

INSTRUÇÕES GERAIS

1. Este experimento demonstra o uso de uma balança analítica, além de vidrarias e acessórios utilizados para medir massas e volumes de líquidos em laboratórios de química.
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

- Béquer de capacidade volumétrica de 50 mL;
- Béquer de capacidade volumétrica de 250 mL;
- Pisseta com água destilada;
- Proveta de capacidade volumétrica de 50 mL;
- Pipeta de capacidade volumétrica de 10 mL;
- Pipetador de borracha de três vias;
- Balança Analítica.

PROCEDIMENTOS

1. SEGURANÇA DO EXPERIMENTO

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

2. PREPARANDO O EXPERIMENTO

Selecione as vidrarias na primeira gaveta: 1 Béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, 1 béquer de capacidade volumétrica de 250 mL e uma pipeta sorológica de capacidade volumétrica de 10 mL e, na gaveta seguinte, o acessório pera, também chamado de pipetador de três vias.

3. UTILIZANDO A PISSETA E O BÉQUER

Transfira 10 mL de água, da pisseta com água destilada para o béquer de capacidade volumétrica de 50 mL.

4. UTILIZANDO A FUNÇÃO TARA DA BALANÇA ANALÍTICA

Ligue a balança analítica, insira o béquer de capacidade volumétrica de 250 mL, feche a porta e aperte a função TARA.

5. ENTENDENDO O USO DA PERA E DA PIPETA

Conecte a pera à pipeta de capacidade volumétrica de 10 mL, coloque a pipeta com a pera sobre o béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, retire todo o ar da pera e succione o conteúdo do béquer. Em seguida, libere todo o conteúdo pipetado no béquer de capacidade volumétrica de 50 mL.

6. UTILIZANDO A PIPETA

Succione 10 mL de água destilada que se encontra no béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, retire a pipeta do recipiente e retorne-a para o suporte de pipetas.

7. MEDINDO A MASSA DE ÁGUA NA PIPETA

Abra a porta superior da balança analítica e certifique-se de que ela está zerada. Insira a pipeta de capacidade volumétrica de 10 mL, com água, na balança analítica e anote a massa encontrada no display. Libere toda água que se encontra na pipeta, com o auxílio da válvula da pera, e retorne a pipeta para o suporte e feche a porta superior.

8. ORGANIZANDO A ÁREA DE TRABALHO

Retire o béquer de 250 mL da balança, remova o conteúdo dos dois béqueres, desconecte a pipeta da pera e retorne todas as vidrarias e a pera para as gavetas.

9. MEDIDAS DE MASSA E VOLUME DE LÍQUIDOS

Nesta fase você irá medir o volume e a massa de um líquido, utilizando diferentes vidrarias e a balança analítica. Ao final, você deverá investigar a relação entre massa e volume de líquidos.

Selecione as seguintes vidrarias na gaveta: 1 proveta de capacidade volumétrica de 50ml e 1 béquer de capacidade volumétrica de 50ml. Coloque-as sobre a mesa.

10. MEDINDO COM A PROVETA

Tare a balança analítica vazia, coloque a proveta de capacidade volumétrica de 50 mL na balança analítica e anote a massa da proveta em uma tabela. Retorne a proveta para a mesa.

Coloque 15 mL de água destilada, contida na pisseta, na proveta de capacidade volumétrica de 50 mL. Em seguida, retorne a pisseta à mesa.

Utilizando a balança, meça a massa total da proveta com os 15 mL de água e anote a massa encontrada. Retire a proveta da balança.

Anote a temperatura do ambiente e calcule o valor da massa da água na proveta

$$(M_{\text{água}} = M_{\text{Proveta+água}} - M_{\text{Proveta}}).$$

11. MEDINDO COM O BÉQUER

Tare a balança analítica vazia, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre esta função. Coloque o béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, vazio, na balança analítica e anote a massa dele em uma tabela. Retire o béquer da balança. Coloque 15 mL de água destilada, com ajuda da pisseta, no béquer de capacidade volumétrica de 50 mL. Retorne a pisseta para a mesa.

Utilizando a balança analítica, meça a massa total do béquer com os 15 mL de água e anote o valor da massa encontrada e da temperatura ambiente.

Retire o béquer da balança. Calcule o valor da massa da água no béquer

$$(M_{\text{água}} = M_{\text{Béquer+água}} - M_{\text{Béquer}}).$$

12. DETERMINANDO A DENSIDADE DA ÁGUA

Com base nos valores encontrados, determine a densidade da água destilada, para os casos de medição com a proveta e medição com o béquer. Justifique eventuais diferenças entre os valores.

$$(D = m/v)$$

Remova todo o conteúdo das vidrarias e retorne-as para a gaveta.

13. EXPLORANDO A PRECISÃO DAS VIDRARIAS

Nesta fase você irá explorar diferenças na precisão das vidrarias, de maneira qualitativa. Será possível medir um mesmo volume de água, utilizando diferentes vidrarias.

Coloque sobre a mesa o béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, a proveta de capacidade volumétrica de 50 mL, o béquer de capacidade volumétrica de 250 mL, a pipeta de capacidade volumétrica de 10 mL e o acessório pera.

Insira 10 mL de água destilada no béquer de capacidade volumétrica de 250 mL. Conecte a pera à pipeta de capacidade volumétrica de 10 mL e succione 6,5 mL do béquer com água (note que a escala da pipeta é invertida). Retorne a pipeta para o suporte.

Utilize a proveta para medir um valor de 6,5 mL. Com a pisseta, encha a proveta até o volume acima.

Utilize o béquer de capacidade volumétrica de 50 mL para medir 6,5 mL. Com a pisseta, encha o béquer até o volume de 6,5 mL.

14. ANALISANDO OS RESULTADOS

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

15. 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. Com base nos seus conhecimentos, qual a vantagem de tarar à balança com o béquer dentro? Justifique.
2. O valor medido na pipeta foi próximo ao esperado? Quais os valores imediatamente acima e imediatamente abaixo do valor medido na escala graduada da pipeta?
3. O valor medido na proveta foi próximo ao esperado? Quais os valores imediatamente acima e imediatamente abaixo do valor medido na escala graduada da pipeta?
4. O valor medido no béquer foi próximo ao esperado? Quais os valores imediatamente acima e imediatamente abaixo do valor medido na escala graduada da pipeta?
5. Considerando as vidrarias selecionadas, quais seriam as mais indicadas em termos de medição de volumes? Reflita sobre sua resposta.

TUTORIAL VIRTUALAB

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 os EPIs necessários para a realização do experimento, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre eles e selecionando a opção “Usar este item”. Neste experimento serão necessários jaleco e luvas.



Note que na parte inferior da tela estão presentes todos os EPIs anteriormente selecionados. Clicando com o botão esquerdo do mouse nos ícones, eles retornam para o armário, o que pode impedir a execução do experimento.

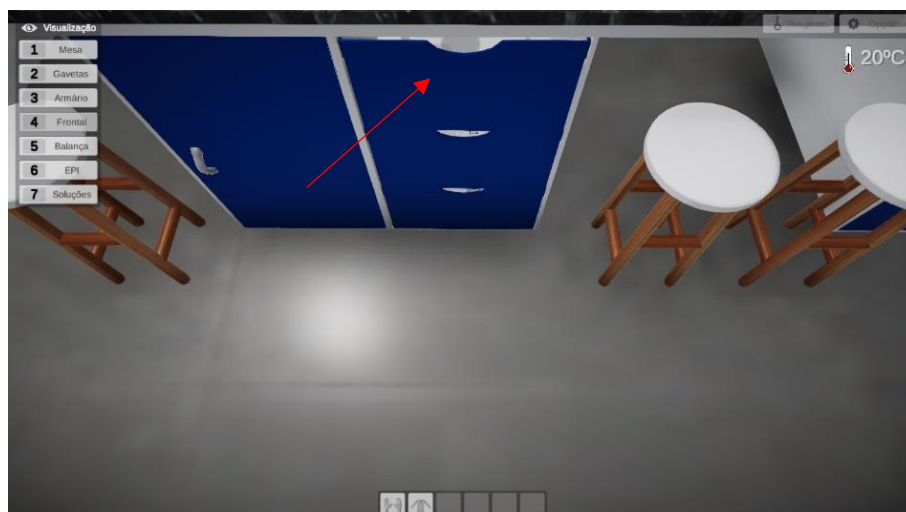


2. PREPARANDO O EXPERIMENTO

Acesse a câmera “Gavetas”.



Abra a gaveta, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre elas.



Coloque as vidrarias, que serão utilizadas no experimento, sobre a mesa, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre elas e selecionando a opção “Colocar na mesa”.

Selecione as vidrarias na primeira gaveta: 1 béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, 1 béquer de capacidade volumétrica de 250 mL e uma pipeta de capacidade volumétrica de 10 mL e, na gaveta seguinte, o acessório pera, também chamado de pipetador de três vias.



Ao acessar a câmera “Mesa”, será possível perceber que todos os itens selecionados estão sobre dispostos sobre a mesa.



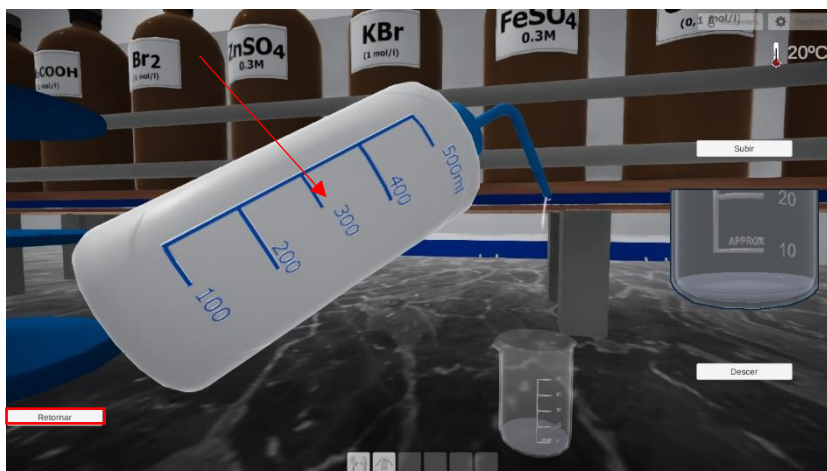
3. UTILIZANDO A PISSETA E O BÉQUER

Posicione a pisseta sobre o béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a pisseta e selecionando a opção “Colocar no béquer de 50 mL”.

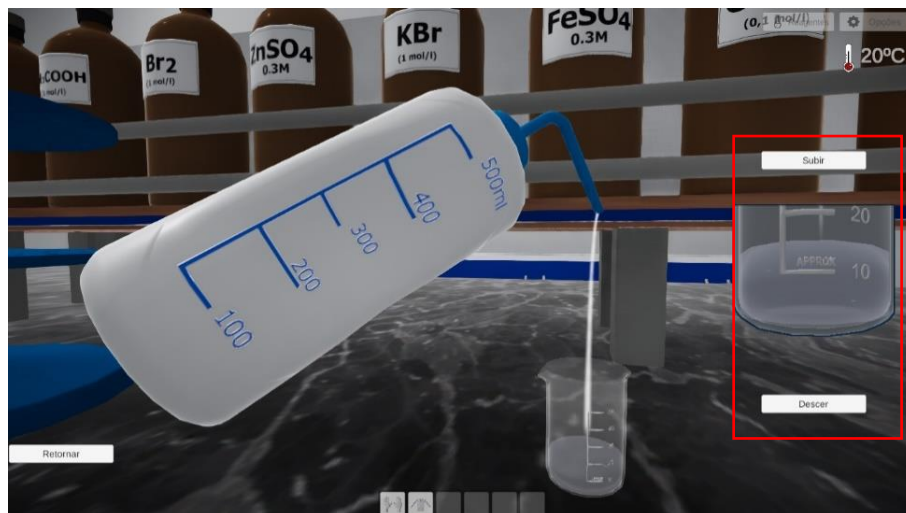


Deposite a água no béquer, clicando e mantendo pressionado o botão esquerdo do mouse sobre a pisseta. Cliques rápidos na pisseta permitirão ajustes mais finos do volume de água.

Caso queira retornar a pisseta à mesa, é só escolher a opção “Retornar”.



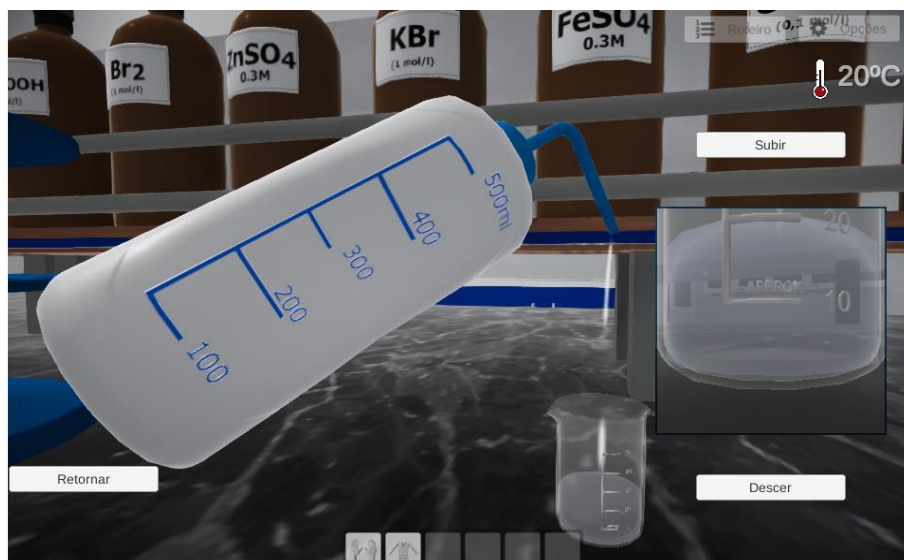
Note que no lado esquerdo da tela aparece a graduação da vidraria. Nos botões subir e descer consegue-se verificar o nível do béquer, evitando-se erros de paralaxe.



Remova o conteúdo do béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre ele e selecionando a opção “Remover conteúdo”.



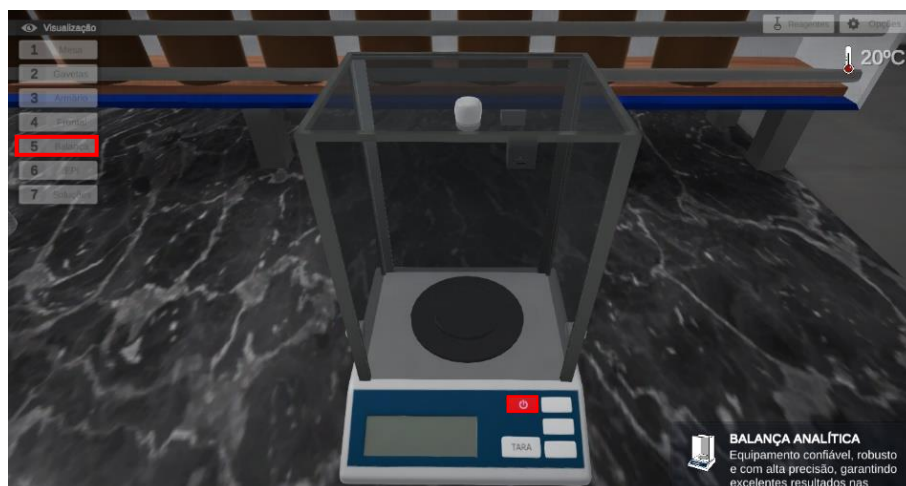
Encha o béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, deixando-o com um nível acima de 10 mL.



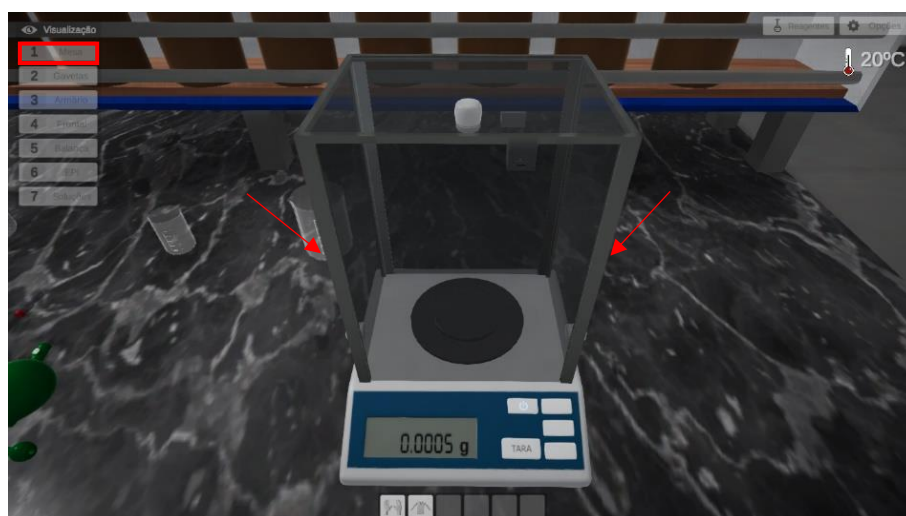
4. UTILIZANDO A FUNÇÃO TARA DA BALANÇA ANALÍTICA

Acesse a câmera “Balança”.

Ligue a balança analítica, clicando no botão esquerdo do mouse na função ligar;



Abra a porta lateral esquerda da balança analítica, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a porta.



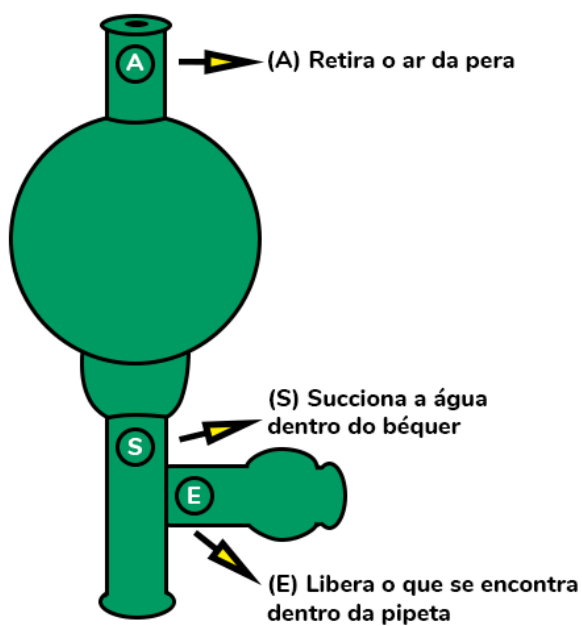
Retorne para a mesa, acessando a câmera “Mesa”.

Insira o béquer de capacidade volumétrica de 250 mL na balança, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre ele e selecionando a opção “Colocar na balança”. Feche a porta e aperte a função TARA.



5. ENTENDENDO O USO DA PERA E DA PIPETA

Para manusear a pera com mais facilidade, veja a função de cada válvula abaixo:



Conecte a pera à pipeta de capacidade volumétrica de 10 mL, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a pera e selecionando a opção “Conectar à pipeta”.



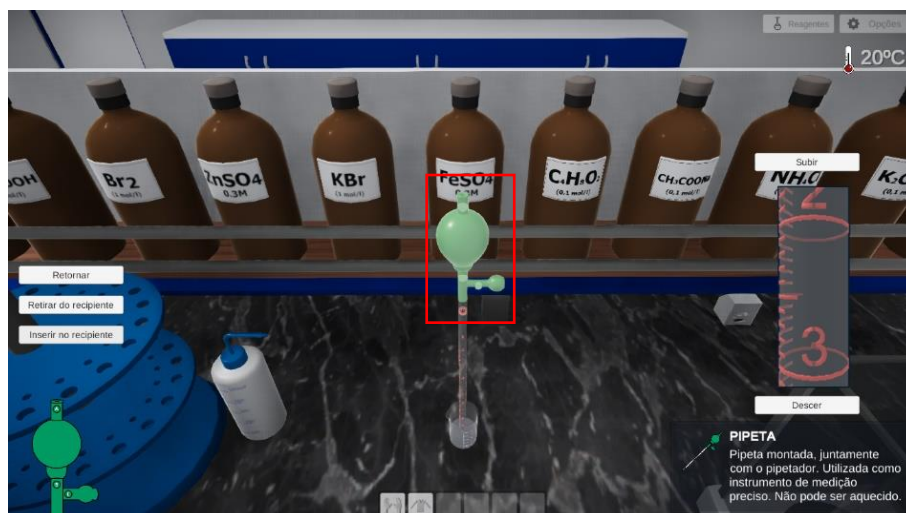
Coloque a pipeta com a pera sobre o béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, clicando com o botão esquerdo do mouse na pipeta com a pera selecionando a opção “Colocar sobre o béquer de 50ml”.



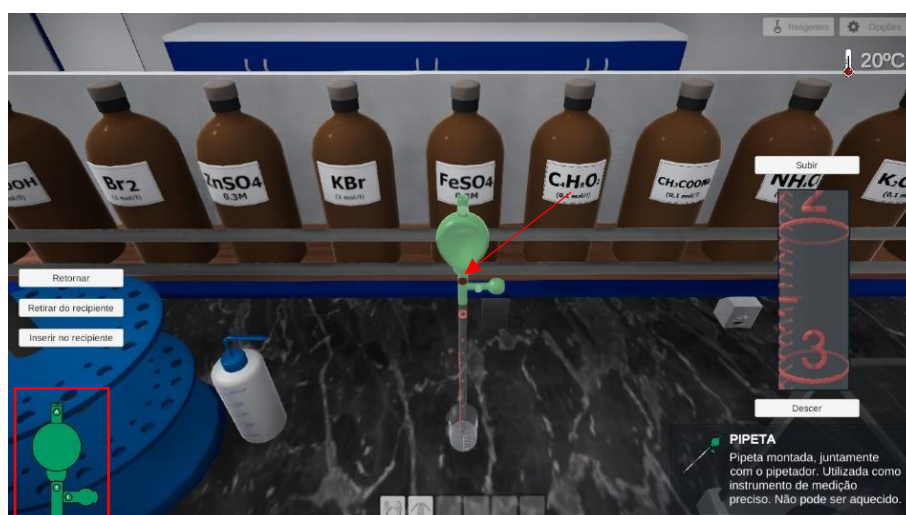
Selecione a opção “Inserir no recipiente”, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre o botão que está localizado no lado esquerdo da tela.



Retire todo o ar da pera, clicando com o botão esquerdo do mouse em cima da pera (isso irá apertá-la).



Succione o conteúdo do béquer, clicando e mantendo pressionado o botão esquerdo do mouse na válvula “S” da pera. Note que no canto inferior esquerdo existe uma pera com as indicações das válvulas.



Note que no canto direito da tela aparece a graduação da pipeta. Com as teclas subir e descer você controla o nível da pipeta, evitando o erro de paralaxe.



Libere todo o conteúdo pipetado no béquer de 50ml, clicando com o botão esquerdo do mouse na válvula “E”.



6. UTILIZANDO A PIPETA

Succione 10 mL de água destilada que se encontra no béquer de capacidade volumétrica de 50 mL.



Succione o volume desejado e centralize a câmera de gradação, clicando com o botão esquerdo do mouse nos botões subir e descer, para ter esse controle.



Caso o volume succionado seja exagerado utilize a válvula “E” da pera, clicando com o botão esquerdo do mouse e mantendo pressionado para liberar o conteúdo dela.



Com auxílio da câmera focada na graduação da pipeta, faça o controle dos 10 mL succionados.

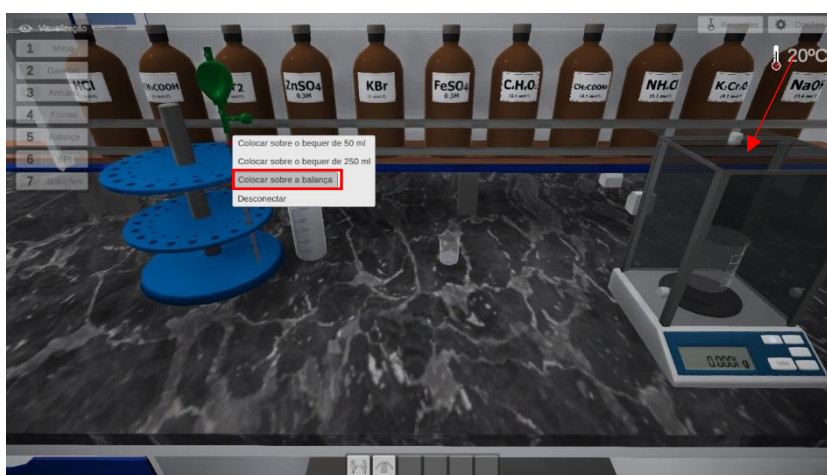


Retire a pipeta do béquer, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a opção “Retirar do recipiente” e retorne a pipeta para o suporte de pipetas.

7. MEDINDO A MASSA DE ÁGUA NA PIPETA

Abra a porta superior da balança analítica, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a porta, e certifique-se de que a balança está zerada. Insira a pipeta com água, selecionando a opção “Colocar sobre a balança” com o botão esquerdo do mouse.

Anote a massa encontrada no display. $M_{10ml} =$ g



Libere toda água que se encontra na pipeta com o auxílio da válvula “E” da pera, clicando na válvula com o botão esquerdo do mouse e mantendo-a pressionado.

Retorne a pipeta para o suporte e feche a porta superior.



8. ORGANIZANDO A ÁREA DE TRABALHO

Retire o béquer de capacidade volumétrica de 250 mL da balança, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a porta para abri-la e então, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre o béquer selecionando a opção “Colocar na mesa”.



Remova o conteúdo dos dois béqueres que se encontram na mesa, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre cada béquer e selecionando a opção “Remover conteúdo”.



Em seguida desconecte a pipeta da pera, clicando com o botão esquerdo sobre o conjunto e selecionando a opção “Desconectar”.



Retorne todas as vidrarias e a pera para as gavetas. Clicando sobre cada vidraria com o botão esquerdo do mouse e selecionando a opção “Colocar na gaveta”.



9. MEDIDAS DE MASSA E VOLUME DE LÍQUIDOS

Nesta fase você irá medir o volume e a massa de um líquido, utilizando diferentes vidrarias e a balança analítica. Ao final, você deverá investigar a relação entre massa e volume de líquidos.

Selecione as seguintes vidrarias na gaveta: 1 proveta de capacidade volumétrica de 50 mL e 1 béquer de capacidade volumétrica de 50 mL. Coloque-as sobre a mesa.



10. MEDINDO COM A PROVETA

Tare a balança analítica vazia, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre a função “TARA”.



Coloque a proveta de capacidade volumétrica de 50 mL na balança analítica e anote a massa da proveta em uma tabela. Retorne a proveta para a mesa.

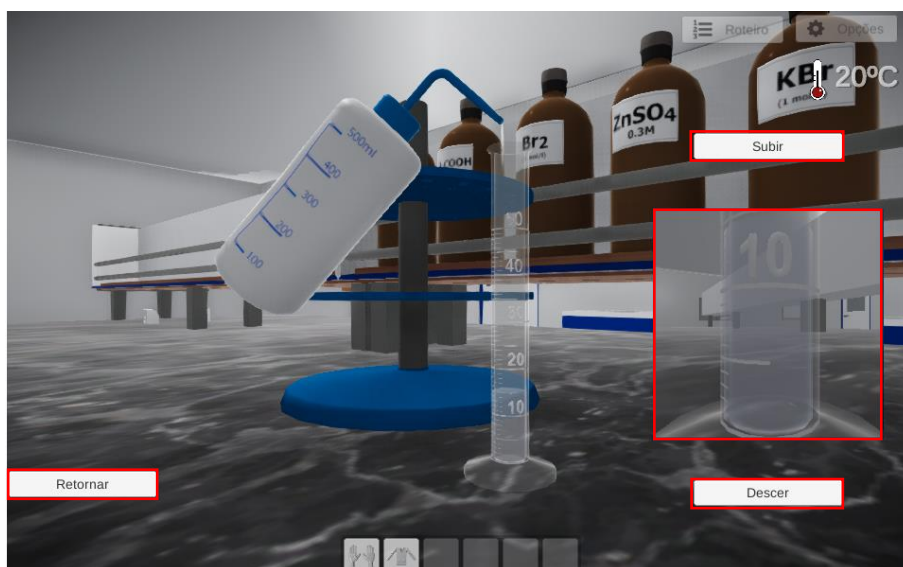
$M_{\text{Proveta}} = \quad \text{g}$



Utilize uma tabela similar à tabela abaixo para registro dos dados encontrados no experimento.

Vidrarias	Proveta 50ml	Béquer de 50ml
Massa de vidraria seca (g)		
Massa de vidraria + 15ml de água		
Massa dos 15 ml de água		
Temperatura ambiente (°C)		

Coloque 15 mL de água destilada, contida na piseta, na proveta de capacidade volumétrica de 50 mL. Utilize a câmera de graduação para te auxiliar no controle do nível. Em seguida, retorne a piseta à mesa.



Utilizando a balança, meça a massa total da proveta com os 15 mL de água e anote a massa encontrada. Retire a proveta da balança.

Anote a temperatura do ambiente que está localizada no canto superior direito da tela.

$$M_{\text{Proveta+água}} = \quad \text{g}$$

$$T = \quad ^\circ\text{C}$$

Calcule o valor da massa da água na proveta.

$$M_{\text{água}} = M_{\text{Proveta+água}} - M_{\text{Proveta}}$$

11. MEDINDO COM O BÉQUER

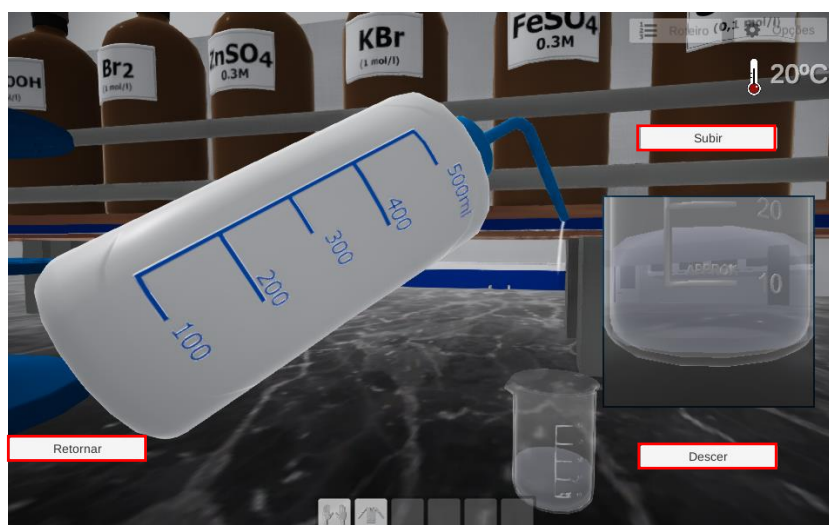
Tare a balança vazia, clicando com o botão esquerdo do mouse sobre esta função.

Coloque o béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, vazio, na balança analítica e anote a massa dele em uma tabela. Retire o béquer da balança.

$M_{\text{Béquer}} =$ g



Coloque 15 mL de água destilada, com ajuda da pisseta, no béquer de capacidade volumétrica de 50 mL. Retorne a pisseta para a mesa.



Utilizando a balança, meça a massa total do béquer com os 15 mL de água e anote o valor da massa encontrada e da temperatura ambiente. Retire o béquer da balança.



$M_{\text{Béquer+água}} = \quad \text{g}$

$T = \quad ^\circ\text{C}$

Calcule o valor da massa da água no béquer.

$$M_{\text{água}} = M_{\text{Béquer+água}} - M_{\text{Béquer}}$$

12. DETERMINANDO A DENSIDADE DA ÁGUA

Com base nos valores encontrados, determine a densidade da água destilada para os casos de medição com a proveta e medição com o béquer. Justifique eventuais diferenças entre os valores.

$$D = \frac{m}{v}$$

Remova todo o conteúdo das vidrarias e retorne-as para a gaveta.

13. EXPLORANDO A PRECISÃO DAS VIDRARIAS

Nesta fase você irá explorar diferenças na precisão das vidrarias, de maneira qualitativa. Será possível medir um mesmo volume de água, utilizando diferentes vidrarias.

Coloque sobre a mesa o béquer de capacidade volumétrica de 50 mL, a proveta de capacidade volumétrica de 50 mL, o béquer de capacidade volumétrica de 250 mL, a pipeta de capacidade volumétrica de 10 mL e o acessório pera.



Insira 10 mL de água destilada no béquer de capacidade volumétrica de 250 mL. Retorne a piseta à mesa.



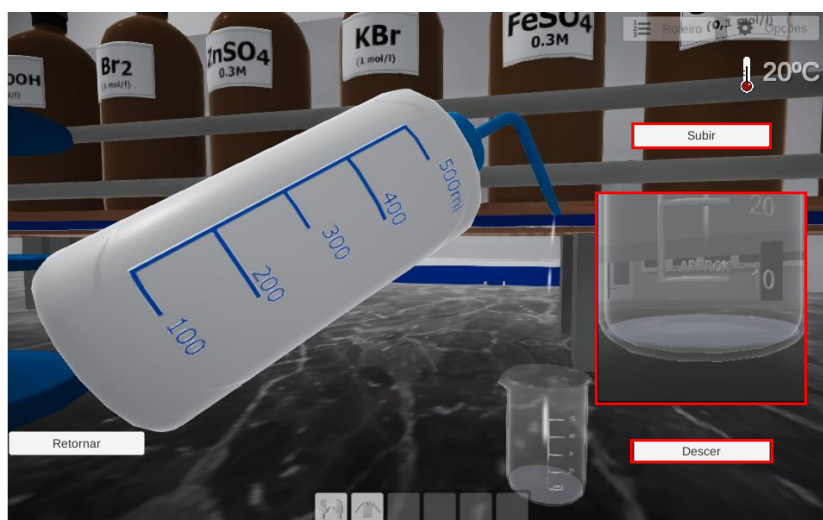
Conecte a pera à pipeta e succione 6,5 mL do béquer com água (note que a escala da pipeta é invertida). Retorne a pipeta para o suporte.



Utilize a proveta para medir um valor de 6,5 mL. Com a pisseta, encha a proveta até o volume acima. Utilize a câmera da graduação para ter um controle de nível da proveta. Caso ultrapasse o volume desejado, remova o conteúdo e tente novamente.



Utilize o béquer de capacidade volumétrica de 50 mL para medir 6,5 mL. Com a pisseta, encha o béquer até o volume de 6,5 mL indicado. Utilize a câmera da graduação para ter um controle de nível do béquer. Caso ultrapasse o volume desejado, remova o conteúdo e tente novamente.



14. ANALISANDO OS RESULTADOS

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

15. FINALIZANDO O EXPERIMENTO

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

vs/n - Rev3_GSC1_ML5_TAC1_FBR1_SA4