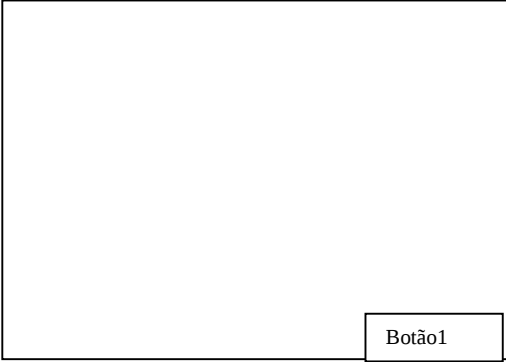
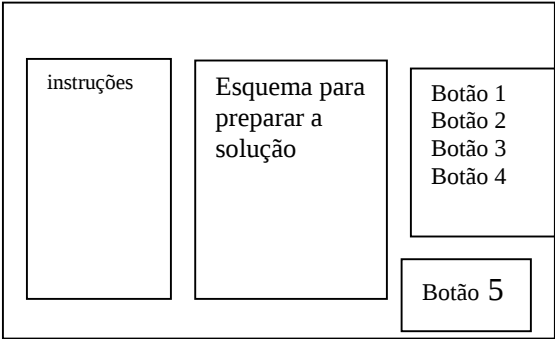


Título da animação: soluções Autoras: Maria Aparecida da Silva Prado e Siland Dib	Tela 1
Texto: O hipoclorito de sódio é usado como alvejante, germicida, etc. Os produtos à base de hipoclorito mais conhecidos são a Água Sanitária e a Q-boua. Você deverá preparar uma solução para retirar a mancha da camiseta. Tenha cuidado! Se muito concentrado, sua camiseta poderá sofrer danos. Para iniciar seu trabalho, clique em ‘Preparar soluções.’ Botão 1: Seguir	Imagem Figura 1 – Esboço do laboratório 
Explicação da ação. O usuário: - Lê as instruções e clica em “Preparar soluções”. Descrição dos objetos. Nesta tela aparece um laboratório virtual. O laboratório virtual Um laboratório padrão como mostrado na Figura 1. Esse laboratório deve conter os seguintes elementos: uma pia, um armário com alguns frascos, uma capela (exaustor), uma bancada e um vaso de plantas. A bancada deverá ficar no centro do laboratório (uma bancada pode ser descrita como um balcão utilizado para a realização de experimentos). Sobre a bancada, mostrar um frasco com água sanitária, uma proveta e um béquer. Ao lado da bancada, mostrar uma camiseta em um cabide. A camiseta deverá ser branca com uma mancha bem nítida. A capela consiste, basicamente, de uma câmara ligada a um exaustor. A câmara está posicionada em uma bancada pequena, e possui uma abertura frontal de vidro. No interior da câmara é que são realizadas as atividades práticas. O texto, mostrado anteriormente, deverá estar em um espaço, como se fosse um quadro negro, no laboratório. O botão “Preparar solução”, quando acionado, deverá levar o usuário ao esquema onde ele irá preparar a solução.	

Título da animação: Soluções Autoras: Maria Aparecida da Silva Prado e Siland Dib	Tela 2
Texto: Instruções: 1. Passe o mouse sobre a embalagem de água sanitária para informações sobre o modo de usar; 2. Selecione o volume de solução a ser preparado: 500 mL ou 1000 mL; 3. Calcule o volume de água sanitária a ser utilizado com base no ‘ Modo de usar’. 4. Indique o volume de água sanitária através da barra de rolagem. 5. Utilize os botões ao lado do béquer para preparar a solução. Selecionando o volume da solução Selecione o volume da solução: () 500 mL () 1000 mL Descrição do rótulo da água sanitária: Solução aquosa de hipoclorito de sódio Concentração: 23,5 g/L Hipoclorito de sódio: NaOCl Modo de usar: Como alvejante de roupas, dilua um copo (200 mL) do produto em 20 L de água. Botão 1: Adicionar água Botão 2: Agitar Botão 3 Testar Botão 4: Nova solução Botão 5 - Voltar	Imagem: Esboço da Tela 

Explicação da ação.

O usuário:

- Lê as instruções;
- Lê as informações no rótulo da embalagem de água sanitária;
- Seleciona o volume da solução;
- Manipula a barra de rolagem para medir o volume de água sanitária calculado;
- Clica em OK e adiciona o volume da proveta no béquer;
- Clica em adicionar água;
- Clica em agitar e lê a concentração da solução;
- Clica em testar e verifica se a mancha é removida ou não da camiseta.
- Clica em nova solução, se for necessário;
- Clica em “seguir”, quando completar a tarefa.

Descrição dos objetos.

Nesta tela, deverá aparecer um esquema onde o usuário irá preparar soluções.

Para preparar a solução, o usuário segue as instruções disponíveis, seleciona itens, manipula uma barra de rolagem e aciona botões:

1. Quando o usuário clicar sobre o rótulo do produto, deverá aparecer uma breve descrição do produto em um rótulo ampliado (descrição do rótulo mostrada anteriormente);
2. Quando o usuário selecionar o volume da solução, apresentar um béquer com um certo volume de água, inferior ao volume selecionado;
3. Para medir o volume da água sanitária, deverá haver uma barra de rolagem. Ao ser manipulada, da esquerda para direita, deverá aparecer um líquido levemente amarelado na proveta, cujo volume deve aumentar de acordo com a manipulação da barra. Mostrar este volume em um visor com precisão de 0,1 mL. Este volume deve ter um mínimo de 0 e um máximo de 20 mL.
4. Deverá aparecer um botão “dissolver” logo abaixo da barra de rolagem e, quando este for acionado, o líquido deve ser transferido para o béquer. Em seguida, completar o volume total da solução para o volume inicialmente selecionado pelo usuário.
5. Deverá haver um botão “agitar” que, ao ser acionado, mostrará a solução sendo agitada e a concentração da solução em uma janela pop up como feedback, conforme mostrado na Tabela 2.
6. Para o cálculo do valor da concentração da solução, utilizar a equação abaixo:

$$C_{\text{solução}(g/L)} = \frac{C_{\text{NaClO}(g/L)} \times V_{\text{NaClO}(L)}}{V_{\text{solução}(L)}}$$

onde $C_{\text{NaClO}(g/L)}$ é a concentração da água sanitária mostrada no rótulo, $V_{\text{NaClO}(mL)}$, o volume medido pelo usuário e $V_{\text{solução}(mL)}$, o volume da solução selecionado pelo usuário.

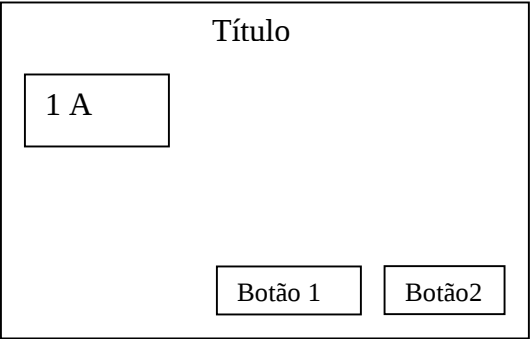
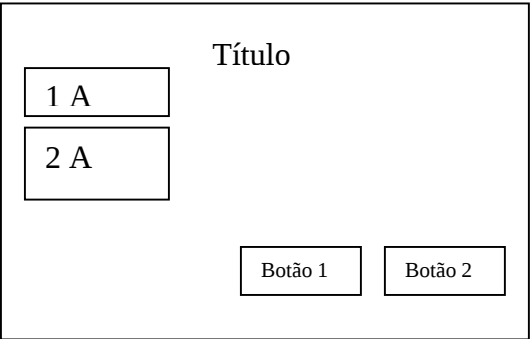
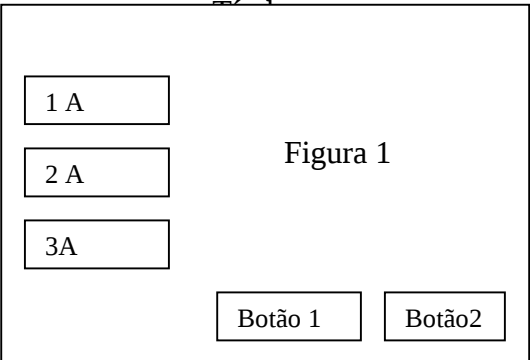
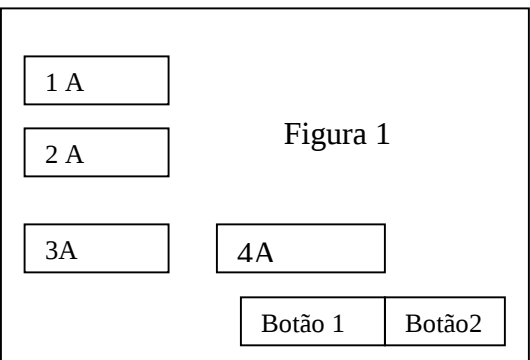
7. Deverá haver um botão “testar” o qual, ao ser acionado, mostrará a camiseta e o feedback, conforme descrito na Tabela 1;
8. Deverá haver um botão “nova solução” que permitirá ao usuário preparar novamente a solução, se achar conveniente;
9. Ao testar a solução, se estiver OK, o usuário deverá clicar em “seguir” para ir à próxima tela.

Tabela 1

Tarefa	Concentração desejada	Efeitos	Concentração abaixo do desejado	efeitos	Concentração acima do desejado	Efeitos
1	0,23 g/L	A mancha é eliminada sem causar danos na roupa	< 0,17 g/L	A mancha não é eliminada	> 0,28 g/L	A mancha é eliminada, com danos na roupa – mostrar a roupa rasgada.

Tabela 2

Tarefa	Concentração desejada	Conc. A baixo do desejado	Conc. Acima do desejado
1	Muito bem! Sua solução pode ser usada sem causar danos as suas roupas!	Sua solução está muito diluída!	Cuidado! Sua solução está muito concentrada! Calcule a quantidade de produto que você deve usar!

Título da animação: Soluções. Autoras: Maria Aparecida da Silva Prado e Siland Dib	Tela 3
Textos: Título: Elaborando um roteiro Instruções: 1. Clique nas opções propostas e elabore um roteiro para preparar uma solução; 2. Em seguida, clique em 'Preparar soluções'; 3. Para uma nova seleção recomece no item 'Tipo de expressão de concentração'. 1. Tipo de expressão para concentração (1 A): a. () Concentração em massa; b. () Concentração em quantidade de matéria; c. () Concentração em ppm. 2. Escolha do composto (2 A): Se a for selecionado () NaCl () CuSO₄ Se b or selecionado: () NaCl () HCl. Se c for selecionado: () NaF 3. Concentração da solução (3 A): Para a selecionado no item 1 NaCl () 0,5 g/L () 3,0 g/L NaSO₄ () 1,0 g/L () 3,5 g/L Para b selecionado no item 1 NaCl () 0,2 mol/L () 1,0 mol/L HCl () 0,1 mol/L () 0,5 mol/L	Imagem: a)  b)  c)  d) 

Para c selecionado no item 1 NaF ☐ 1500 ppm ☐ 5000 ppm 4. Volume da solução (4 A): ☐ 500 mL ☐ 1000 mL. Os rótulos: NaCl: M = 58,44 g/mol CuSO₄: M = 159,6 g/mol HCl: M = 36,4 g/mol D = 1,19 g/cm³ T = 37 % NaF M = 41,991 g/mol Botão 1 Preparar solução Botão 2: Voltar	a) Esboço da tela inicial; b) Esboço da tela depois da seleção do tipo de concentração; c) Esboço da tela depois da escolha do composto; d) Esboço da tela depois da seleção da concentração da solução.
--	--

Explicação da ação.

O usuário:

- Lê as instruções;
- Seleciona o tipo de expressão para a concentração;
- Seleciona o composto a partir do qual a solução será preparada;
- Seleciona a concentração da solução;
- Seleciona o volume da solução;
- Clica em “Preparar solução”.

Descrição dos objetos.

Esta tela dá início à segunda parte da atividade. Aqui, o usuário irá montar um roteiro para, em seguida, utilizá-lo na preparação da solução.

O roteiro:

O usuário deverá fazer escolhas em uma determinada sequência, assim, as opções são dadas à medida que o usuário necessite delas. Primeiro o item 1, quando o usuário fizer sua seleção, aparece o item 2 e assim, sucessivamente (Pois o item seguinte depende da escolha feita no item anterior).

A sequência deverá ser como mostrada abaixo:

1. *Selecione o tipo de expressão para a concentração:*

- Concentração em massa
- Concentração em quantidade de matéria
- Concentração em ppm

2. *Selecione o composto*

i. Para seleção da concentração em massa

- NaCl;
- CuSO₄;

ii. Para seleção da concentração em quantidade de matéria

- NaCl;
- HCl

iii. Para seleção da concentração em ppm

- NaF

Sempre que o usuário selecionar o composto, mostrar um frasco com rótulo onde deverão constar as informações descritas no anexo 1.

3. *Selecione a concentração da solução:*

i. Para seleção da concentração em massa:

- NaCl;
Concentração da solução
0,5 g/L b. 3,0 g/L

- CuSO₄;
Concentração da solução
1,0 g/L b. 3,5 g/L

ii. Para seleção da concentração em quantidade de matéria:

c. NaCl

Concentração da solução

0,2 mol/L b. 1,0 mol/L

d. HCl

Concentração da solução

0,1 mol/L b. 0,5 mol/L

iii. Para seleção da concentração em ppm

e. NaF

Concentração da solução

a. 1500 ppm b. 5000 ppm

4. Selecione o volume da solução:

a. 250 mL

b. 500 mL

5. Depois de fazer todas as seleções e montar seu roteiro, o usuário deverá clicar em um botão “Preparar solução”. Ao ser acionado, o botão leva a um esquema semelhante ao da Tela 2. Neste ambiente, o procedimento é semelhante ao já descrito anteriormente, com poucas alterações, descritas a seguir, como Tela 4:

Anexo 1

11- Descrição dos rótulos dos produtos (solutos)

1. NaCl

M = 58,44 g/mol

2. CuSO₄

M = 159,6 g/mol

3. Etanol absoluto (álcool etílico) (C₂H₆O) – símbolo de inflamável

M = 46,07 g/mol

D = 0,79 g/cm³

4. HCl – símbolo de corrosivo

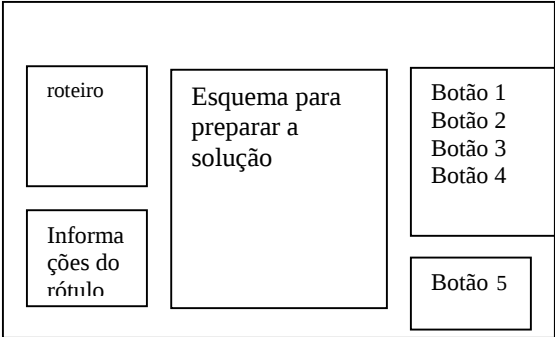
M = 36,46 g/mol

D = 1,19 g/cm³

T = 37 %

5. NaF – símbolo de corrosivo

M = 41,991 g/mol

Título da animação: Soluções Autoras: Maria Aparecida da Silva Prado e Siland Dib	Tela 4
Texto: Título:Preparando soluções Instruções: Você irá preparar uma solução como indicada no roteiro. Para isso, siga os passos abaixo. 1. Calcule a massa ou volume do composto que será utilizado; 2. Utilize a barra de rolagem para medir a massa ou volume calculado. Clique em Ok; 3. Clique em ‘Adicionar Água’ e em seguida, em ‘Agitar’. Roteiro 1. Solução de: ‘Composto selecionado.’ 2. Concentração da solução: ‘Concentração selecionada (+ unidade de conc.)’ 3. Volume da solução: ‘Volume selecionado (+ unidade de volume)’ Botão 1 – Adicionar água Botão 2 - Agitar Botão 3 – Nova solução Botão 4 – Novo roteiro Botão 5 - Voltar feedbacks: Para errado - primeiro feedback: <i>A concentração da solução que você preparou é:</i> <i>$C_{\text{formula do composto}}$ = concentração em número (unidade de concentração adequada)</i> <i>E, não condiz com a concentração proposta no roteiro. Por favor, repita o cálculo.</i> Para errado – segundo feedback <i>A concentração da solução que você preparou é:</i> <i>$C_{\text{formula do composto}}$ = concentração em número (unidade de concentração adequada)</i> <i>E, não condiz com a concentração proposta no roteiro. Por favor, repita o cálculo. Para isso, utilize a equação abaixo:</i> <i>Esta equação está descrita em detalhe, para cada composto, no anexo 2.</i>	Imagem: Esboço da tela 

Para certo

Parabéns! Você preparou a solução na concentração correta!

Explicação da ação.

O usuário:

- Lê as instruções;
- Lê o roteiro;
- Faz os cálculos para saber a quantidade de produto que irá medir (na balança ou proveta);
- Manipula a barra de rolagem para medir a massa ou o volume do composto;
- Clica em “dissolver”;
- Clica em “adicionar água”;
- Clica em “agitar”;
- Lê as informações sobre a concentração da solução: se estiver correta, clica em “novo roteiro”; se estiver incorreta, clica em “nova solução”.

Descrição dos objetos.

Esta tela é semelhante à tela 2, porém, apresenta pequenas alterações:

1. O roteiro deverá estar no canto superior esquerdo, com todas as informações selecionadas na tela anterior;
2. Abaixo do roteiro, deverão estar as instruções do rótulo do composto selecionado na tela anterior;
3. Se o composto for líquido, o esquema para a preparação da solução deverá conter uma proveta com a barra de rolagem para medir o volume, como na tela 2;
4. Se o produtor for sólido, esta proveta deverá ser substituída por uma balança com um vidro de relógio. A barra de rolagem continua sendo usada para medir a massa do composto. À medida que a barra é manipulada, da esquerda para a direita, mostrar um “montinho” do sólido, que irá crescer à medida que a quantidade for aumentada, com o uso da barra de rolagem. Mostrar a massa medida, em números, em um visor, ao lado da barra de rolagem;
5. Do mesmo modo, um botão “dissolver” deverá aparecer ao lado da barra de rolagem. E este, ao ser acionado, deve transferir o sólido para o béquer;
6. Deverá haver um botão “Novo roteiro” cujo acionamento deve voltar para a tela 3, permitindo ao usuário fazer novas seleções para montar um novo roteiro;
7. Se os botões “dissolver”, “adicionar água” ou “agitar” forem acionados antes da medição da massa ou do volume, não deverá acontecer nada;
8. Se os botões “adicionar água” ou “agitar” forem acionados depois da medição da massa, mas antes de clicar em “dissolver”, deverá aparecer o seguinte aviso: “Por favor, clique em “dissolver””;
9. Se o botão “agitar” for acionado depois do botão “dissolver”, mas antes do botão “adicionar água”, deverá aparecer o seguinte aviso: “Por favor, clique em “adicionar água””;
10. Quando o botão “agitar” for clicado (após os botões “dissolver” e “adicionar água”), mostrar os seguintes feedbacks:

Para errado - primeiro feedback:

A concentração da solução que você preparou é:

$$C_{\text{formula do composto}} = \text{concentração em número (unidade de concentração adequada)}$$

E, não condiz com a concentração proposta no roteiro. Por favor, repita o cálculo.

Para errado – segundo feedback

A concentração da solução que você preparou é:

$$C_{\text{formula do composto}} = \text{concentração em número (unidade de concentração adequada)}$$

E, não condiz com a concentração proposta no roteiro. Por favor, repita o cálculo. Para isso, utilize a equação abaixo:

Esta equação está descrita em detalhe, para cada composto, no anexo 2.

Para certo

Parabéns! Você preparou a solução na concentração correta!

11. Logo abaixo do roteiro, mostrar as mesmas informações contida no rótulo do composto, descritas no anexo 1 da tela 3;
12. Para o cálculo da concentração da solução preparada pelo usuário, utilizar as seguintes equações:

1. Seleção de concentração em massa:

a) Seleção do NaCl:

Para o cálculo da concentração da solução de NaCl que o usuário preparou, utiliza-se a seguinte fórmula.

$$C_{\text{solução}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{V_{\text{solução}}}$$

Onde $C_{\text{solução}}$ e $V_{\text{solução}}$ foram selecionados pelo usuário e m_{NaCl} foi medida pelo usuário na balança.

b) Seleção do CuSO_4

1. Sulfato de Cobre(II)

Para o cálculo da concentração da solução de CuSO_4 que o usuário preparou, utiliza-se a seguinte fórmula.

$$C_{\text{solução}} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{V_{\text{solução}}}$$

Onde $C_{\text{solução}}$ e $V_{\text{solução}}$ foram selecionados pelo usuário e m_{CuSO_4} foi medida pelo usuário na balança.

2. Para a seleção de Concentração em quantidade de matéria:

a) Seleção de NaCl

Para o cálculo da concentração da solução de NaCl que o usuário preparou, utiliza-se a seguinte fórmula.

$$C_{\text{solução}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{V_{\text{solução}} * MM} \quad \text{onde MM é a massa molar do NaCl.}$$

Onde $C_{\text{solução}}$ e $V_{\text{solução}}$ foram selecionados pelo usuário e m_{NaCl} foi medida pelo usuário na balança.

b) Seleção de HCl

Para o cálculo da concentração da solução de HCl que o usuário preparou, utiliza-se a seguinte fórmula.

$$C_{\text{solução}} = \frac{V_{\text{HCl}} * d_{\text{HCl}} * T}{V_{\text{solução}} * MM} \quad \text{Onde MM é a massa molar do HCl, T é o título e d é a densidade}$$

Onde $C_{\text{solução}}$ e $V_{\text{solução}}$ foram selecionados pelo usuário e V_{HCl} foi medida pelo usuário na proveta.

3. Para a seleção da concentração em ppm:

a) Seleção de NaF

Para o cálculo da concentração da solução de NaF que o usuário preparou, utiliza-se a seguinte fórmula.

$$C_{\text{solução}} = \frac{m_{\text{NaF}} * 1000}{V_{\text{solução}}}$$

Onde $C_{\text{solução}}$ e $V_{\text{solução}}$ foram selecionados pelo usuário e m_{NaF} foi medida pelo usuário na balança.

Anexo 2 – Fórmula que deverá aparecer no segundo feedback de errado da tela 4.

1. Seleção de concentração em massa:

a) Seleção do NaCl:

$$C_{\text{solução}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{V_{\text{solução}}}$$

b) Seleção do CuSO₄

$$C_{\text{solução}} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{V_{\text{solução}}}$$

2. Para a seleção de Concentração em quantidade de matéria:

a) Seleção de NaCl

$$C_{\text{solução}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{V_{\text{solução}} * MM}$$

onde MM é a massa molar do NaCl.

b) Seleção de HCl

$$C_{\text{solução}} = \frac{V_{\text{HCl}} * d_{\text{HCl}} * T}{V_{\text{solução}} * MM}$$

Onde MM é a massa molar do HCl , T é o título e d é a densidade

3. Para a seleção de 3. ppm:

a) Seleção de NaF

$$C_{\text{solução}} = \frac{m_{\text{NaF}} * 1000}{V_{\text{solução}}}$$