

## GUIA DIDÁTICO



*ENSINANDO QUÍMICA COM AS SIMULAÇÕES PHET*

ALEXANDRE ALVES DE SOUZA

Rio Branco / 2017 – 1ª Ed.

# **GUIA DIDÁTICO QUÍMICA VIRTUAL: ENSINANDO QUÍMICA COM AS SIMULAÇÕES *PHET***

## **ORGANIZAÇÃO**

**Alexandre Alves de Souza**

Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática

**Prof. Dr. Ilmar Bernardo Graebner**

Orientador

Rio Branco

2017

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

S729u Souza, Alexandre Alves de, 1992-  
Guia didático química virtual: ensinando química com as simulações  
*PHET* / Alexandre Alves de Souza. – 2017.  
28 f.: il. 30 cm.

Produto educacional do Mestrado Profissional de Ensino de Ciências  
e Matemática da Universidade Federal do Acre

Orientador: Prof. Dr. Ilmar Bernardo Graebner.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Recurso pedagógico. 3. Ensino. I.  
Título.

CDD: 540

---

Bibliotecária: Maria do Socorro de Oliveira Cordeiro CRB-11/667

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	6
2. O QUE É O PHET ( <i>PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY</i> )? .....	6
3. ADQUIRINDO AS SIMULAÇÕES .....	7
3.1 Download .....	7
3.2 Obtendo cópia off-line .....	9
4. UNIDADE TEMÁTICA 1 .....	10
4.1. Ácidos e bases .....	10
4.2. Densidade .....	12
4.3. Estados da matéria .....	13
4.4. Balanceamento de equações .....	15
5. UNIDADE TEMÁTICA 2 .....	17
5.1. Concentração de soluções .....	17
5.2. Sais e solubilidade .....	18
5.3. Soluções de sal/açúcar x condutividade elétrica .....	18
6. UNIDADE TEMÁTICA 3 .....	21
6.1. Construindo moléculas .....	21
6.2. Forma da molécula .....	22
6.3. Formas de energia e transformação de energia .....	24
7. PROPOSTAS DE ATIVIDADES NA EDUCAÇÃO BÁSICA .....	26
REFERÊNCIAS .....	30

## Apresentação

O Guia Didático **Química Virtual** observando “A utilização de simulações *PhET* como ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem em aulas de Química” foi elaborado pensando nas dificuldades que os estudantes do ensino médio apresentam com relação ao aprendizado dos conteúdos de química, bem como também das limitações que os educadores têm em buscar e criar/adotar metodologias diferenciadas e atrativas para o ensino de química.

A química é considerada uma ciência de caráter substancialmente experimental, para Bona (2009), sua compreensão é difícil, principalmente devido seu alto grau de abstração. De fato, conteúdos como natureza particular da matéria, ligações químicas, entre outros, extrapolam a representação macroscópica, tornando necessária a adoção de conceitos como elétrons, níveis de energia e eletronegatividade.

Nesse sentido, temos a proposta de ensinar química de maneira diferenciada e inovadora, através de recursos digitais e tecnológicos. Aproveite.

Prof. Alexandre Alves de Souza

Bom aprendizado.

## 1. INTRODUÇÃO

Este **GUIA DIDÁTICO DE UTILIZAÇÃO DO PHET SIMULATIONS-QUÍMICA** faz parte da pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre, desenvolvida por Alexandre Alves de Souza e orientado pelo Prof. Dr. Ilmar Bernardo Graebner.

Intitulada “**A UTILIZAÇÃO DE SIMULAÇÕES PHET COMO FERRAMENTA FACILITADORA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM AULAS DE QUÍMICA**”, esta pesquisa se propõe a proporcionar contribuições ao processo de Ensino de Química no Ensino Médio através da utilização do *PhET Simulations*, considerando seus potenciais e suas limitações no contexto da educação acreana.

Segundo Costa *et al* (pág.218, 2011) simulações computacionais se baseiam no uso de computações gráficas animadas que possuem certo grau de interatividade e são desenvolvidas para a visualização de sistemas ou fenômenos de interesse. Esse recurso é bastante útil quando na instituição não há laboratórios para realizar ou reproduzir experimentos, mas, não exclui a importância de se ter esse espaço na escola.

## 2. O QUE É O PHET (PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY)?

Um dos recursos utilizados no ensino de definições abordadas na disciplina Química é o *PhET (Physics Education Technology)*. O *PhET* (Figura 1) é um site criado por professores/pesquisadores da Universidade de Colorado que disponibiliza várias simulações experimentais interativas gratuitamente, são abordados conteúdos das áreas de química, física, biologia, ciências da terra e matemática (Creative Commons - Universidade do Colorado – *PhET*, 2012). Na área de química estão disponíveis simulações interativas divididas em quatro áreas ou níveis de ensino: Primário, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Universitário. O *PhET* disponibiliza, além das simulações, guias didáticos em diferentes idiomas, para os professores que pretendem utilizar as simulações; contribuições e atualizações das simulações disponíveis.



Figura 1. Logomarca do Projeto *Physics Education Technology* - *PhET*.

Para ajudar os alunos a compreenderem conceitos visuais, as simulações *PhET* animam o que é invisível ao olho através do uso de gráficos e controles intuitivos, tais como clicar e arrastar a manipulação, controles deslizantes e botões. A fim de incentivar ainda mais a exploração quantitativa, as simulações também oferecem instrumentos de medição, incluindo

réguas, cronômetros, voltímetros e termômetros (Creative Commons - Universidade do Colorado-*PhET*, 2012).

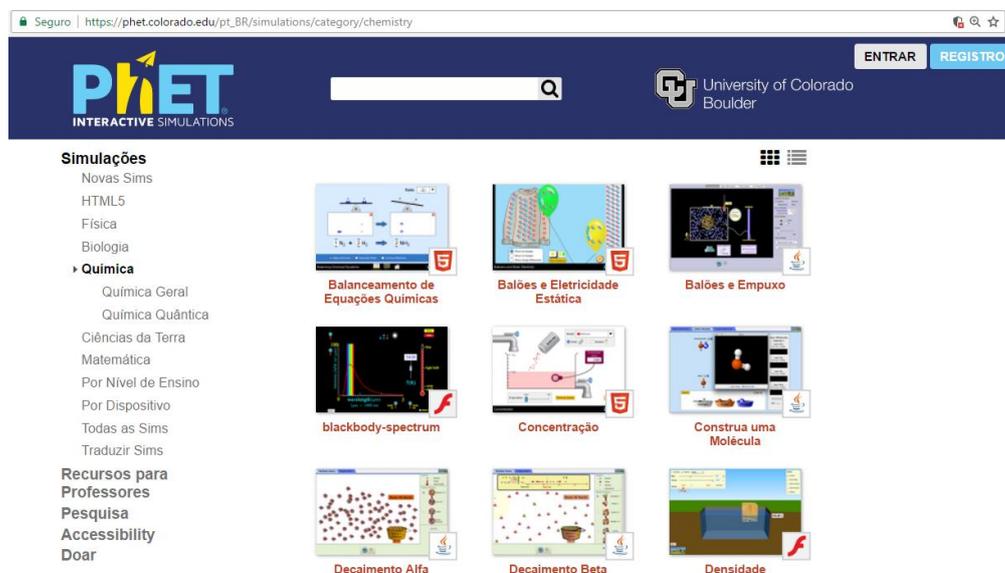


Figura 2- Pagina do site do *PhET*

Usando a simulação é possível trabalhar durante o processo de ensino e aprendizagem, conceitos que envolvem a capacidade de prever a acidez e basicidade das substâncias, como mostrado na Figura 9, além de prever o pH (Potencial hidrogeniônico) de ácidos, bases, fracos ou fortes.

Para garantir a eficácia educacional e usabilidade, todas as simulações são exaustivamente testadas e avaliadas. As simulações são escritas em Java e Flash, e podem ser executadas usando um navegador web qualquer, desde que Flash e Java estejam instalados.

### 3. ADQUIRINDO AS SIMULAÇÕES

#### 3.1 *Download*

Acesse o site no seguinte endereço [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/). Na página principal clique em **Entre aqui e simule** (Figura 3).



Figura 3- Pagina inicial do site do *PhET*

Em seguida selecione **Química** e abrirá várias simulações ao lado direito, como mostra a figura 4.

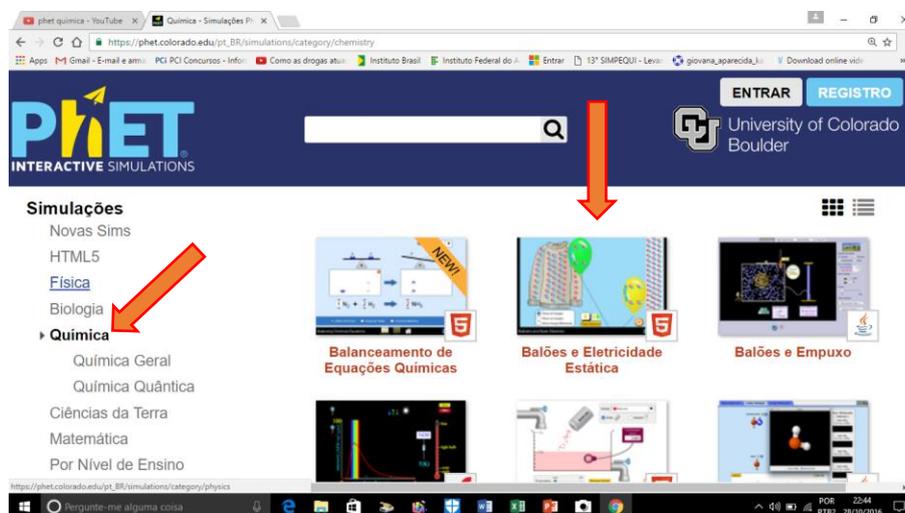


Figura 4- Pagina do site do *PhET*

Abra a simulação que desejar clicando duas vezes sobre ela. Ex.: Digamos que se queira baixar a simulação de Concentração de soluções, logo aparecerá a imagem com na figura 5. Você poderá clicar em **COPIAR** e o *download* comerá automaticamente ou primeiro em **TRADUÇÕES** e em seguida baixar no idioma que desejar.

**Concentração**

- Soluções
- Concentração
- Saturação

PhET é apoiada por

Você?  
(apóie PhET hoje e ajude educação mundo afora.)

Sim Original (Java ou Flash)

**TRADUÇÕES**

IDIOMA	COPIE OU EXECUTE	TIPS
Alemão	All Deutsch	Konzentration
Árabe	التركيبة	التركيز
Bósnio	All Bosanski	Koncentracija

Figura 5- Pagina do site do PhET

Se caso preferir, poderá acessar a simulação de forma *Online*, bastará clicar em Play para executar.

### 3.2. Obtendo cópia off-line

O pacote da versão completa instala uma cópia off-line do Portal PhET em seu computador. Uma vez instalado, você não precisa conectar à *internet* para ver ou rodar qualquer umas das simulações (desde que seu computador possua [Java](#), [Flash](#), e algum navegador de internet como o [Firefox](#), [Chrome](#) ou [Internet Explorer](#)). Java é necessário para abrir as simulações Java e pode ser transferido de: <http://java.com/>.

No final da página do PhET Simulations clique em **OFFLINE ACCESS** (Figura 6).

REQUISITOS DE PROGRAMAS (SOFTWARE)

CRÉDITOS

OFFLINE ACCESS  
CENTRO DE AJUDA  
CONTATE-NOS

CÓDIGO FONTE  
LICENCIAMENTO  
PARA TRADUTORES

português (Brasil)

versão em português do Brasil por Alexandre R. Soares

newschools venture fund

GORDON AND BETTY MOORE FOUNDATION

©2016 Unive

Figura 6- Pagina do site do PhET

Em seguida abrirá a página das opções para onde queira baixar o pacote (Figura 7).

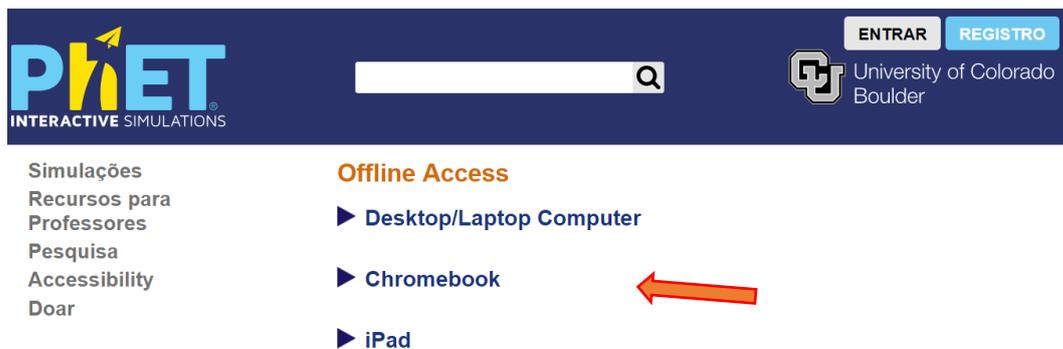


Figura 7- Pagina do site do *PhET*

Ao clicar em **Desktop/Laptop Computer**, você poderá escolher entre transferir(baixar) o arquivo do instalador com ou sem atividades, para os sistemas Windows, Mac OS X ou Linux.

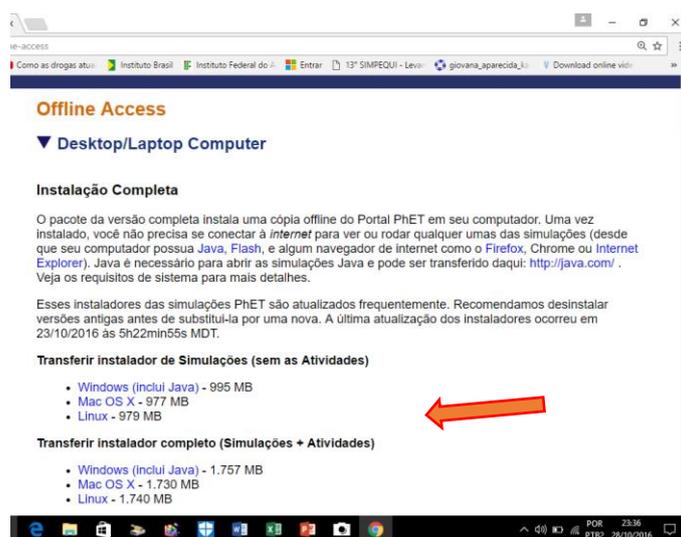


Figura 8- Pagina do site do *PhET*

Após o *download* e instalação, você terá acesso às simulações, não só de química, mas também de física, biologia, matemática e ciências da terra de forma off-line e em qualquer lugar.

Agora, trabalharemos conteúdos utilizando simulações *PhET* correspondentes à alguns assuntos de química. Desta forma, professor ou aluno utilizando o computador irá manusear, manipular e interagir com as simulações à luz das orientações descritas neste guia.

## 4. UNIDADE TEMÁTICA 1

### 4.1. Ácidos e bases

A seguir, iremos estudar as principais características dos ácidos e das bases, podendo realizar testes de pH, com medidor e papel indicador, bem como também, identificar que tipos de substâncias que conduzem eletricidade ou não.

Na introdução desta simulação, tem-se as seguintes características:

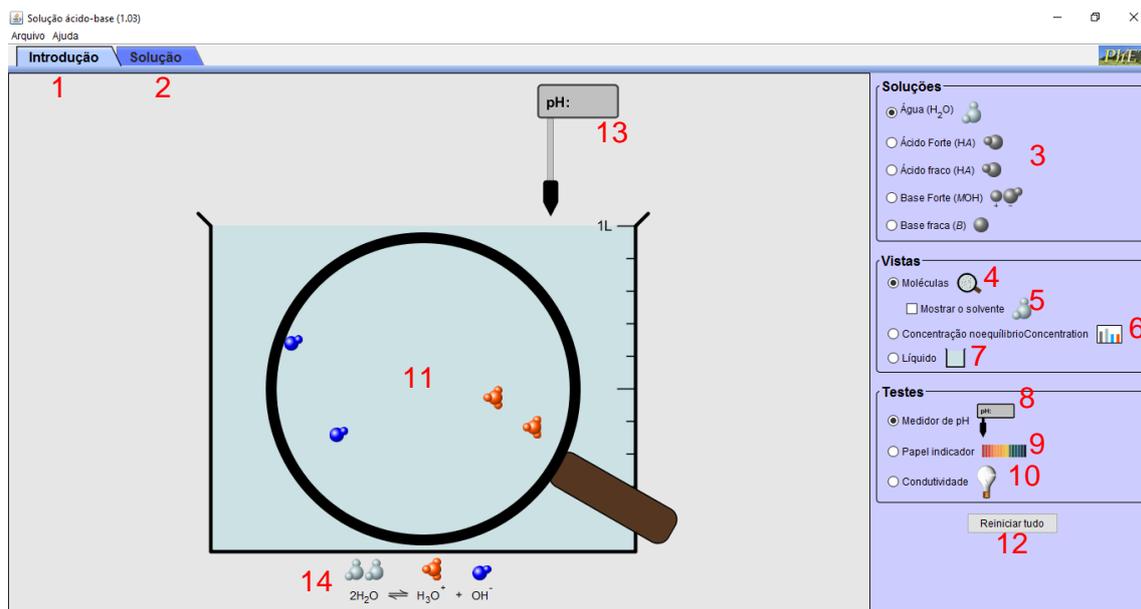


Figura 9- Simulação ácidos e base

1. Menu de Introdução.
2. Aba para abrir o modo de solução.
3. Botões para selecionar o tipo de solução que se deseja trabalhar.
4. Seleciona a visualização das moléculas.
5. Mostra as moléculas do solvente.
6. Apresenta graficamente a concentração dos íons no equilíbrio.
7. Apresenta somente líquido no recipiente.
8. Insere o medidor de pH.
9. Insere o Papel Indicador e escala de pH.
10. Inclui o sistema para analisar a condutividade elétrica.
11. Apresentação das moléculas/íons presente em solução.
12. Reinicia tudo.
13. Medidor de pH.
14. Reação de equilíbrio dos íons em solução.

Ao clicar na aba **Solução** ainda temos os seguintes controles (Figura 10):

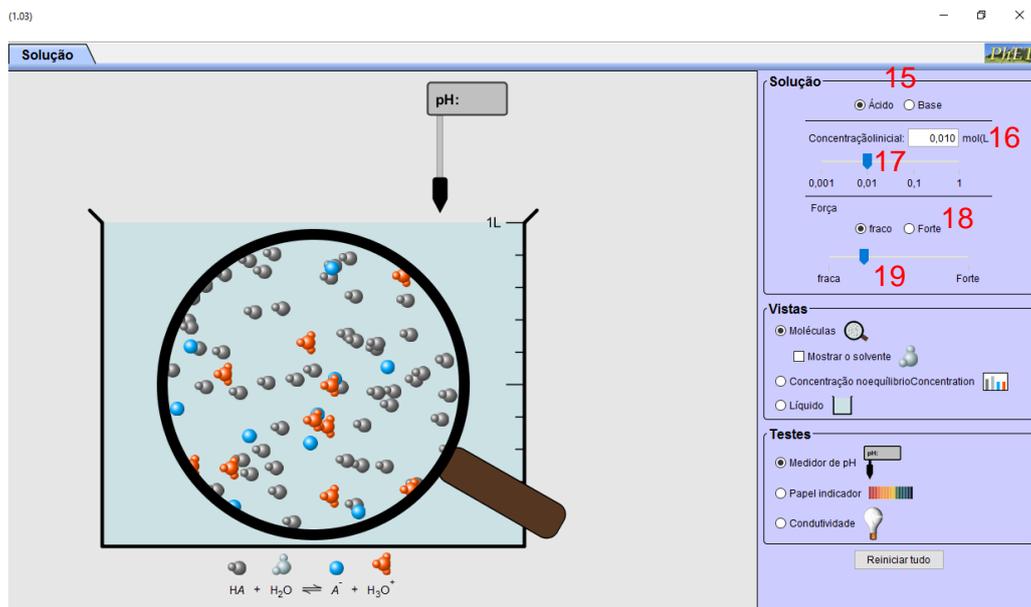


Figura 10- Simulação ácidos e base

15. Seleciona um ácido ou uma base.
16. Apresenta o valor da concentração da solução em mol/L.
17. Botão para que permite controlar a concentração da solução.
18. Seleciona uma solução fraca ou forte.
19. Botão para controlar a solução de fraca a forte ou vice-versa.

## Densidade

Abaixo estão expressas as funções da simulação de Densidade (Figura 11).



Figura 11- Simulação de densidade

1. Líquido presente no tanque.
2. Material a ser estudado.
3. Botões para selecionar um bloco específico ou material.
4. Seleciona o tipo de material.
5. Apresenta a massa e o volume do material.
6. Apresenta o tipo de material que está sendo analisado e sua densidade.
7. Seleciona os blocos.
8. Apresenta o volume ocupado dentro do tanque.
9. Botões para controlar a massa e o volume do material.
10. Reinicia tudo.

## 4.2. Estados da matéria

A matéria pode se apresentar de três formas, sendo sólida, líquida ou gasosa. E entender como os átomos/moléculas estão organizadas em cada estado da matéria (Figura 12) é de grande importância, principalmente para se compreender os fenômenos físicos.

Aqueça, resfrie e comprima átomos e moléculas de uma substância e veja como elas passam de um estado físico para outro.

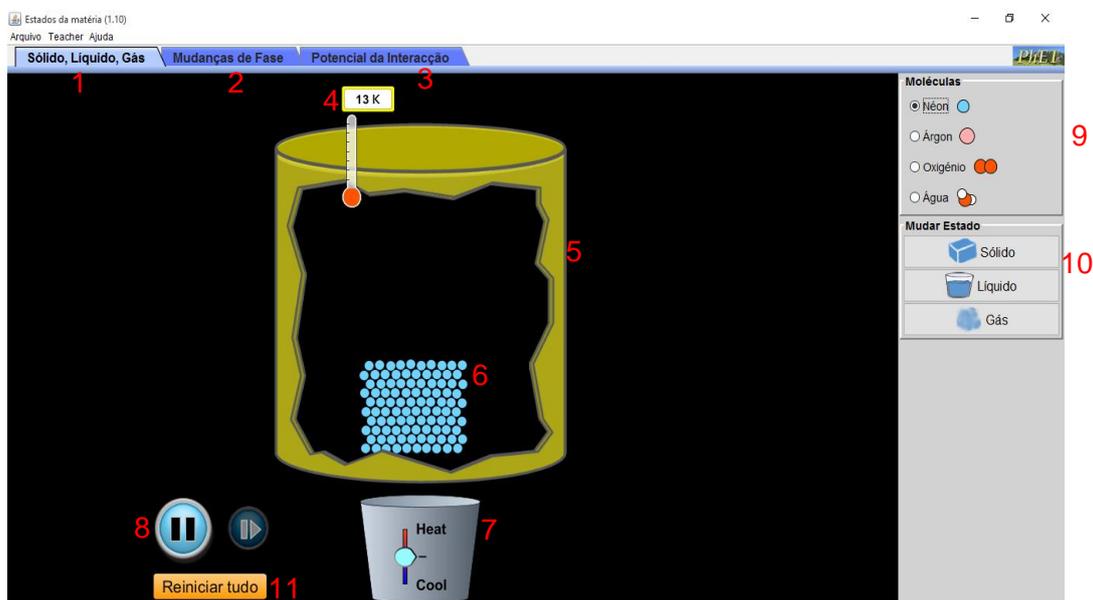


Figura 12- Simulação dos estados da matéria

1. Aba para apresentar os estados físicos sólido, líquido e gasoso.
2. Guia para acessar o estudo sobre mudança de fases.
3. Aba Potencial de Interação. Permite analisar como ocorre a interação entre as moléculas.
4. Termômetro.
5. Sistema fechado.
6. Apresenta a disposição das moléculas, que podem juntas, próximas ou muito dispersas.
7. Botão que permite aquecer ou resfriar o sistema.

8. Pausa ou iniciar a simulação.
9. Permite seleccionar os tipos de moléculas que se quer estudar.
10. Os botões permitem mudar o estado físico.
11. Reinicia tudo.

Quando se acessa a guia “Mudanças de Fase” tem-se as seguintes funções (Figura 13).

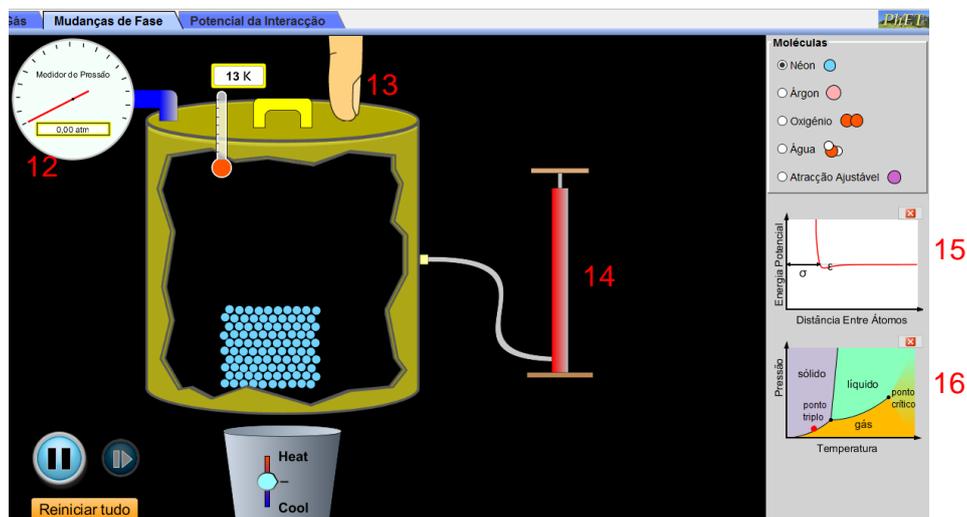


Figura 13- Simulação dos estados da matéria

12. Medidor de pressão.
13. Permite aumentar ou diminuir a pressão, baixando ou levantando a tampa.
14. Insere mais moléculas no sistema.
15. Apresenta a Energia Potencial versus a distância entre átomos.
16. Apresenta o comportamento das moléculas no diagrama de fases.

Ao clicar na guia Potencial da Interação (Figura 14), temos:

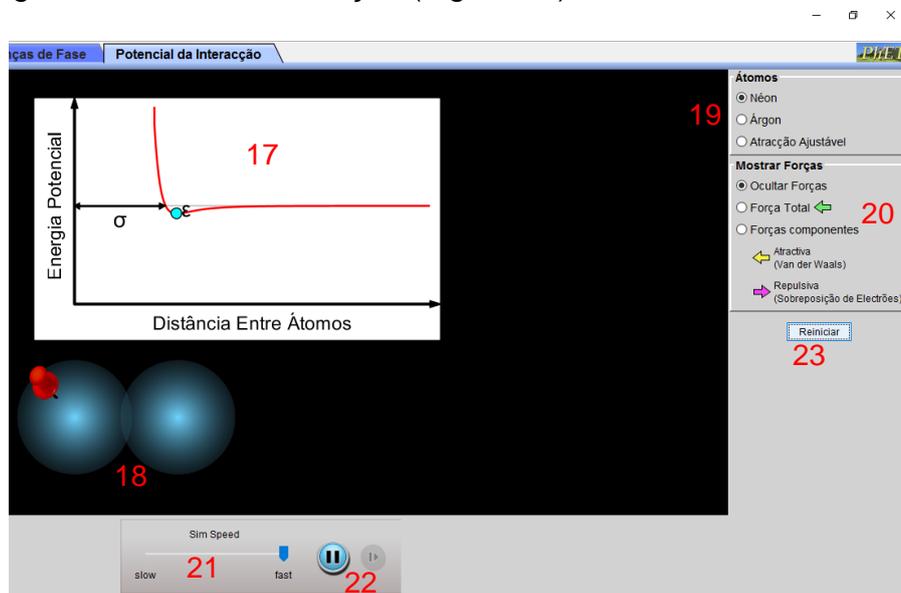


Figura 14- Simulação dos estados da matéria

17. Gráfico de Energia Potencial versus a distância entre átomos.
18. Apresenta o comportamento dos átomos estudados.
19. Botões para selecionar os átomos que se quer estudar.
20. Permite mostrar e evidenciar os tipos de forças envolvidas.
21. Controla a velocidade em que ocorre a simulação.
22. Pausa ou inicia a simulação.
23. Reinicia tudo.

### 4.3. Balanceamento de equações

Nesta etapa, será possível através da simulação a seguir (Figura 15) balancear diferentes tipos de reações químicas e ainda obter noções quantitativas presentes numa reação, relacionando assim com reagentes e produtos de uma reação química.

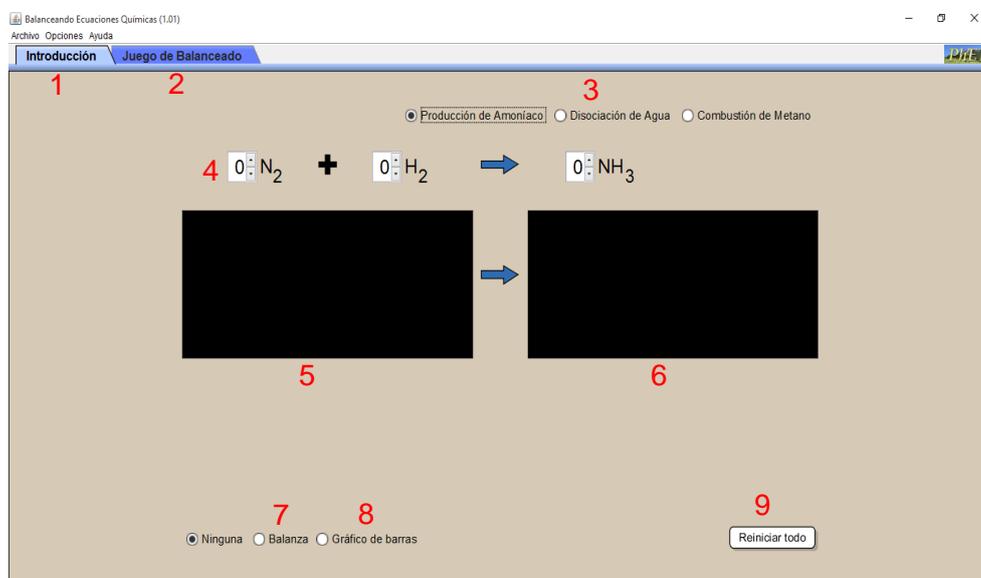


Figura 15- Simulação de balanceamento de equações químicas

1. Guia de introdução da simulação.
2. Aba para acessar o Jogo do Balanceamento.
3. Botões que permitem trocar as reações.
4. Reação estudada. Nesta pode-se clicar na seta para cima e inserir moléculas ou clicar em seta para baixo para retirar moléculas.
5. Campo onde aparecem as moléculas de reagentes.
6. Campo onde aparecem as moléculas dos produtos envolvidos.
7. Insere uma balança que auxilia para compreender o balanceamento.
8. Insere um gráfico de barras.
9. Reinicia a simulação.

Clicando na aba Juego do Balanceamento será apresentado o que se tem na Figura 16. Você poderá configurar o jogo em relação aos níveis de dificuldade, temporizador e som.

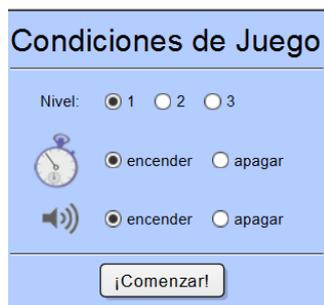


Figura 16- Configuração de jogo

Ao começar o jogo, você será encaminhado a página do jogo (Figura 17). A partir de agora as funcionalidades serão as seguintes:

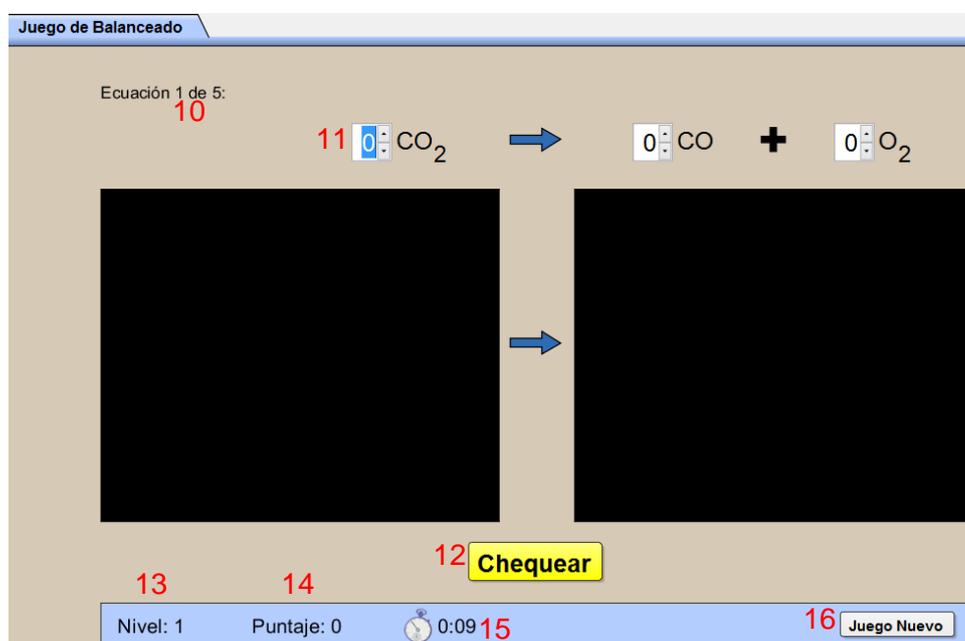


Figura 17- Simulação PhET jogo do balanceamento

10. Apresenta em qual equação o jogador estar de quantas precisa balancear.
11. Através das setas para cima e para baixo da equação, permite-se a inserção ou retirada de moléculas durante o balanceamento.
12. Checa se a equação está balanceada.
13. Apresenta o nível de jogo.
14. Apresenta a pontuação do jogador.
15. Tempo gasto para balancear a equação.
16. Insere um novo jogo.

## 5. UNIDADE TEMÁTICA 2

### 5.1. Concentração de soluções

O simples fato de prepararmos um suco em nossa casa, denota uma solução que apresenta uma concentração. Soluções são misturas homogêneas de duas ou mais substâncias.

Através da simulação a seguir é possível apresentar de forma básica, como se prepara uma solução e como se pode expressar a concentração de uma solução. As principais características estão apresentadas na Figura 18.

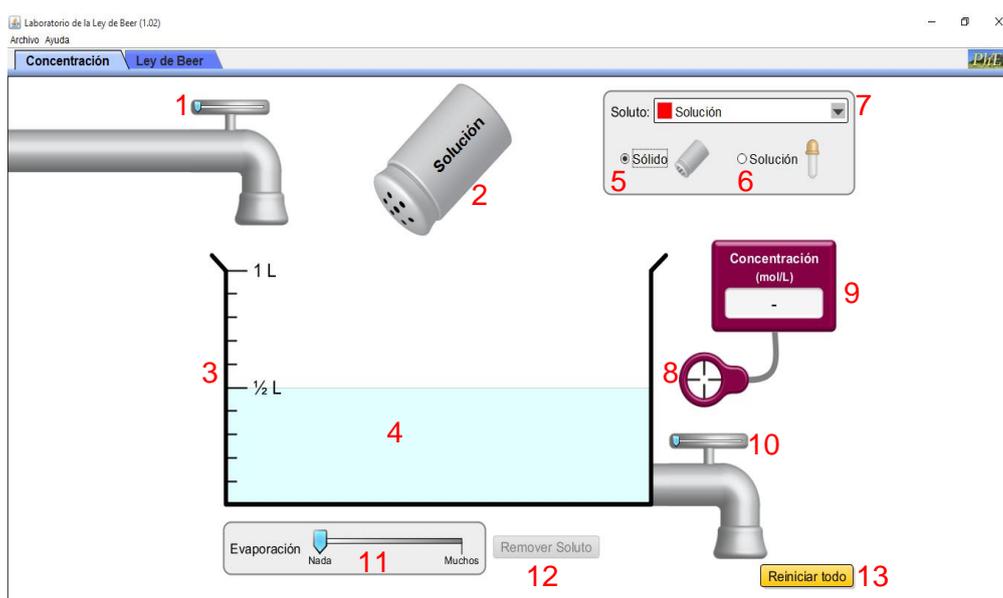


Figura 18- PhET concentração de soluções

1. Adiciona água no recipiente.
2. Ao movimentar adiciona soluto.
3. Apresenta o volume de solução.
4. Solução a ser estudada.
5. Insere sólido (soluto).
6. Seleciona solução.
7. Permite mudar a solução ao clicar na seta.
8. Ao ser arrastado para dentro da solução, identifica a concentração existente.
9. Apresenta a concentração da solução em mol/L
10. Libera a solução.
11. Controla a evaporação da solução.
12. Remove o soluto adicionado.
13. Reinicia tudo.

## 5.2. Sais e solubilidade

A solubilidade dos sais varia de acordo com o tipo de substância envolvida, quantidade de solvente existente e temperatura. Cada sal tem seu ponto de solubilidade, ou seja, ponto a qual a partir deste não é mais possível solubilizar e o sal passa a precipitar.

As principais funções da simulação do *PhET* de Sais e Solubilidade estão apresentadas na Figura 19.

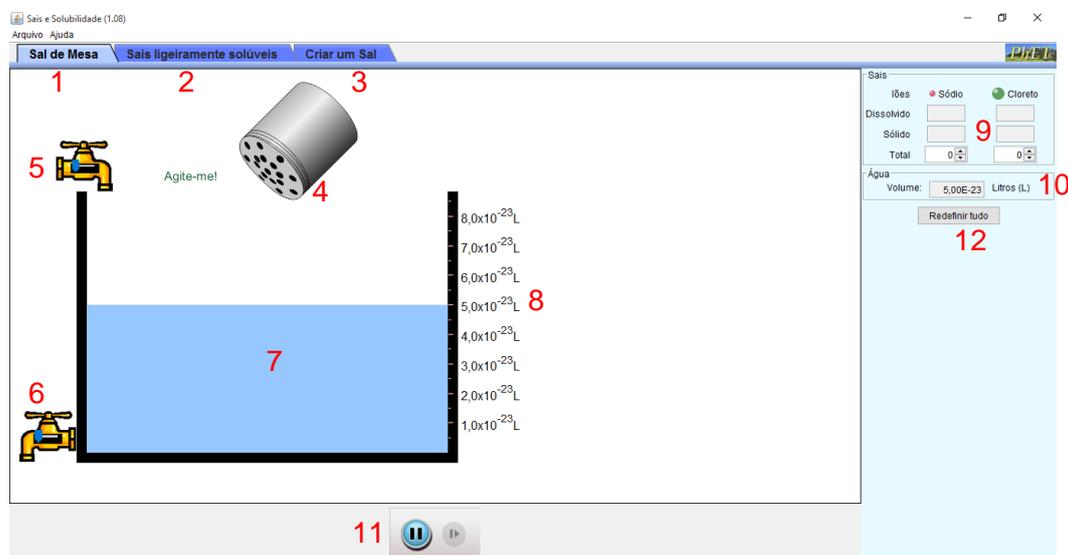


Figura 19- *PhET* sais e solubilidade

1. Aba inicial da simulação. Possibilita observar características do sal de cozinha.
2. Encaminha para estudo de sais ligeiramente solúveis.
3. Possibilita criar um sal.
4. Ao agitar libera um sal.
5. Adiciona água.
6. Libera água ou solução.
7. Água ou solução presente no recipiente.
8. Apresenta a concentração da solução.
9. Apresenta a quantidade de íons dissolvidos e sólidos presentes na solução estudada.
10. Apresenta o volume de água em L.
11. Pausa ou inicia a simulação.
12. Redefine tudo.

## 5.3. Soluções de sal/açúcar x condutividade elétrica

Muitas substâncias são capazes de conduzir eletricidade quando estão em meio aquoso (diluídas em água), pois sofrem ionização, ou seja, formam íons. Os casos que iremos observar agora, são das soluções de sal e açúcar. Vamos então identificar qual(is) conduzem eletricidade e por quê?

Esta simulação (Figura 20) proporciona a compreensão do porquê compostos iônicos conduzem eletricidade e compostos covalentes não conduzem.

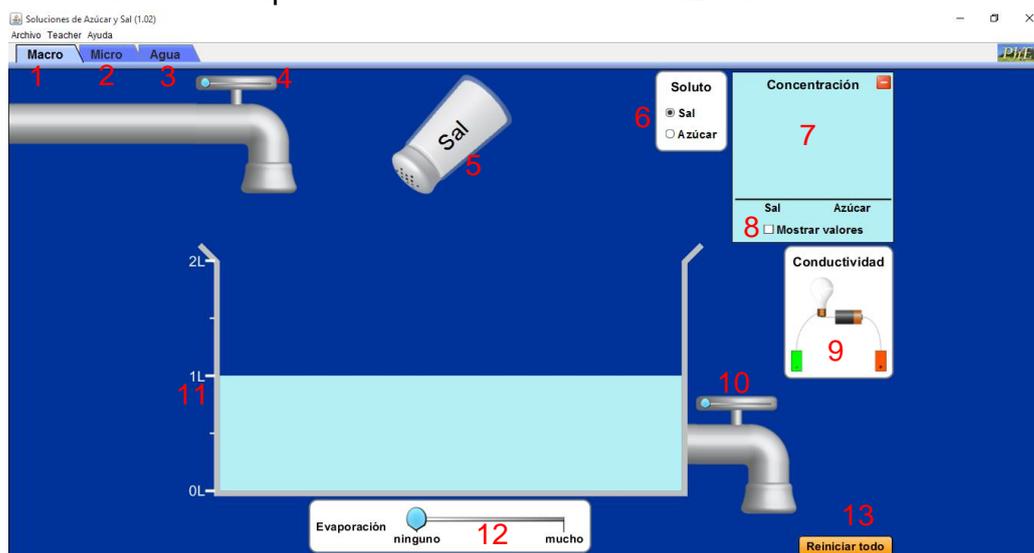


Figura 20- PhET soluções e condutividade elétrica

1. Aba inicial da simulação. Apresenta-se de forma macro.
2. Encaminha a simulação para uma visão micro, permitindo visualizar virtualmente as partículas de sal ou moléculas de açúcar.
3. Permite ampliar mais ainda a imagem da solução para explorar a interação intermolecular da água na presença de outras espécies químicas, como os íons e as moléculas, permitindo a visualização de uma propriedade química da água chamada de solvatação.
4. Adiciona água.
5. Ao agitar libera sal.
6. Os botões permitem selecionar sal ou açúcar.
7. Apresenta a concentração de sal e de açúcar em mol/L.
8. Ao clicar apresenta valores das concentrações.
9. Sistema para teste de condutividade elétrica que pode ser arrastado até a solução e feita a imersão dos fios.
10. Libera água ou solução.
11. Apresenta o volume de água ou solução.
12. Controle de evaporação de água ou solução.
13. Reinicia tudo.

Trabalhando com a visualização micro, a simulação apresenta outras funcionalidades, veja na Figura 21.

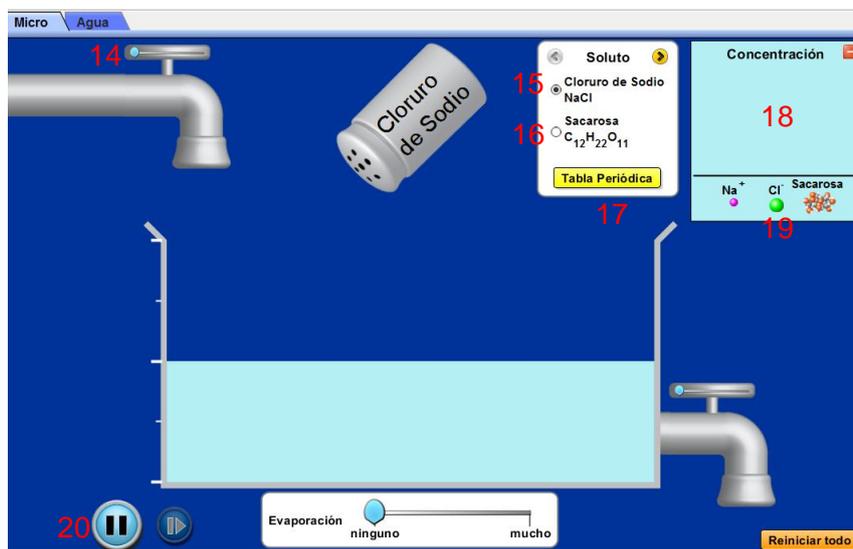


Figura 21- PhET soluciones e conductividad eléctrica

14. Adiciona água ao recipiente.
15. Selecciona o cloreto de sódio.
16. Selecciona açúcar.
17. Possibilita visualizar onde os elementos do sal ou do açúcar estão na tabela periódica.
18. Apresenta a concentração dos íons sódio, cloro e das moléculas de sacarose.
19. Representação dos íons e molécula.
20. Pausa e inicia a simulação.

E ao abrir a aba Água, temos:

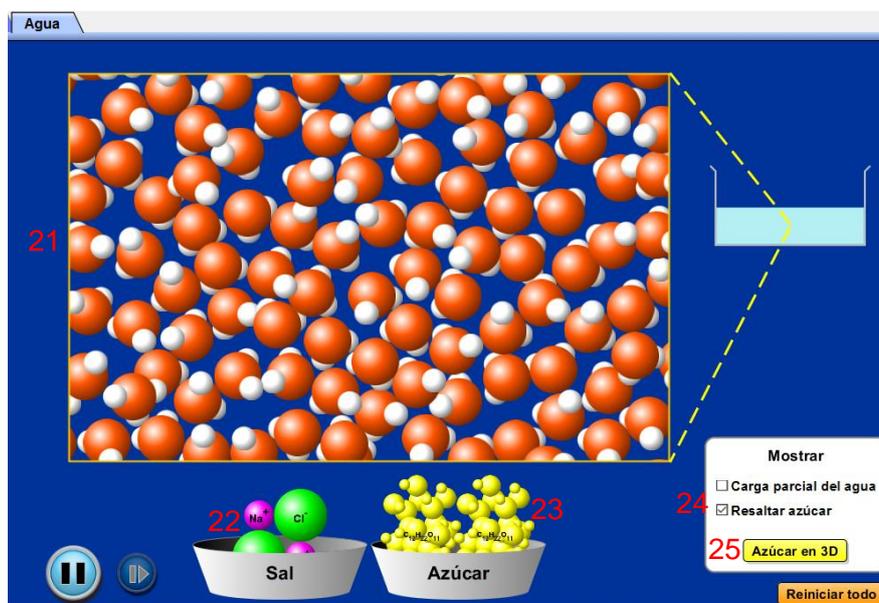


Figura 22- PhET soluciones e conductividad eléctrica

21. Moléculas de água de forma aproximada.
22. Íons sódio e cloro presente no sal que podem ser arrastados junto das moléculas de água e assim ser observado a ionização.
23. Moléculas de sacarose que podem ser arrastadas soltas nas moléculas de água para observar a quebra de moléculas.
24. Ao clicar, permite mostrar a carga parcial da água ou também ressaltar a molécula de açúcar.
25. Permite visualizar a molécula de açúcar (sacarose) em 3D.

## 6. UNIDADE TEMÁTICA 3

### 6.1. Construindo moléculas

Nos estudos de química orgânica tem-se a presença de várias moléculas e estruturas carbônicas nos livros ou as que o professor desenha no quadro. A partir de agora teremos uma nova forma para este estudo. Iremos trabalhar com a construção de moléculas (Figura 22), explorando o tamanho de seus átomos, características espaciais em uma visão 3D e tipos de ligações químicas.

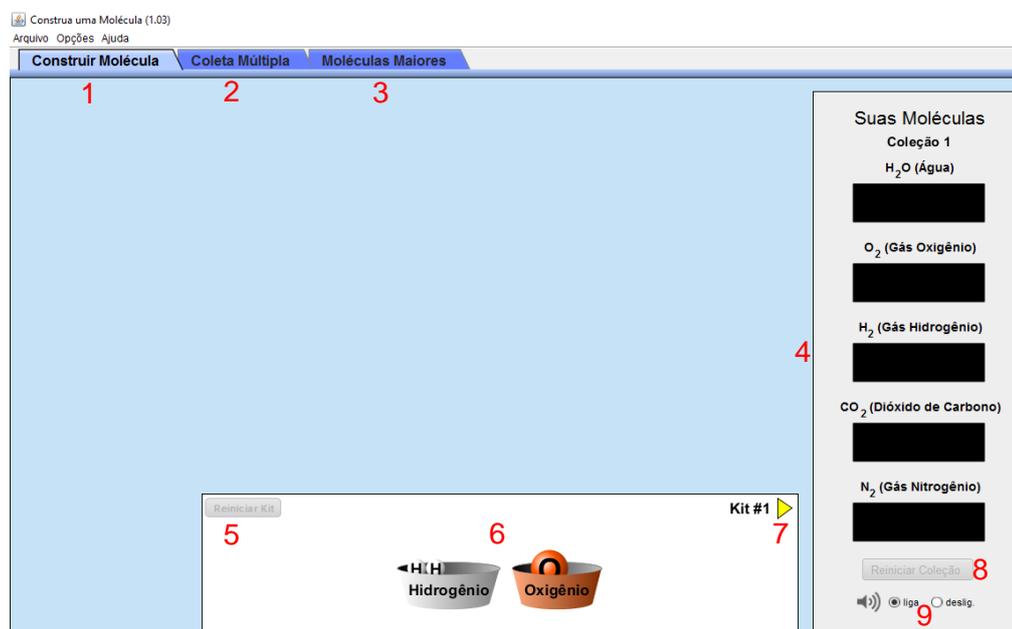


Figura 22- PhET construindo moléculas

1. Aba inicial Construir Moléculas.
2. Permite praticar construção de moléculas múltiplas.
3. Encaminha para a construção de moléculas grandes.
4. Orienta para a construção de determinadas moléculas e preenchimento dos espaços vazios.

5. Recarrega os quites de átomos.
6. Átomos disponíveis no quite. Estes podem ser arrastados para o centro da simulação e serem usados na construção das moléculas.
7. Ao clicar na seta, surgirá novos quites com átomos diferentes e maiores quantidades.
8. Reinicia a coleção.
9. Os botões permitem ligar ou desligar o som.

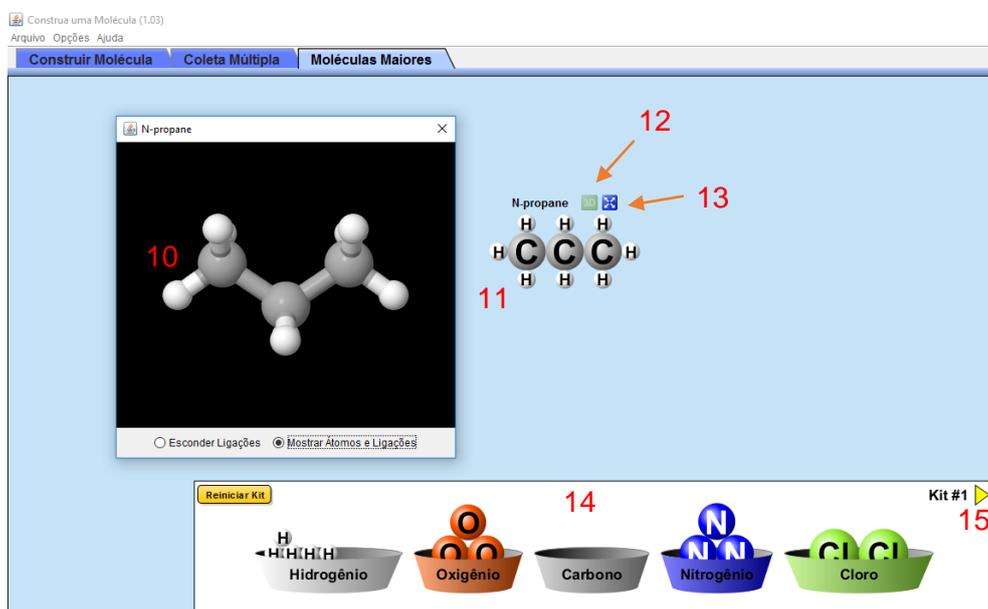


Figura 22- PhET construindo moléculas

10. Molécula construída. Esta e outras podem ser visualizadas em 3D de dois modos, “Esconder ligações” e “Mostrar Átomos e Ligações”.
11. Molécula no bidimensional.
12. Botão para visualizar a molécula em 3D.
13. Ao clicar desfaz todas as ligações entre os átomos.
14. Átomos disponíveis no quite.
15. Ao clicar proporcionar acesso aos demais quites com átomos.

## 6.2. Forma da molécula

Esta ferramenta nos permite estudar a geometria, os ângulos de ligação entre os átomos, os tipos de ligações de várias moléculas como, por exemplo, as de água e metano.

Iremos trabalhar agora, com as formas das moléculas (Figura 23), evidenciando ainda as estruturas das moléculas e ângulos entre ligações em uma visualização 3D.

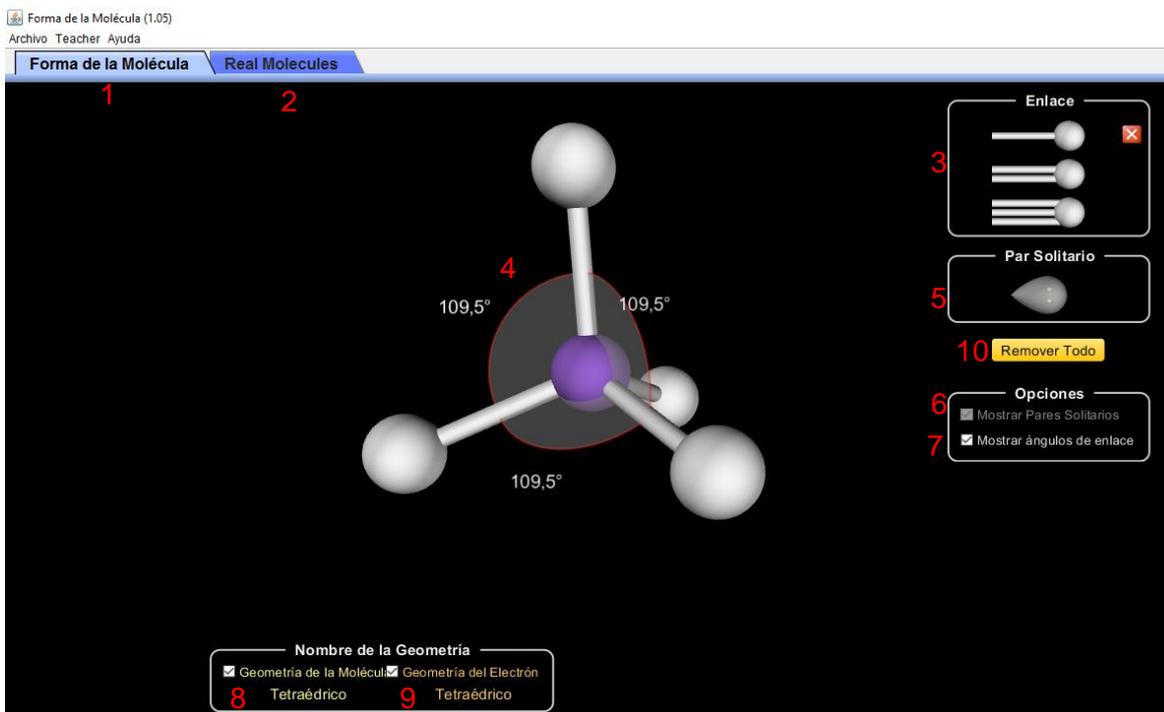


Figura 23- PhET forma da molécula

1. Aba inicial da simulação.
2. Aba que encaminha para Moléculas Reais.
3. Permite inserir átomos com ligações simples, dupla ou tripla.
4. Molécula estuda apresentada em 3D.
5. Inseere pares de elétrons solitários na molécula.
6. Mostra os pares solitários.
7. Mostra os ângulos de ligação.
8. Apresenta a geometria da molécula.
9. Apresenta a geometria do elétron.
10. Remove tudo.

Ao abrir a aba Moléculas Reais, verifica-se o que está apresentado na Figura 24.

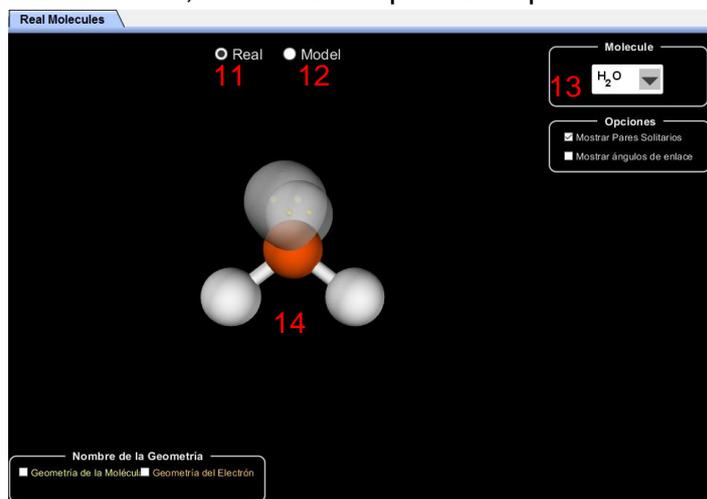


Figura 24- PhET forma da molécula

11. Selecciona a molécula real.
12. Selecciona um modelo da molécula estudada.
13. Permite seleccionar diferentes moléculas.
14. Moléculas estudada em 3D.

### 6.3. Formas de energia e transformação de energia

Na natureza existem várias formas de energia, tais como mecânica, elétrica, térmica, luz e química (Figuras 25 e 26).

O sol, por exemplo, pode fornecer energia na forma de luz e esta pode ser transformada em energia elétrica. Veremos agora outros exemplos de transformação de energia.

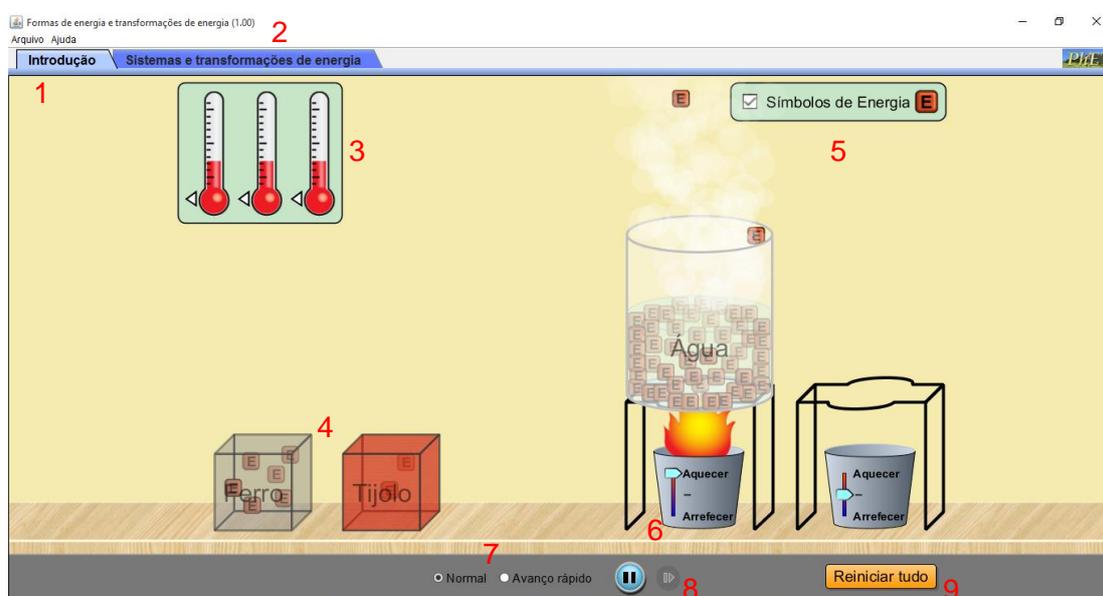


Figura 25- PhET Formas de energia

1. Modo de introdução da simulação.
2. Guia de acesso aos sistemas e transformações de energia.
3. Termômetros.
4. Objetos para teste.
5. Insere símbolos de energia.
6. Botões de Aquecimento (para cima) e resfriamento (para baixo).
7. Selecciona a velocidade da simulação (normal ou rápido).
8. Pausa ou inicia a simulação.
9. Reinicia toda a simulação.

Quando se acessa a aba “Sistemas e transformações de energia”, tem-se os seguintes menus (Figura 26).

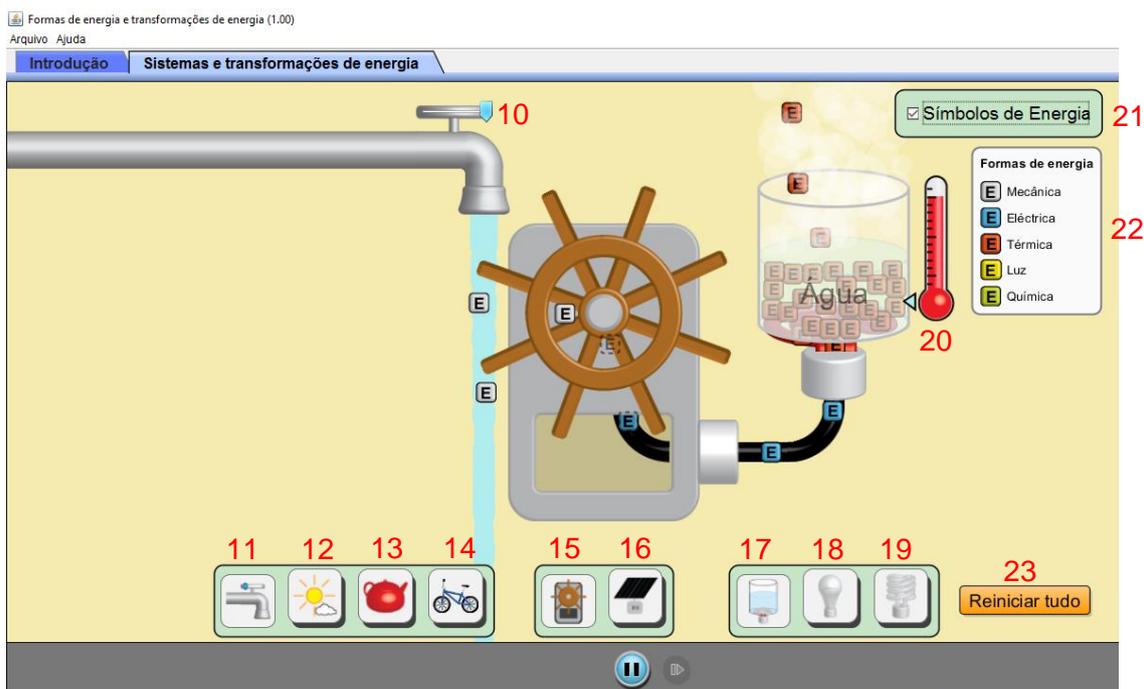


Figura 26- PhET Transformações de energia

10. Abre e fecha a saída de água.
11. Insere torneira d'água ao sistema. A água pode ser usada para girar o moinho.
12. Insere o sol e controle de nuvens. Pode ser usado para emitir luz como forma de energia.
13. Insere um bule e controle de aquecimento. Este pode ser usado para produzir vapores e consequentemente energias térmica e mecânica.
14. Insere boneco e bicicleta juntamente com controle da velocidade de pedalada. Permite transformar energia química em mecânica.
15. Insere o moinho.
16. Insere placa fotovoltaica.
17. Insere recipiente com água ao sistema.
18. Selecciona lâmpada incandescente para o sistema.
19. Selecciona lâmpada fluorescente para o sistema.
20. Termômetro.
21. Selecciona símbolos de energia para aparecer na simulação.
22. Legenda com formas de energia.
23. Reinicia toda a simulação.

## 7. PROPOSTAS DE ATIVIDADES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A seguir serão apresentadas as atividades sugeridas pelos participantes da oficina QUÍMICA VIRTUAL: ENSINANDO QUÍMICA COM AS SIMULAÇÕES PHET, realizada nos dias 28 e 29 de outubro de 2016, no Instituto de Matemática, Ciências e Filosofia-SEE.

### Sugestão de atividade 1: Jogo do Balanceamento

A simulação “balanceamento de equações” é uma ferramenta muito eficiente para trabalhar reações químicas, visando que este é um assunto não muito fácil (visto pelos alunos). Tendo como objetivo a aproximação dos alunos frente ao conteúdo por meio do “Jogo do Balanceamento”.

Tem-se como possibilidades de se trabalhar esta atividade, tanto em sala de aula, quando o professor após as aulas sobre balanceamento de equações, desafia os alunos de maneira coletiva a pensar, desenvolver raciocínios que permitam a resolução de problemas. No caso, a estimar quantificar moléculas de reagentes e produtos em uma reação química (Figura 9).

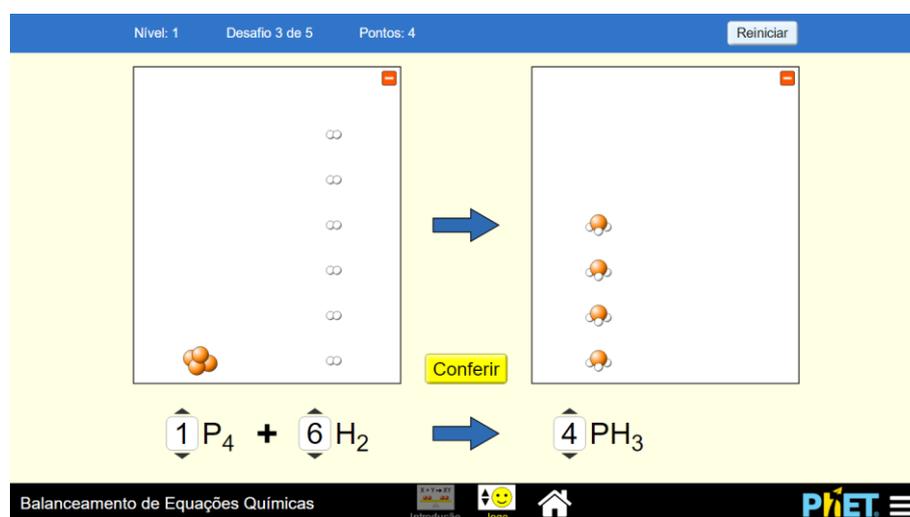


Figura 9- Simulação do PhET balanceamento de equações

Quanto também, em um laboratório de informática no qual cada aluno irá sob a supervisão do professor, manusear a simulação e exercitar de maneira dinâmica o conteúdo trabalhado. O Jogo consiste na apresentação de diferentes equações não balanceada e o jogador deve balanceá-la podendo visualizar as quantidades de moléculas que são inseridas nos reagentes ou produtos.

## Sugestão de atividade 2: Construção de moléculas

*Montar moléculas orgânicas com o programa da química virtual para aplicar o conceito básico das ligações com os principais elementos da química orgânica como C,N,O,H.*

A simulação “construa uma molécula” do *PhET Simulations* possibilita que o professor manipule vários quites contendo átomos de diferentes elementos químicos e monte moléculas de hidrocarbonetos, álcoois, entre outros. E desta forma, evidenciar os tipos de ligações que ocorrem entre os átomos existentes na molécula.

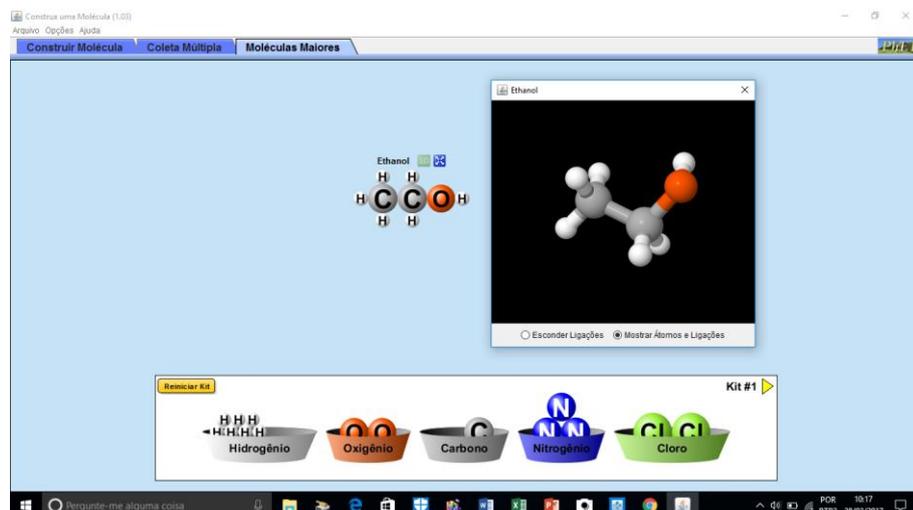


Figura 10- Simulação do *PhET* construindo moléculas

O docente ainda pode apresentar as moléculas em 3D, proporcionando aos alunos, a explorarem a geometria e disposição dos átomos em casa molécula estudada.

## Sugestão de atividade 3: Estudo dos tipos, formas e transformações de energia

*Utilizar o programa formas de energia e transformações de energia como ferramenta didática em oficina do 6º tempo como a de energia e desenvolvimento sustentável com os mais variados tipos de energia que há na simulação virtual.*

A secretaria Estadual de Educação implementou em várias escolas, o sexto tempo, no qual os professores trabalham em forma de oficinas, temáticas voltadas ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). As atividades contemplam a área de ciências da natureza e nesta, em especial na oficina sobre energia e desenvolvimento sustentável, a simulação *PhET* “Formas de energia e transformações de energia” (Figura 11) pode contribuir de forma interativa e dinâmica para o aprendizado do estudante.



Figura 11- Simulação do PhET formas de energia e transformações de energia

A partir desta simulação é possível realizar uma abordagem sobre as formas de energia, como mecânica, elétrica, térmica, luminosa e química. Além disso, apresentar e caracterizar o que acontece nas hidrelétricas, termoelétricas e placas fotovoltaicas para a produção de energia elétrica.

#### **Sugestão de atividade 4: Experimento Virtual sobre ácidos e bases**

*Experimentação sobre ácidos e bases, fazendo com que os alunos realizem na prática o que antes só seria possível em laboratório.*

A quinta e última proposta de atividade é de grande importância, tendo em vista que os professores relataram que a maioria das escolas não possuem laboratórios com o mínimo de equipamentos possíveis. Sendo assim, proporcionar aos alunos a experimentação, investigação e análise de fenômenos de maneira virtual é uma alternativa que pode contribuir de forma positiva para o ensino de química.

E a simulação sobre soluções ácido-base (figura 12), permite professores e alunos testarem se determinadas substâncias são ácidas ou básicas através de indicador ácido-base (papel tornassol) e ainda se conduzem eletricidade, ligando uma lâmpada.

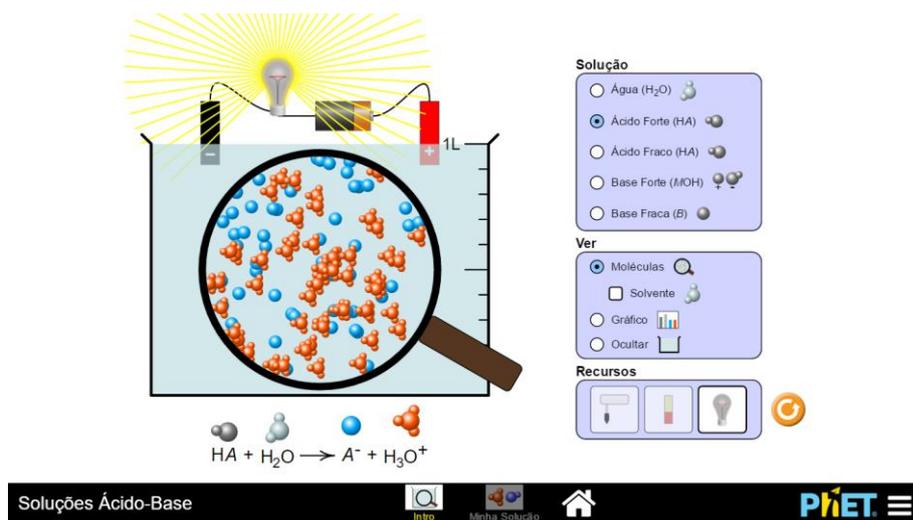


Figura 12- Simulação do *PhET* soluções ácido-base

Os alunos ainda podem visualizar virtualmente a concentração dos íons presentes em solução, podendo relacionar com denominações de ácido forte ou fraco e ainda base forte ou fraca.

## REFERÊNCIAS

COSTA, Rodrigo Garrettda; PASSERINO, Liliana Maria; ZARO, Milton Antônio. Educação e Tecnologia um percurso Interinstitucional: **Teoria historico-cultural e formação de conceitos no ensino de química**. Camposdos Goyatacazes: Essentia editora, 2011.

CREATIVE COMMONS – UNIVERSIDADE DO COLORADO. **Simulações Interativas PhET**. Disponível em: <<http://phet.colorado.edu>> Acesso em: 31 jun. 2016.

BONA, B. O. Análise de softwares educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, vol.4, n. 1, pp.35-55, 2009.

