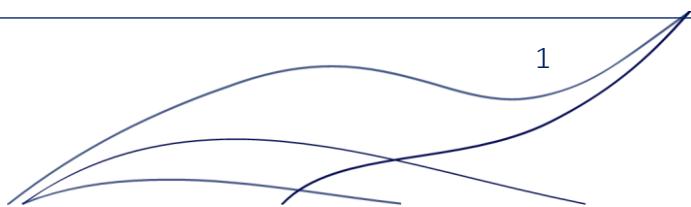


INSTRUÇÕES GERAIS

1. Neste experimento você irá verificar os conceitos relacionados as leis da cinemática e as leis de conservação de energia em um sistema composto esferas metálicas e uma rampa de lançamento.
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.

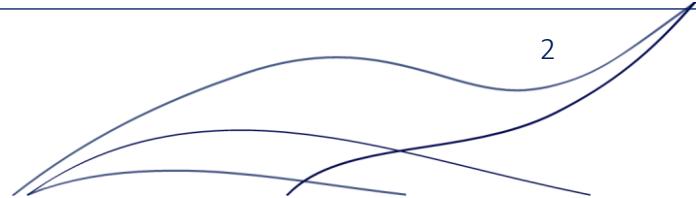
O REQUISITO MÍNIMO PARA O SEU COMPUTADOR É UMA MEMÓRIA RAM DE 4 GB.

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!



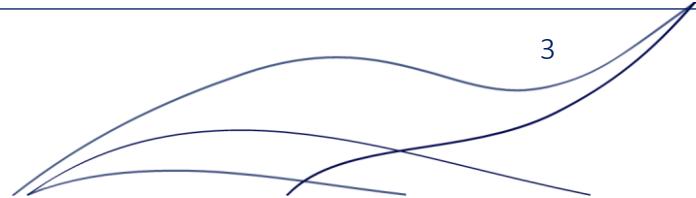
PERGUNTAS FREQUENTES

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

- Lançador horizontal;
- Esferas metálicas;
- Balança;
- Papel ofício;
- Papel carbono;
- Compasso;
- Caneta;
- Régua graduada.

PROCEDIMENTOS

PARTE I - LANÇAMENTOS HORIZONTAIS

1. SEGURANÇA DO EXPERIMENTO

Coloque os equipamentos de proteção individual localizados no “Armário de EPIs”.



2. PREPARANDO O EXPERIMENTO

Posicione uma folha de papel ofício sobre o lançador. Utilize o prumo de centro para realizar uma marcação na folha, indicando a projeção ortogonal do final da rampa sobre o papel. Mova a folha de papel carbono sobre a folha de papel ofício.

3. PROMOVENDO OS LANÇAMENTOS HORIZONTAIS

Posicione a esfera metálica 2 na altura de 100 mm do lançador e aguarde a conclusão do lançamento horizontal. Repita este procedimento até que a esfera tenha sido lançada 5 vezes da altura indicada.

4. TRATANDO OS DADOS OBTIDOS

Remova o papel carbono e com o compasso, faça uma circunferência envolvendo todas as marcações na folha de papel ofício. Utilize a caneta para marcar o centro dessa circunferência.

5. MEDINDO O ALCANCE E CALCULANDO A VELOCIDADE

Utilize a régua para medir a distância entre a marcação do final da rampa e o centro da circunferência. Realize os cálculos necessários para encontrar a velocidade.

6. ANALISANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação de Resultados”, neste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento.

7. FINALIZANDO O EXPERIMENTO

Faça a limpeza de todos materiais utilizados, guarde-os nas gavetas, guarde os EPIs no armário e encerre o experimento.



PARTE II – COLISÕES

1. ENCONTRANDO AS MASSAS DAS ESFERAS METÁLICAS

Ligue a balança e encontre as massas das esferas metálicas 1 e 2.

2. PREPARANDO O EXPERIMENTO

Posicione uma folha de papel ofício sobre o lançador. Utilize o prumo de centro para realizar uma marcação na folha, indicando a projeção ortogonal do final da rampa sobre o papel. Mova a folha de papel carbono sobre a folha de papel ofício.

3. PROMOVENDO AS COLISÕES COM LANÇAMENTOS HORIZONTAIS

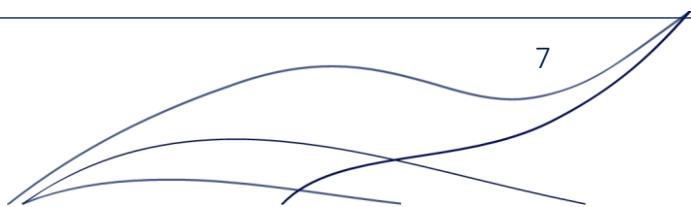
Posicione a esfera metálica 1 na altura de 0 mm e a esfera metálica 2 na altura de 100 mm e aguarde até que as esferas retornem as suas posições iniciais. Repita este procedimento mais 4 vezes, totalizando 5 colisões entre as esferas.

4. TRATANDO OS DADOS OBTIDOS

Remova o papel carbono e com o compasso, faça duas circunferências envolvendo todas as marcações causadas por uma mesma esfera na folha de papel ofício. Utilize a caneta para marcar o centro dessas circunferências.

5. MEDINDO OS ALCANCES E CALCULANDO AS VELOCIDADES

Utilize a régua para medir as distâncias entre a marcação do final da rampa e os centros das circunferências. Responda as questões do item 3 das diretrizes gerais.

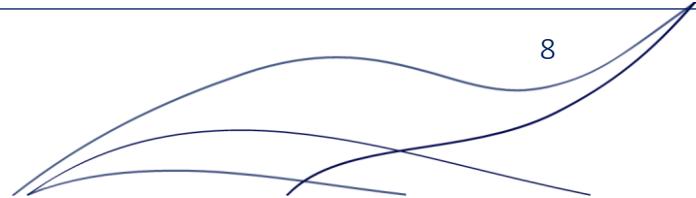


6. ANALISANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação de Resultados”, neste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento.

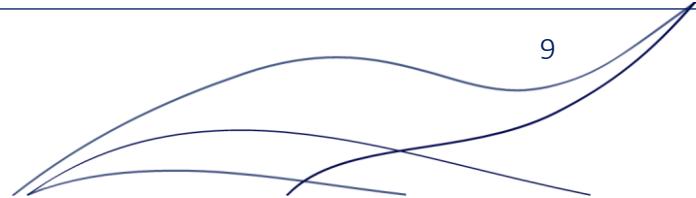
7. FINALIZANDO O EXPERIMENTO

Faça a limpeza de todos materiais utilizados, guarde-os nas gavetas, guarde os EPIs no armário e encerre o experimento.



AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

1. Qual foi o valor médio do alcance horizontal para os lançamentos realizados?
2. Qual a velocidade da esfera metálica quando ela perde contato com a rampa?
3. No ensaio de colisão, duas circunferências são marcadas no papel ofício baseada nas marcações feitas pelas esferas. Identifique qual esfera metálica produziu cada circunferência.
4. Qual o alcance de cada esfera metálica no ensaio de colisão?
5. Qual a velocidade de cada uma das esferas metálicas logo após a colisão?



TUTORIAL VIRTUALAB

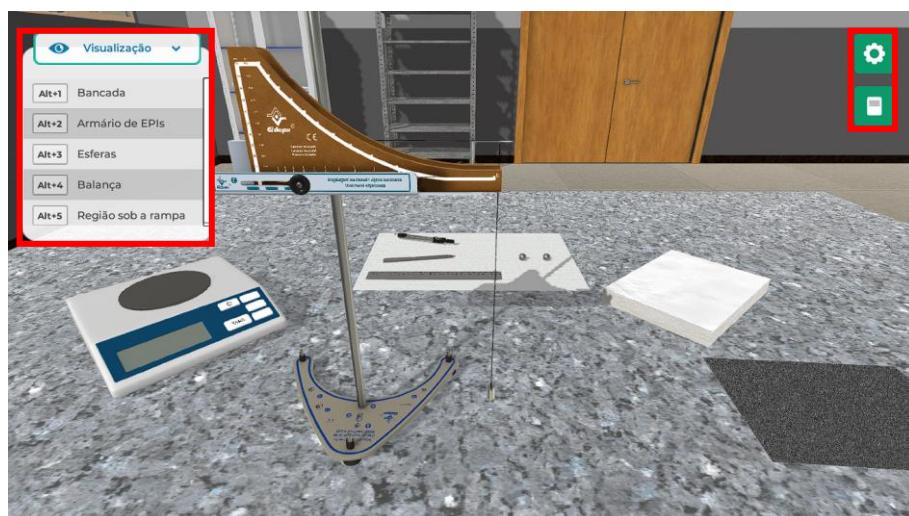
PARTE I - LANÇAMENTOS HORIZONTAIS

CONHECENDO O LABORATÓRIO

Para dar início a este laboratório virtual, é necessário que você conheça os principais recursos disponíveis.

A janela de Visualização permite selecionar entre quatro opções de câmeras pré-estabelecidas. Elas devem ser utilizadas para que o experimento seja monitorado de um ponto de vista adequado, além de permitir que os principais componentes sejam visualizados da melhor forma possível.

Dica: A janela de Visualização pode ser expandida ou recolhida de acordo com a necessidade do usuário, bastando clicar na região do título.

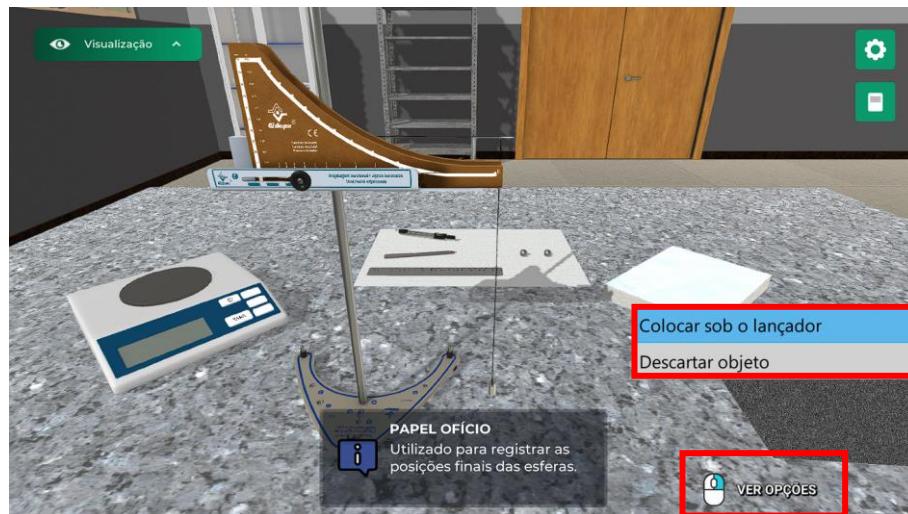


Dica: Em vez de clicar nas opções de visualização, é possível alterar entre as telas disponíveis utilizando os atalhos no teclado, que podem ser vistos ao lado do título de cada câmera. Por exemplo, ao pressionar Alt+3 (as duas teclas devem ser pressionadas simultaneamente), a câmera das Esferas será exibida.

Na parte superior direita da tela são disponibilizados alguns botões (em verde e branco) com recursos e informações do laboratório.

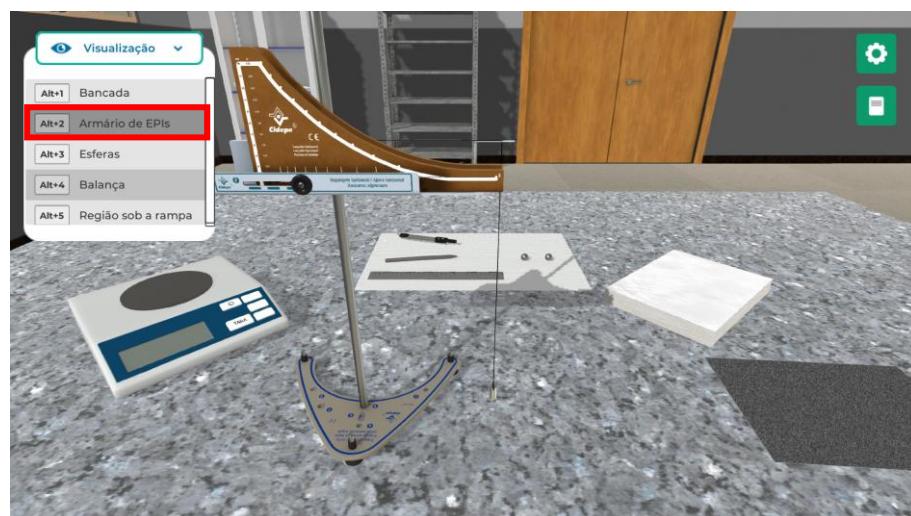
O botão com engrenagem é utilizado para acessar o menu de OPÇÕES, onde o experimento pode ser reiniciado. O botão com o caderno fornece um bloco de notas que pode ser utilizado para escrever informações obtidas durante a realização do laboratório virtual.

Ao posicionar o mouse sobre algum dos objetos do laboratório virtual, será exibido no canto inferior direito da tela os comandos ligados ao objeto. Para realizar uma determinada ação, deve ser utilizado o atalho indicado, que no caso da imagem abaixo, é clicar com o botão direito do mouse. Uma janela com as ações deste objeto será exibida. Clique com o botão esquerdo do mouse na ação que deseja realizar.



1. SEGURANÇA DO EXPERIMENTO

Visualize o armário de EPI's, acessando a câmera "EPIs", clicando com o botão esquerdo do mouse no menu superior esquerdo.



Abra o armário de EPI's, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre as portas.



Selecione o EPI necessário para a realização do experimento, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre ele. Neste experimento será necessário o uso do jaleco.



2. PREPARANDO O EXPERIMENTO

Mova o papel ofício para sob o lançador, clicando com o botão direito do mouse sobre os papeis e selecionando a opção “Colocar sob o lançador”.

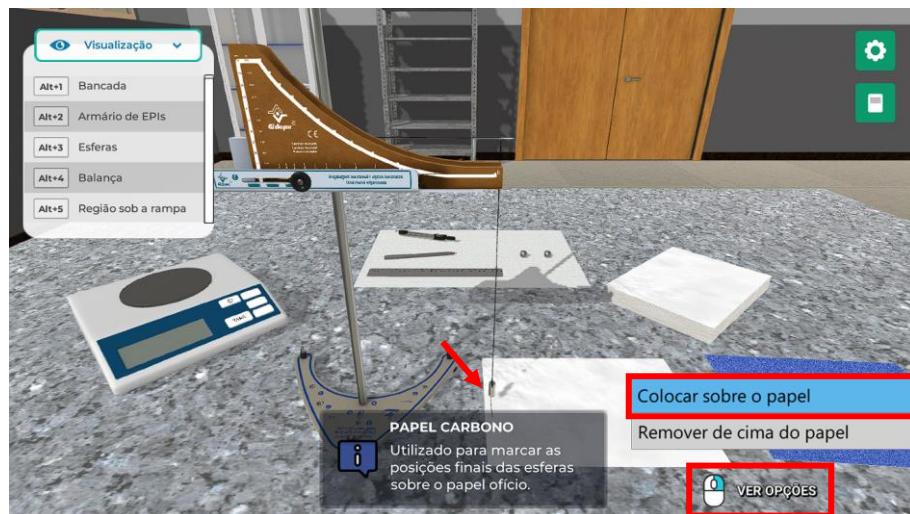


Utilize o prumo de centro para marcar a projeção ortogonal do final da rampa sobre o papel, clicando com o botão direito sobre o prumo e selecionando a opção “Marcar origem”.



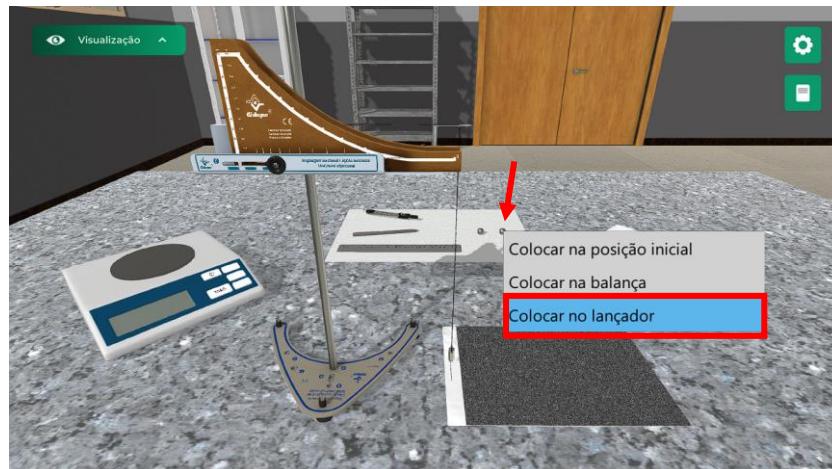
Perceba que uma linha foi feita no papel ofício, indicando a posição inicial para a medida do alcance horizontal.

Posicione o papel carbono sobre a folha de papel ofício, clicando com o botão direito do mouse sobre o papel carbono e selecionando a opção “Colocar sobre o papel”.

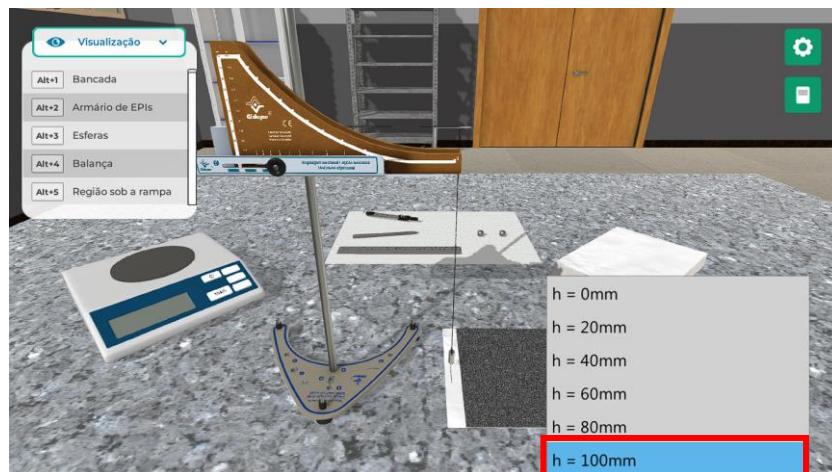


3. PROMOVENDO OS LANÇAMENTOS HORIZONTAIS

Posicione a esfera metálica 2 no lançador horizontal, clicando com o botão direito do mouse sobre ela e selecionando a opção “Colocar no lançador”.



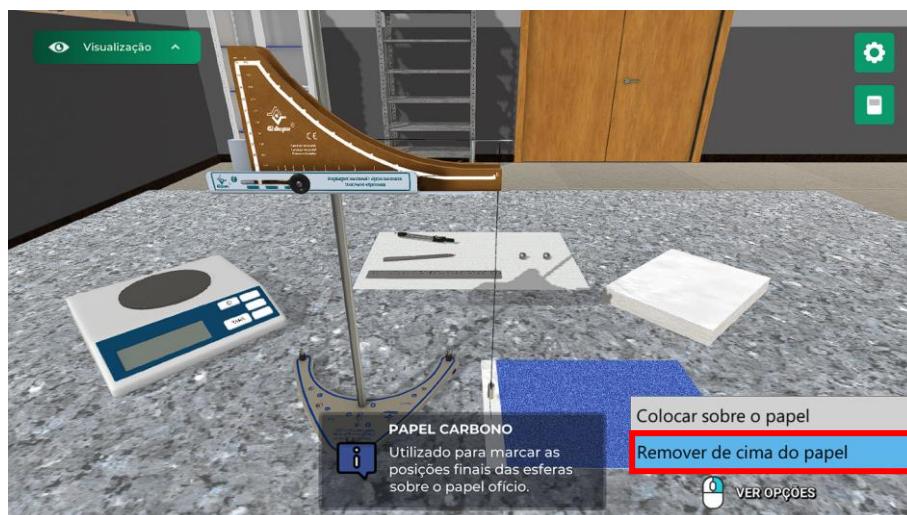
Observe que uma nova janela será exibida com as opções de altura. Selecione a opção de posicionar a esfera metálica em 100 mm.



Quando a esfera entrar em contato, a primeira vez, com o papel carbono, uma marca será deixada na folha de papel ofício. Perceba que a esfera vai retornar para a posição inicial dela. **Repita o procedimento apresentado neste passo até que a esfera tenha sido lançada 5 vezes da altura indicada.**

4. TRATANDO OS DADOS OBTIDOS

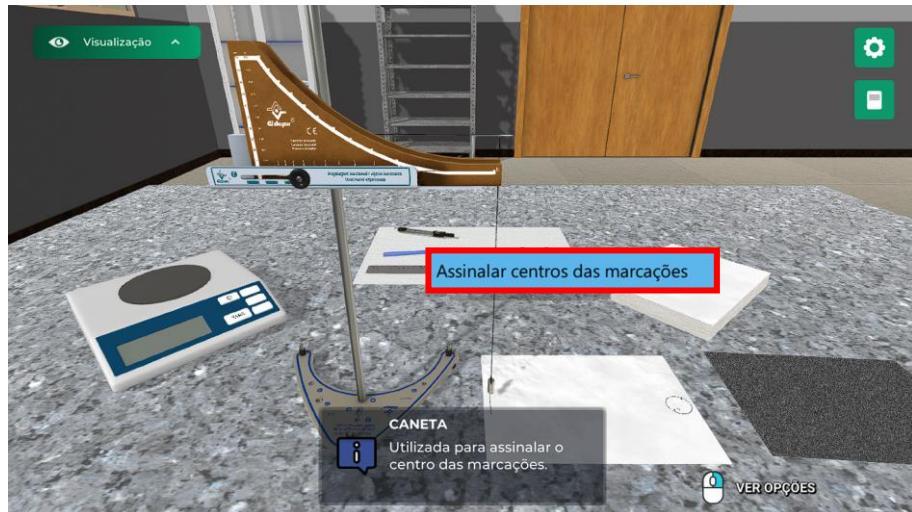
Remova o papel carbono posicionado sobre a folha de papel, clicando com o botão direito sobre o papel carbono e selecionando a opção “Remover de cima do papel”.



Utilize o compasso para fazer uma circunferência que envolve todos os pontos marcados na folha, clicando com o botão direito sobre o compasso e selecionando a opção “Circular marcações”.



Com a caneta, assinale o centro da circunferência, clicando com o botão direito sobre a caneta e selecionando a opção “Assinalar centros das marcações”.

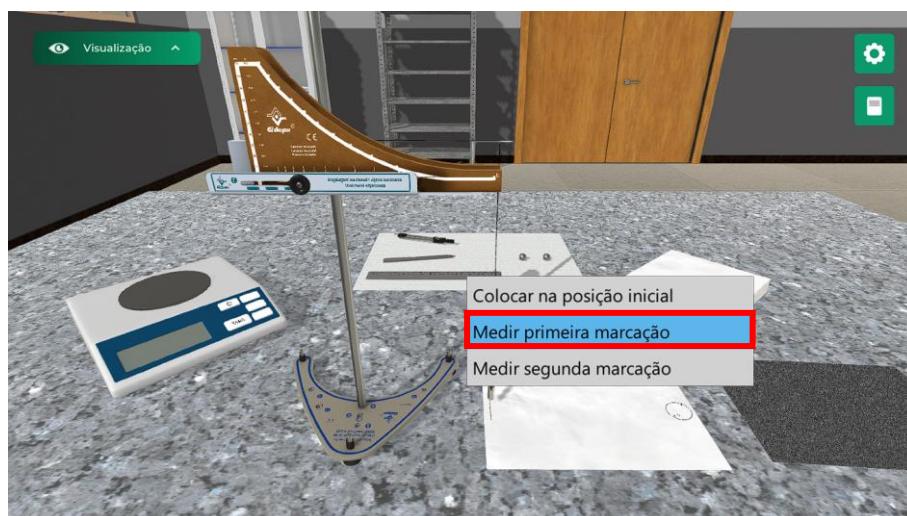


5. MEDINDO O ALCANCE E CALCULANDO A VELOCIDADE

Acesse a janela de opções da régua, clicando nela com o botão direito do mouse. Já, para abrir uma janela com a graduação da régua em detalhes, clique com o botão esquerdo do mouse sobre o instrumento.

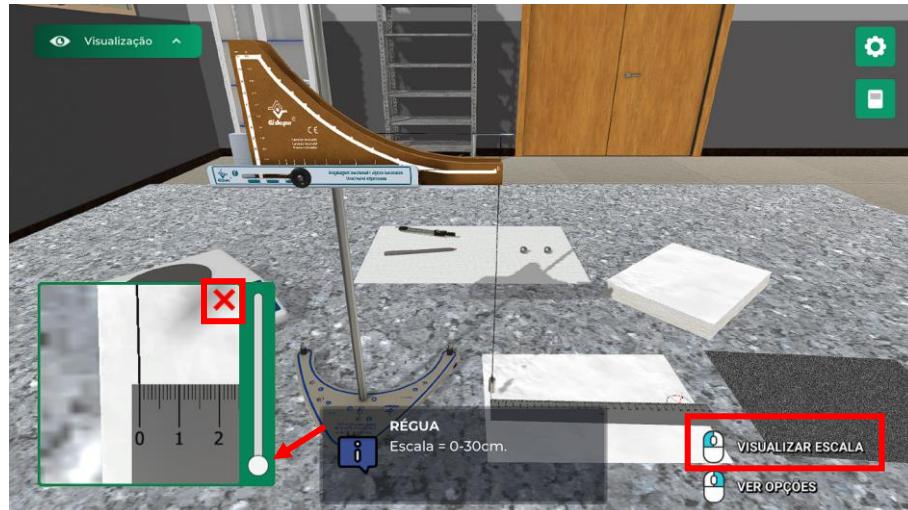


Faça a medição da primeira marcação com a régua, clicando com o botão direito do mouse sobre o a régua e selecionando a opção “Medir primeira marcação”.



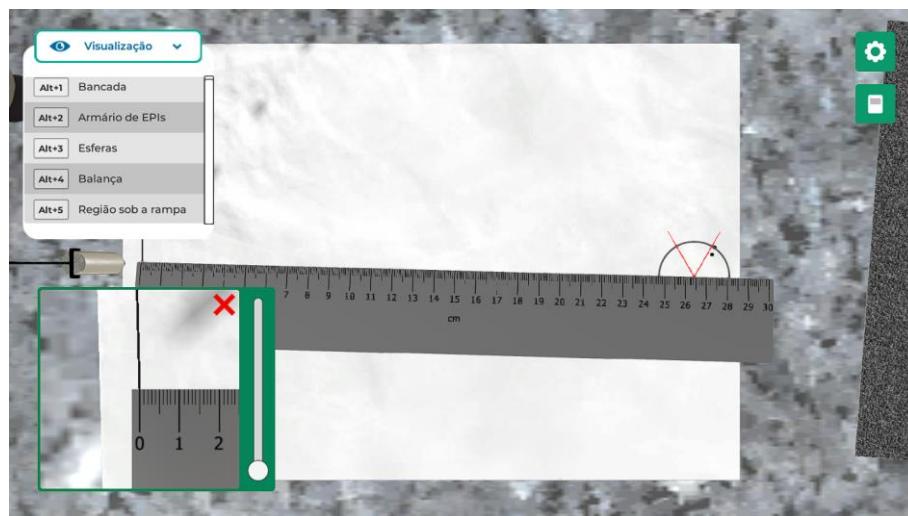
Visualize a escala da régua.

Observe que uma nova janela é exibida no canto inferior direito da tela. Clique e arraste o botão para cima e para baixo para deslocar o ponto de vista sobre a régua. Para fechar a janela, clique com o botão esquerdo do mouse no X.



Também é possível alterar o modo de visualização para “Região sobre a rampa”. Este modo permite um outro ponto de vista para a medição.

Utilize a régua para encontrar o valor médio do alcance horizontal para os lançamentos realizados.



Calcule o valor da velocidade da esfera metálica no momento em que ela deixa a rampa utilizando as equações apresentadas no sumário teórico deste laboratório virtual.

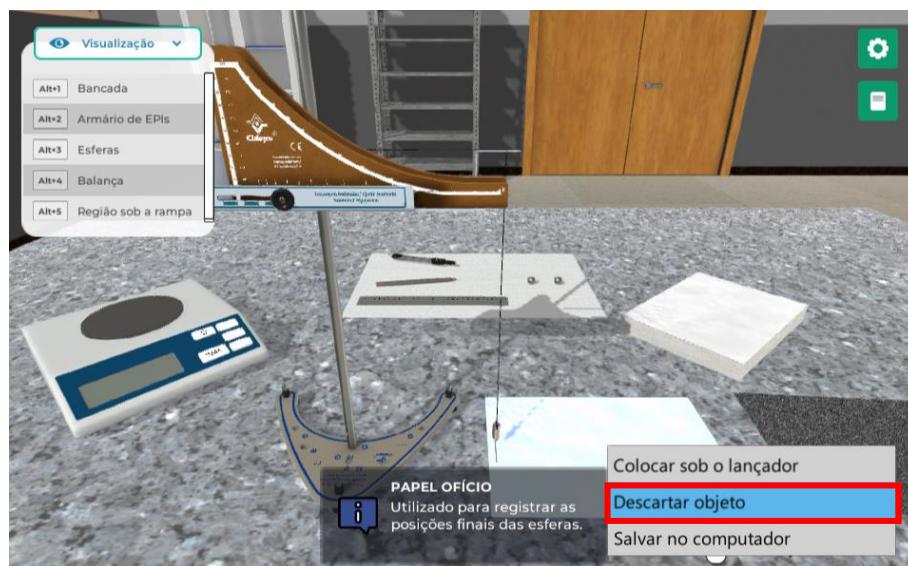


6. ANALISANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação de Resultados”, neste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento.

7. FINALIZANDO O EXPERIMENTO

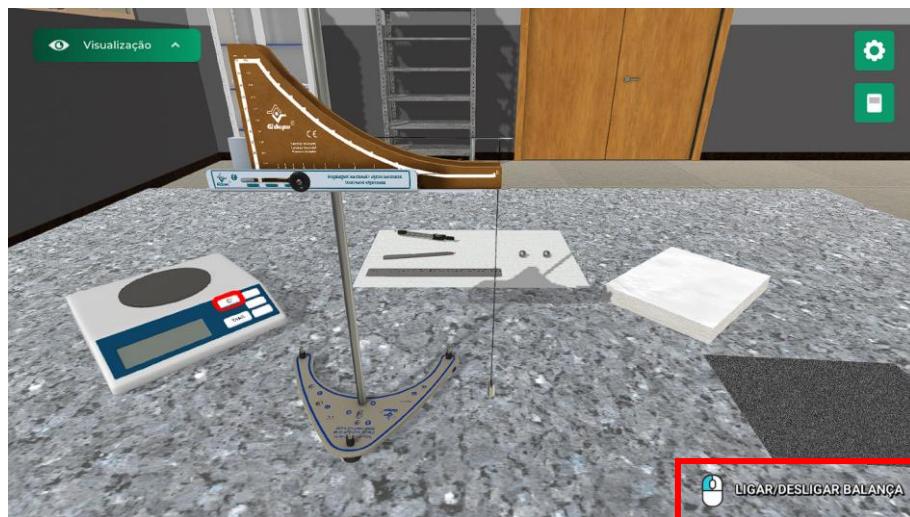
Descarte a folha de papel utilizada, clicando com o botão direito do mouse sobre o papel e selecionando a opção “Descartar objeto”.



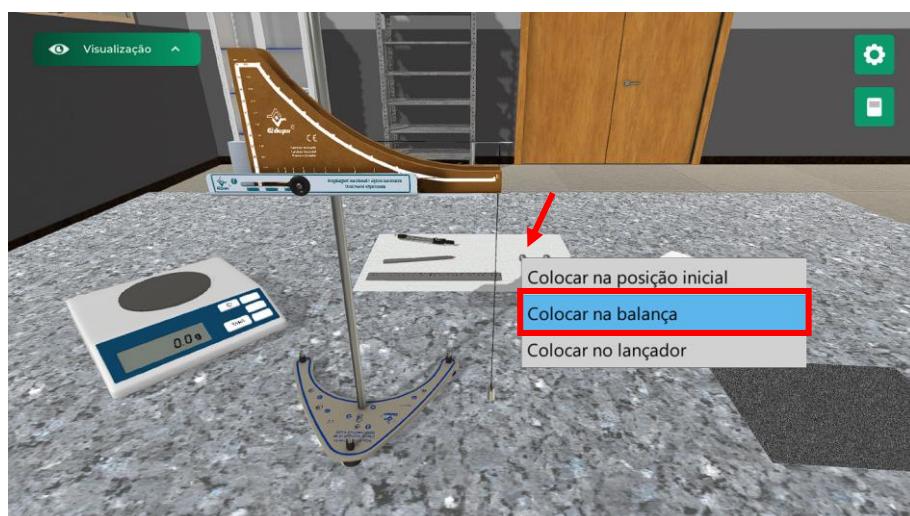
PARTE II – COLISÕES

1. ENCONTRANDO AS MASSAS DAS ESFERAS METÁLICAS

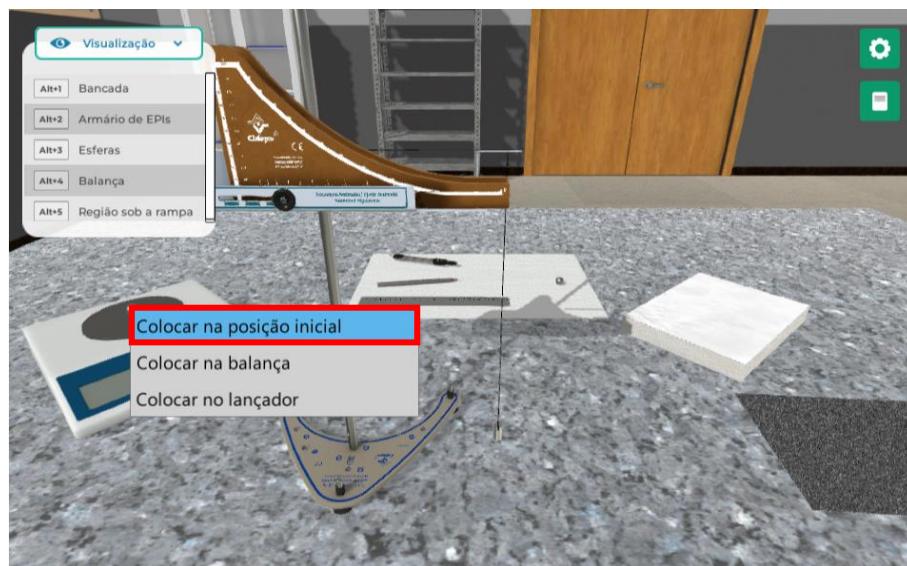
Ligue a balança, pressionando o botão esquerdo do mouse sobre o botão em destaque.



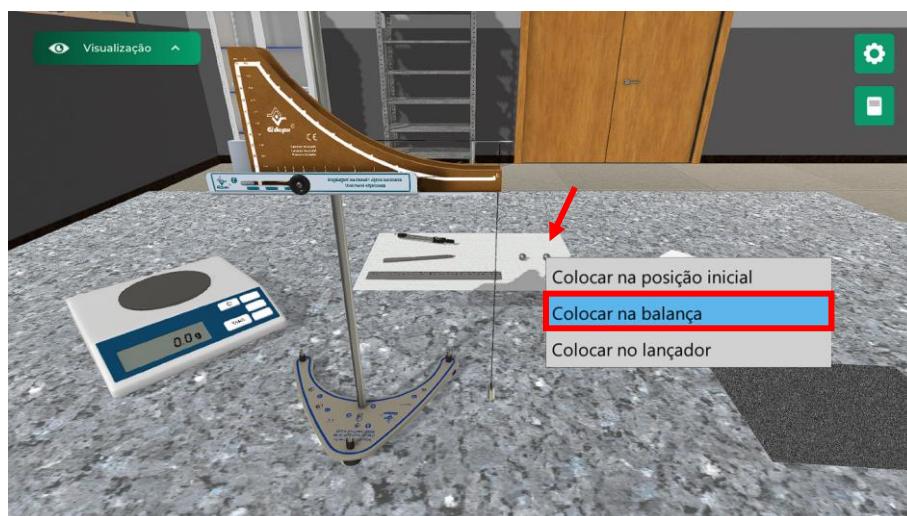
Mova a esfera metálica 1 para a balança, clicando com o botão direito do mouse sobre a esfera e selecionando a opção “Colocar na balança”. Verifique sua massa em gramas.



Retorne com a esfera metálica 1 para sua posição inicial, clicando com o botão direito sobre a esfera e selecionando a opção “Colocar na posição e inicial”.



Mova a esfera metálica 2 para a balança, clicando com o botão direito do mouse sobre a esfera e selecionando a opção “Colocar na balança”. Verifique sua massa em gramas.

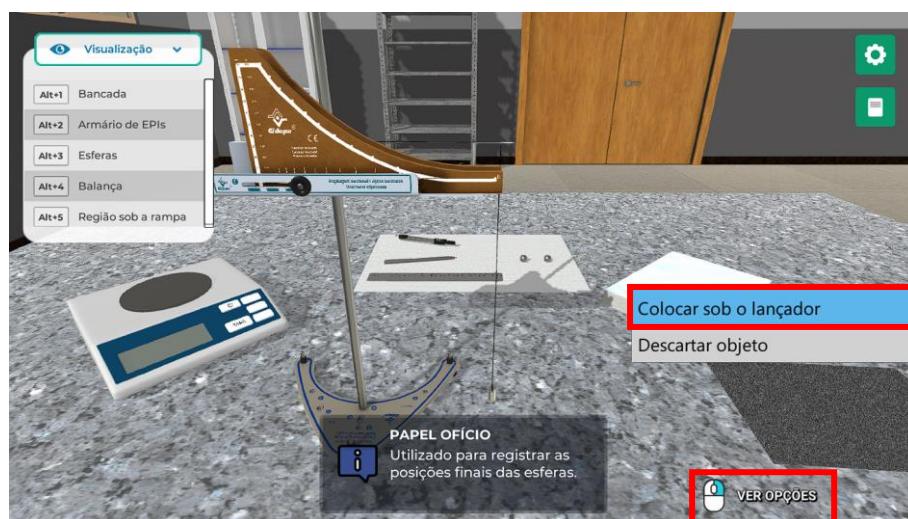


Retorne com a esfera metálica 2 para sua posição inicial.

Desligue a balança.

2. PREPARANDO O EXPERIMENTO

Posicione o papel ofício sob o lançador, clicando com o botão direito do mouse sobre o papel e selecionando a opção “Colocar sob o lançador”.

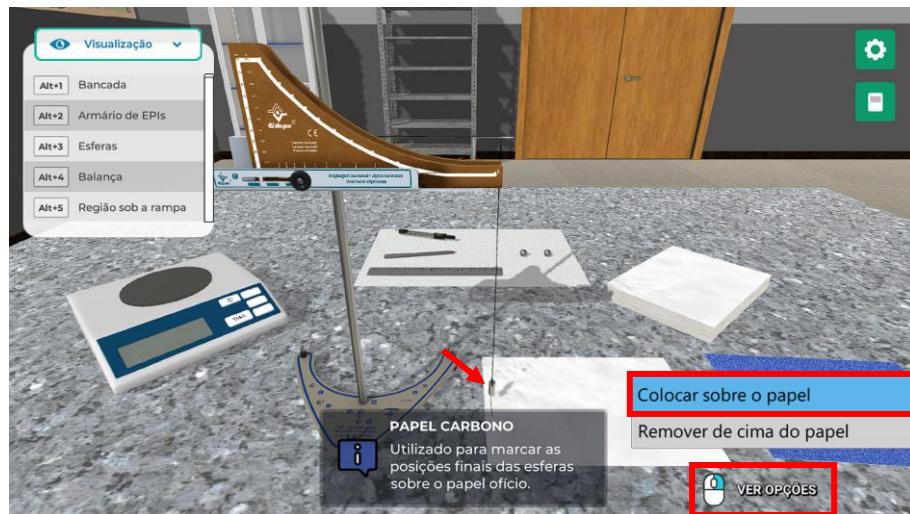


Utilize o prumo de centro para marcar a projeção ortogonal do final da rampa sobre o papel, clicando com o botão direito sobre o prumo e selecionando a opção “Marcar origem”.



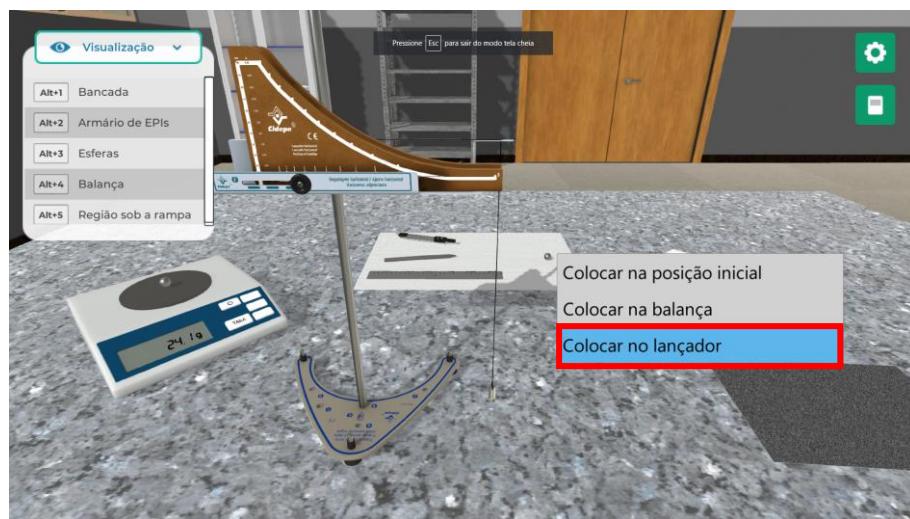
Perceba que uma linha foi feita no papel ofício, indicando a posição inicial para a medida do alcance horizontal.

Posicione o papel carbono sobre a folha de papel ofício, clicando com o botão direito do mouse sobre o papel carbono e selecionando a opção “Colocar sobre o papel”.



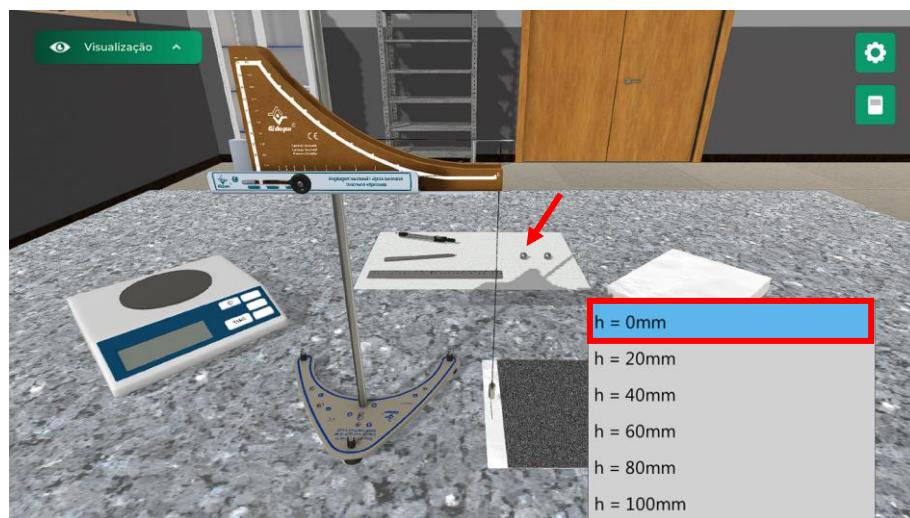
3. PROMOVENDO AS COLISÕES COM LANÇAMENTOS HORIZONTAIS

Coloque a esfera no lançador, clicando com o botão direito do mouse sobre a esfera e selecionando a opção “Colocar no lançador”.

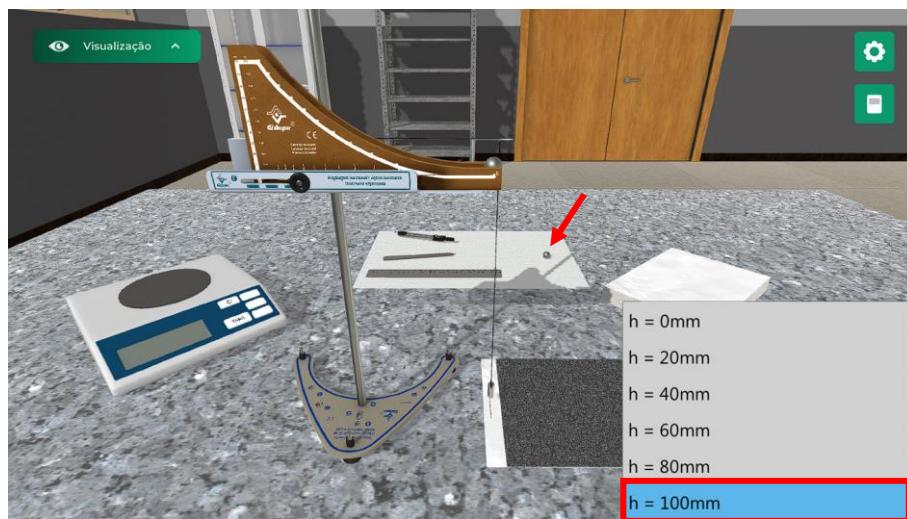


Posicione a esfera metálica 1 na altura de 0 mm.

Observe que esfera vai ficar parada no final da rampa.



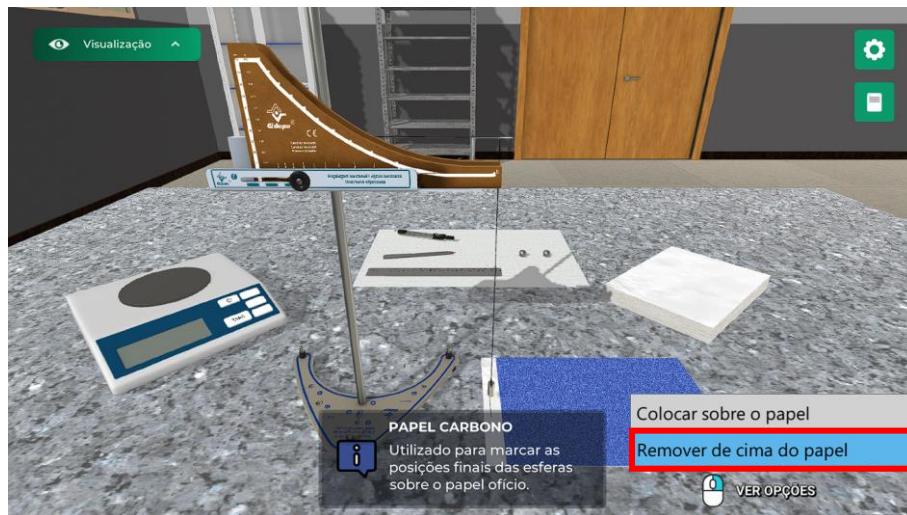
Posicione a esfera metálica 2 na altura de 100 mm.



Repita o procedimento apresentado neste passo até que as esferas tenham colidido e sido lançadas 5 vezes das alturas indicadas.

4. TRATANDO OS DADOS OBTIDOS

Remova o papel carbono posicionado sobre a folha de papel, clicando com o botão direito sobre o papel carbono e selecionando a opção “Remover de cima do papel”.



Utilize o compasso para fazer duas circunferências envolvendo todas as marcações causadas por uma mesma esfera na folha de papel ofício, clicando com o botão direito do mouse sobre o compasso e selecionando a opção “Circular marcações”.



Com a caneta, assinale os centros das circunferências, clicando com o botão direito sobre a caneta e selecionando a opção “Assinalar centros das marcações”.

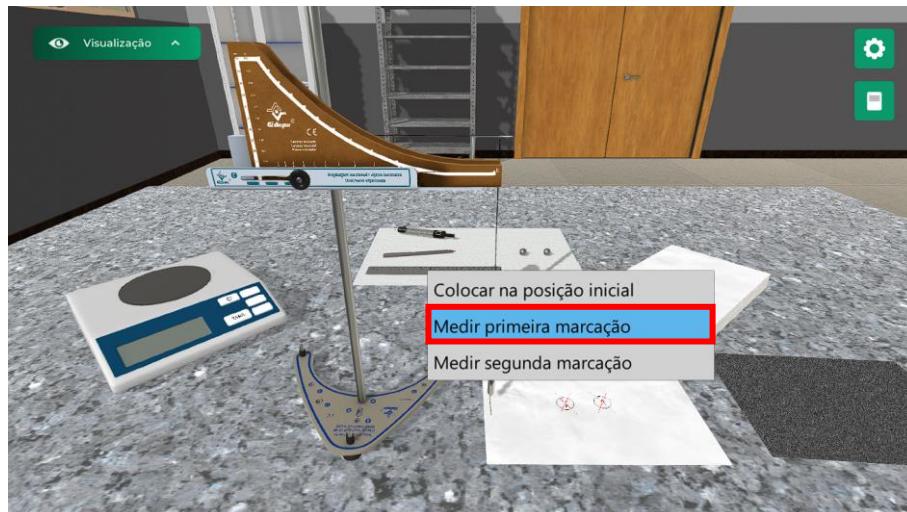


5. MEDINDO OS ALCANCES E CALCULANDO AS VELOCIDADES

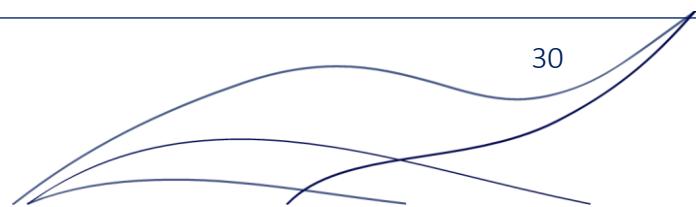
Para acessar a janela de opções da régua, clique nela com o botão direito do mouse. Já para abrir uma janela com a graduação da régua em detalhes, clique com o botão esquerdo do mouse sobre o instrumento.



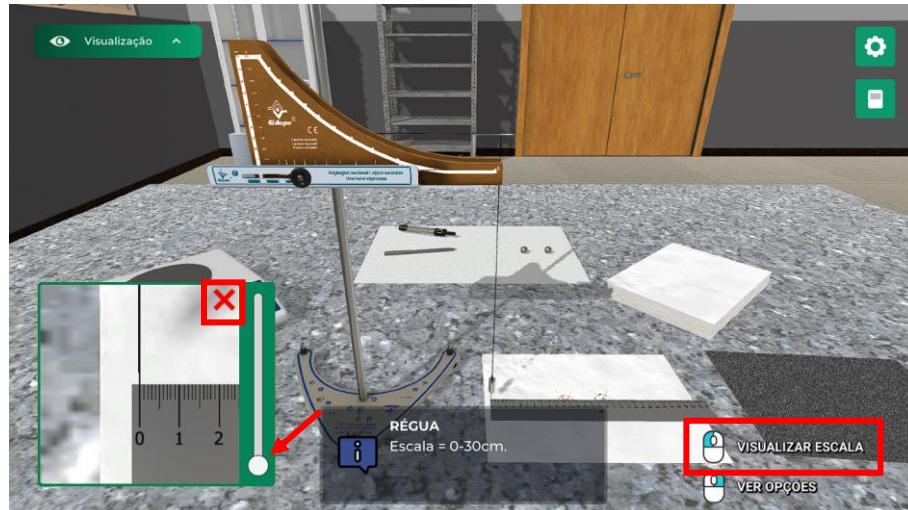
Faça a medição da primeira marcação com a régua.



Visualize a escala da régua.



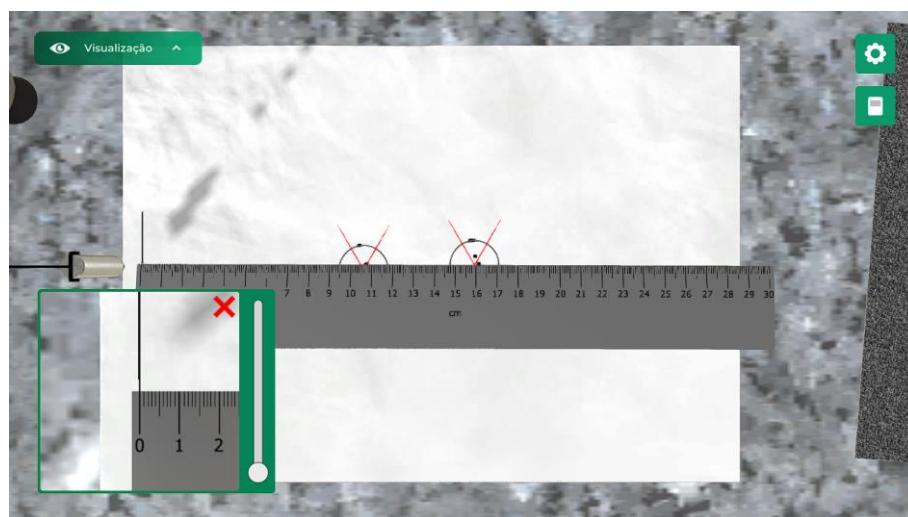
Observe que uma nova janela é exibida no canto inferior direito da tela. Clique e arraste o botão para cima e para baixo para deslocar o ponto de vista sobre a régua. Para fechar a janela, clique com o botão esquerdo do mouse no X.



Também é possível alterar o modo de visualização para “Região sobre a rampa”. Este modo permite um outro ponto de vista para a medição.

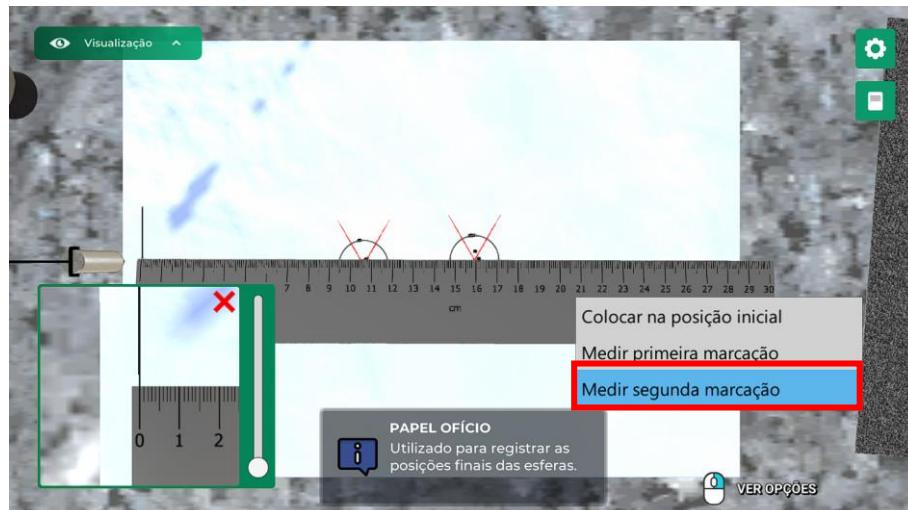
Utilize a régua para encontrar o valor médio do alcance horizontal da esfera que produziu as marcações no papel.

Nesta primeira medição, a circunferência mais à direita está sendo utilizada como referência.



Faça a medição da segunda marcação com a régua.

Nesta primeira medição, a circunferência mais à esquerda está sendo utilizada como referência.



Utilize a régua para encontrar o valor médio do alcance horizontal da esfera que produziu as marcações no papel.

Calcule o valor da velocidade para cada esfera metálica logo após a colisão utilizando as equações apresentadas no sumário teórico deste laboratório virtual.

6. ANALISANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação de Resultados”, neste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento.

7. FINALIZANDO O EXPERIMENTO

Descarte a folha de papel utilizada, clicando com o botão direito do mouse sobre o papel e selecionando a opção “Descartar objeto”.

