

INSTRUÇÕES GERAIS

1. Neste experimento, você irá determinar as propriedades dos materiais quando submetidos a esforços mecânicos de tração.
2. Utilize a seção **“Recomendações de Acesso”** para melhor aproveitamento da experiência virtual e para respostas às perguntas frequentes a respeito do VirtuaLab.
3. Caso não saiba como manipular o Laboratório Virtual, utilize o **“Tutorial VirtuaLab”** presente neste Roteiro.
4. Caso já possua familiaridade com o Laboratório Virtual, você encontrará as instruções para realização desta prática na subseção **“Procedimentos”**.
5. Ao finalizar o experimento, responda aos questionamentos da seção **“Avaliação de Resultados”**.

RECOMENDAÇÕES DE ACESSO

PARA ACESSAR O VIRTUALAB

ATENÇÃO:

O LABORATÓRIO VIRTUAL **DEVE SER ACESSADO POR COMPUTADOR**. ELE NÃO DEVE SER ACESSADO POR CELULAR OU TABLET.

O REQUISITO MÍNIMO PARA O SEU COMPUTADOR É UMA **MEMÓRIA RAM DE 4 GB**.

SEU PRIMEIRO ACESSO SERÁ UM POUCO MAIS LENTO, POIS ALGUNS PLUGINS SÃO BUSCADOS NO SEU NAVEGADOR. A PARTIR DO SEGUNDO ACESSO, A VELOCIDADE DE ABERTURA DOS EXPERIMENTOS SERÁ MAIS RÁPIDA.

1. Caso utilize o Windows 10, dê preferência ao navegador Google Chrome;
2. Caso utilize o Windows 7, dê preferência ao navegador Mozilla Firefox;
3. Feche outros programas que podem sobrecarregar o seu computador;
4. Verifique se o seu navegador está atualizado;
5. Realize teste de velocidade da internet.

Na página a seguir, apresentamos as duas principais dúvidas na utilização dos Laboratórios Virtuais. Caso elas não se apliquem ao seu problema, consulte a nossa seção de “**Perguntas Frequentes**”, disponível em: <https://algetec.movidesk.com/kb/pt-br/>

Neste mesmo link, você poderá **usar o chat** ou **abrir um chamado** para o contato com nossa central de suporte. Se preferir, utilize os QR CODEs para um contato direto por Whatsapp (8h às 18h) ou para direcionamento para a central de suporte. Conte conosco!



PERGUNTAS FREQUENTES

1) O laboratório virtual está lento, o que devo fazer?

- a) No Google Chrome, clique em “Configurações” -> “Avançado” -> “Sistema” -> “Utilizar aceleração de hardware sempre que estiver disponível”. Habilite a opção e reinicie o navegador.
- b) Verifique as configurações do driver de vídeo ou equivalente. Na área de trabalho, clique com o botão direito do mouse. Escolha “Configurações gráficas” e procure pela configuração de performance. Escolha a opção de máximo desempenho.

Obs.: Os atalhos e procedimentos podem variar de acordo com o driver de vídeo instalado na máquina.
- c) Feche outros aplicativos e abas que podem sobrecarregar o seu computador.
- d) Verifique o uso do disco no Gerenciador de Tarefas (Ctrl + Shift + Esc) -> “Detalhes”. Se estiver em 100%, feche outros aplicativos ou reinicie o computador.

2) O laboratório apresentou tela preta, como proceder?

- a) No Google Chrome, clique em “Configurações” -> “Avançado” -> “Sistema” -> “Utilizar aceleração de hardware sempre que estiver disponível”. Habilite a opção e reinicie o navegador. Caso persista, desative a opção e tente novamente.

- b) Verifique as configurações do driver de vídeo ou equivalente. Na área de trabalho, clique com o botão direito do mouse. Escolha “Configurações gráficas” e procure pela configuração de performance. Escolha a opção de máximo desempenho.

Obs.: Os atalhos e procedimentos podem variar de acordo com o driver de vídeo instalado na máquina.

- c) Verifique se o navegador está atualizado.

DESCRIÇÃO DO LABORATÓRIO

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Bomba hidráulica manual;
- Corpos de prova (alumínio 6061, titânio 6Al-4V, alumínio 2024 e aço carbono ASTM A36);
- Manômetro;
- Máquina universal de ensaios em materiais;
- Paquímetro;
- Relógio comparador.

PROCEDIMENTOS

1. MEDINDO AS DIMENSÕES INICIAIS

Remova as partes móveis das garras de fixação. Mova o corpo de prova de alumínio 6061 da maleta para a mesa e, com o auxílio do paquímetro, meça o diâmetro e comprimento iniciais do corpo de prova.

2. AJUSTANDO O ENSAIO

Posicione o corpo de prova na máquina e coloque as garras de fixação. Ajuste o relógio comparador para a posição zero e aplique a pré-carga com a bomba manual.

3. APLICANDO A CARGA

Zere novamente o relógio comparador e aplique a carga no material de forma gradual, até que o corpo de prova seja rompido.

4. MEDINDO AS DIMENSÕES FINAIS

Alivie a carga aplicada pela bomba, remova as garras de fixação e mova o corpo de prova para a mesa. Meça o diâmetro e comprimento finais e descarte o corpo de prova. Repita todos os procedimentos com os outros corpos de prova disponíveis.

5. AVALIANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação dos Resultados”, localizada na página 07 deste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento, associando também com os conhecimentos aprendidos sobre o tema.

AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

1. Crie uma tabela semelhante à apresentada abaixo para cada um dos materiais. Anote os valores obtidos no experimento e utilize as equações apresentadas no sumário teórico e a relação abaixo para calcular a força atuante sobre o corpo de prova.

$$1 \text{ kgf} = 9.8067 \text{ N}$$

Ensaio de tração – Material XX								
CP 01			CP 02			CP 03		
Carga (kgf/cm ²)	Força (kgf)	Força (N)	Carga (kgf/cm ²)	Força (kgf)	Força (N)	Carga (kgf/cm ²)	Força (kgf)	Força (N)

Tabela 1 – Força atuante nos corpos de prova

2. Utilizando os dados das tabelas acima, calcule os valores de tensão e de deformação nos corpos de prova. Crie uma tabela semelhante à Tabela 2 para cada um dos materiais ensaiados e anote os valores calculados. Para auxiliá-lo nas conversões de unidade, lembre-se de que 1 N/mm^2 equivale a 1 MPa .

Ensaio de tração – Material XX					
CP 01		CP 02		CP 03	
Tensão (MPa)	Deformação	Tensão (MPa)	Deformação	Tensão (MPa)	Deformação

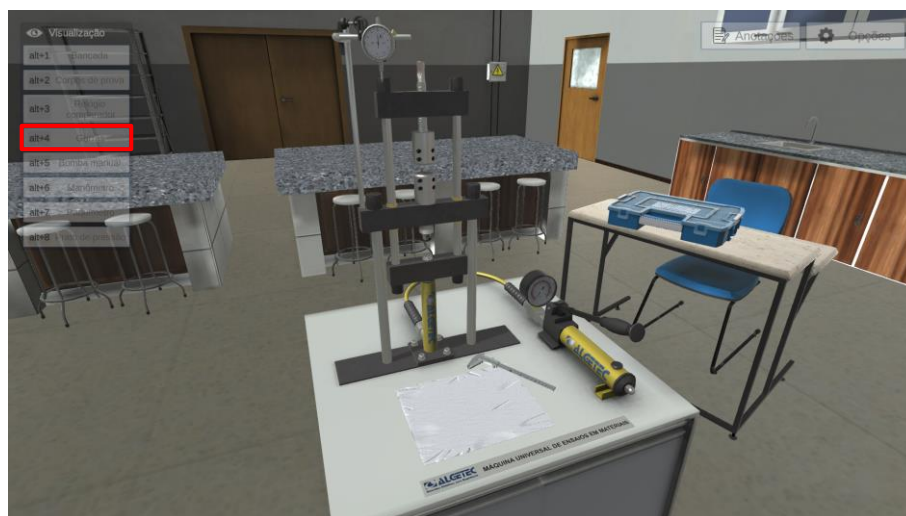
Tabela 2 – Tensão e deformação dos materiais

3. Com esses dados, construa o gráfico “*Tensão (MPa) x Deformação (mm/mm)*” para cada material ensaiado.
4. Com base nos gráficos construídos, determine os valores do módulo de elasticidade, limite de escoamento e limite de resistência à tração para cada material ensaiado.

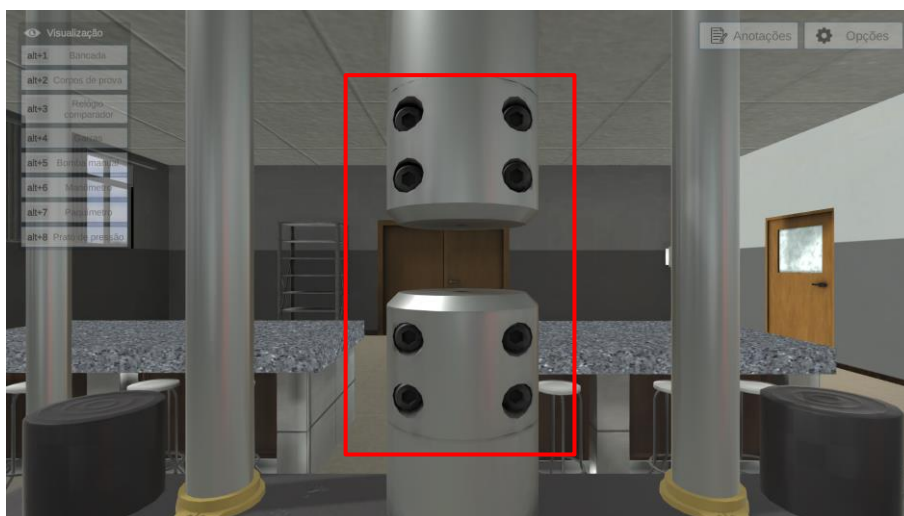
TUTORIAL VIRTUALAB

1. MEDINDO AS DIMENSÕES INICIAIS

Visualize as garras clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Garras” localizada dentro do painel de visualização no canto superior esquerdo da tela. Se preferir, também pode ser utilizado o atalho do teclado “Alt+4”.



Observe as garras de fixação.



Remova a parte móvel da garra superior clicando com o botão direito do mouse sobre elas e selecione a opção “Remover parte móvel”.



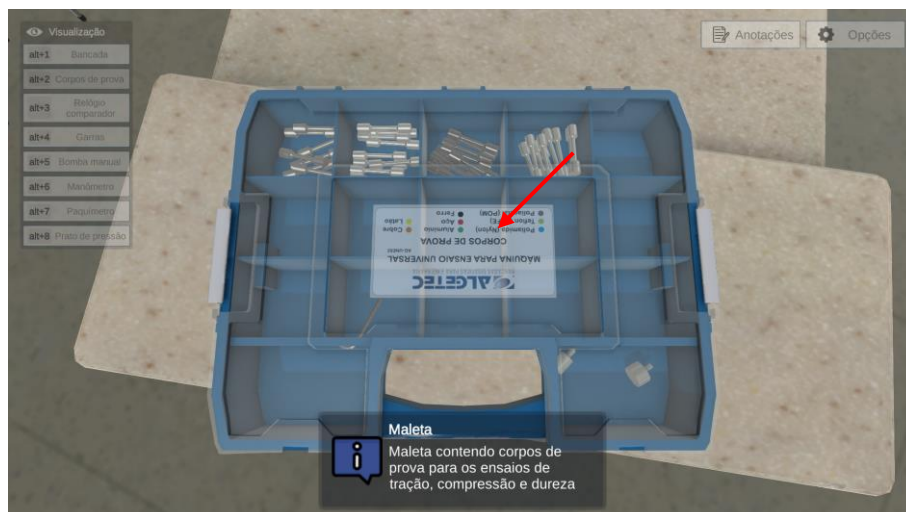
Repita o procedimento anterior, remova a parte móvel da garra de fixação inferior.



Visualize os corpos de prova clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Corpos de prova” ou através do atalho do teclado “Alt+2”.



Observe a maleta de corpos de prova e acessórios do experimento. Abra clicando com o botão esquerdo do mouse sobre ela.



Neste ensaio serão utilizados os corpos de prova de aço carbono, liga de titânio e ligas de alumínio. Você pode identificar a composição de cada material posicionando a seta do mouse sobre os corpos de prova e observando as informações que aparecem.



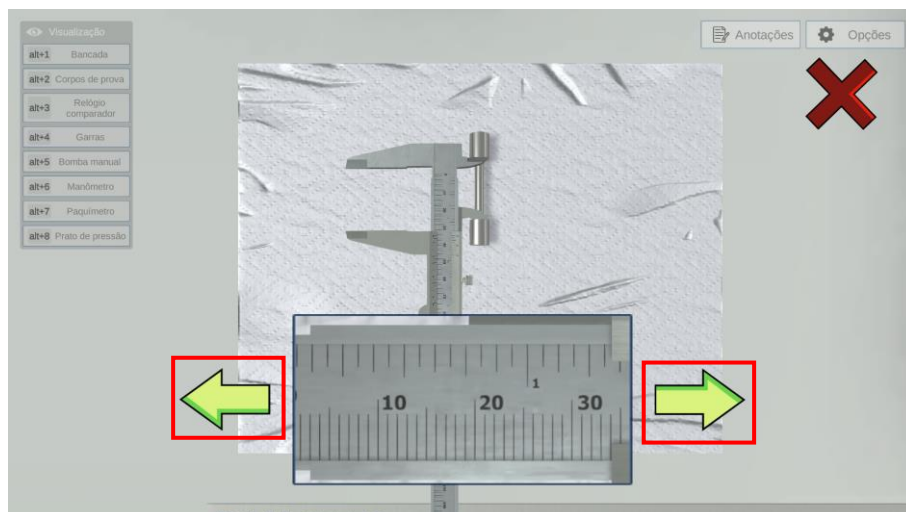
Inicialmente utilize o corpo de prova de Alumínio 6061. Posicione o corpo de prova clicando com o botão direito do mouse sobre ele e selecione a opção “Mover para a mesa”.



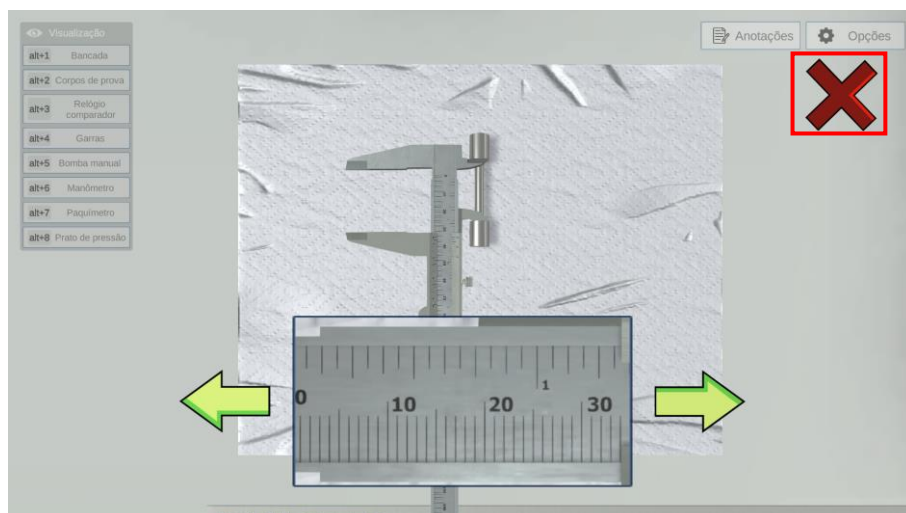
Efetue a medição do comprimento do corpo de prova clicando com o botão direito do mouse sobre o paquímetro e selecione a opção “Medir comprimento”.



Efetue a medida do comprimento útil do corpo de prova clicando com o botão esquerdo do mouse sobre as setas indicadas.



Anote seu valor e retorne o paquímetro para sua posição inicial clicando com o botão esquerdo do mouse no "X".

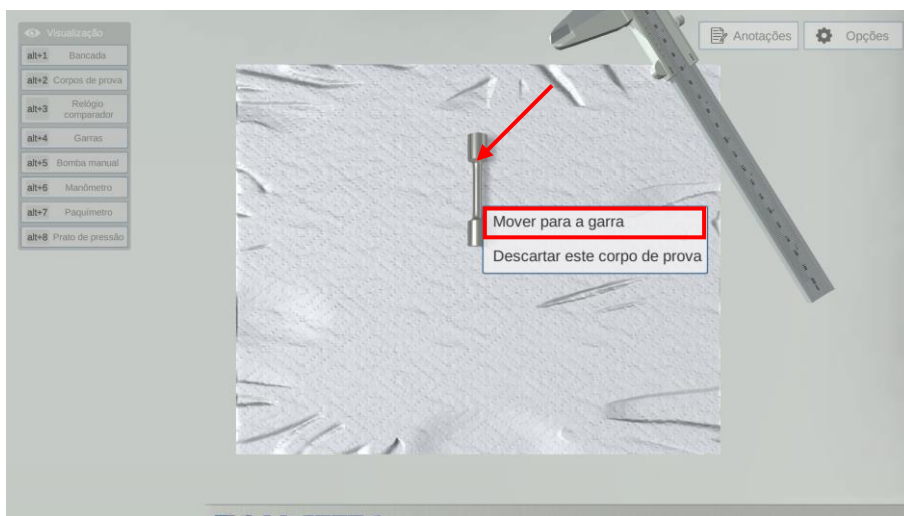


Efetue a medição do diâmetro do corpo de prova clicando com o botão direito do mouse sobre o paquímetro e selecione a opção “Medir diâmetro”.

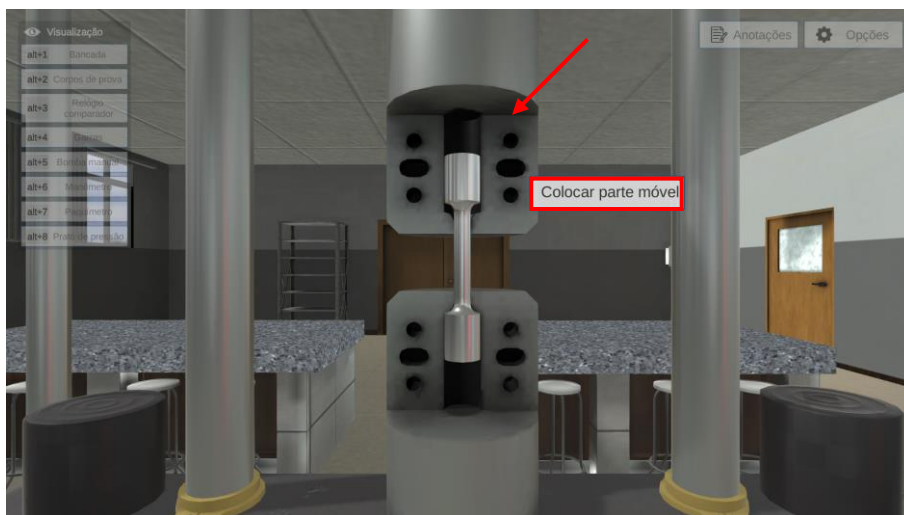


2. AJUSTANDO O ENSAIO

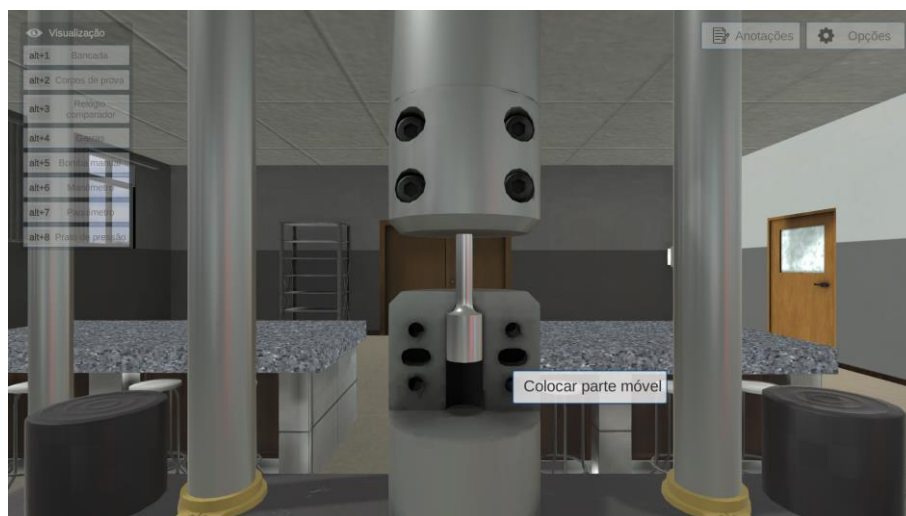
Posicione o corpo de prova nas garras clicando com o botão direito do mouse sobre o corpo de prova e selecione a opção “Mover para a garra”.



Recoloque a parte móvel da garra superior clicando com o botão direito do mouse sobre a garra de fixação e selecione a opção “Colocar parte móvel”.



Repita o procedimento anterior, recoloca a parte inferior da garra de fixação.

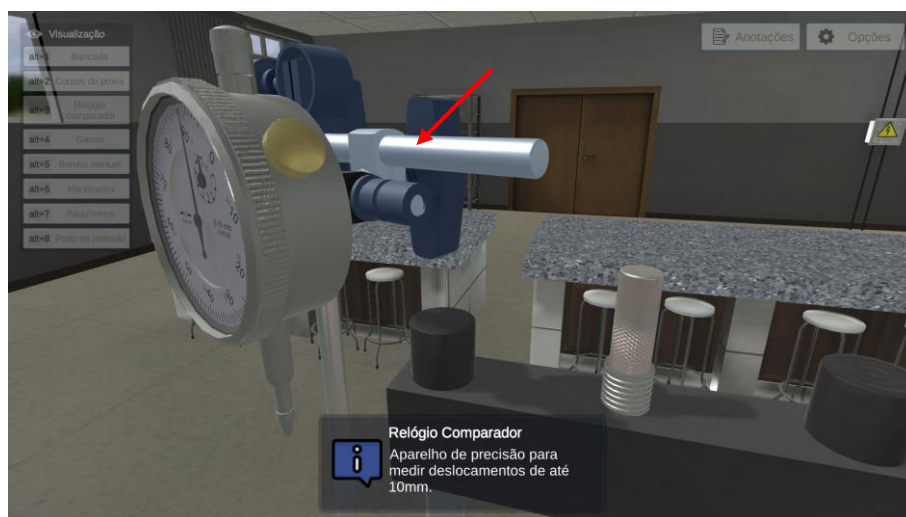


O relógio comparador é utilizado para que as deformações sofridas pelo corpo de prova ao longo do ensaio sejam medidas.

Visualize o relógio comparador clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Relógio comparador” ou através do atalho do teclado “Alt+3”.



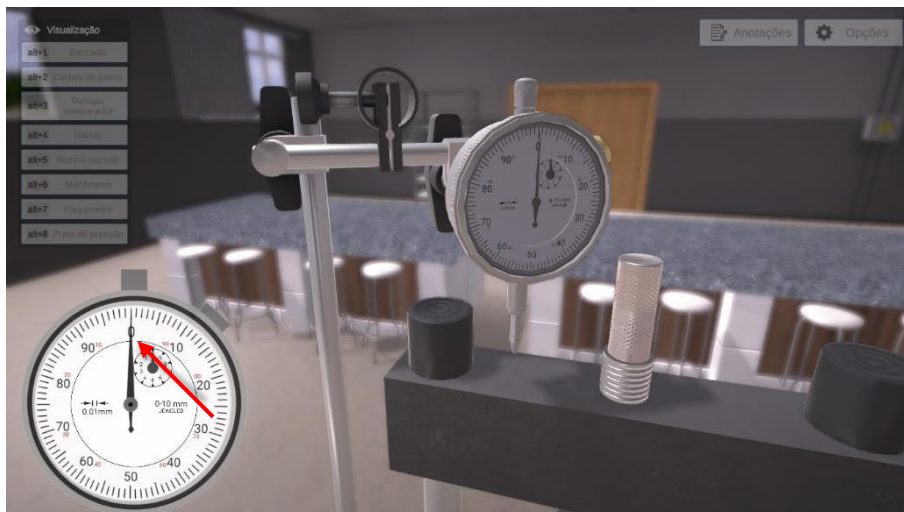
Posicione o relógio comparador na superfície da parte móvel da máquina universal clicando com o botão esquerdo do mouse sobre o conjunto de fixação do relógio comparador.



Zere a escala de medida do relógio comparador clicando e pressionando com o botão esquerdo do mouse sobre a escala do relógio e arraste-a para a esquerda e para a direita.



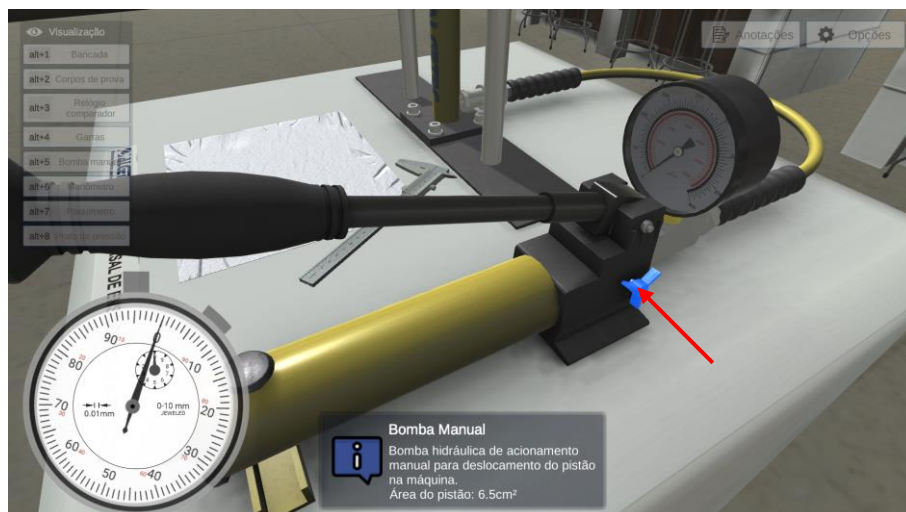
Faça o movimento da escala até que o ponteiro coincida com o zero, como mostrado na imagem abaixo.



Visualize a bomba clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Bomba manual” ou através do atalho do teclado “Alt+5”.

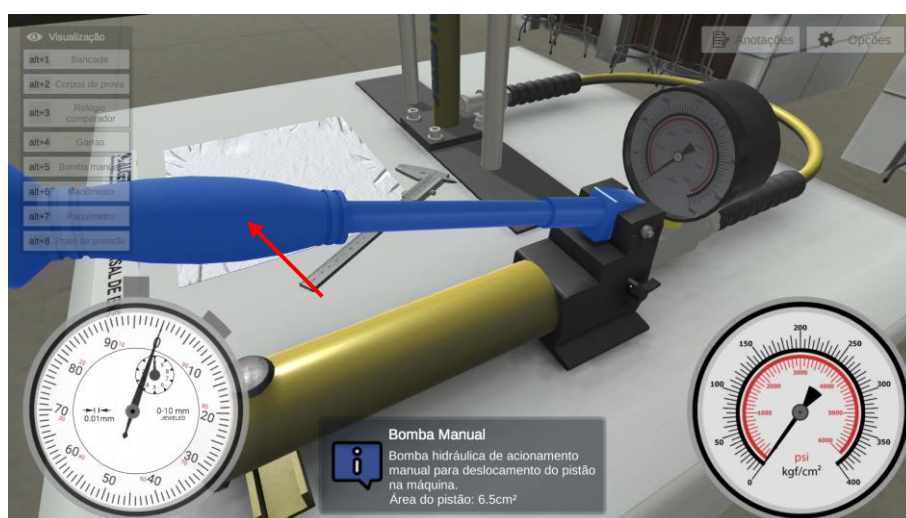


Ajuste a bomba manual, feche a válvula clicando com o botão esquerdo do mouse na válvula da bomba.



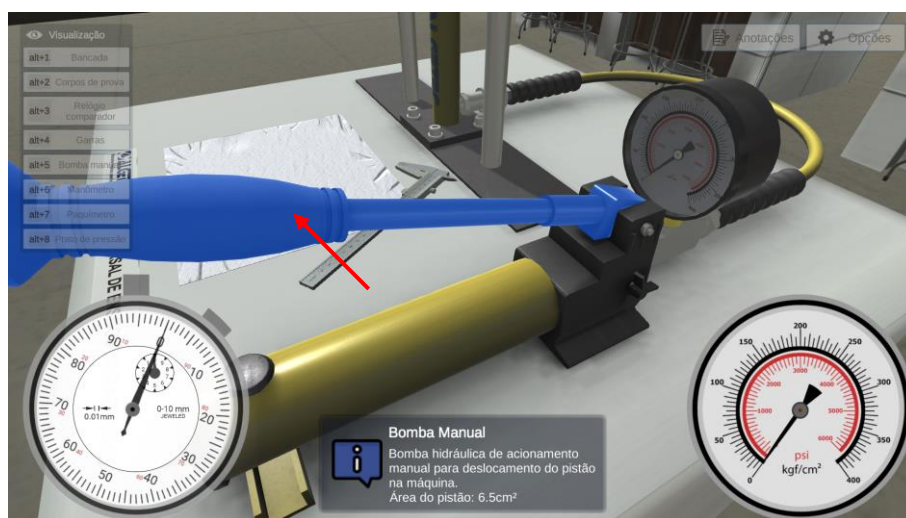
Observe que surgirá no canto inferior direito da tela uma escala de medida da bomba manual. O valor indicado refere-se à pressão que a bomba aplica no pistão hidráulico.

Retire a folga do sistema clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a alavanca. Repita esse procedimento quatro vezes até que seja retirada a folga do sistema.

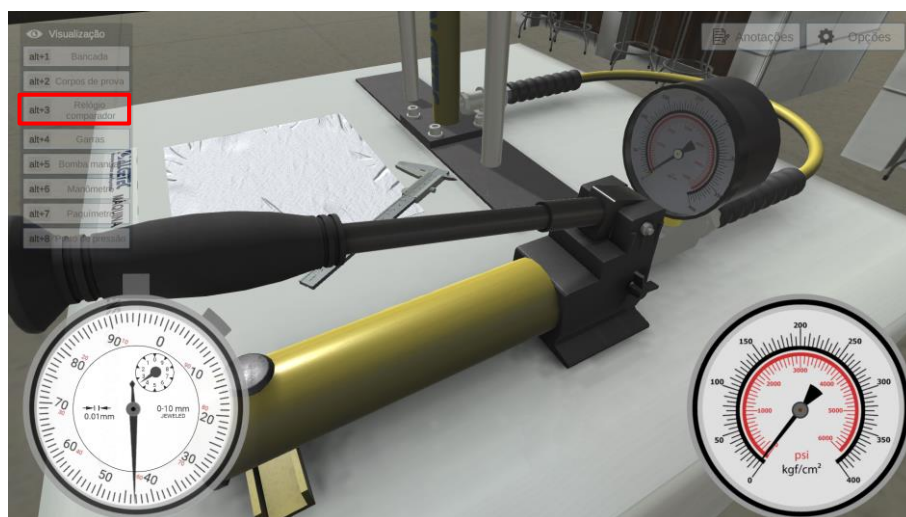


3. APLICANDO A CARGA

Aplice a carga no material de forma gradual, realizando movimentos com a alavanca da bomba manual clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a alavanca.



Visualize o relógio comparador clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Relógio comparador” ou através do atalho do teclado “Alt+3”.



Observe a deformação sofrida pelo corpo mostrada pela escala do relógio comparador. Zere a escala de medida do relógio comparador clicando e pressionando com o botão esquerdo do mouse sobre a escala do relógio e arraste-a para a esquerda e para a direita.

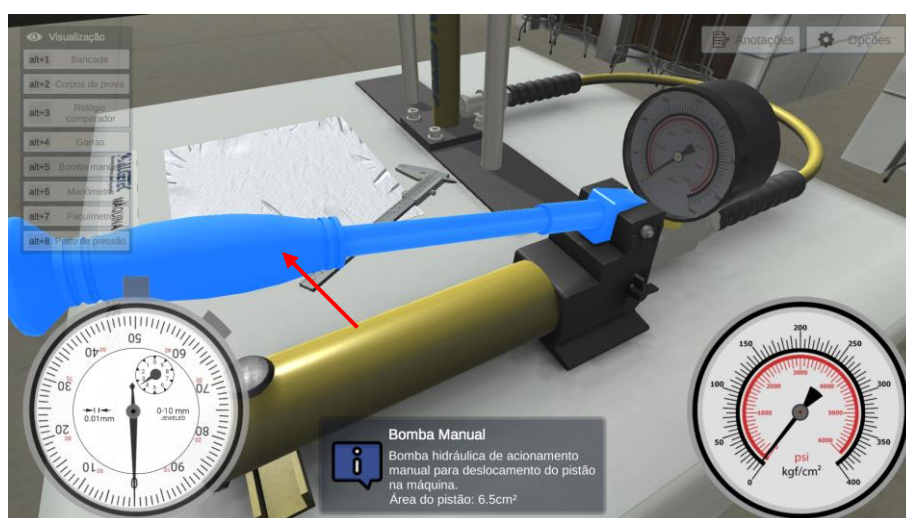


Visualize a bomba clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Bomba manual” ou através do atalho do teclado “Alt+5”.



Aplique a carga no material de forma gradual, realizando movimentos com a alavanca da bomba manual clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a alavanca até que o corpo de prova seja rompido. Anote, em cada etapa, os valores de pressão e deslocamento medidos, respectivamente, pelo manômetro e pelo relógio comparador.

Observe a deformação sofrida pelo corpo mostrada pela escala do relógio comparador. Note também que ao longo do ensaio o corpo de prova sofre uma redução de diâmetro em sua seção útil.



Um aviso, como na imagem abaixo aparecerá quando o corpo de prova se romper.

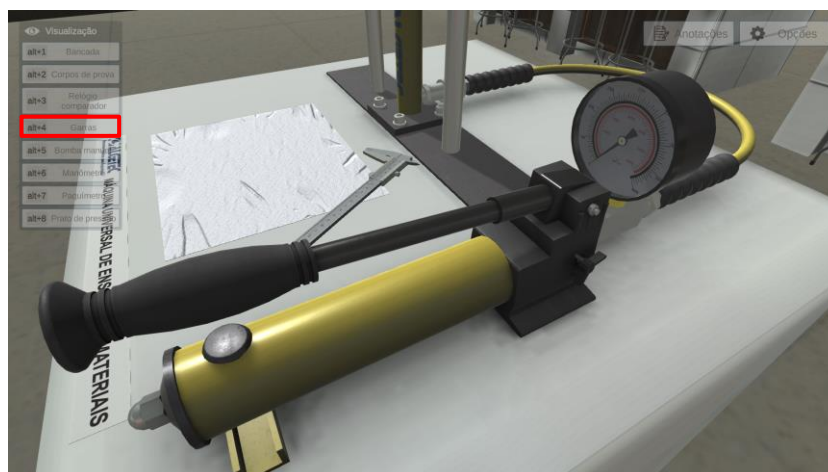


4. MEDINDO AS DIMENSÕES FINAIS

Alivie a carga inserida pela bomba manual clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a válvula.



Observe que a carga aplicada pela bomba manual é removida. Visualize as garras clicando com o botão esquerdo do mouse na câmera com o nome “Garras” ou através do atalho do teclado “Alt+4”.



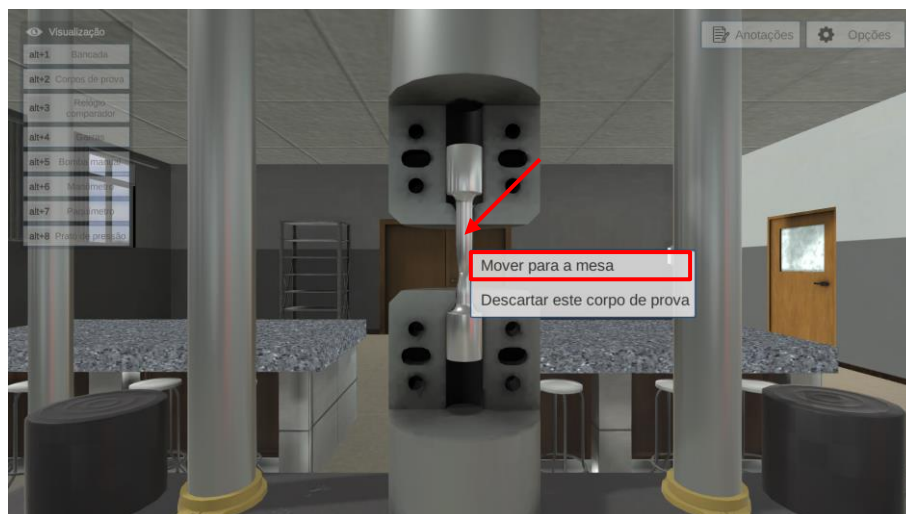
Remova as partes móveis das garras superior e inferior clicando com o botão direito do mouse sobre elas e selecione a opção “Remover parte móvel”.



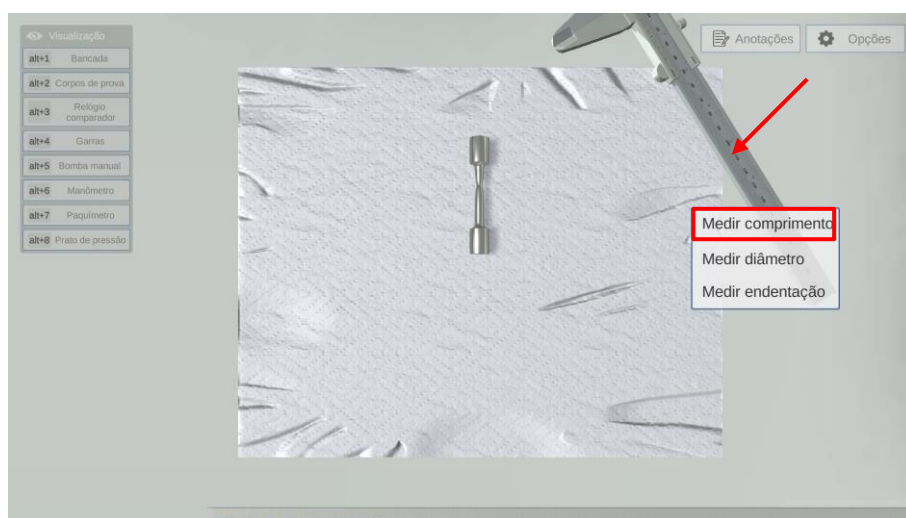
Faça o mesmo procedimento para a parte móvel inferior da garra de fixação.



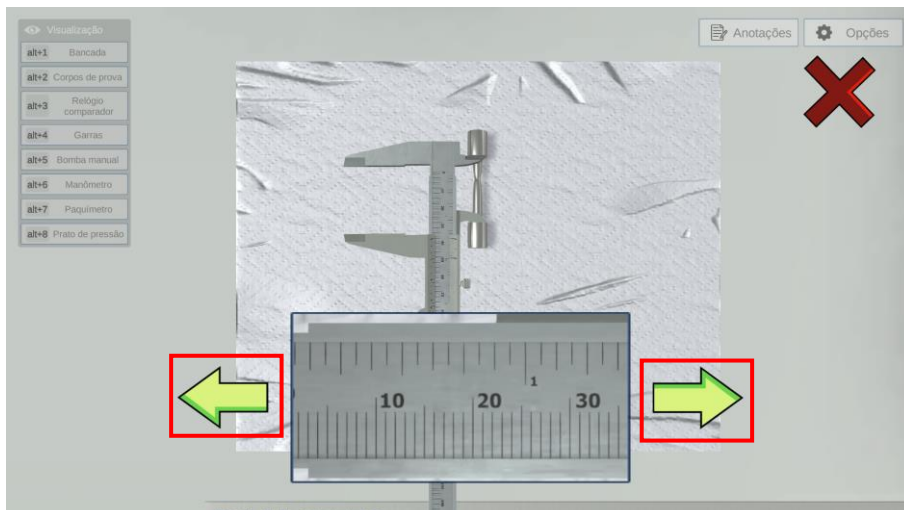
Mova o corpo de prova clicando com o botão direito do mouse sobre o corpo de prova e selecione a opção “Mover para a mesa”.



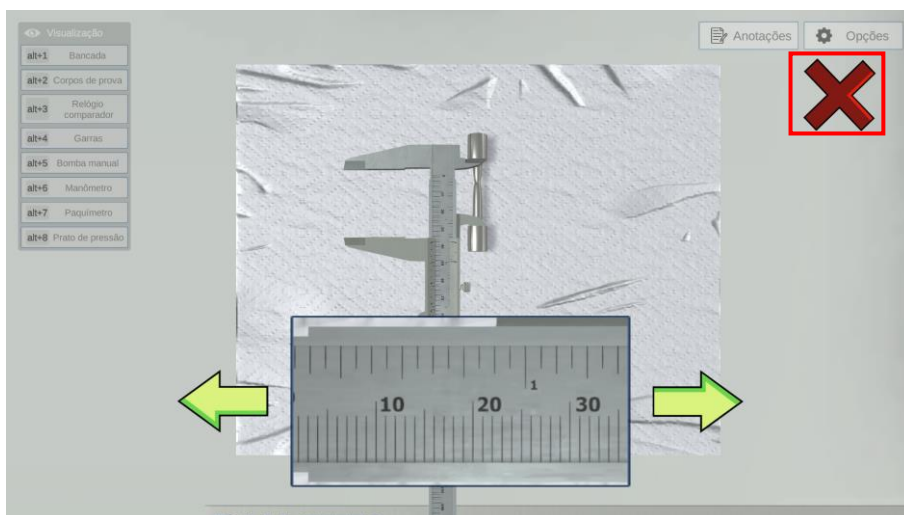
Utilize o paquímetro para efetuar a medição do comprimento do corpo de prova clicando com o botão direito do mouse sobre o paquímetro e selecione a opção “Medir comprimento”.



Efetue a medida do comprimento útil do corpo de prova clicando com o botão esquerdo do mouse sobre as setas indicadas.



Anote seu valor e retorne o paquímetro para sua posição inicial clicando com o botão esquerdo do mouse no "X".



Anote o valor medido. Faça o mesmo procedimento para medir o diâmetro final do corpo de prova. Anote o valor medido para o diâmetro final.

Em seguida, descarte o corpo de prova clicando com o botão direito do mouse sobre ele e selecione a opção “Descartar este corpo de prova”.



Observe que o corpo de prova é removido da mesa.

Realize os passos acima listados para os outros corpos de prova e materiais restantes.

5. AVALIANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação dos Resultados”, localizada na página 07 deste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento, associando também com os conhecimentos aprendidos sobre o tema.