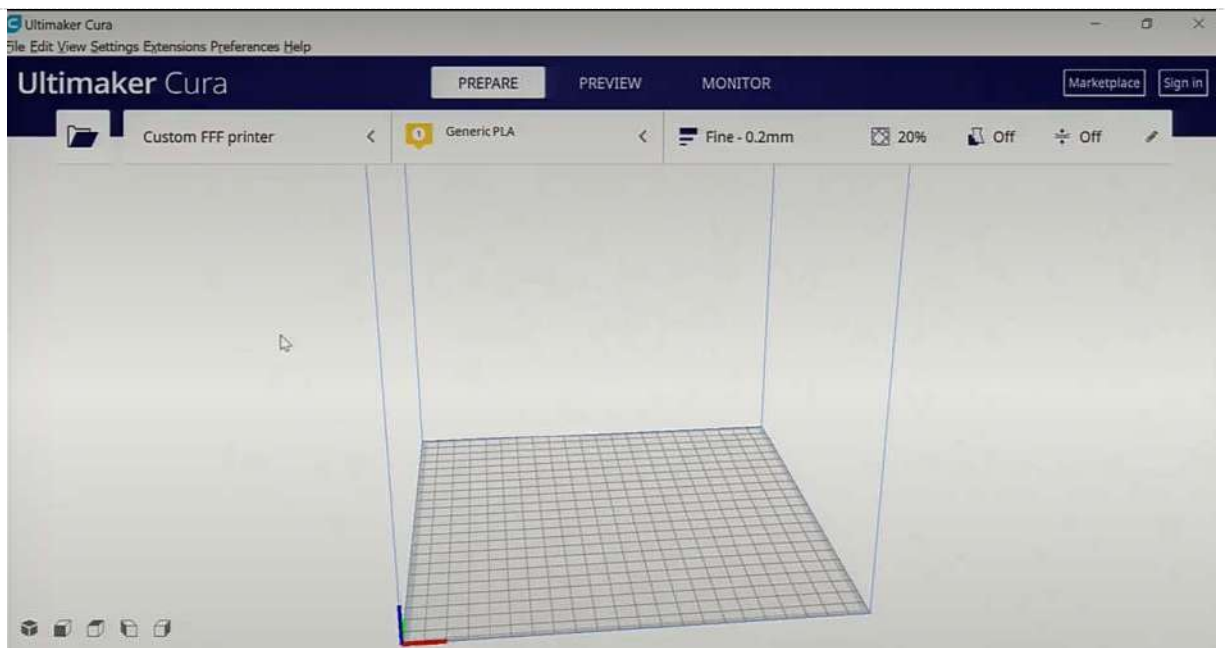
Faça as operações de extrusão, furos e chanfros conforme desejar.

Verifique se o modelo está fechado (sólido) e salve o arquivo

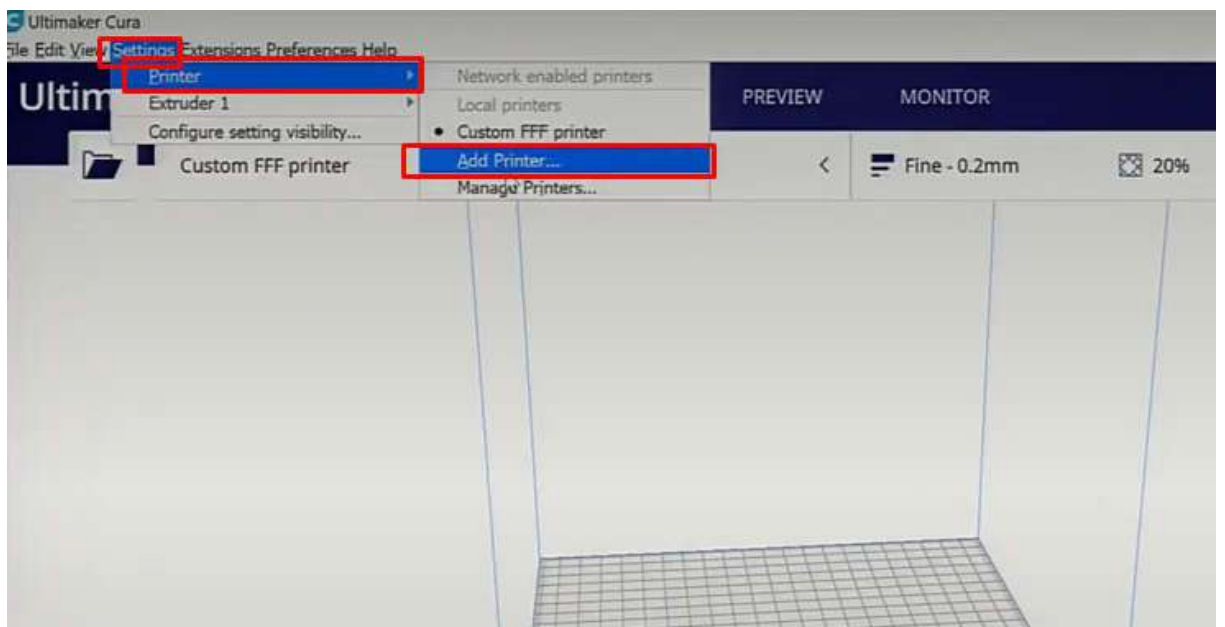
Exporte a peça em formato STL:

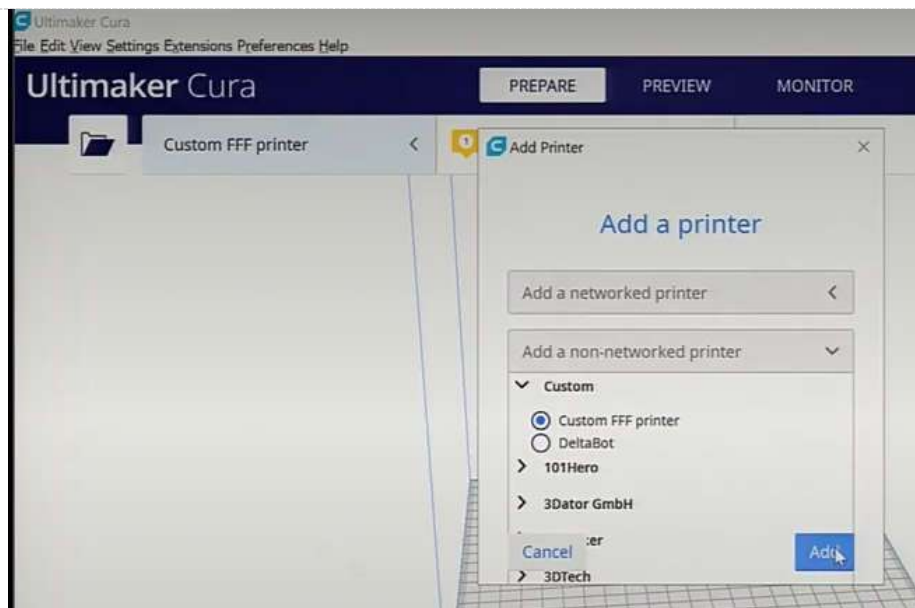


Abra o Ultimaker Cura.

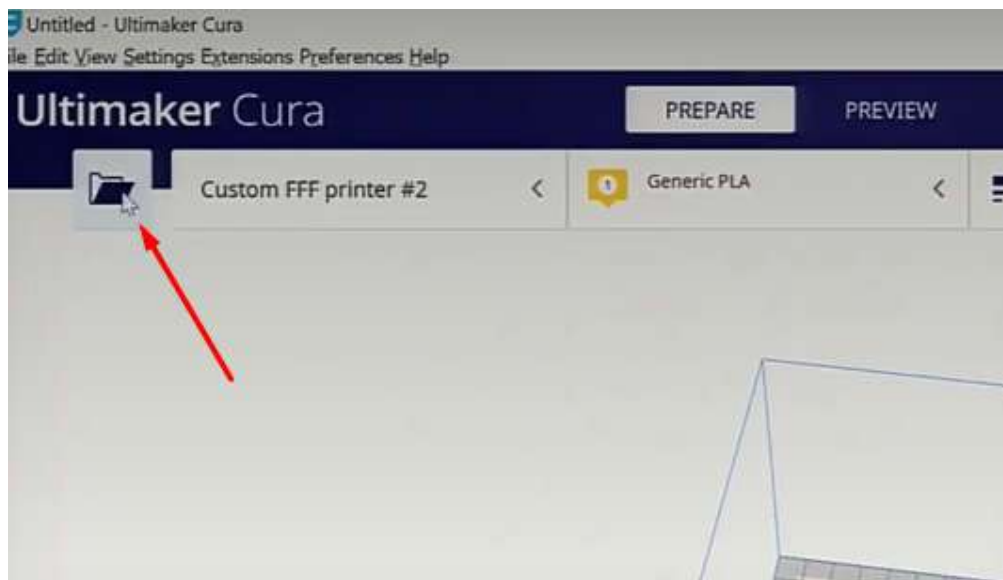


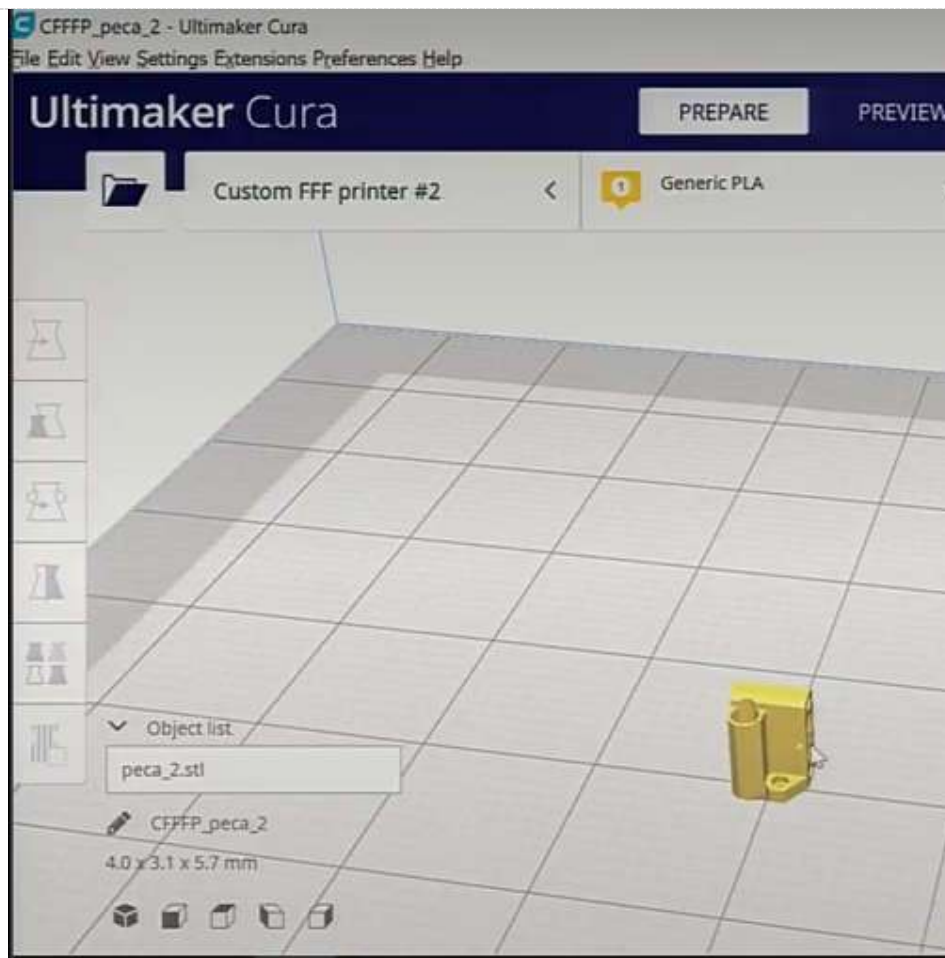
Caso necessário, configure uma impressora padrão.





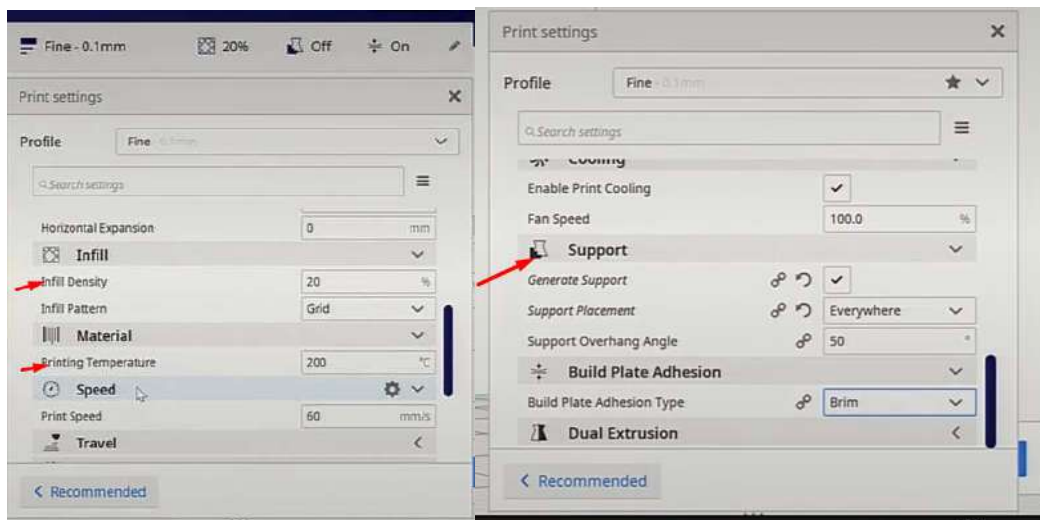
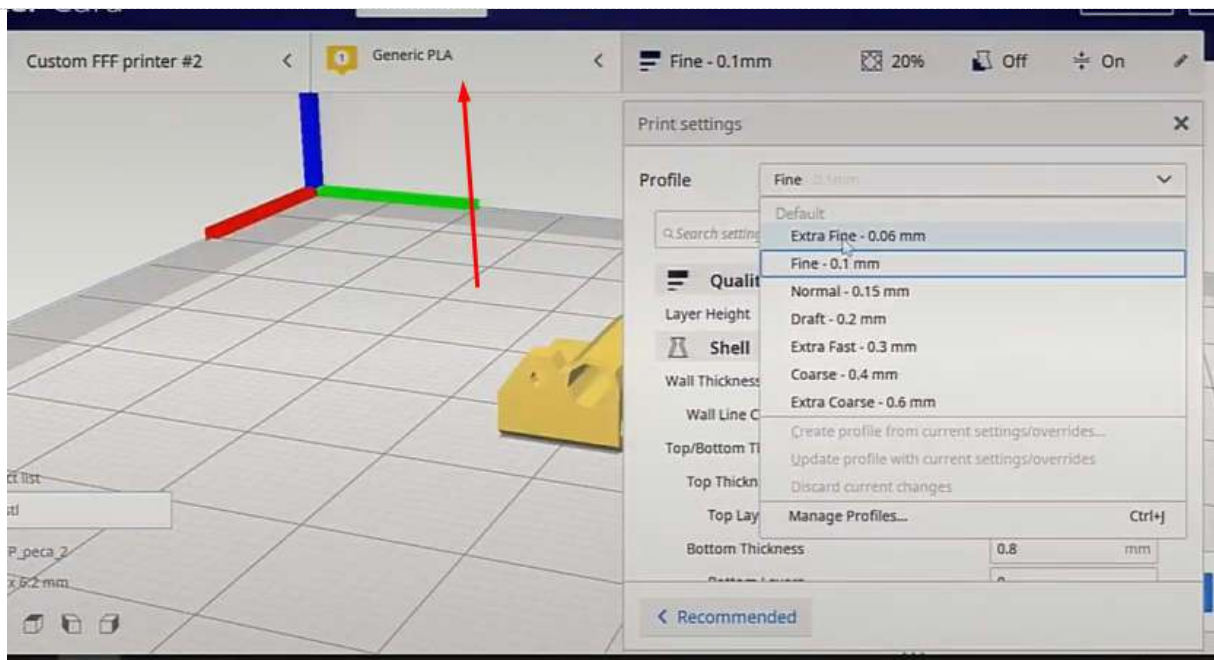
Importe a peça criada e salva no formato .stl



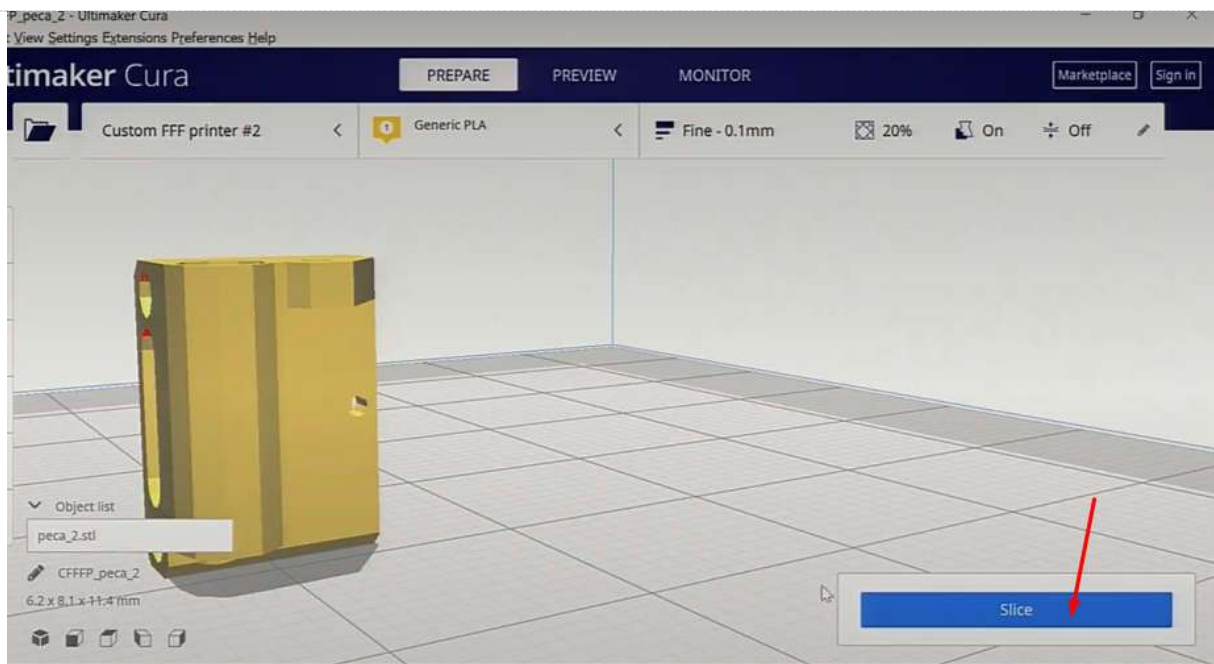


Configure os parâmetros principais de fatiamento:

- Altura da camada: 0,1 mm
- Preenchimento (infill): 20%
- Espessura da parede: 1,2 mm
- Suporte: Ativado, se necessário
- Temperatura: 200°C / 60°C (padrão PLA)

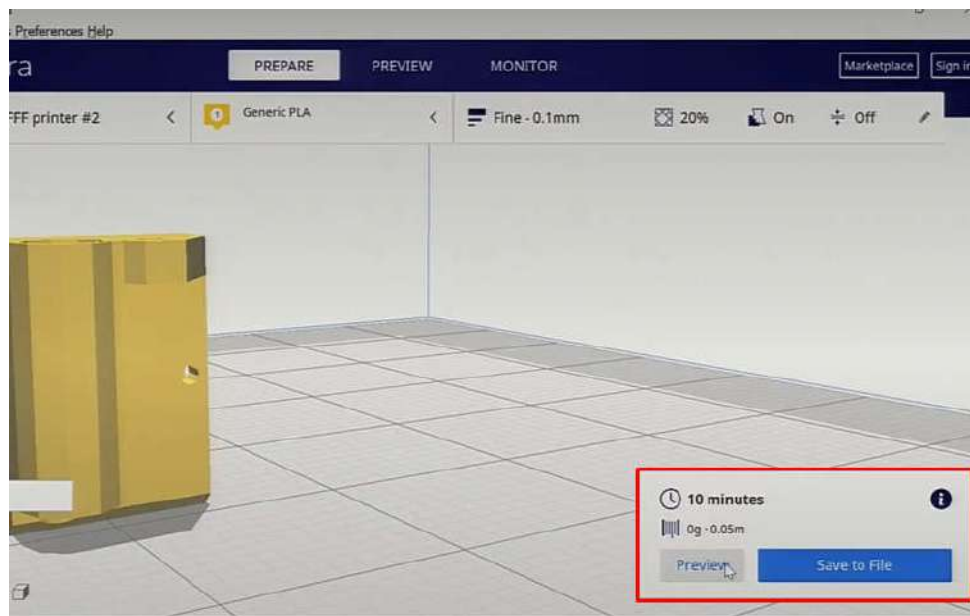


Clique em “Slice” (Fatiar) e salve o arquivo G-code gerado.

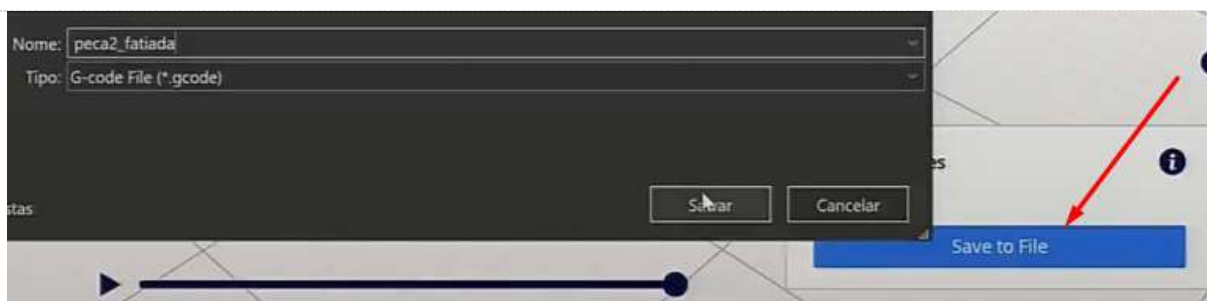


Observe no canto inferior direito:

- Tempo estimado de impressão;
- Comprimento do filamento;
- Número de camadas e linhas de código.



Salve o gcode.



Tire prints das telas com essas informações.

Avaliando os resultados:

Explique qual é a importância do processo de fatiamento (slicing) na manufatura aditiva e de que forma a configuração correta dos parâmetros de impressão (como altura de camada, temperatura e preenchimento) influencia na qualidade e no tempo de fabricação da peça impressa em 3D.

Orientação ao aluno:

Durante a prática, registre imagens (prints) de todas as etapas e organize-as em um relatório técnico ilustrado, contendo legendas curtas e uma breve descrição do que foi realizado em cada fase.

As imagens obrigatórias são:

- Modelo 3D criado no Autodesk Inventor;
- Peça exportada em formato STL;
- Tela de fatiamento no software Cura;
- Parâmetros utilizados no fatiamento (altura de camada, temperatura, preenchimento, etc.);
- Resultado final da simulação ou impressão;
- Trecho do código G-code gerado pelo fatiador.

Checklist:

- Modelar a peça 3D no Autodesk Inventor.
- Exportar o modelo no formato STL.
- Realizar o fatiamento da peça no Ultimaker Cura.
- Observar o tempo e camadas de impressão.
- Salvar e organizar prints de todas as etapas.

RESULTADOS

Resultados do experimento:

Ao final dessa aula prática, você deverá enviar um arquivo em word contendo as informações obtidas no experimento, em conjunto com um texto conclusivo a respeito das informações obtidas. Não se esqueça de responder as questões levantadas no “Avaliando o resultado” e também documentar processo da execução da prática.

Aqui estão os elementos essenciais que devem constar em um relatório desse tipo:

- Resumo: Um resumo conciso que fornece uma visão geral do experimento, incluindo os principais objetivos, resultados e conclusões. Deve ser uma breve síntese do relatório.
- Introdução: Uma introdução ao experimento, explicando o propósito do estudo, as questões que você pretende responder e a relevância da prática em questão.
- Teoria e Fundamentação: Explicação da teoria sobre os assuntos abordado na prática
- Metodologia: Descrição detalhada do procedimento realizado.
- Resultados: Apresentação dos resultados da prática. Os resultados devem ser organizados de forma clara e legível.
- Conclusões: Resuma as principais conclusões tiradas do experimento. Responda às questões levantadas na introdução. Destaque os principais resultados e descubra seu significado.
- Referências: Liste todas as fontes de informações utilizadas na pesquisa, incluindo livros, artigo ou outras fontes relevantes.

Resultados de Aprendizagem:

Espera-se que o aluno assimile o conceito de projetos de máquinas e equipamentos, por meio do processo de prototipagem rápida.

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA

NOME DA DISCIPLINA: PROJETO DE MÁQUINAS

Unidade: U3_DIMENSIONAMENTO_DO_SISTEMA_DE_TRANSMISSÃO_DE_POTÊNCIA

Aula: A3_PROJETO_DE_ELEMENTOS_DE_TRANSMISSÃO

OBJETIVOS

Definição dos objetivos da aula prática:

- Conhecer e saber dimensionar uma transmissão de potência.
- Ser capaz de aplicar os cálculos para dimensionar uma transmissão de potência a nível de projeto.
- Saber analisar o resultado dos cálculos do dimensionamento de uma transmissão de potência.
- Especificar o tipo e tamanho adequado de correia para uma determinada aplicação

SOLUÇÃO DIGITAL:

NSA

PROCEDIMENTOS PRÁTICOS E APLICAÇÕES

Procedimento/Atividade nº 1

Atividade proposta:

Considerar a seguinte situação para resolução:

Deseja-se projetar uma transmissão por correia em “V” que tenha a polia de entrada no eixo de um motor elétrico, com torque normal, calculado a 60 hp, a uma velocidade de carga completa de 1160 rpm. Esta transmissão é para um elevador de caçamba em uma fábrica que será utilizado 12 horas por dia, a aproximadamente 650 rpm. A velocidade de correia é 4000 pés/min.

O que se espera:

- **Projetar a transmissão por correia em V. Dados para resolução:**
- **Potência transmitida = 60 hp para o elevador de caçamba**
- **Velocidade do motor = 1160 rpm**
- **Velocidade de saída = 650 rpm**
- **Velocidade de correia é 4000 pés/min.**

As tabelas e gráficos necessários, estão disponíveis na sequência.

Tabela 1 – Fatores de serviço da correia em V.

▼ TABELA 7.1 Fatores de serviço da correia em V.¹

Tipo de máquina acionada	Tipo de transmissor					
	Motores CA: torque normal ² Motores CC: em derivação Motores: cilindros múltiplos			Motores CA: torque elevado ³ Motores CC: bobinado ou de enrolamento composto Motores: de 4 cilindros ou menos		
	< 6 h por dia	6–15 h por dia	> 15 h por dia	< 6 h por dia	6–15 h por dia	> 15 h por dia
Carregamento sem choque	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
Agitadores, transportadores leves, bombas centrífugas, ventoinhas e ventiladores abaixo de 10 HP (7,5 kW)						
Carregamento de choque leve	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
Geradores, ferramentas de máquinas, misturadores, ventoinhas e ventiladores acima de 10 HP (7,5 kW), transportadores de cascalho						
Carregamento de choque moderado	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Elevadores de caçamba, bombas de pistão, maquinário têxtil, moinhos de martelo, transportadores pesados e pulverizadores						
Carregamento de choque pesado	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8
Trituradores, moinhos de bolas, guindastes, moinhos de borracha e extrusores						
Maquinário que pode “afogar”	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Fonte: Mott (2015. p. 285)

Tabela 2 – Dimensões experimentais para a polia

Dimensão padrão da polia acionadora, D_1	Dimensão aproximada da polia acionada ($1,72D_1$)	Polia padrão aproximada, D_2	Velocidade de saída real (rpm)
13,10	22,5	21,1	720
12,4	21,3	21,1	682
11,7	20,1	21,1	643
10,8	18,6	21,1	594
10,2	17,5	15,9	744
9,65	16,6	15,9	704
9,15	15,7	15,9	668
8,9	15,3	14,9	693

Fonte: Mott (2015. p. 289)

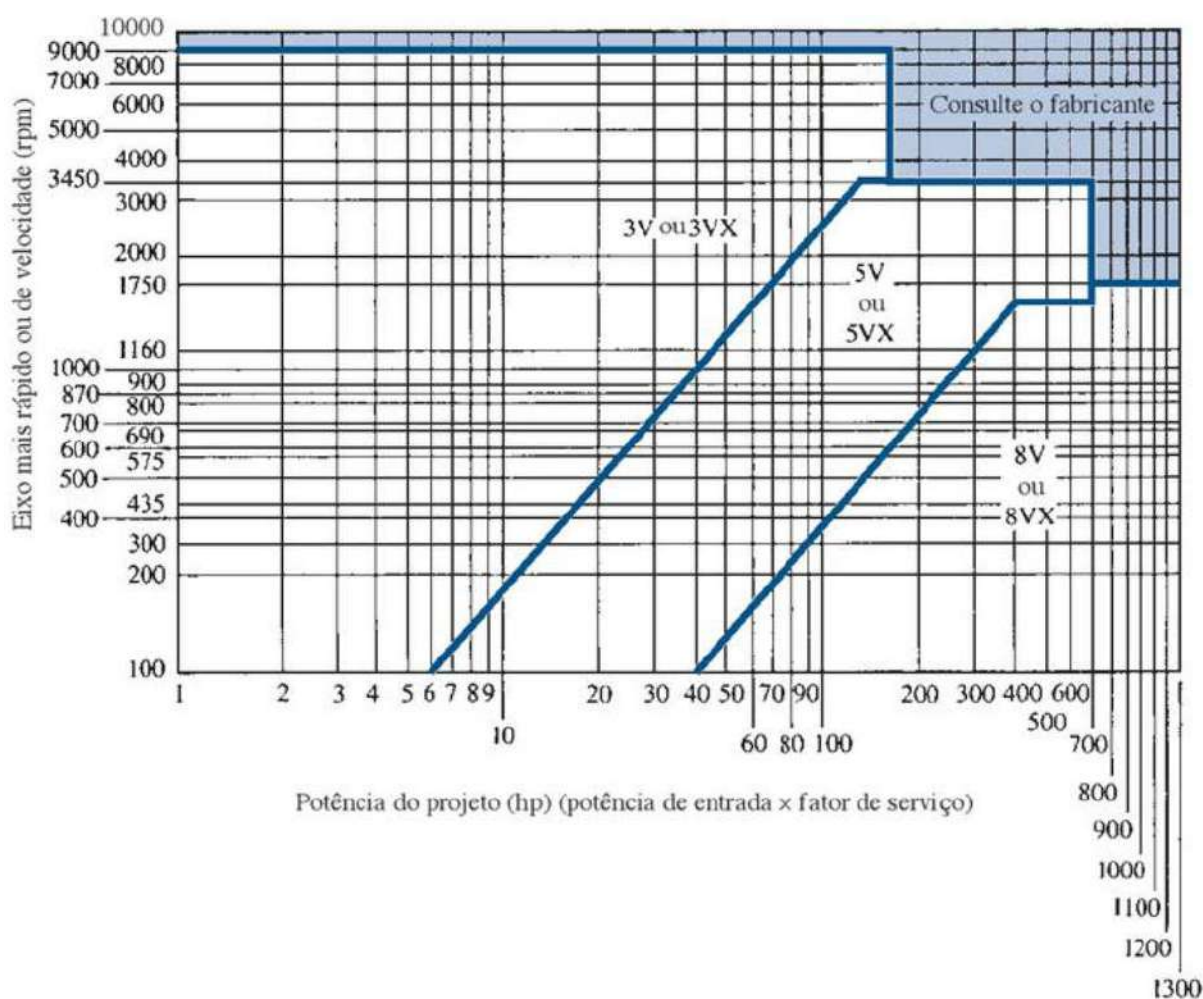
Tabela 3 – Comprimentos de correia padrão para correia 3V, 5V e 8V (pol).

▼ TABELA 7.2 Comprimentos de correias padrão para correias 3V, 5V e 8V (pol).

Somente 3V	3V e 5V	3V, 5V e 8V	5V e 8V	Somente 8V
25	50	100	150	375
26,5	53	106	160	400
28	56	112	170	425
30	60	118	180	450
31,5	63	125	190	475
33,5	67	132	200	500
35,5	71	140	212	
37,5	75		224	
40	80		236	
42,5	85		250	
45	90		265	
47,5	95		280	
			300	
165			315	
			335	
			355	

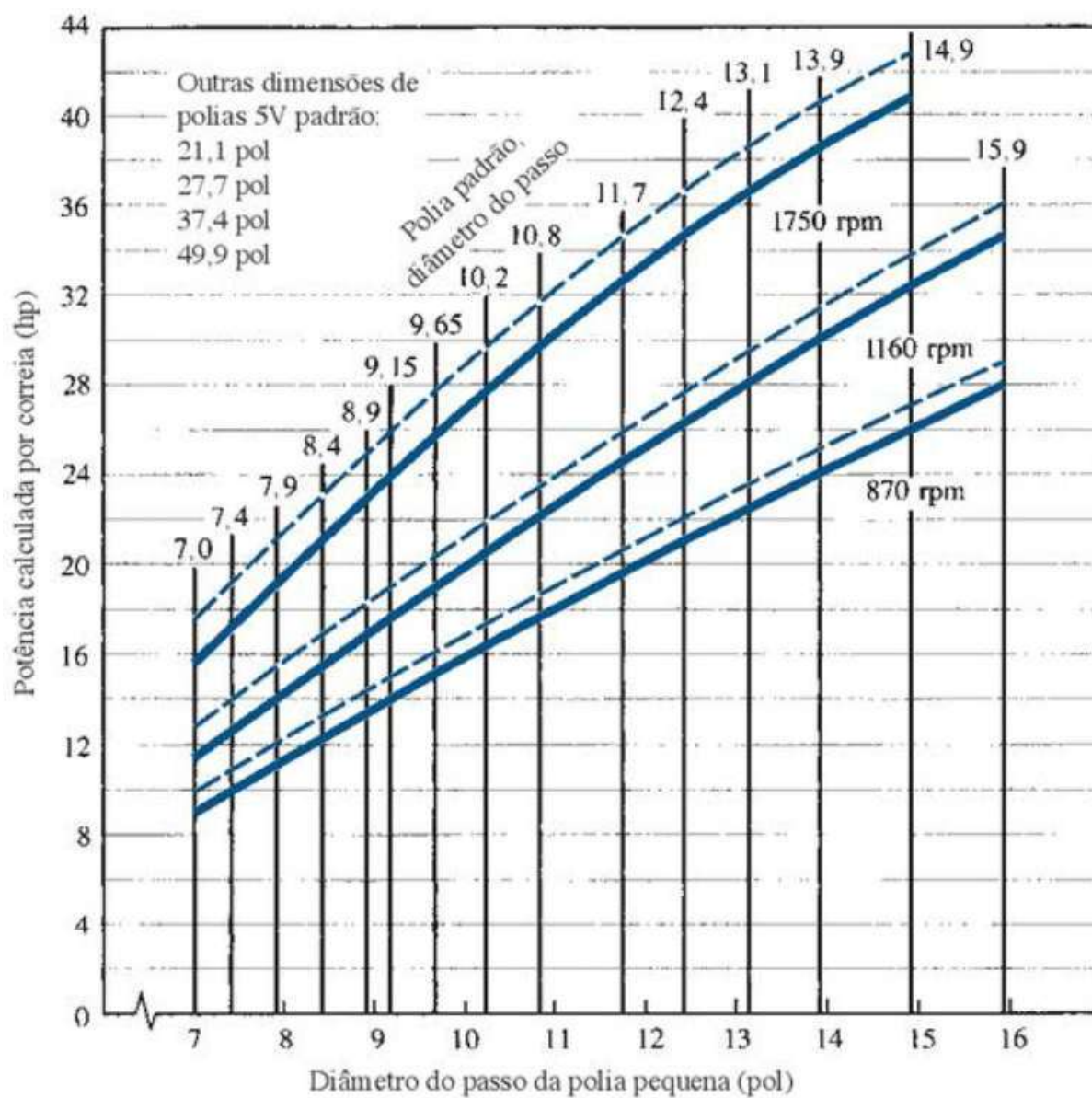
Fonte: Mott (2015. p. 287)

Gráfico 1 – Gráfico de seleção de correias em V industriais de seção estreita



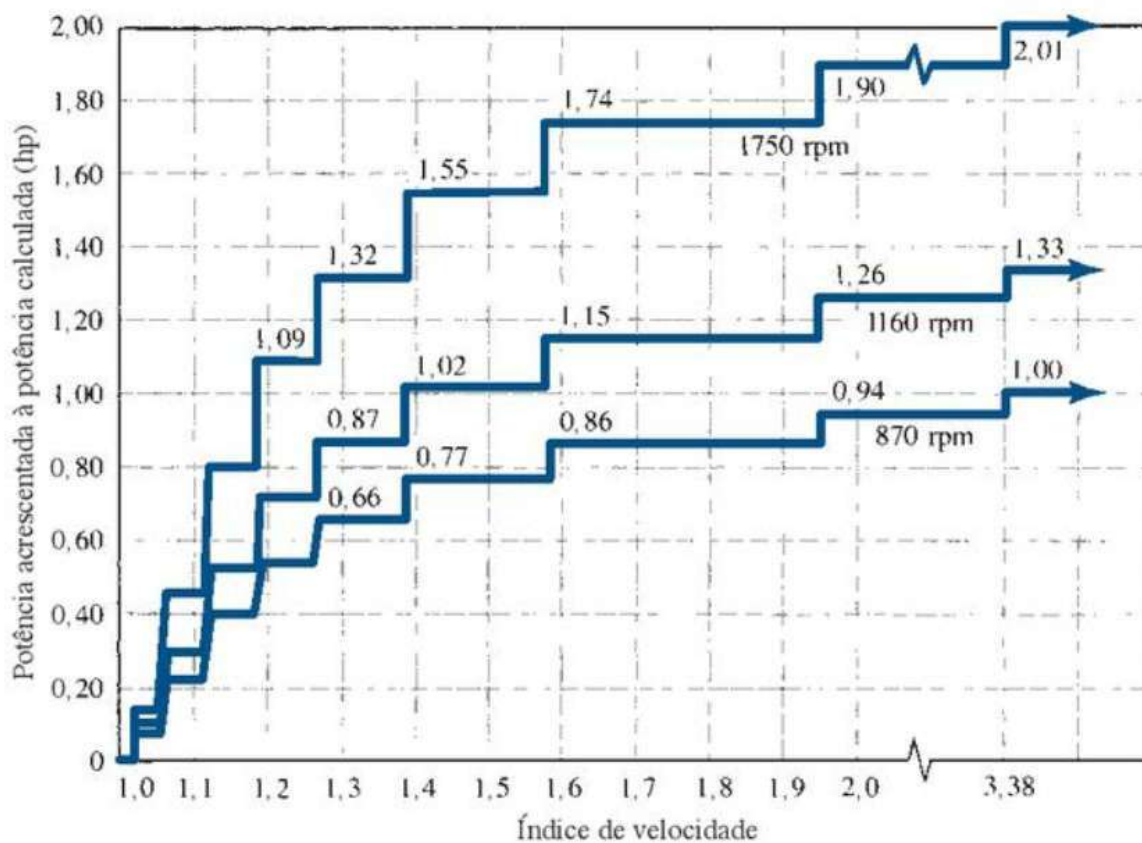
Fonte: Mott (2015. p.284)

Gráfico 2 – Valores de potência para correia 5V.



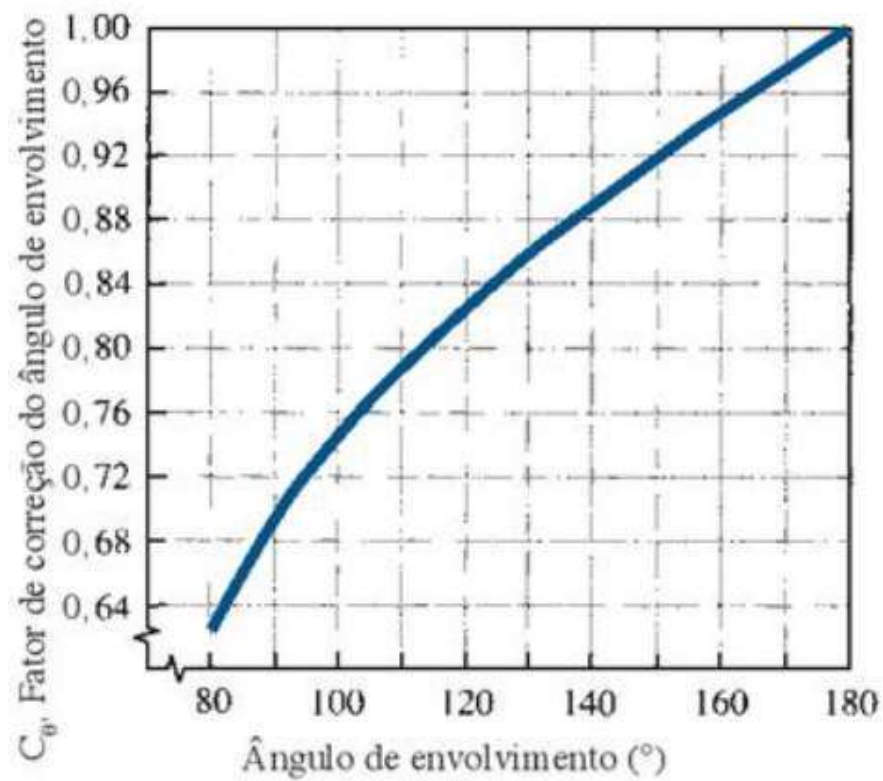
Fonte: Mott (2015. p. 286)

Gráfico 3 – Potência acrescentada versus índice de velocidade: correia 5V.



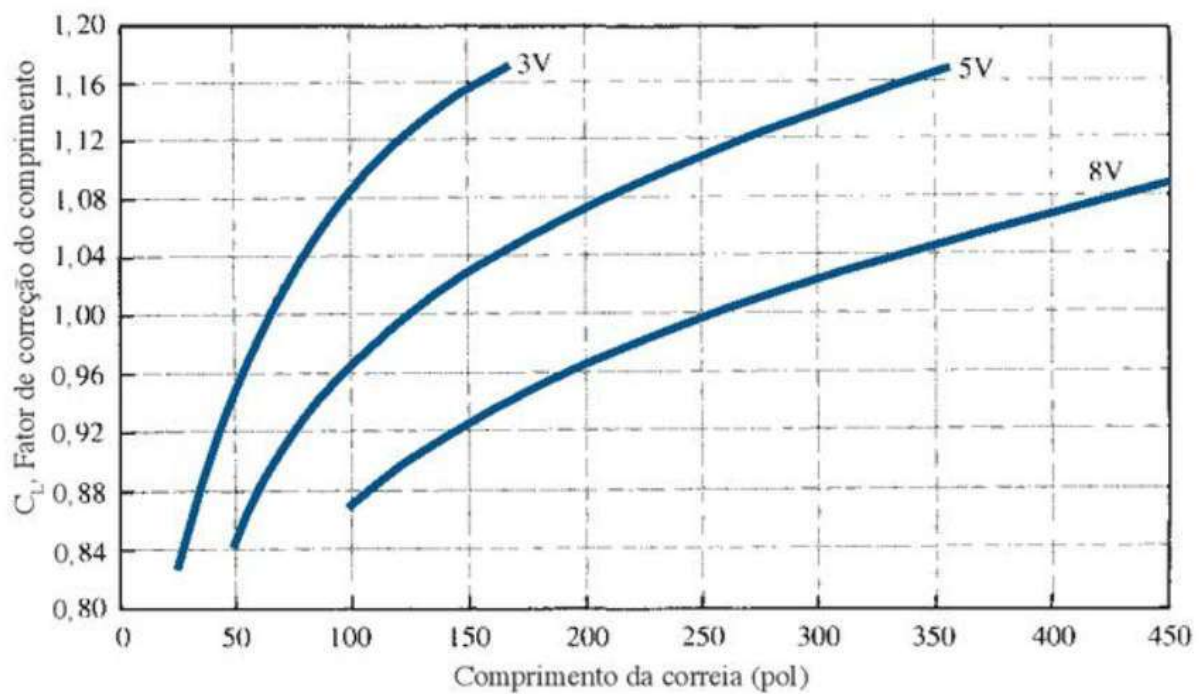
Fonte: Mott (2015. p. 287)

Gráfico 4 – Fator de correção do ângulo de envolvimento (C0)



Fonte: Mott (2015. p. 287)

Gráfico 5 – Fator de correção do comprimento da correia CL



Fonte: Mott (2015. p. 288)

Procedimentos para a realização da atividade:

Para a resolução do problema proposto, siga os passos conforme demonstrado a seguir:

Passo 1: É necessário calcular a potência do projeto.

De acordo com a Tabela 1 - Fatores de serviço da correia em V, para um motor elétrico de torque normal que funciona 12 horas por dia, o fator de serviço é de 1,3 (tabela 1). Logo a potência será de:

$$P = 1,3 \times 60 = 78 \text{ hp}$$

Passo 2: Você deve selecionar a correia. Para isto, recorra ao gráfico 1. De acordo com o gráfico 1 - Gráfico de seleção de correias em V industriais de seção estreita, uma correia 5V é recomendada para 78 hp a uma velocidade de entrada de 1200 rpm.

Passo 3: Agora, é necessário calcular o índice de velocidade nominal

$$\text{Índice} = \frac{1160}{650} = 1,72$$

Passo 4: Calcular a dimensão da polia acionadora que produziria uma velocidade de correia de 4000 pés/min, como um guia para selecionar uma polia padrão.

$$\text{Velocidade da correia} = vb = \frac{\pi D_1 n_1}{12}$$

$$D_1 = \frac{12vb}{\pi n_1} = \frac{12(4000)}{\pi(1160)} = 13,17 \text{ pol}$$

Passo 5: Selecionar as dimensões experimentais para a polia de entrada, calcular a dimensão desejada da polia de saída e calcular o índice de velocidade e a velocidade de saída real.

Observe que na Tabela 2 – Dimensões experimentais para a polia, para a velocidade de saída desejada 650 rpm, a velocidade do elevador não é crítica. Considerando que não foram definidas limitações de espaço, podemos escolher as maiores variações entre diâmetros. Logo, vamos escolher $D_1 = 12,4 \text{ pol}$; $D_2 = 21,1 \text{ pol}$.

Calculando a velocidade real da correia:

$$\text{Velocidade real da correia} = vb = \frac{\pi D_1 n_1}{12} = \frac{\pi(12,4)(1160)}{12} = 3766 \text{ pés/min}$$

Passo 6: Utilizando os valores do diâmetro do passo da polia pequena e da rotação, através do gráfico 2 - Valores de potência para correia 5V, você encontrará a potência básica que é de 26,4 hp.

Para esta potência será necessário múltiplas correias. Contando que o índice é relativamente alto, podemos adicionar algum valor de potência. Para isto utilize o gráfico 3 – Potência acrescentada versus índice de velocidade: correia 5V, que apresenta um valor de 1.15 a mais de potência quando utilizamos a rotação e o índice de velocidade.

Assim, temos que:

$$P = 26,4 + 1,15 = 27,55 \text{ hp}$$

Passo 7: Vamos agora determinar qual é a variação aceitável nominal da distância de centro – C.

$$D_2 < C < 3(D_2 + D_1)$$

$$21,1 < C < 3(21,1 + 12,4)$$

$$21,1 < C < 100,5$$

Para conservar espaço, experimentaremos $C = 24 \text{ pol.}$

Passo 8: Calcular de comprimento mínimo necessário da correia.

$$L = 2C + 1,57(D_2 + D_1) + \frac{D_2 + D_1^2}{4C}$$

$$L = 2(24) + 1,57(21,1 + 12,4) + \frac{21,1 - 12,4^2}{4(24)}$$

$$L = 101,4 \text{ pol}$$

Passo 9: Vamos selecionar o comprimento de correia padrão, utilizando a Tabela 3 -

Comprimentos de correia padrão para correia 3V, 5V e 8V (pol) e na sequência calcular a distância de centro resultante.

$$B = 4L - 6,28(D_2 + D_1) = 4(100) - 6,28(21,1 + 12,4) = 189,6$$

$$C = \frac{189,6 + \sqrt{(189,6^2 - 32(21,1 - 12,4)^2)}}{16} = 23,3 \text{ pol}$$

Passo 10: Devemos neste momento calcular o ângulo de envolvimento da correia na polia pequena.

$$\theta_1 = 180^\circ - 2\text{sen}^{-1}\left(\frac{D_2 + D_1}{2C}\right) = 180^\circ - 2\text{sen}^{-1}\left(\frac{21,1 + 21,4}{2(23,3)}\right) = 158^\circ$$

Passo 11: Temos agora que definir os fatores de correção utilizando os gráficos 4 e 5 com $\theta =$

$$158^\circ; C_\theta = 0,94, L = 100 \text{ pol}; C_L = 0,96$$

Passo 12: Deve-se estimar a potência calculada corrigida por correia e o número de correias necessárias para a potência do projeto.

$$\text{Potência Corrigida: } C_\theta C_L P = (0,94)(0,96)(27,55 \text{ hp}) = 24,86 \text{ hp}$$

Número de correias:

$$\frac{78}{24,86} = 3,13, \text{ portanto utilizar 4 correias.}$$

Avaliando os resultados:

Com base nos resultados encontrados, justifique a escolha da seção 5V neste projeto, considerando os critérios de potência transmitida, velocidade de operação e durabilidade do sistema.

Explique de forma conceitual por que essa seção de correia é adequada para as condições do projeto proposto, levando em conta aspectos como capacidade de transmissão de potência, tipo de aplicação, regime de trabalho e vida útil esperada dos componentes.

Além da resposta conceitual, o aluno deverá elaborar e entregar um relatório técnico, contendo:

- O passo a passo dos cálculos realizados;
- As tabelas e gráficos utilizados (com as devidas referências);
- A interpretação dos resultados e a análise final do projeto;
- Uma conclusão técnica justificando a escolha da seção de correia e o número de correias adotadas.

Checklist:

- Calcular a potência do projeto.
- Selecionar a correia.
- Calcular o índice de velocidade nominal.
- Calcular a dimensão da polia acionadora.
- Selecionar as dimensões experimentais para a polia de entrada.
- Calcular a dimensão desejada da polia de saída.
- Calcular o índice de velocidade.
- Definir a potência básica para a correia 5V.
- Determinar uma variação aceitável nominal para C.
- Calcular o comprimento da correia.
- Selecionar o comprimento de correia padrão
- Calcular o ângulo de envolvimento da correia na polia pequena.
- Definir os fatores de correção.
- Estimar a potência calculada corrigida por correia e o número de correias necessárias para a potência do projeto.
- Apresentar o resumo do projeto.

RESULTADOS

Resultados do experimento:

Ao final dessa aula prática, você deverá enviar um arquivo em word contendo as informações obtidas no experimento, em conjunto com um texto conclusivo a respeito das informações obtidas.

Não se esqueça de responder as questões levantadas no “Avaliando o resultado” e também documentar processo da execução da prática.

Aqui estão os elementos essenciais que devem constar em um relatório desse tipo:

- Resumo: Um resumo conciso que fornece uma visão geral do experimento, incluindo os principais objetivos, resultados e conclusões. Deve ser uma breve síntese do relatório.
- Introdução: Uma introdução ao experimento, explicando o propósito do estudo, as questões que você pretende responder e a relevância da prática em questão.
- Teoria e Fundamentação: Explicação da teoria sobre os assuntos abordado na prática
- Metodologia: Descrição detalhada do procedimento realizado.
- Resultados: Apresentação dos resultados da prática. Os resultados devem ser organizados de forma clara e legível.
- Conclusões: Resuma as principais conclusões tiradas do experimento. Responda às questões levantadas na introdução. Destaque os principais resultados e descubra seu significado.
- Referências: Liste todas as fontes de informações utilizadas na pesquisa, incluindo livros, artigo ou outras fontes relevantes.

Resultados de Aprendizagem:

Como resultado de aprendizagem, espera-se que aluno compreenda os princípios de funcionamento e critérios de seleção de transmissões mecânicas por correias em “V”, sendo capaz de analisar e justificar tecnicamente a escolha de componentes em função da potência transmitida, velocidade de operação e durabilidade do sistema.

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA

NOME DA DISCIPLINA: PROJETO DE MÁQUINAS

Unidade: U4_DIMENSIONAMENTO_DO_SISTEMA_BÁSICO_DE_POTÊNCIA

Aula: A3_ELEMENTOS_AUXILIARES_DE_POTÊNCIA

OBJETIVOS

Definição dos objetivos da aula prática:

- Conhecer e ser capaz de elaborar desenhos de elementos de máquinas utilizando o software Autodesk Inventor;
- Capacitar o aluno a executar modelos 3D de projetos mecânicos
- Elaborar modelagem em computador de um projeto de máquina.

SOLUÇÃO DIGITAL:

Autodesk Inventor

Software de desenho auxiliado por computador, desenvolvido pela Autodesk para realização de representações gráficas 2D/3D de projetos técnicos em CAD.

PROCEDIMENTO PARA INSTALAÇÃO:

Para instalar o Autodesk Inventor, primeiramente, você precisa criar uma conta na Autodesk. Acesse <https://accounts.autodesk.com/> e crie uma conta fornecendo todas as informações necessárias. Após a criação da conta, você estará pronto para obter uma licença educacional.

Depois de criar sua conta, visite a página <https://www.autodesk.com/education/edu-software/> e siga as instruções para verificar seu status de estudante. Isso geralmente envolve o fornecimento de informações sobre sua instituição educacional e a submissão de documentos que comprovem seu vínculo como estudante. Após a verificação, você receberá uma licença educacional que permitirá o uso do software gratuitamente.

Com a licença estudantil ativa, você poderá realizar o download do Autodesk Inventor. Volte para a página de software educacional da Autodesk, selecione a versão do Autodesk Inventor que deseja instalar e siga as instruções para baixar o instalador. Depois de baixado, execute o instalador e siga os passos indicados para completar a instalação no seu computador. Assim, você terá o Autodesk Inventor pronto para uso.

LINK: <https://www.autodesk.com/education/edu-software/overview>

PROCEDIMENTOS PRÁTICOS E APLICAÇÕES

Procedimento/Atividade nº 1

Atividade proposta:

Na unidade 4.1 foi resolvido um problema para determinação da espessura de um cilindro pressurizado cujo diâmetro externo é de 750 mm. Manufaturado com aço carbono A36, foi determinada uma espessura de 15,12 mm. Qual a chapa de aço encontrada comercialmente será considerada para fazer o projeto? Quais devem ser os itens adicionais a serem projetados (pense em como será a entrada e a saída do fluido e também em como o vaso de pressão será posicionado)? Suponha que o comprimento do vaso é 2050 mm.

A atividade consiste em reproduzir os desenhos dos componentes conforme apresentado na Figura 4.1 a Figura 4.4 abaixo, construindo o modelo 3D dos componentes, fazer a montagem e desenho do conjunto. Para confecção do corpo do vaso, a chapa de aço A36 encontrada comercialmente, que mais se aproxima da espessura calculada, é a 5/8".

Figura 4.1. Corpo do cilindro.

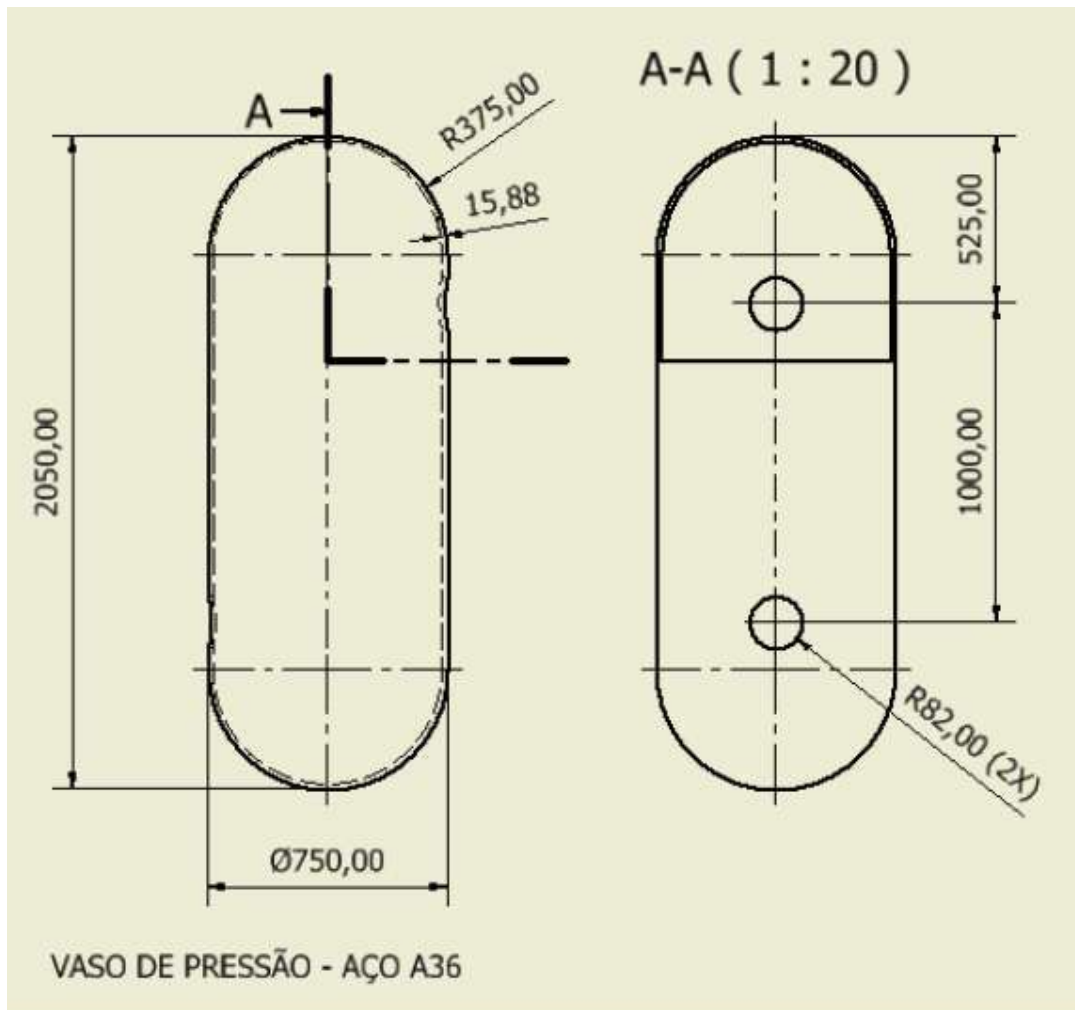


Figura 4.2. Flange

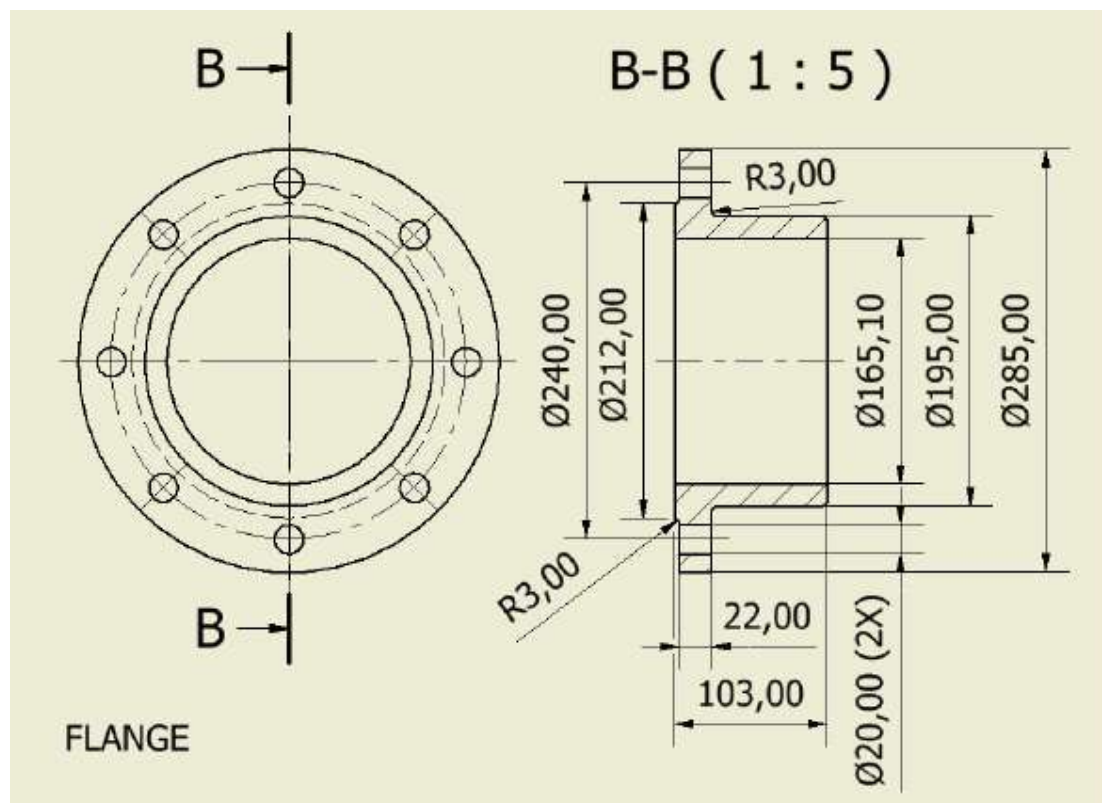


Figura 4.3. Perna.

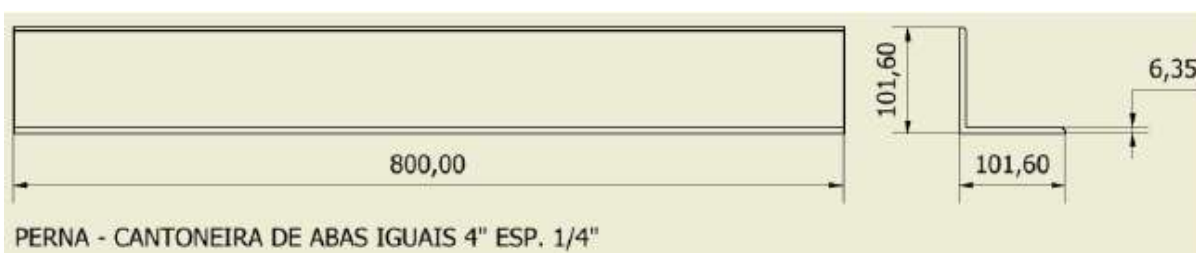


Figura 4.4 - Base.

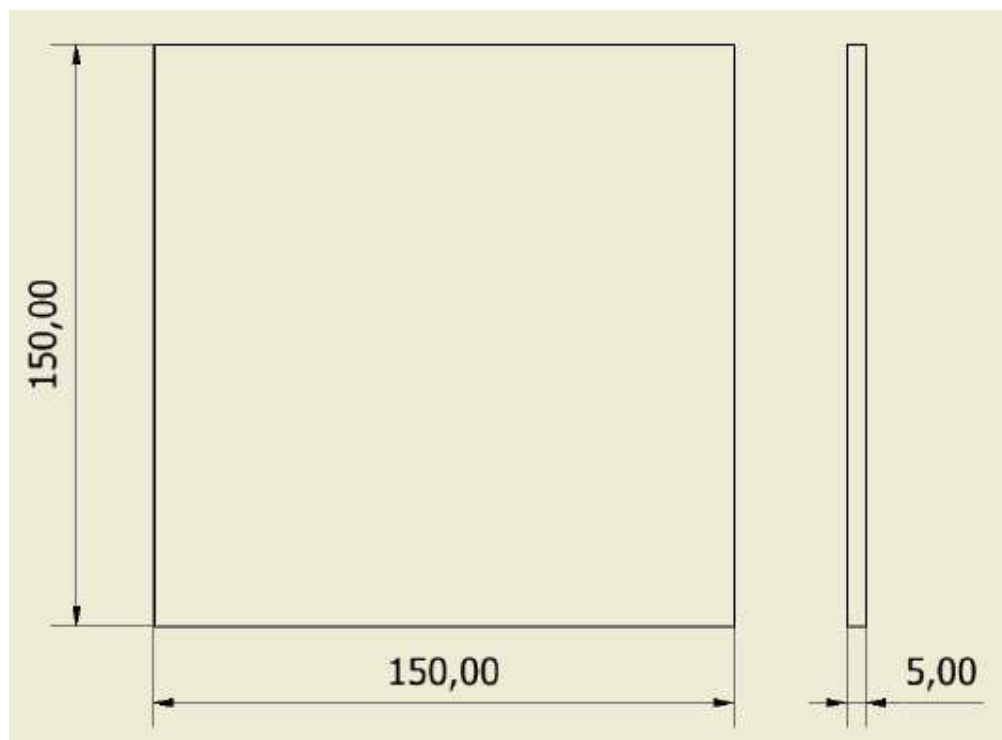
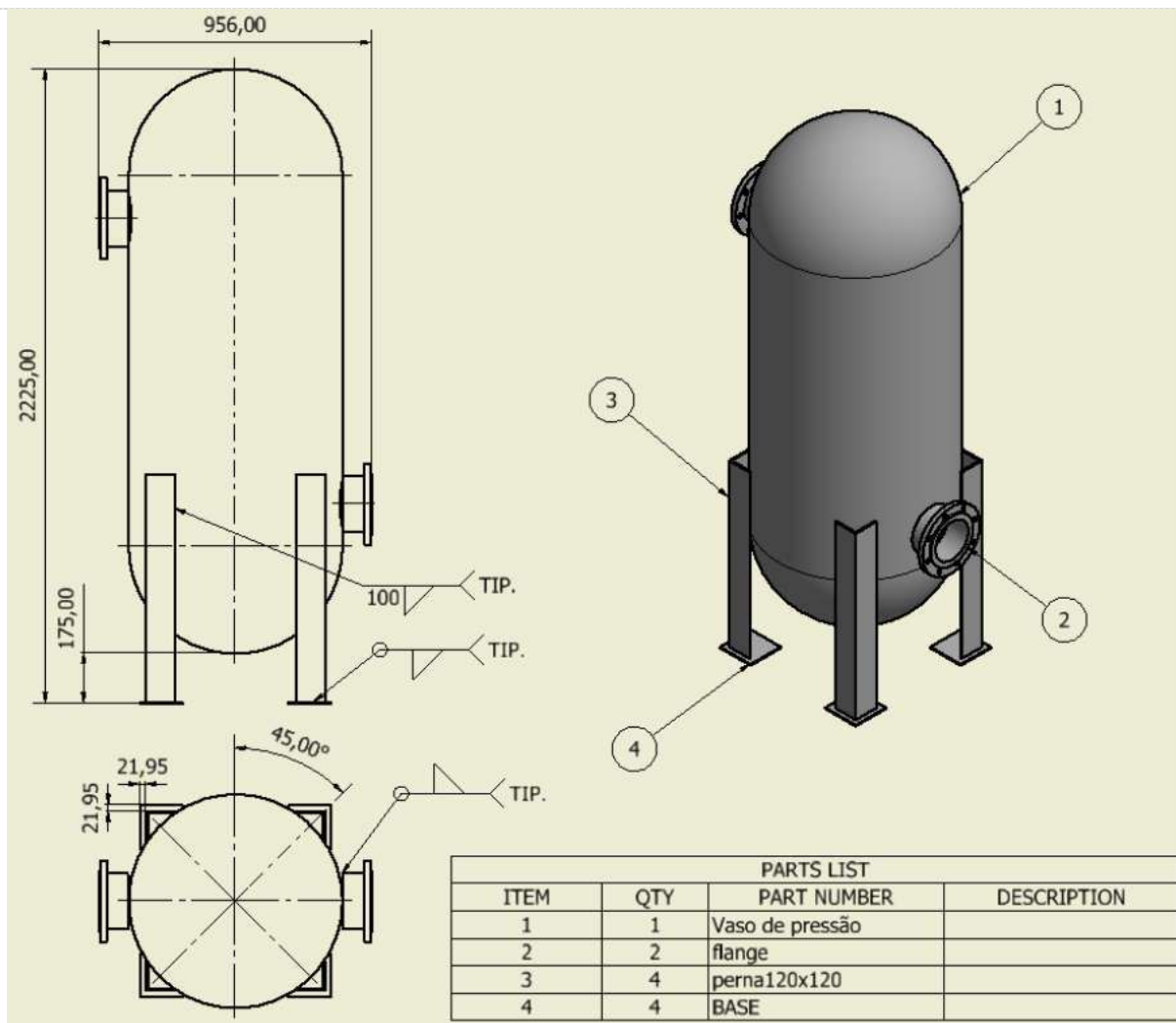
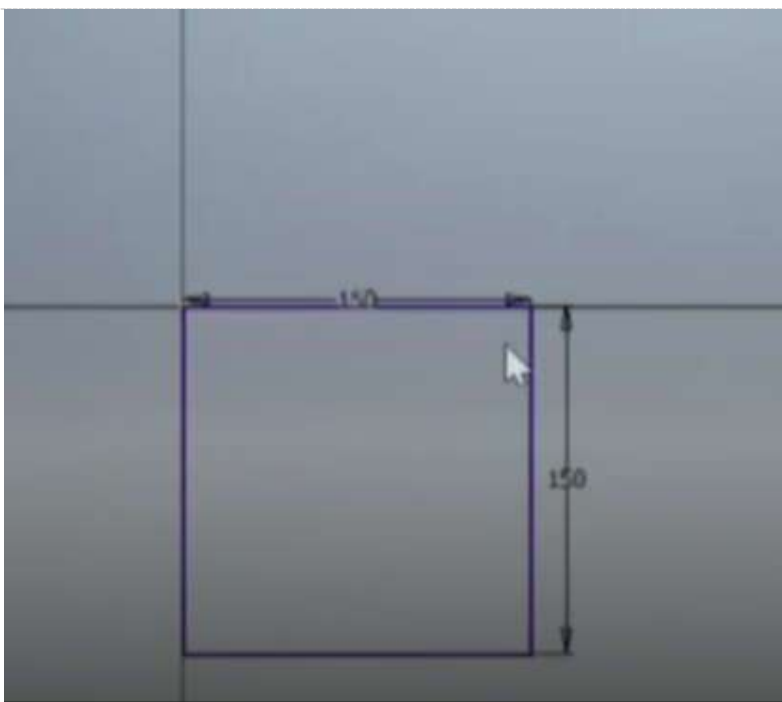


Figura 4.5 - Montagem do conjunto – Vaso de Pressão.

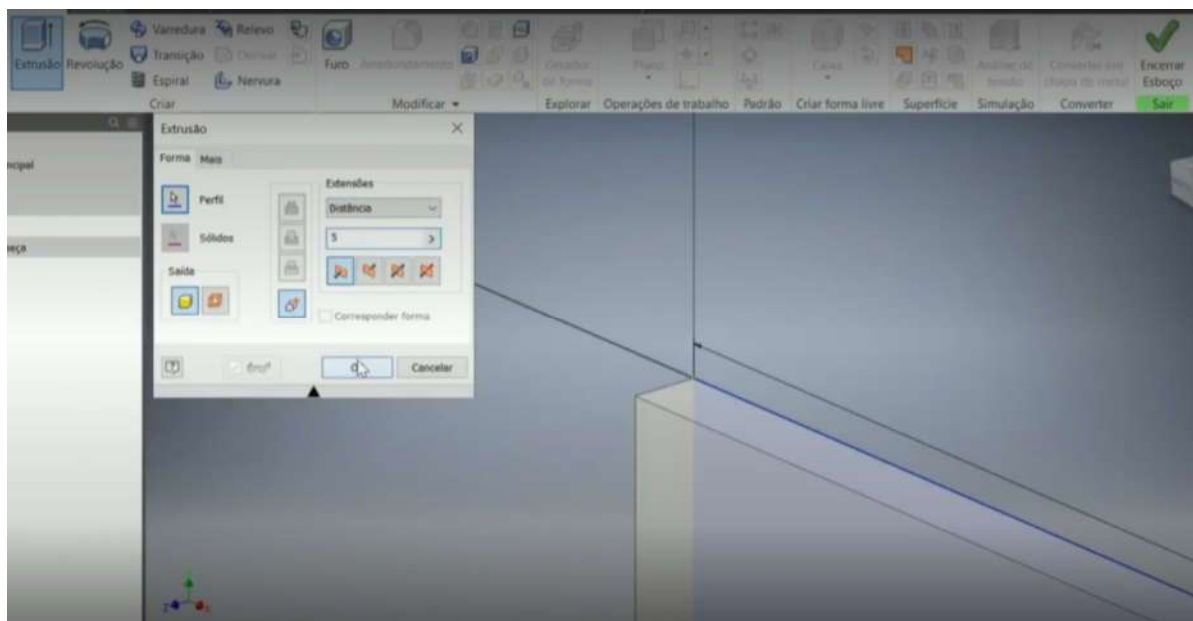


Procedimentos para a realização da atividade:

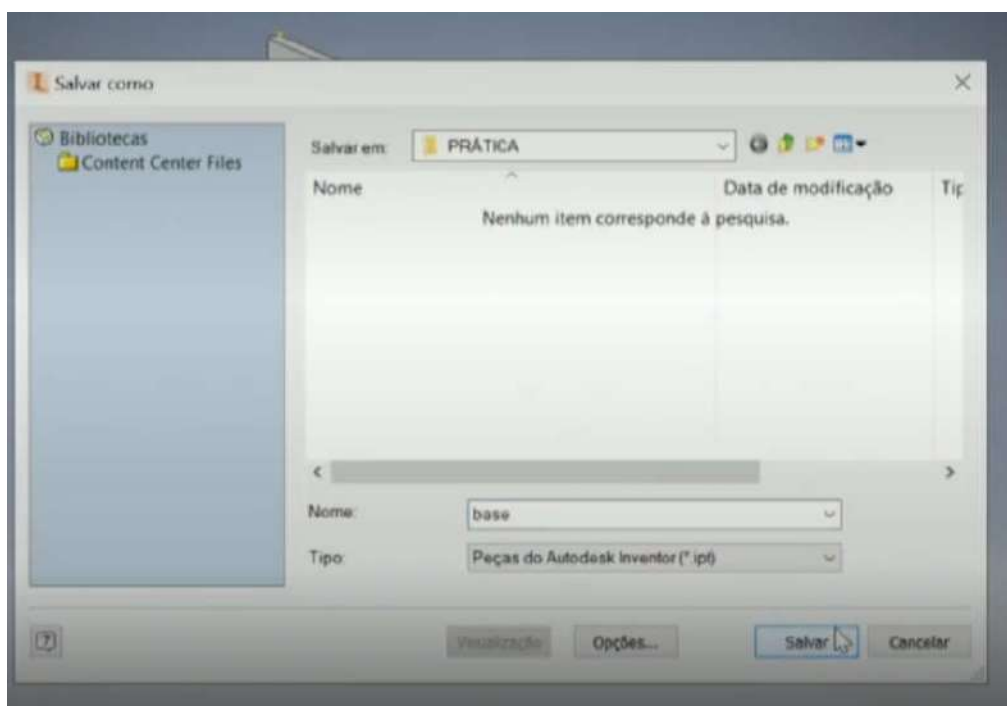
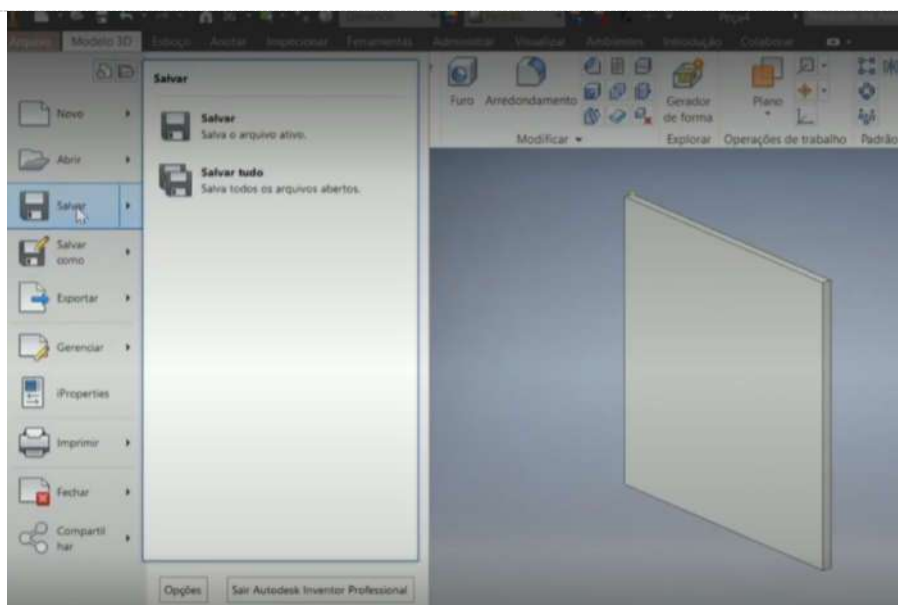
O primeiro passo é a criação da base, criando um esboço 2D



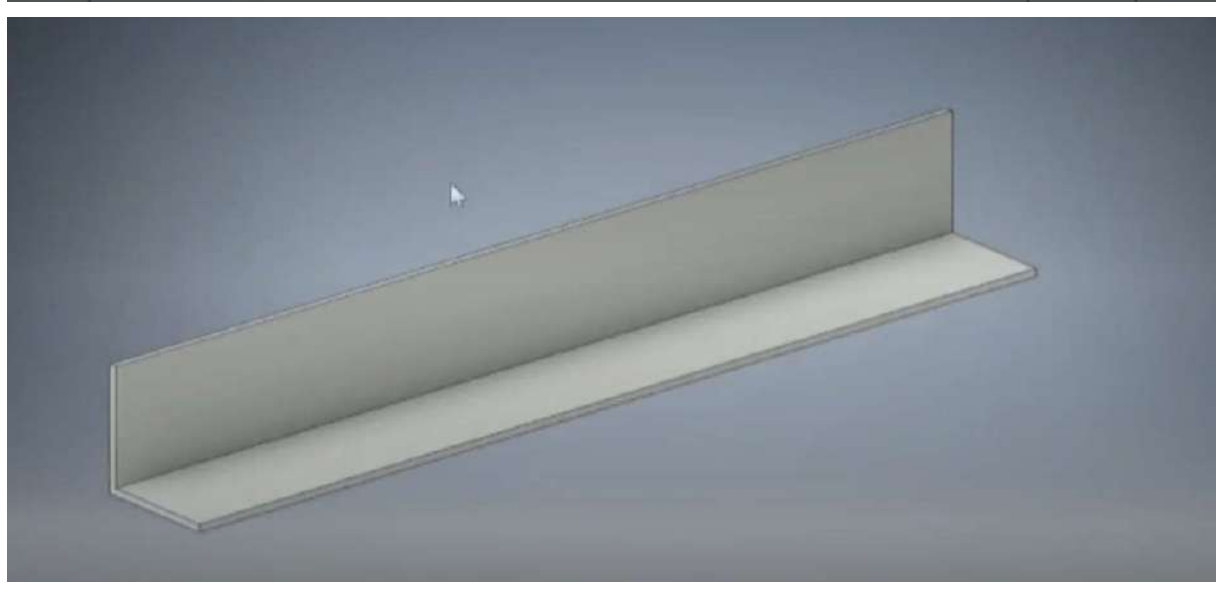
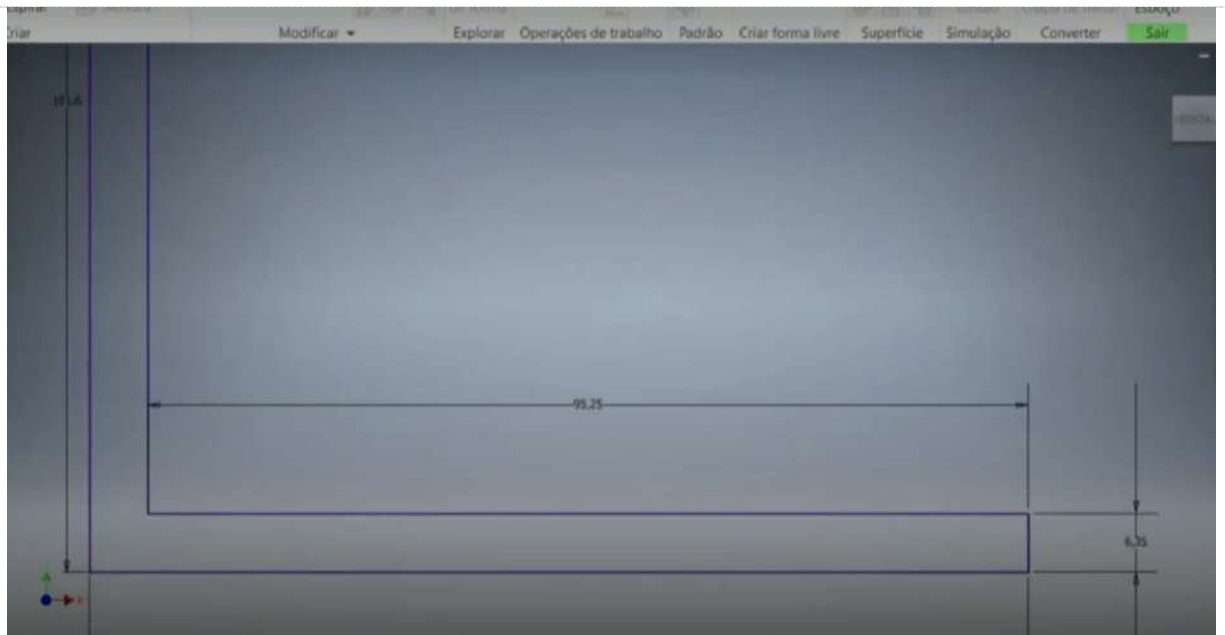
E em seguida usar o comando de Extrusão para dar o volume, com um valor de 5 mm.

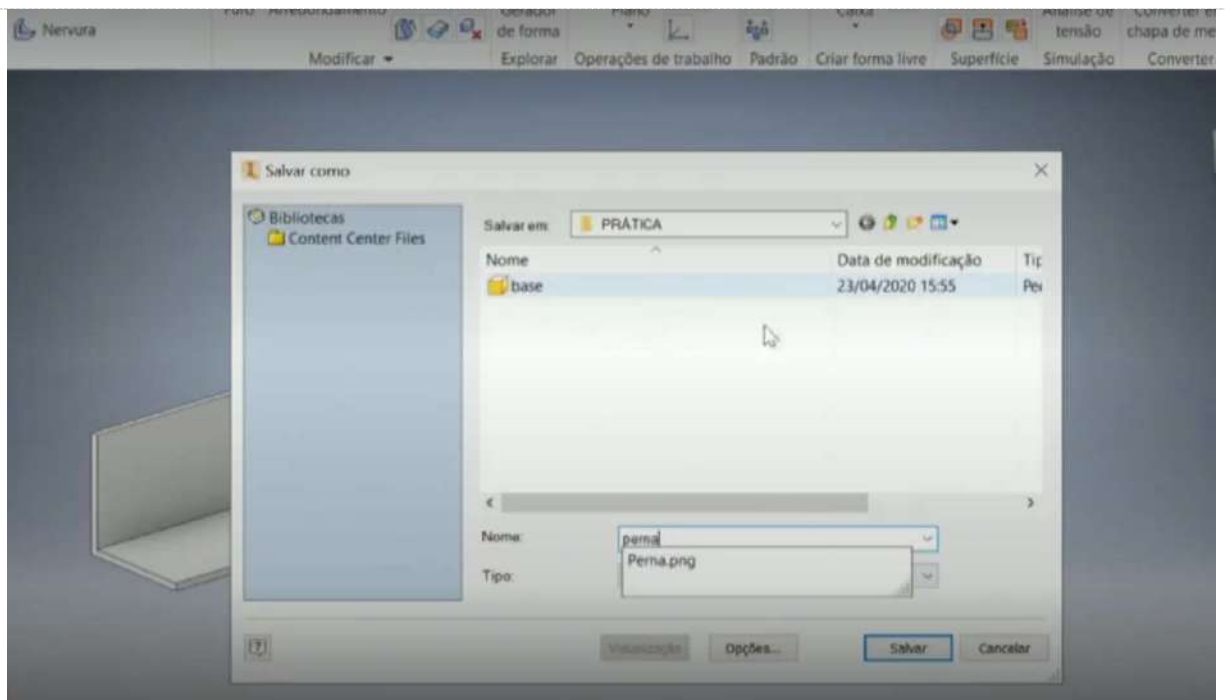


Salve a peça

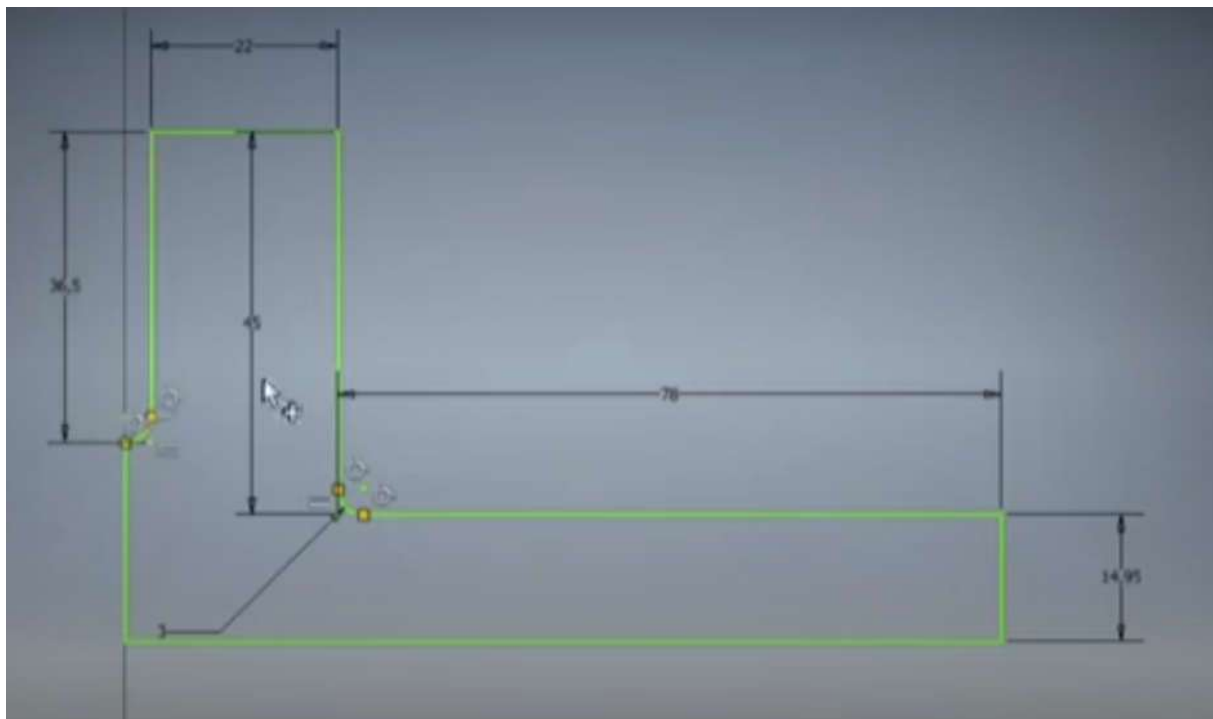


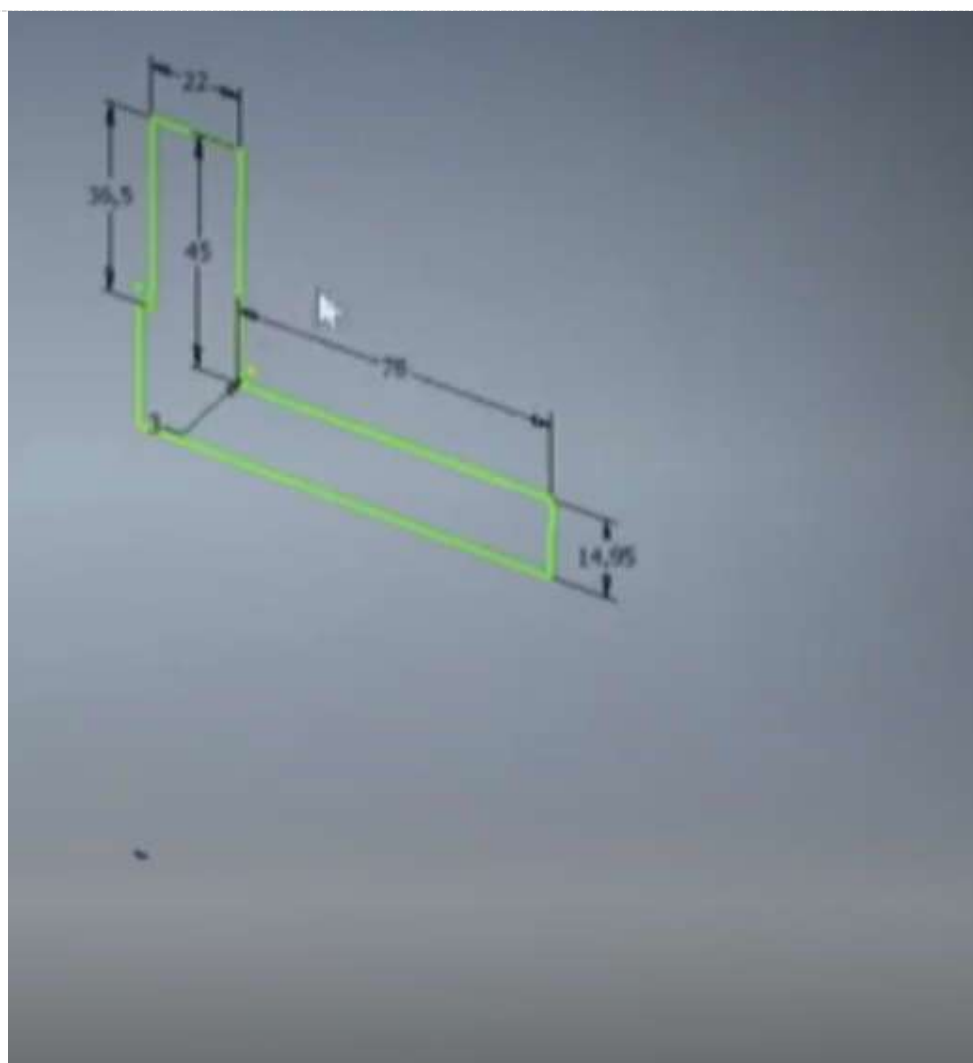
O próximo passo é desenhar a perna, seguindo o mesmo processo na criação de esboço e utilizando a ferramenta de extrusão, e salvar esse componente também.

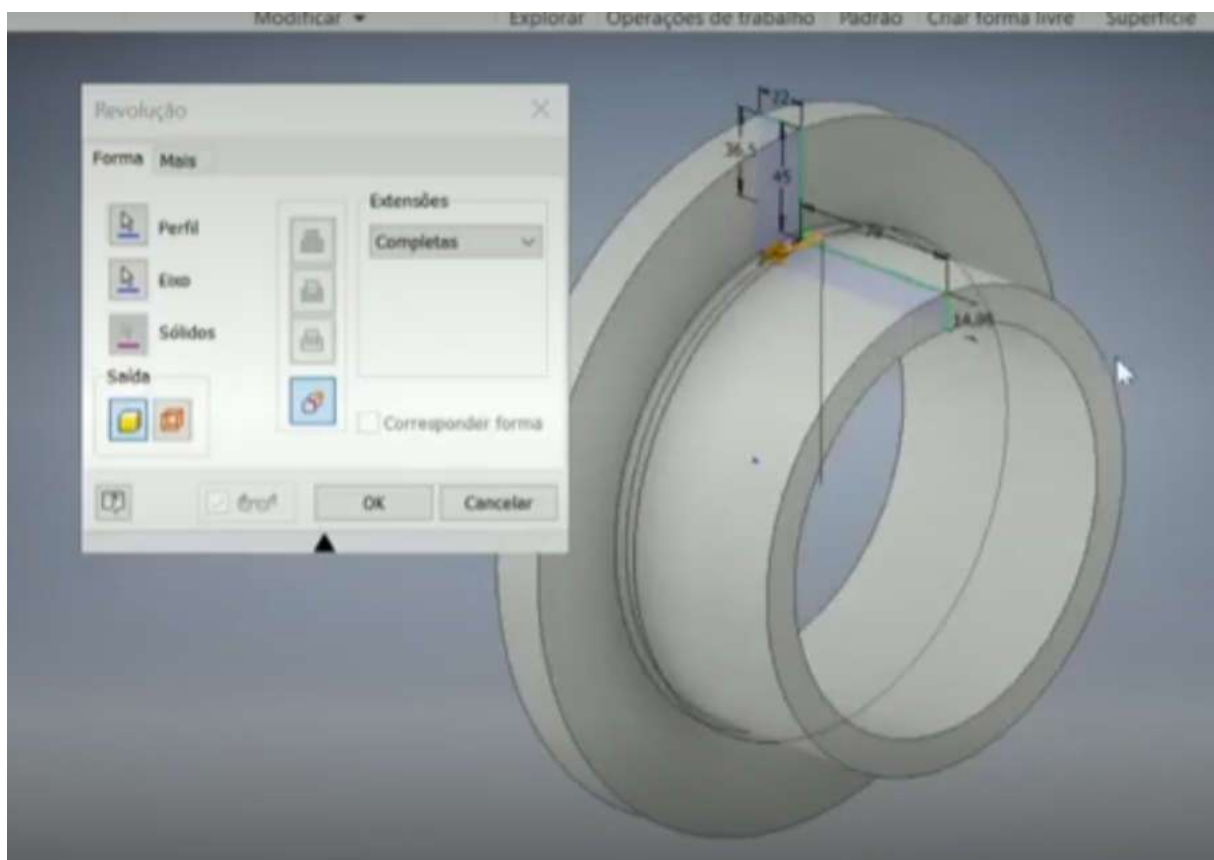
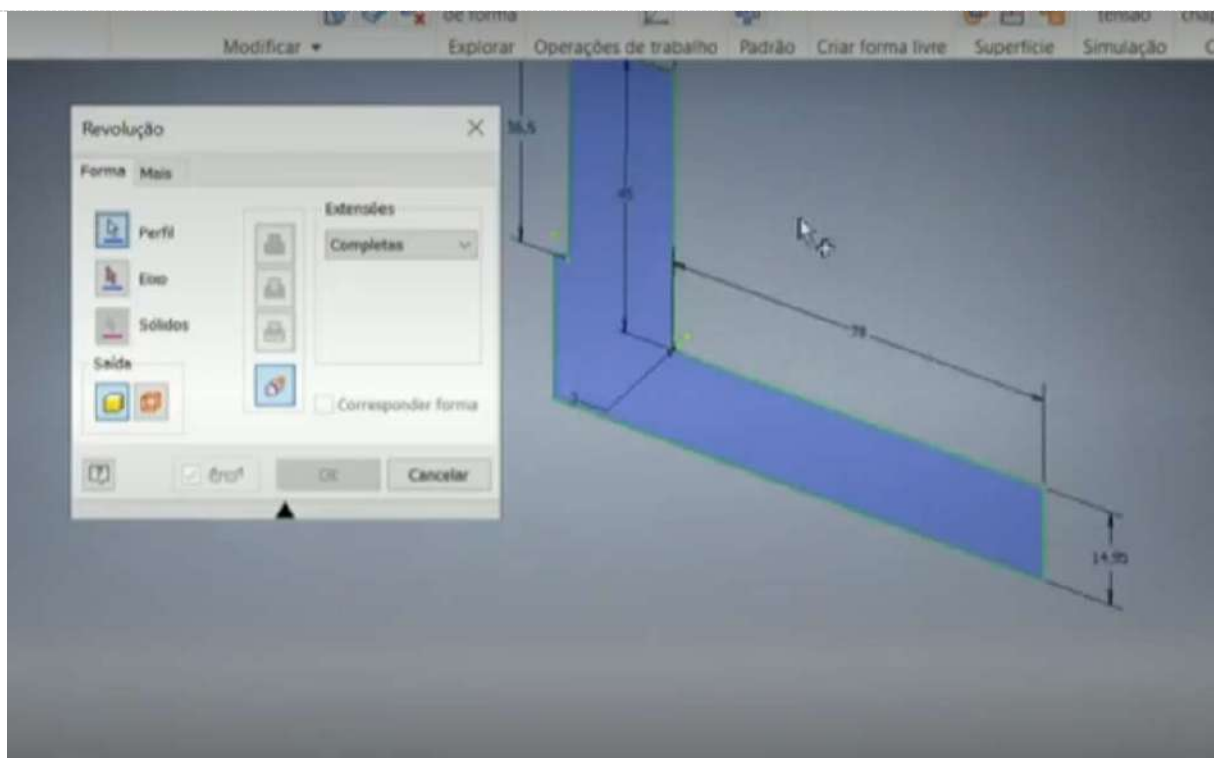




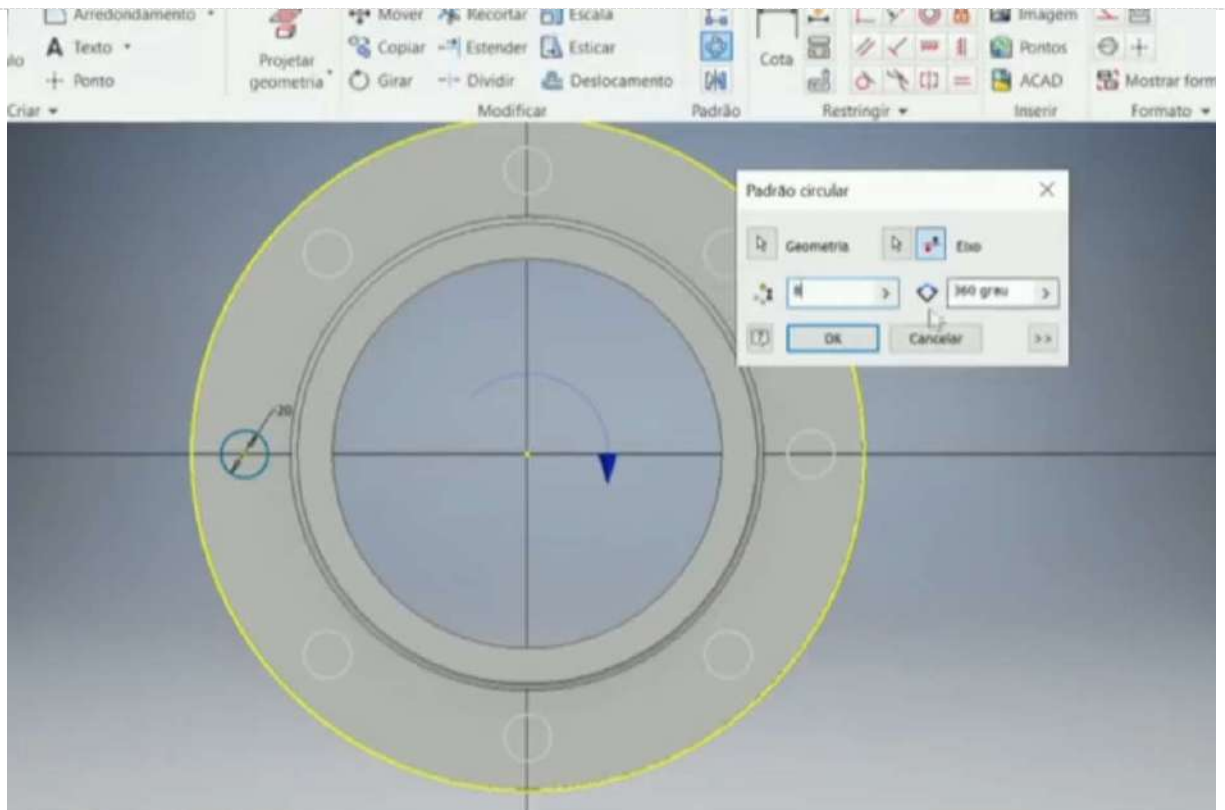
Para o desenho da flange, podemos iniciar criando o seu perfil apresentado no corte B-B e posteriormente utilizar o comando de revolução.



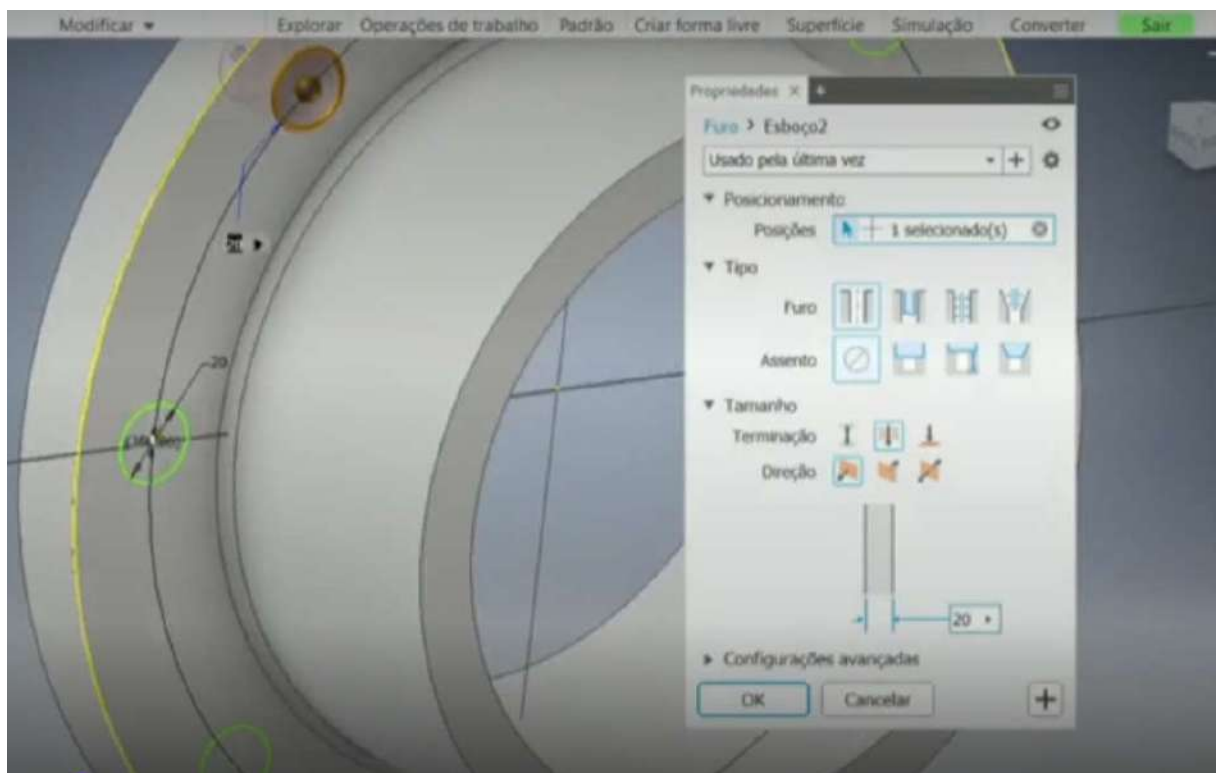


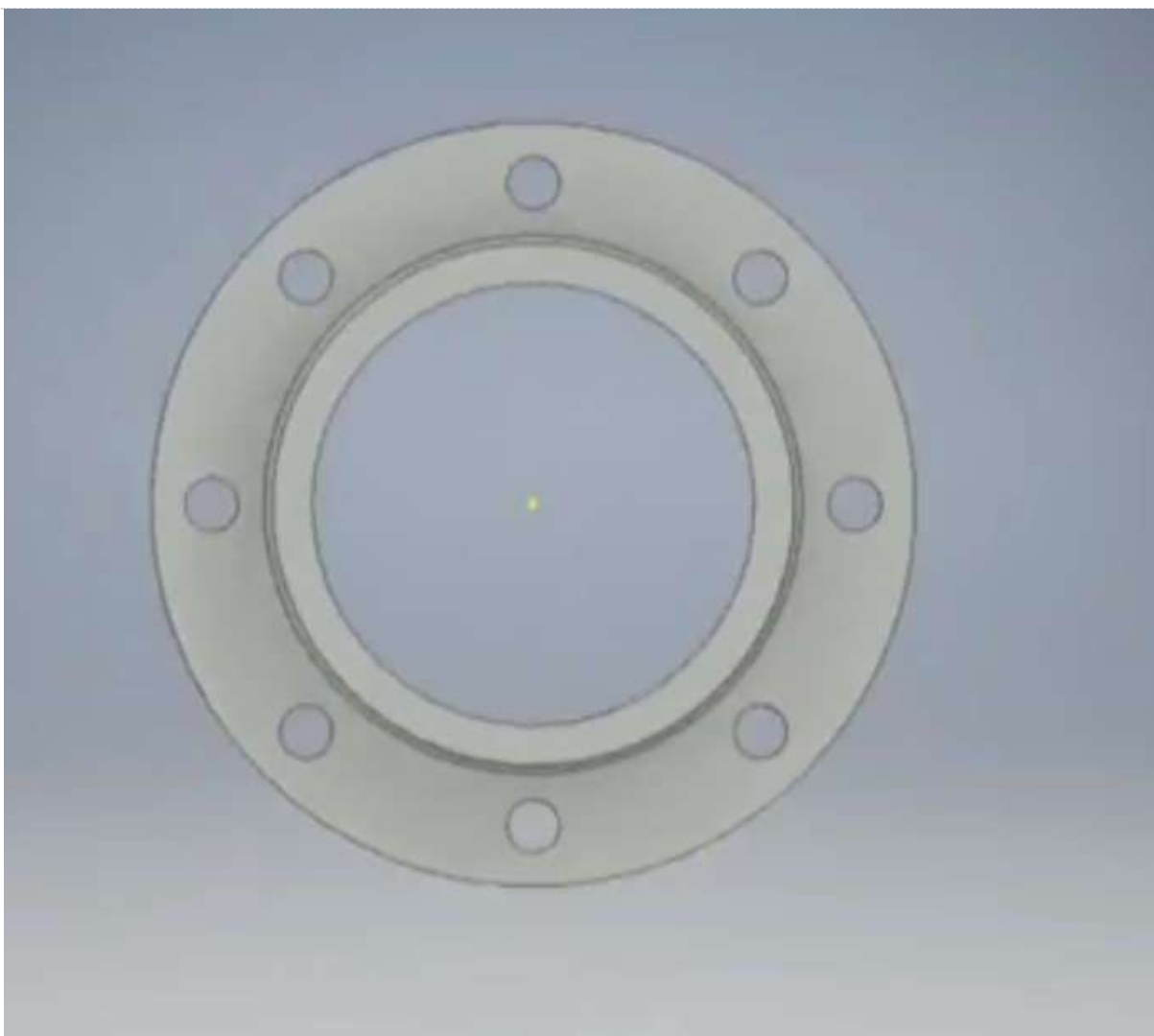


Agora é necessário criar uma circunferência para criação dos furos e utilizar o comando de Padrão Circular.

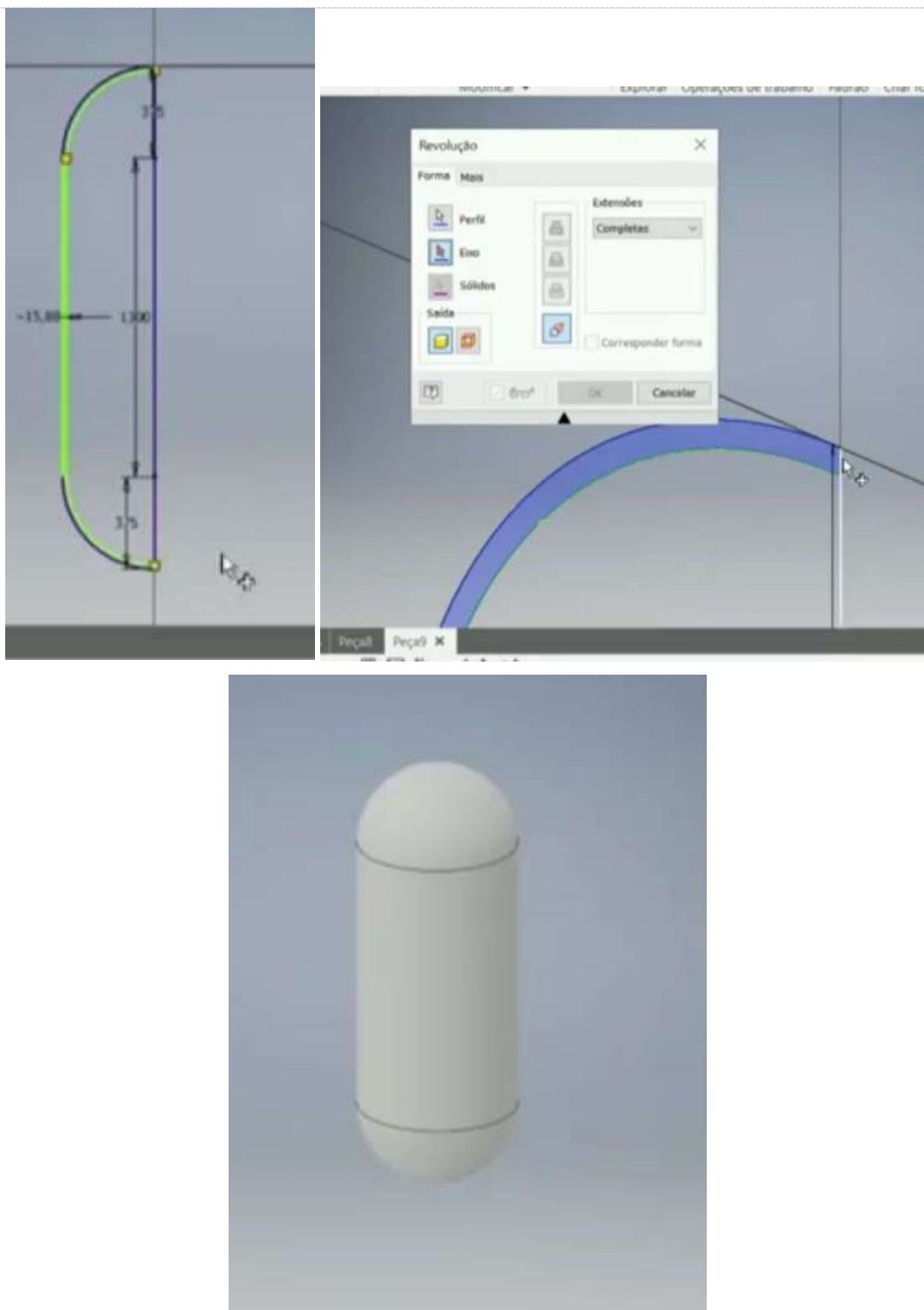


Com as circunferências posicionadas, podemos utilizar o comando Furo, selecionando o centro dessas circunferências.



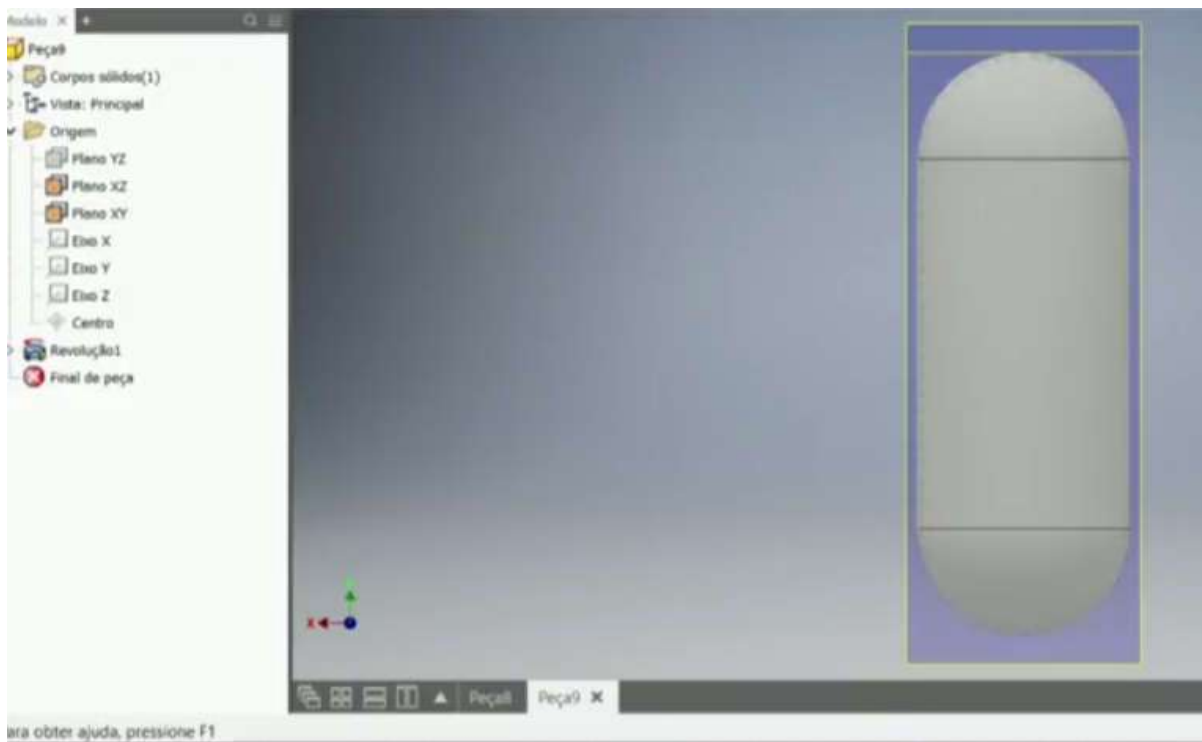


Por fim, precisamos desenhar o vaso de pressão. Nele também podemos desenhar seu perfil e usar o comando de revolução para obtermos a forma final.

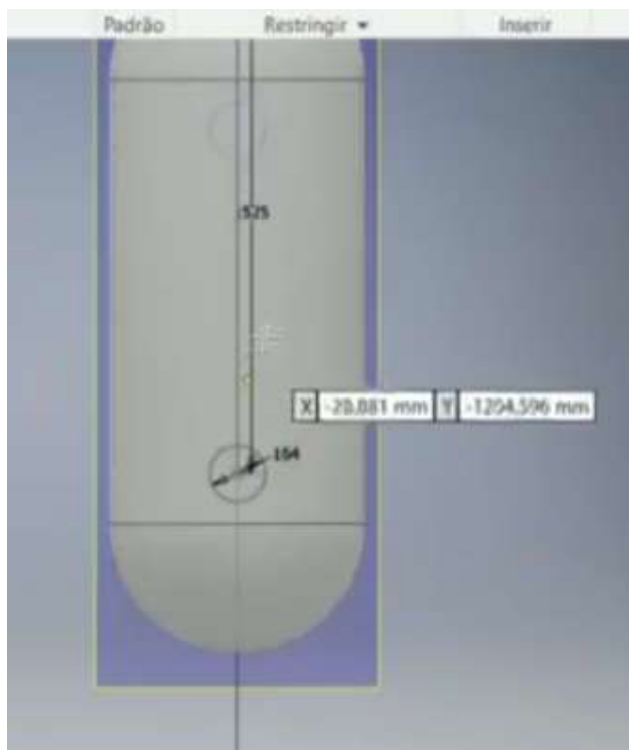


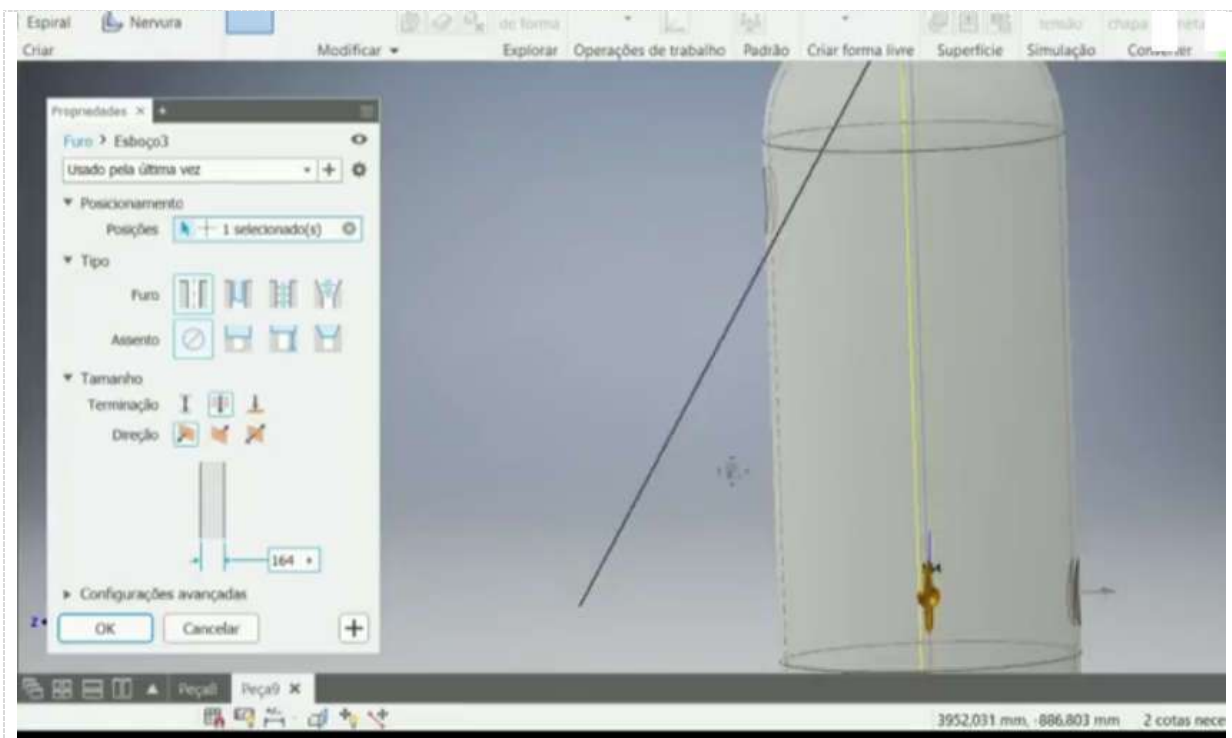
Para os próximos passamos, podemos utilizar os planos de trabalho da origem. XZ e XY.

Para exibi-los você pode clicar com o botão direito neles e ir em Visibilidade.

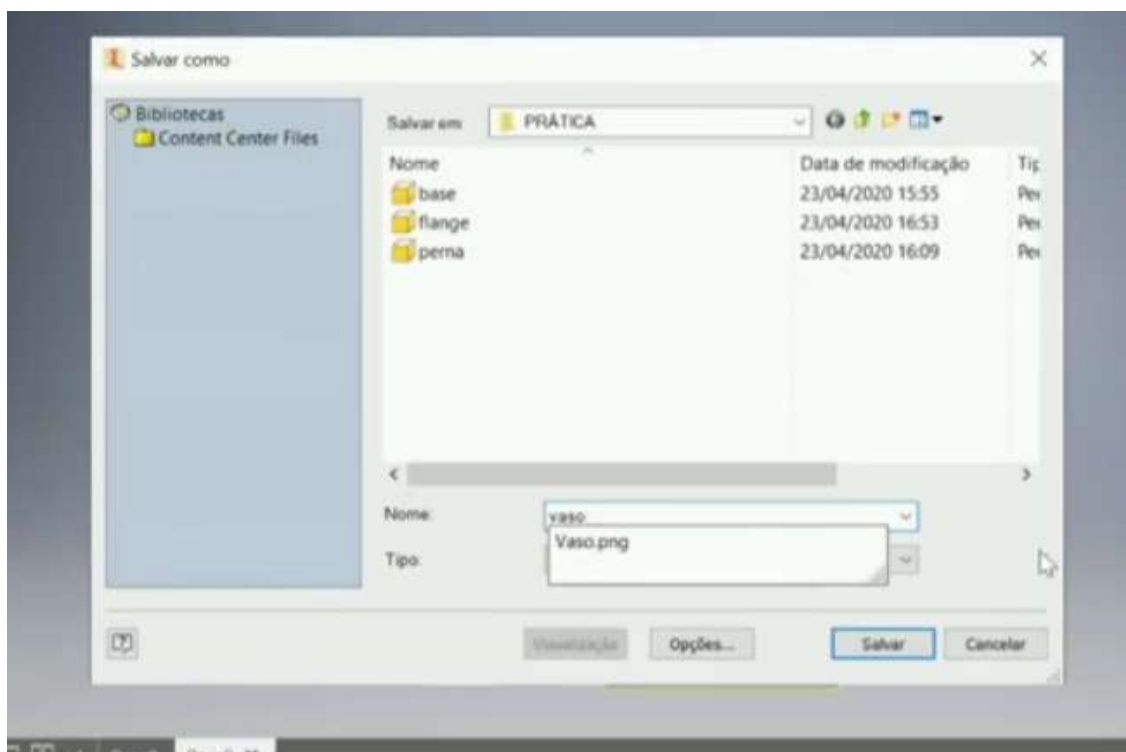


No plano XY, deve-se criar as circunferências e realizar os furos. Porém, observe que um furo é contrário ao outro.



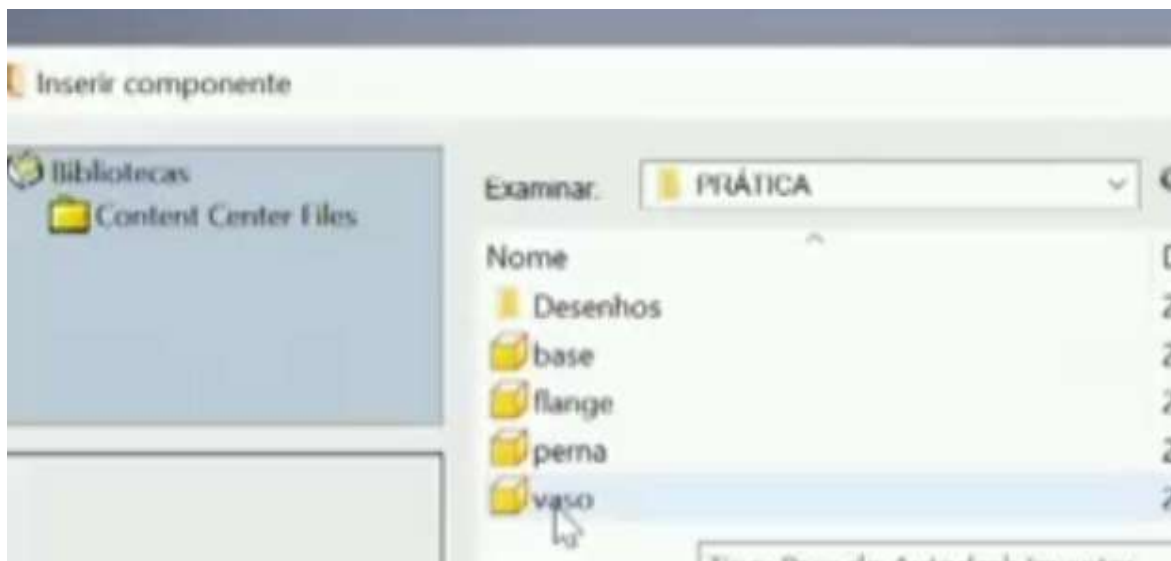
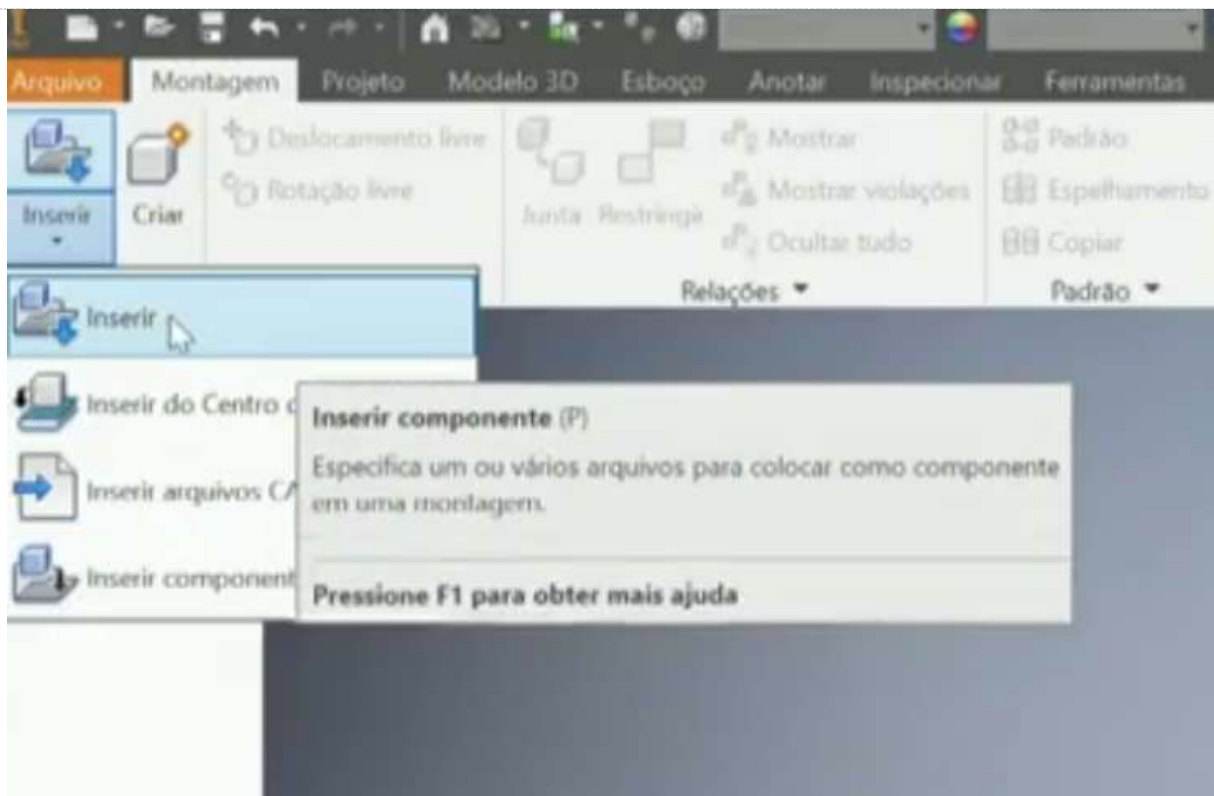


Salve o vaso de pressão.

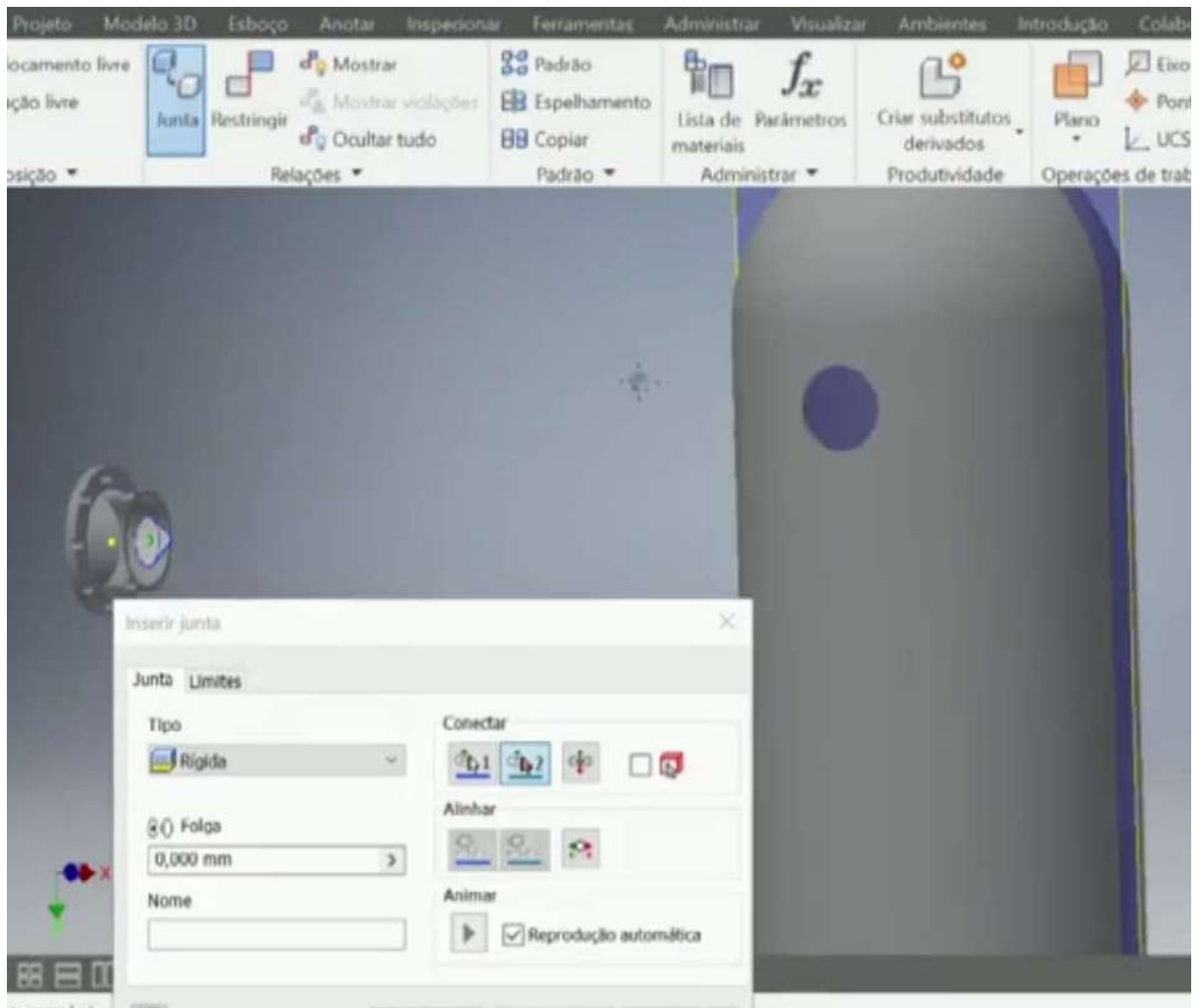
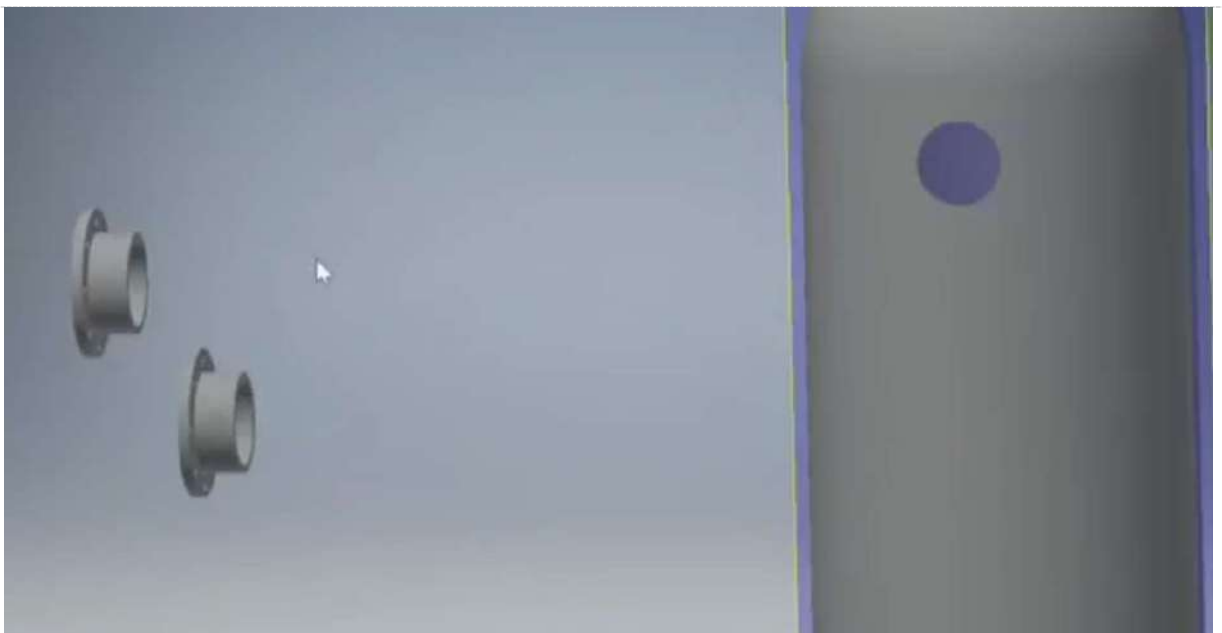


Neste momento, iniciaremos a montagem.

Nesta aba, você já pode inserir os componentes

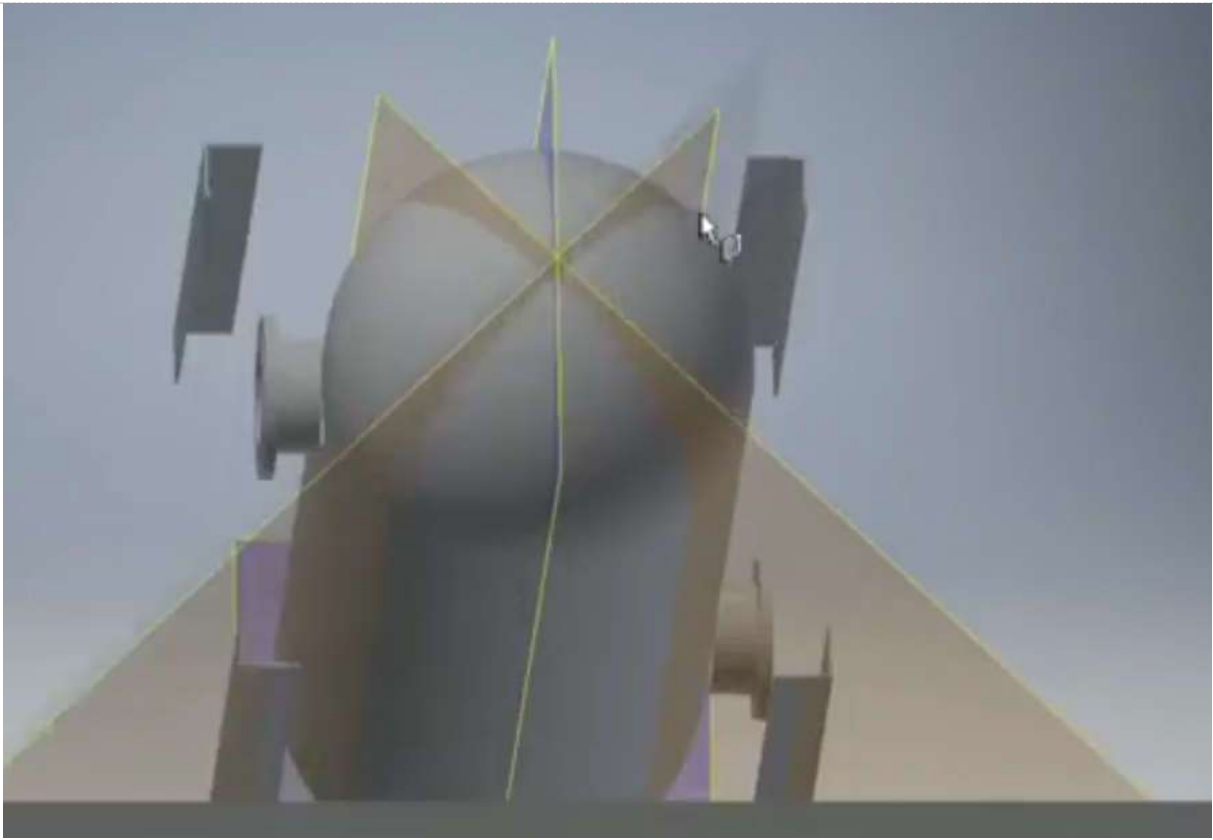


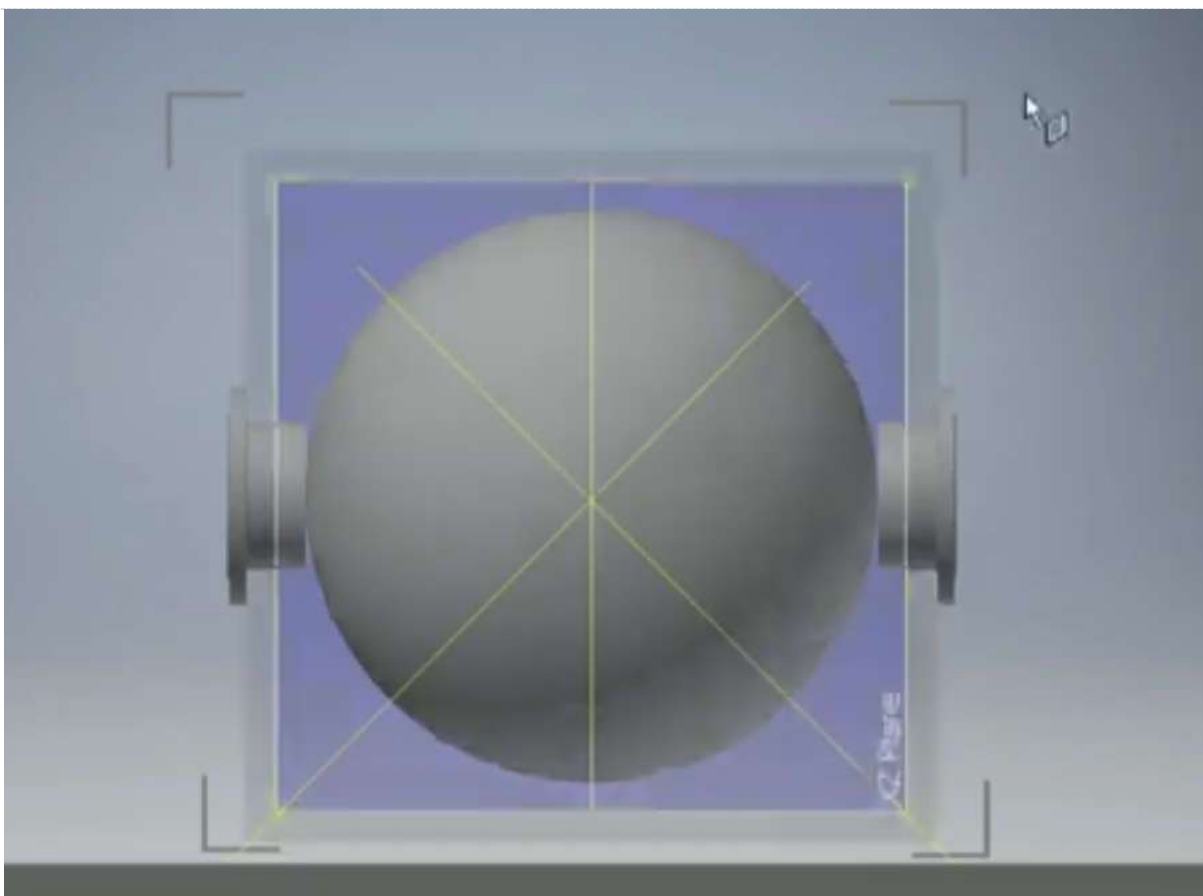
Com o vaso de pressão posicionado, podemos iniciar a montagem com o comando JUNTA. Os primeiros itens posicionados serão os flanges, com um tipo de junta rígida.



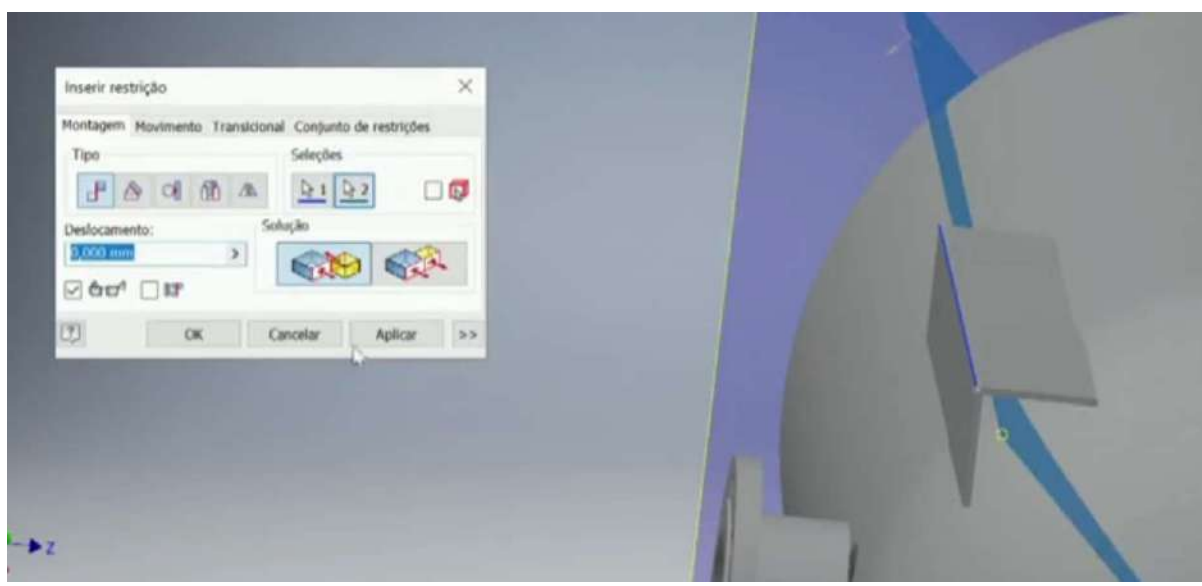


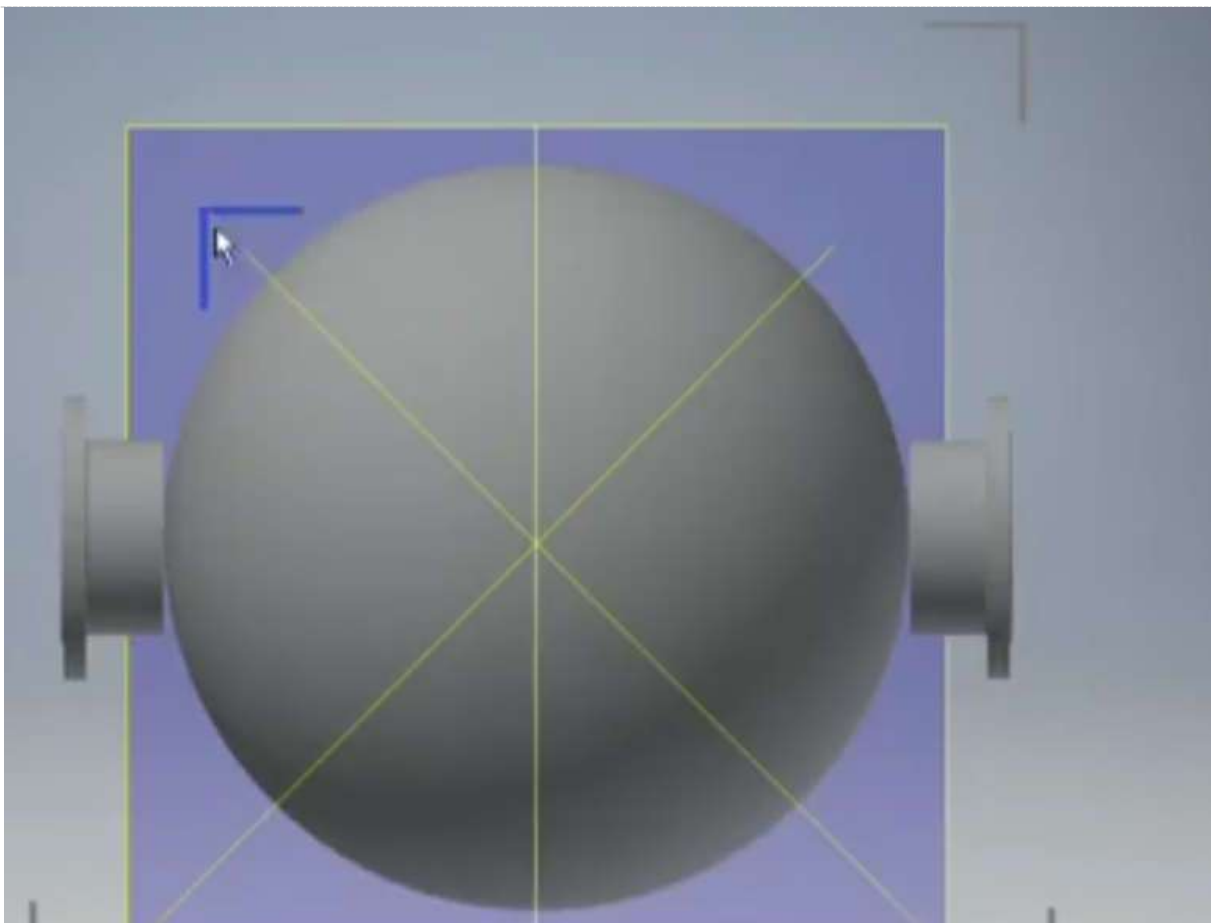
Agora, podemos inserir as pernas, e com ajuda de plano, vamos realizar a montagem.
Aqui os planos devem ser criado utilizando o comando ângulo de plano ao redor de aresta.





Com o comando de Restrição, podemos utilizar os planos para posicionar as pernas.

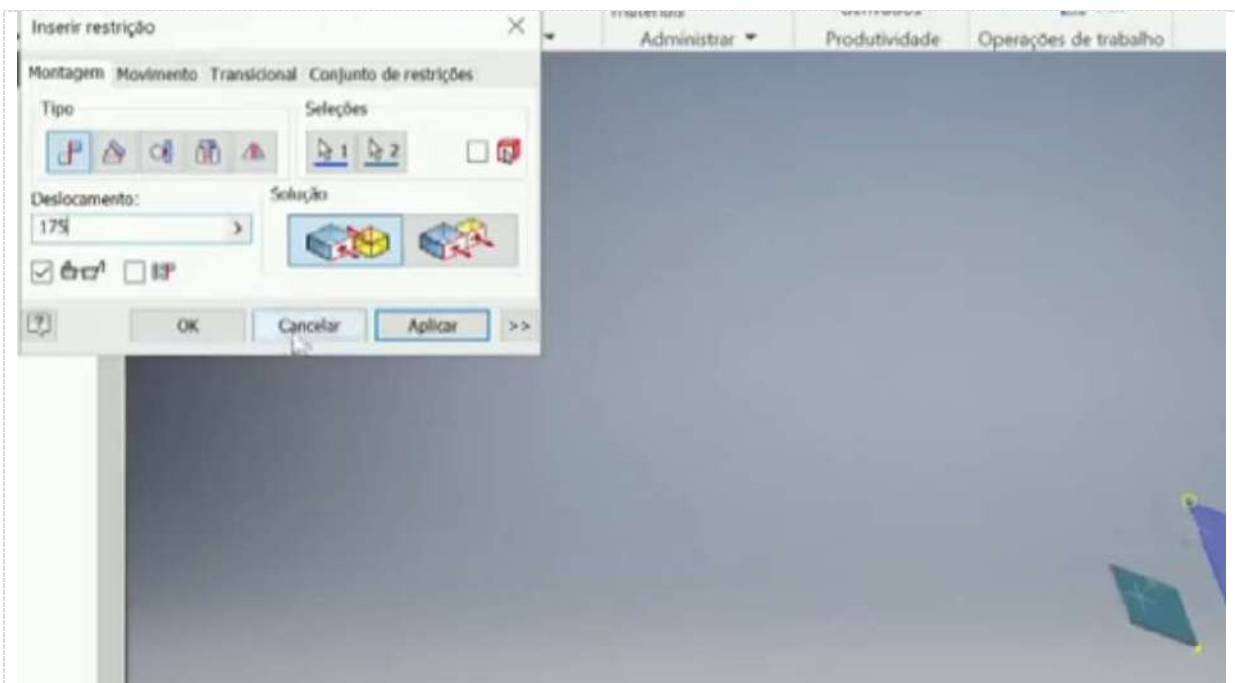




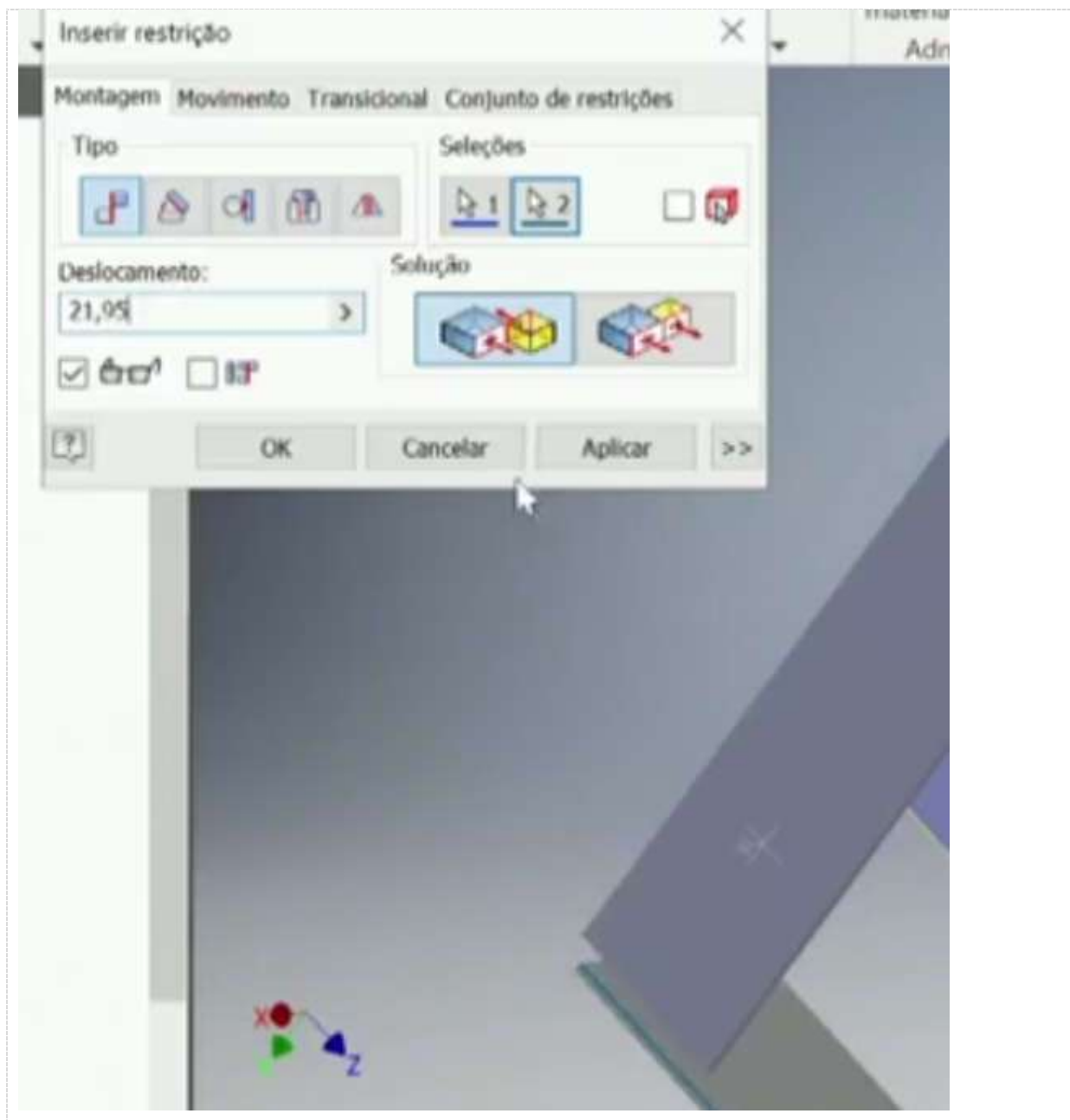
Repita esse processo para as demais pernas.

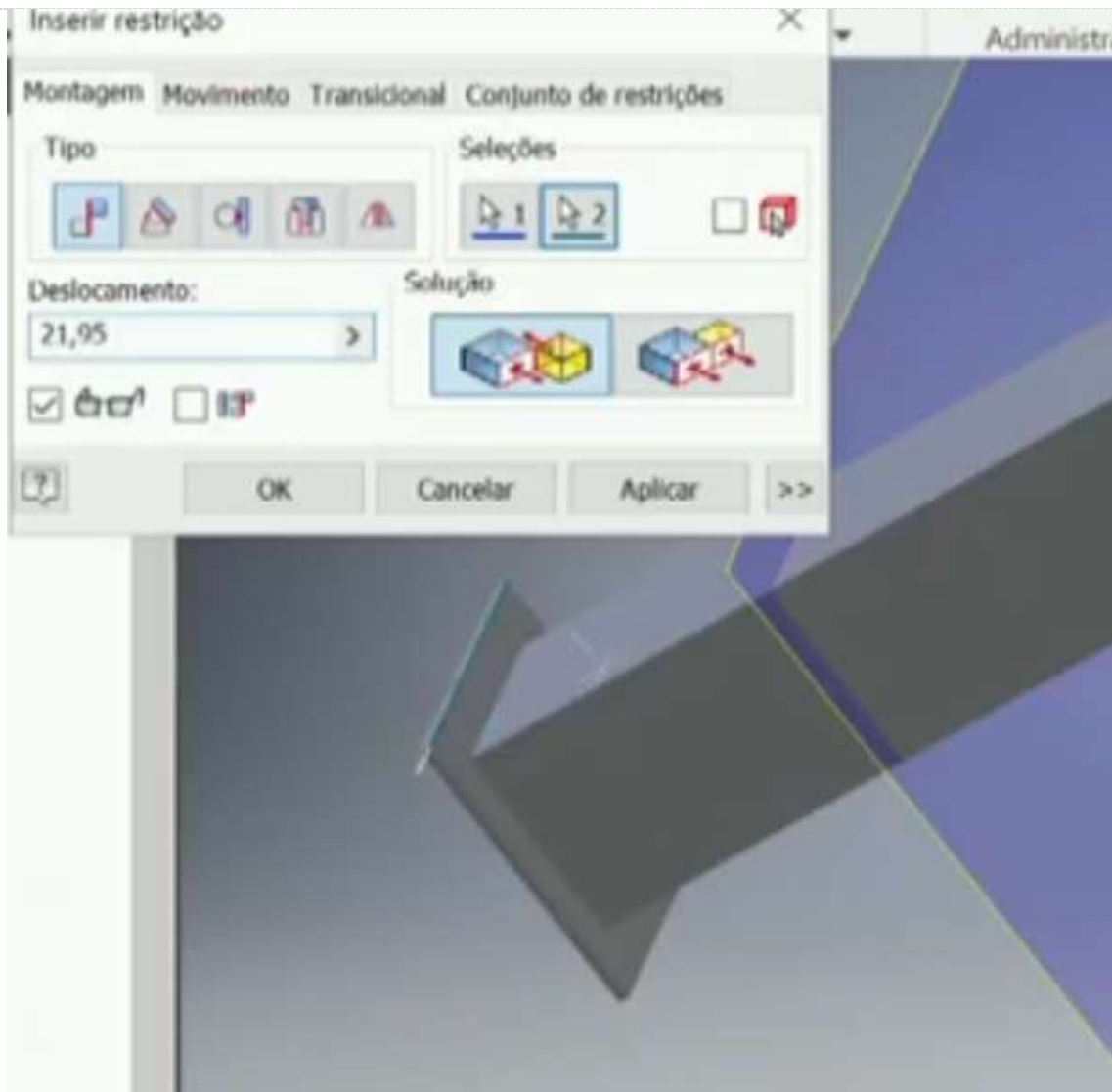
Outro item agora são as bases das pernas, que também podemos usar o plano inferior XZ para restringir esses elementos. Com a face superior da base, utilize uma distancia de 175 mm do plano.



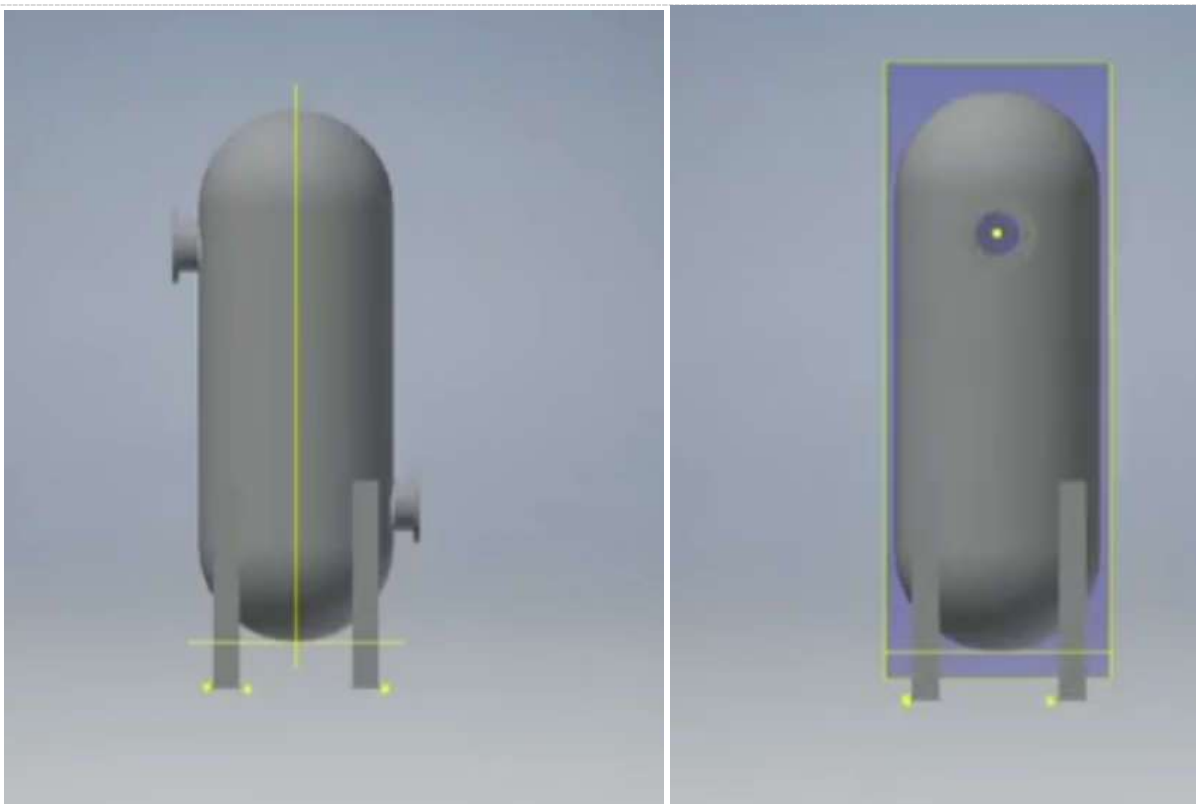


A montagem da base com a perna também pode ser feita da mesma forma, porém, considerando a restrição do desenho de 21,95 mm de ambas extremidades da base.





Repita o processo para as outras peças (pernas e bases)
Para finalizar, posicione esses conjunto no base de pressão.



Avaliando os resultados:

Explique qual a importância da leitura e interpretação correta dos desenhos técnicos para a construção dos modelos 3D e montagem do conjunto do vaso de pressão. Comente também como o uso adequado dos comandos de modelagem e restrição contribui para a precisão do projeto digital.

Responda de forma conceitual, considerando os princípios da normalização do desenho técnico, o uso do ambiente 3D paramétrico e a importância da montagem correta dos componentes. Além disso, elabore um relatório técnico descrevendo as etapas executadas (criação das peças, montagem e restrições aplicadas), incluindo imagens dos modelos e da montagem final.

Checklist:

- **Leitura e interpretação dos desenhos técnicos**
- **Criação da base**
- **Modelagem da perna**
- **Modelagem da flange**
- **Modelagem do corpo do vaso**
- **Organização e salvamento dos arquivos**
- **Montagem do conjunto**

- Posicionamento das pernas e bases
- Montagem final do vaso de pressão

RESULTADOS

Resultados do experimento:

Ao final dessa aula prática, você deverá enviar um arquivo em word contendo as informações obtidas no experimento, em conjunto com um texto conclusivo a respeito das informações obtidas.

Não se esqueça de responder as questões levantadas no “Avaliando o resultado” e também documentar processo da execução da prática.

Aqui estão os elementos essenciais que devem constar em um relatório desse tipo:

- Resumo: Um resumo conciso que fornece uma visão geral do experimento, incluindo os principais objetivos, resultados e conclusões. Deve ser uma breve síntese do relatório.
- Introdução: Uma introdução ao experimento, explicando o propósito do estudo, as questões que você pretende responder e a relevância da prática em questão.
- Teoria e Fundamentação: Explicação da teoria sobre os assuntos abordado na prática
- Metodologia: Descrição detalhada do procedimento realizado.
- Resultados: Apresentação dos resultados da prática. Os resultados devem ser organizados de forma clara e legível.
- Conclusões: Resuma as principais conclusões tiradas do experimento. Responda às questões levantadas na introdução. Destaque os principais resultados e descubra seu significado.
- Referências: Liste todas as fontes de informações utilizadas na pesquisa, incluindo livros, artigo ou outras fontes relevantes.

Resultados de Aprendizagem:

O estudante interpreta corretamente desenhos técnicos mecânicos e aplica técnicas de modelagem 3D para construir, montar e apresentar digitalmente um conjunto mecânico completo, utilizando ferramentas paramétricas de CAD de forma organizada, precisa e conforme normas de representação técnica.