

A VIAGEM DE KEMI

A VIAGEM DE KEMI

GUIA DO PROFESSOR

TEMA – DENSIDADE

Produção



Realização



Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério
da Educação

TEMA – DENSIDADE

A VIAGEM DE KEMI

Coordenação Geral Marta Tocchetto

Autoras Emília Leitão e
 Graciela Tocchetto
 Marta Tocchetto

Co-autores Amanda Rocha
 Fernando de O. Vasconcelos
 Ivanise Jurach

SUMÁRIO

Apresentação	4
1. Estrutura do guia	6
2. Nível de ensino	6
3. Introdução	6
4. Objetivos	9
5. Pré-requisitos	9
6. Tempo previsto para a atividade	9
6.1 Na sala de aula	9
7. Preparação	10
7.1 Durante a atividade	10
8. Atividades complementares	12
9. Para saber mais	14
10. Manual de utilização de Jogos	15
10.1 Informações gerais	15
10.2 Jogo: O arqueiro do rei	16
10.3 Jogo: Laboratório explosivo	21

APRESENTAÇÃO



A palavra química vem do egípcio *kemi* e significa “terra negra”. Essa palavra também denomina a ciência que estuda a composição da terra, da atmosfera, dos mares, dos seres vivos, dos astros, enfim, estuda todas as transformações que ocorrem no universo. Pode-se dizer que a química está em tudo que nos rodeia. Ela está presente em diversos produtos usados em nosso dia-a-dia, no meio ambiente, nos minerais e em tantos outros lugares.

É impossível entendermos os fenômenos, as transformações, o manuseio e o descarte de diversos materiais, sem compreendermos essa ciência.

A série - **A VIAGEM DE KEMI** - foi criada para desmistificar o ensino da química no ensino médio. Para isso, criou-se uma personagem central, chamada Kemi, uma adolescente que tem o seu jeito de vestir, sentimentos, curiosidades e conflitos parecidos com os jovens de hoje. A descoberta do significado da palavra química foi a resposta para alguns questionamentos que a acompanhavam: o porquê do apelido Kemi e o gosto, inexplicável, por essa ciência. Ao compreender essa ligação, ela, então, propõe uma viagem pelo mundo fantástico da química, onde muitas descobertas são feitas de forma alegre, colorida e de fácil compreensão. Ela tem os seus colegas e os professores do ensino médio como companheiros desta viagem.

Essa viagem percorre trinta e quatro temas de química, subdivididos em até três conteúdos, totalizando cento e duas

A VIAGEM DE KEMI

mídias audiovisuais; cento e duas mídias de áudio e cento e dois jogos eletrônicos. Além das mídias, elaboramos trinta e quatro guias do professor, abrangendo, assim, os temas propostos. A construção dos guias com essa estrutura tem como objetivo reunir, em único documento, informações relativas a todas as mídias, facilitando o manuseio e a busca de orientações, por parte do professor. O guia oferece, ao professor, um melhor e maior aproveitamento do material desenvolvido. Está dividido em várias seções que contêm a introdução do assunto, os objetivos do tema, os requisitos de conhecimento para o uso adequado das mídias, bem como os materiais necessários para reprodução das mesmas. Apresentam, também, sugestões de atividades que podem ser desenvolvidas para contextualizar o assunto. Disponibilizam, também, uma bibliografia atualizada e o manual de uso dos jogos eletrônicos que compõem o referido tema.

O desenvolvimento desse projeto contou com o comprometimento de uma equipe que deu o melhor de si para elaborar um material de qualidade, moderno e inovador. Nossa expectativa é que ele também se constitua em uma ferramenta metodológica transformadora para que, o professor e seus alunos, embarquem numa viagem fantástica pelo mundo da química, sem as resistências habituais à disciplina e aos seus conteúdos.

Profa. Dra. Marta Tocchetto
Coordenadora Geral
Universidade Federal de Santa Maria - RS
Contato
marta@tocchetto.com
www.marta.tocchetto.com



1. ESTRUTURA DO GUIA

O tema deste guia encontra-se subdividido em três conteúdos principais, a partir dos quais foram desenvolvidas as mídias audiovisuais, áudios e jogos, cujos títulos encontram-se relacionados no quadro que segue.

DENSIDADE			
CONTEÚDOS	Densidade	Experimentos	O que “pesa” mais: 1 kg de algodão ou 1 kg de chumbo?
MÍDIAS	TÍTULOS		
Audiovisuais	Densidade e o Rei	Uns afundam, outros flutuam!	Mais leve flutua, mais “pesado” afunda ... será?
Áudios	Arquimedes e a Coroa do Rei	Densidade: ou flutua ou afunda!	A densidade faz a diferença!
Jogos	O arqueiro do Rei	Laboratório Explosivo	-

2. NÍVEL DE ENSINO

2ª série.

3. INTRODUÇÃO

A VIAGEM DE KEMI

Há uma pequena fábula que conta a estória de um camponês que morava a beira-mar e, toda a vez que via um navio passar, corria até a praia e atirava uma pedra na água. A pedra sempre afundava e o bom homem, olhando, admirado, para o navio que flutuava, indagava-se “por que ele flutua e a pedra não?”. Atualmente, sabe-se que isso ocorre devido ao princípio de Arquimedes: "todo corpo mergulhado num fluido sofre, por parte do fluido, uma força vertical para cima, cuja intensidade é igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo." Nessa época, verificava-se a pureza do ouro relacionando a massa da amostra com a variação do volume deslocado de água.

Na antiguidade, a pesagem das coisas era feita comparando-se diferentes objetos, em vez de se usar padrões de massa bem definidos. A pesagem por comparação baseava-se na conhecida balança de pratos. Com o aumento da facilidade de pesagem foram surgindo os padrões de peso que são utilizados atualmente. O sal foi um dos primeiros padrões de pesagem que se tem notícia. Só na Idade Moderna, apareceram padrões de massa rigorosos e o conceito de densidade ficou mais preciso, porém, com alguma confusão herdada do passado, pois a densidade era exclusivamente determinada em comparação à água.

A densidade absoluta ou massa específica, que é uma característica particular de cada material, é definida como sendo a razão entre a massa de uma amostra e o volume por ela ocupado.

No conjunto de mídias que desenvolvem o tema *densidade* temos exemplos bastante ilustrativos sobre a densidade das substâncias. No audiovisual de conteúdo: *densidade*, apresenta-se um histórico dos primeiros métodos de pesagem, o conceito de densidade, assim como a fórmula

utilizada para o cálculo e também os aparelhos utilizados para a medição da densidade. Essa mídia também apresenta, de forma divertida, o Princípio de Arquimedes, a partir da investigação feita, pelo próprio Arquimedes, na coroa do rei. O rei suspeitava que o joalheiro o havia enganado e ficado com parte do ouro que deveria usar na confecção da coroa que ele tinha encomendado.

A diferença da coluna de líquido deslocada por uma massa de ouro igual a da coroa comprovou a fraude, pois, se o material fosse o mesmo, o deslocamento teria sido igual. Com a linguagem da dramaturgia torna-se fácil e agradável aprender o princípio de Arquimedes, um importante princípio físico. Nesse tema o professor pode, também, apresentar a diferença entre peso e massa, bem como apresentar os equipamentos específicos para essas medidas. Já, com a mídia audiovisual de conteúdo: *experimentos* é possível visualizar, através de experiências em laboratório, exemplos de diferentes densidades de líquidos e de sólidos.

Com a mídia: *Mais leve flutua, mais “pesado” afunda ... será?* há um exemplo prático explicando a densidade, a relação entre massa e volume. Também explica a densidade dos gases e o comportamento anômalo da água. Ainda são apresentadas diversas aplicações da *densidade*, como nos dirigíveis e no controle da qualidade de leite e combustíveis.

O tema *densidade* pode ser interrelacionado com conteúdos de química como: misturas, ligas metálicas, miscibilidade de líquidos, concentração e volume de soluções. As mídias de áudio e jogos educativos podem ser utilizadas para exercitar os cálculos, conversão de unidades e para fixação dos conteúdos.

4. OBJETIVOS

- Conceituar densidade absoluta ou massa específica das substâncias;
- Mostrar, ao aluno, alguns exemplos práticos das diferenças entre a densidade dos sólidos, dos líquidos e como isso tudo funciona;
- Mostrar a importância do conhecimento da densidade para a indústria;
- Mostrar a aplicação, no dia-a-dia, da densidade, como no controle da qualidade de leite e combustíveis.

5. PRÉ-REQUISITOS

Para o desenvolvimento desse tema, o aluno deve possuir conhecimentos preliminares sobre: diferença entre massa e peso, sistema de medidas, massa e volume, conversão de unidades de medida, concentração de soluções, tipos de misturas.

6. TEMPO PREVISTO PARA A ATIVIDADE

6 horas/aula.

6.1 NA SALA DE AULA

A VIAGEM DE KEMI

O professor pode dividir a abordagem do tema em três aulas, de dois períodos cada, com três atividades diferentes. Sugere-se a utilização das mídias audiovisuais com conteúdos: *densidade; experimentos; e para pensar: o que “pesa” mais - 1 kg de algodão ou 1 kg de chumbo?* para desenvolver o tema: *densidade*. Esse tema, além das mídias audiovisuais, conta com três conteúdos de áudio e dois jogos educacionais que podem ser utilizados para complementar e exercitar o assunto abordado.

Como os conteúdos são complementares e/ou introdutórios do assunto a ser discutido, eles podem e devem ser acompanhados por explicações mais detalhadas, dadas pelo professor, antes ou depois da visualização da mídia. Sugere-se recordar os seguintes conteúdos para facilitar o entendimento do tema: diferença entre massa e peso, sistema de medidas massa e volume, conversão de unidades de medida, tipos de misturas e miscibilidade de líquidos.

7. PREPARAÇÃO

O professor deve providenciar um aparelho de DVD e uma televisão para a reprodução da mídia e microcomputador para utilização dos jogos educativos. Se preferir, os recursos de áudio podem ser reproduzidos em um aparelho que reproduza mp3.

7.1 DURANTE A ATIVIDADE

Atividade 1 – o professor pode começar a atividade com as mídias audiovisuais: *Densidade e o Rei; Uns afundam, outros*

flutuam! e Mais leve flutua, mais “pesado” afunda ... será?, de preferência nesta ordem, para introduzir o tema aos alunos. Com essas mídias é possível apresentar, aos alunos, o conceito e a fórmula utilizada para determinar a densidade de diferentes substâncias, assim como mostrar algumas experiências que ilustram o conteúdo. O professor pode ilustrar a aula falando sobre os icebergs. O professor de química pode, juntamente com o professor de física, trabalhar o princípio de Arquimedes, já que o assunto é de interesse das duas áreas. Para fixar o conteúdo, pode utilizar as mídias de áudio e os jogos educativos que tratam do mesmo conteúdo.

Atividade 2 – utilizando a mídia audiovisual: *Uns afundam, outros flutuam!*, o professor pode, em sala de aula, ou no laboratório, fazer, em conjunto com os alunos, as experiências sugeridas no vídeo. Assim, os alunos podem visualizar e comprovar as diferenças de densidade das substâncias.

Atividade 3 – o professor pode levar os alunos ao laboratório de informática e trabalhar as mídias de áudio e os jogos educativos para fixar e/ou revisar o conteúdo desenvolvido em sala de aula.

8. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Atividade 1 – o professor pode sugerir, aos alunos, que visitem um posto de gasolina para conhecer os equipamentos e os testes que são utilizados para avaliação dos combustíveis. Entrevistar os frentistas para saber se eles têm conhecimentos dos valores de densidade que a

legislação determina e quem é o órgão responsável pelo controle da qualidade dos combustíveis. Outra visita possível de ser realizada, especialmente em regiões produtoras de leite, é, em laticínios, para verificar o controle de água no leite, o que é efetuado no momento do recebimento, antes do beneficiamento.

Atividade 2 – a questão da reciclagem dos plásticos também pode ser discutida, tendo em vista ser uma técnica utilizada para a separação de diferentes tipos de polímeros plásticos. Inclusive, o professor pode preparar uma aula prática mostrando diferentes tipos de plásticos e soluções com densidade variável para demonstrar o comportamento de plásticos nas mesmas. No jogo *Laboratório Explosivo* encontra-se disponível uma tabela com a densidade de diversos materiais, inclusive dos plásticos, que pode ser utilizada para o preparo e realização dessa atividade.

Atividade 3 – o professor pode fazer, juntamente com o professor de Física, o experimento que se encontra na página da internet:

<http://www.ciencia.iao.usp.br/tudo/ief.php?cod=_submarinonagarrafa-principiodearquimedes>

Atividade 4 – outra experiência bastante interessante e de fácil execução e que também pode ser sugerida para que os alunos façam em casa é: colocar uma garrafa PET cheia de água no congelador e deixá-la congelar para que possam, assim, visualizar o comportamento anômalo da água. Também podem congelar outros materiais para verem a contração que sofrem, diferentemente da água que se dilata. As observações podem ser levadas para a sala de aula para serem analisadas em conjunto, professor e alunos.

9. PARA SABER MAIS

Atkins, P.w.; Paula, Julio de. **Físico-química**. Florianópolis (SC): Editora LTC. Ed. 8 / 2008, v. 1, 609 p.

Bianchi, José Carlos de Azambuja; Maia, Daltamir Justino; Albrecht, Carlos Henrique. **Universo da Química** - Col. Delta. São Paulo: Editora Ftd. Ed. 1 / 2005, 688 p.

Carvalho, Geraldo Camargo de. **Química Moderna**. São Paulo: Editora Scipione. Ed. 1 / 2004, v. único, 688 p.

Dias, José Ricardo Gomes; Nogueira, Antonio de Carvalho. **Química para o Ensino Médio** - Curso Completo. São Paulo: Editora Ibep. Ed. Ed. 2/ 2005, 568 p.

Feltre, Ricardo. **Fundamentos da Química**. São Paulo: Editora Moderna. Ed. 04 / 2005, v. único, 700 p.

Feltre, Ricardo. **Físico-Química**. São Paulo: Editora Moderna. Ed. 6/2004, v. 2, 432 p.

Grupo de Pesquisa em Educação Química. **Interações e Transformações II: Reelaborando Conceitos sobre Transformações Químicas (Cinética e Equilíbrio)**. São Paulo: Editora EDUSP. Ed. 3/ 2005, v.2, 160 p.

Grupo de Pesquisa em Educação Química. **Interações e Transformações - Livro de laboratório - módulos III e IV**. São Paulo: Editora EDUSP. Ed. 1/ 2005, 80 p.

<http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=304&LEVITACAO+QUIMICA>

<http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=323&DENSIDADE>

Pereira, Luis Fernando; Ciscato, Carlos Alberto Mattoso. **Planeta Química**. São Paulo: Editora Ática. Ed. : 1 / 2008, v. único, 784 p.

Peruzzo, Tito Miragaia; Canto, Eduardo Leite do. **Na Abordagem do Cotidiano**. São Paulo: Editora Moderna. Ed. 4/2007, v. 2, 640 p.2

Peruzzo, Tito Miragaia; Canto, Eduardo Leite do. **Química na Abordagem do Cotidiano**. São Paulo: Editora Moderna. Ed. 3 / 2007, v. único, 760 p.

Reis, Martha **Química 2 - Físico-química** Edição : 2007 Editora: FTD Número de Páginas : 408

Sardella, Antonio; Falcone, Marly. **Química** - Série Brasil - Ensino Médio São Paulo: Editora Ática. Ed. 1 / 2004. 560 p.

Silva, Eduardo Roberto da. **Química - Transformações e Energia**. São Paulo: Editora Ática. Ed. 2001 v. 2, 392 p.

Silva, Eduardo Roberto da; Nóbrega, Olímpio Salgado; Silva, Ruth Hashimoto da. **Química**. São Paulo: Editora Ática. Ed. 2001, v. único, 392 p.

Usberco, João; Salvador, Edgard. **Química**. São Paulo: Editora Saraiva. Ed. 7 / 2006, v. único, 672 p.

Usberco, João; Salvador, Edgard. **Físico-química** - Ensino Médio. São Paulo: Editora Saraiva. Ed. 10 / 2006, v. 2, 512 p.

10. MANUAL DE UTILIZAÇÃO DOS JOGOS

10.1 INFORMAÇÕES GERAIS

Para abrir os jogos do projeto “A VIAGEM DE KEMI”, você deve proceder da seguinte maneira:

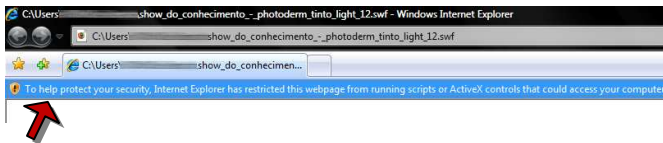
- a) Instalação do Plugin do Adobe (Macromedia) Flash Player
- Faça o download do Adobe Flash Player no link: <http://get.adobe.com/br/flashplayer/>;

A VIAGEM DE KEMI

- Feche todos os navegadores de internet (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Opera, etc.) e instale o arquivo baixado (install_flash_player.exe);

b) Abrir o arquivo swf

- Faça o download do arquivo e salve-o em alguma pasta do computador;
- Depois disso, acesse a pasta onde você salvou esse arquivo e selecione-o;
- Após tê-lo selecionado, clique com o botão direito do mouse sobre o arquivo e procure a opção “**Abrir com**”.
- Selecione o navegador de internet que você utiliza (recomenda-se o Internet Explorer).
- Caso não apareça opção de navegador, selecione “**Escolher programa padrão**”. Procure e selecione o Internet Explorer;
- Após todo esse processo, o jogo deve abrir com o navegador escolhido;
- Usuários do Internet Explorer devem cuidar a seguinte mensagem (indicada pela flecha) enviada pelo navegador quando o jogo é aberto:



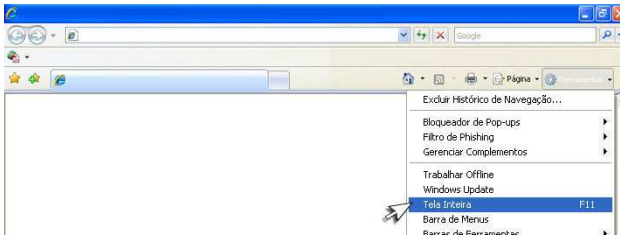
- Clique nessa mensagem e selecione a opção “**Allow blocked content**”;

A VIAGEM DE KEMI

- Aparece uma nova mensagem perguntando se você tem certeza que deseja abri-lo. Clique em “Yes” ou “Sim” e o jogo será aberto.

c) Tela inteira

- **Para visualizar o jogo em Tela Inteira**, a fim de proporcionar maior acessibilidade visual, pressione a tecla F11 ou clique no botão “Ferramentas” ou “Exibir” do seu navegador e selecione a opção “Tela Inteira”, conforme a figura abaixo:



Para voltar à **exibição normal**, proceda da mesma maneira.

10.2 JOGO: O ARQUEIRO DO REI

a) Modelo

O jogo é do tipo tiro ao alvo. Ao acertar um alvo correto, o jogador tem de responder as perguntas nele contidas.

b) Procedimento de jogadas

Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias de como esse jogo funciona.

A VIAGEM DE KEMI

c) Introdução

O presente jogo inicia com uma introdução padrão do tema e o conteúdo das atividades tratadas. Para avançar o jogo, basta clicar na tela conforme a indicação no canto superior direito.



A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em **Avançar**. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você terá acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.



A VIAGEM DE KEMI

Depois de passar pelas telas introdutórias do jogo, aparece o arqueiro do rei, introduzindo a tarefa. Observe o botão **Avançar** para passar as telas da introdução.



Utilize o botão **Avançar** para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo. Ao clicar nesse botão, o jogador visualiza todo o diálogo introdutório até aparecer o botão **Iniciar**, onde ele deve clicar para passar à tela de perguntas.

d) O Jogo

Os alvos já atingidos e respondidos corretamente aparecem deitados. Os alvos que forem respondidos incorretamente aparecem sem cor e marcados com um X.

A VIAGEM DE KEMI



e) Final do Jogo

De acordo com o número de respostas corretas, é dado o resultado do jogo. Se acertar no mínimo 70% das respostas, o Rei informa ao arqueiro que ele está empregado.



Clique no botão **Créditos** se quiser informações sobre a equipe desenvolvedora e as instituições responsáveis pela produção e realização do projeto. Clique no botão **Reiniciar** se quiser jogar novamente.

Em caso de mau desempenho, é recomendado que o jogador estude mais o assunto, assistindo ao episódio de vídeo correspondente, estimulando a integração entre as mídias da série **A VIAGEM DE KEMI**.

A VIAGEM DE KEMI



10.3. JOGO: LABORATÓRIO EXPLOSIVO

a) Modelo

O jogo é do tipo perguntas e respostas. Kemi faz um experimento no laboratório. Dependendo das respostas que o jogador fornecer, o laboratório explode (explosão não agressiva) ou fica como está.

b) Procedimento das jogadas

Para compreender os comandos de jogada o jogador precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias de como esse jogo funciona.

c) Introdução

O presente jogo inicia com uma introdução padrão do tema e conteúdo das atividades tratadas. Para avançar o jogo, basta clicar em **Avançar** conforme a indicação no canto superior direito.

A VIAGEM DE KEMI

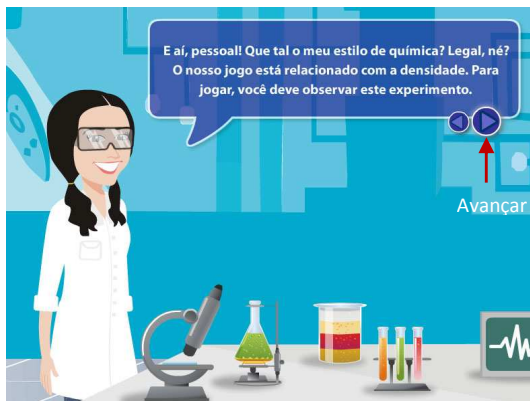


A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em **Avançar**. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você tem acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.



A VIAGEM DE KEMI

Depois de passar pelas telas introdutórias do jogo, aparece Kemi no laboratório com um tapa pó e óculos. Desse modo, ela explica a tarefa. Observe o botão **Avançar** para prosseguir no jogo. Utilize esse botão para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, o jogador não pode navegar livremente pelo jogo.



Antes de aparecer as perguntas, ela demonstra o experimento tratado no jogo.

A VIAGEM DE KEMI



d) O Jogo

Depois disso, a próxima tela abre as perguntas para responder. Clique sobre a alternativa que julga ser a correta e confirme.



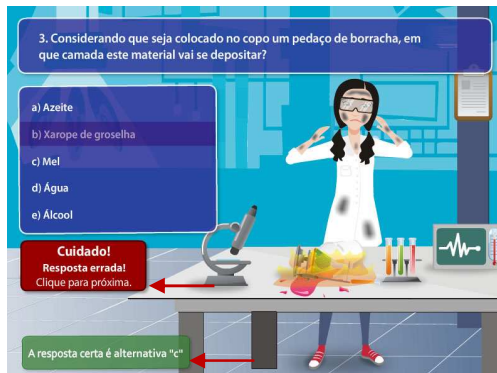
Se **acertar** a resposta, Kemi vete a solução do tubo que está segurando para o copo de béquer que contém a mistura demonstrada na tela anterior. A experiência dá certo, Kemi

A VIAGEM DE KEMI

sorri e faz um sinal de positivo. O jogador também recebe a mensagem de que a sua resposta está certa.



Se **errar** a resposta, o experimento de Kemi não dá certo, derrama do copo e explode. Nesse caso, também aparece a informação de que a sua resposta está incorreta, e é demonstrada a alternativa correta.



e) Final

Depois de responder todas as questões, ao final do jogo, se acertar 70% ou mais das respostas, o laboratório aparece

A VIAGEM DE KEMI

organizado, brilhando e Kemi está feliz, faz um sinal de positivo à tela. Também aparece uma mensagem parabenizando o desempenho do jogador.



Se não atingir 70% de acertos, há uma pequena explosão no laboratório com a mistura que Kemi preparou. O laboratório fica com as paredes sujas e manchadas, para destacar que houve uma explosão.



A VIAGEM DE KEMI

Em ambos os casos, se quiser jogar novamente é só clicar em **Reiniciar**. Nessas duas telas finais também aparecem os créditos, os quais apresentam a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto.

A VIAGEM DE KEMI