

A VIAGEM DE KEMI

A VIAGEM DE KEMI

GUIA DO PROFESSOR

TEMA – ESTRUTURA ATÔMICA

Produção



Realização



Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério
da Educação

TEMA – ESTRUTURA ATÔMICA

A VIAGEM DE KEMI

Coordenação Geral Marta Tocchetto

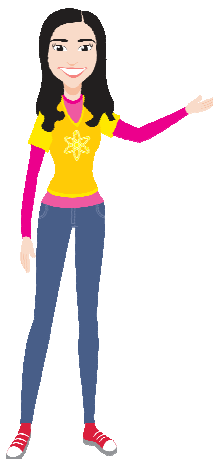
Autoras Emília Leitão
 Graciela Tocchetto
 Marta Tocchetto
 Nádia Schneider

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	7
4. Objetivos	12
5. Pré-requisitos	12
6. Tempo previsto para a atividade	13
6.1 Na sala de aula	13
7. Preparação	13
7.1 Durante a atividade	14
8. Atividades complementares	15
9. Para saber mais	18
10. Manual de utilização de Jogos	20
10.1 Informações gerais	20
10.2 Jogo: Cruzada atômica	22
10.3 Jogo: Viagem atômica	26
10.4 Jogo: Procurando o Einstein	30
10.5 Jogo: Trilhando química	36

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.

ESTRUTURA ATÔMICA			
CONTEÚDOS	Demócrito, Dalton e Thomson	Rutherford, Bohr e Planck	Einstein
MÍDIAS	TÍTULOS		
Audiovisuais	Átomo – O indivisível que foi dividido	Grande encontro dos Gênios Premiados	Einstein Genial!
Áudios	Doces teorias atômicas	Reunião das feras	Einstein, o gênio da relatividade
Jogos	Cruzada atômica	Viagem atômica	Procurando o Einstein
	Trilhando Química		

2. NÍVEL DE ENSINO

1ª série.

3. INTRODUÇÃO

Com as mídias audiovisuais com conteúdo: *Demócrito, Dalton e Thomson* é possível ter um histórico da evolução dos conceitos do átomo formulados pelos cientistas que realizaram estudos sobre a estrutura atômica. Considerando o período do atomismo grego, os registros históricos atribuem que, quem, pela primeira vez, definiu o átomo foi o filósofo grego Demócrito, aproximadamente 400 a.C. Ele afirmou que se podia dividir a matéria até se chegar a uma partícula tão pequena que não seria mais possível dividir, o átomo. É considerado o pai do atomismo grego. No século XIX, Dalton complementou a teoria atômica da matéria que era aceita na época. Desenvolveu o primeiro modelo atômico com base experimental. O átomo, para ele, era uma partícula maciça e indivisível. O modelo vingou até 1897. O número de átomos diferentes existentes na natureza era pequeno e a formação dos materiais se dava por associações entre átomos iguais ou diferentes.

Hoje esse modelo não é mais aceito. Foi Dalton quem criou a Lei das Pressões Parciais ou Lei de Dalton. Ele, também, estudou a doença que impossibilita a diferenciação de algumas cores (verde e o vermelho), pois ele mesmo sofria desse mal. Devido a isso, a doença foi denominada de Daltonismo. Em 1897, J. J. Thomson, após uma série de experimentos, descobriu a existência de partículas menores do que o átomo e que essas seriam dotadas de carga negativa, as quais denominou de elétrons, provando, assim, que o átomo é divisível. Thomson descobriu, também, a existência de uma esfera positiva, na qual estavam os elétrons, determinando, então, que a carga elétrica do átomo era nula, pois a carga negativa dos elétrons

compensaria a carga da esfera positiva. Esse modelo ficou conhecido como pudim de passas, sendo o pudim a esfera positiva e as passas, os elétrons.

O próton foi descoberto por outro cientista, Eugen Goldstein. Ele descobriu que o próton é 1836 vezes mais pesado que o elétron e que possui carga elétrica positiva. Nessa época, enquanto alguns cientistas procuravam demonstrar que a matéria era formada por átomos, outros buscavam comprovar que o átomo era formado por partículas menores. A descoberta de Thomson se baseou nos estudos de William Crookes, que construiu um aparelho, a ampola de Crookes, para estudar os raios catódicos que, mais tarde, comprovou serem os elétrons. Os tubos e imagem da TV, do monitor do computador são tubos catódicos. As lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de mercúrio que iluminam as ruas das cidades, os tubos de neônio dos anúncios luminosos são aplicações típicas da experiência de Crookes.

Dando seqüência ao tema: *estrutura atômica*, as mídias audiovisuais de conteúdo: *Rutherford, Bohr e Plank* mostram um pouco das descobertas desses grandes cientistas. As teorias que eles propuseram foram fundamentais para o avanço do conceito do átomo e da química. Esses cientistas começam a se indagar sobre a validade do modelo de estrutura atômica proposto por Thomson. Em 1896, Becquerel e Marie Curie mostraram que alguns elementos químicos emitiam uma radiação natural, a qual foi denominada de radioatividade. Algum tempo mais tarde, Rutherford descobriu que existiam três tipos de radiações: radiação alfa (α), radiação beta (β) e radiação gama (γ). Partindo desses conhecimentos, ele passou a desenvolver pesquisas com substâncias radioativas verificando a

influência da partícula α em vários materiais. Ao bombardear uma placa de ouro finíssima, quase transparente, ele obteve resultados surpreendentes. Percebeu que a carga positiva do átomo estava concentrada no centro, em um minúsculo e denso núcleo, nascendo, assim, o conceito de núcleo atômico. Esse modelo atômico ficou conhecido como átomo nuclear e assemelhava-se ao sistema solar. O modelo, mais tarde, foi complementado pelos estudos de Bohr, que se baseou na teoria quântica.

Na teoria da propagação de energia, Plank sugere que as moléculas e os átomos absorvem ou emitem energia em quantidades discretas, ou seja, em parcelas bem definidas. À quantidade de energia emitida ou absorvida, na forma de radiação, Plank denominou de quantum, sendo por ele representada, matematicamente, pela equação $E = h \cdot f$. Isso quer dizer que cada radiação emite ou absorve uma quantidade de energia que depende da frequência da radiação. Essa relação é constante. Graças à mecânica quântica é que hoje existem os equipamentos eletroeletrônicos como: aparelho de CD, controle remoto, aparelhos de ressonância magnética e outros dispositivos. Plank, ainda, descobriu que os corpos emitem radiações com diferentes comprimentos de ondas, em função da temperatura, esta teoria ficou conhecida como lei da radiação térmica. Essa descoberta foi de grande importância para os estudos de Física.

Os estudos de Plank serviram de base para a teoria quântica que surgiu, dez anos depois, com a colaboração de Albert Einstein e Niels Bohr. Em 1913, ao estudar espectros de emissão de certas substâncias, Bohr modificou o modelo de Rutherford, que ficou conhecido como modelo atômico de Rutherford-Bohr. Nesse modelo, Bohr estabeleceu que os

elétrons descreviam, ao redor do núcleo, órbitas circulares com energia fixa e determinada, explicando, assim, porque os elétrons não se chocavam com o núcleo. Os elétrons se movimentavam nas órbitas estacionárias, não emitindo energia espontaneamente. Os átomos no estado mínimo de energia estariam no estado fundamental. Nessa situação o elétron estaria no estado estacionário de energia, ou seja, no seu estado natural ao redor do núcleo. As órbitas de Bohr, também chamadas de camadas ou níveis de energia, representariam os estados energéticos permitidos ao elétron. Mas, por outro lado quando recebem energia externa, saltam de uma órbita para outra, devolvendo a energia recebida quando retorna para sua órbita original. Estes saltos receberam a denominação de saltos quânticos e seriam determinados por um número inteiro de quanta. Um elétron pode passar de um nível de menor para outro de maior energia, desde que absorva energia externa (energia elétrica, calor, luz etc.). Quando isso ocorre dizemos que o elétron foi excitado. O retorno ao nível inicial se faz acompanhado de liberação de energia na forma de ondas eletromagnéticas (luz visível, ultravioleta, calor etc.). Nesse modelo podem-se observar alguns conceitos da teoria quântica de Plank.

As mídias audiovisuais com conteúdo: *Einstein* trazem uma breve biografia de Albert Einstein e mostram algumas de suas teorias. Uma das mais importantes é a Teoria da Relatividade. Einstein ficou famoso pela equação: $E = m \cdot c^2$, a qual foi fundamental para a construção de bombas nucleares. Foi ele quem introduziu a concepção de que massa e energia são duas faces de uma mesma moeda. Apesar de ser físico, muito contribuiu para os estudos em química. Seus estudos contribuíram para transformar a

teoria da estrutura atômica. Partindo da hipótese de Plank, ele escreveu um artigo sobre o efeito fotoelétrico. Segundo Albert Einstein, era a própria radiação que transportava os pacotes de energia, isso é, os quanta de energia. Assim, cada quantum com energia radiante, constituía uma partícula que ele denominou de fóton.

Einstein, nos Estados Unidos, trabalhou muitos anos tentando unificar os campos eletromagnético e gravitacional em uma única teoria, a qual chamou de Teoria do Campo Unificado. Ele, ainda, desenvolveu trabalhos que contribuíram para o projeto das bombas atômicas que foram lançadas em Hiroshima e Nagasaki. A sua fama excedeu a de qualquer outro cientista. Na cultura popular: "Einstein" tornou-se um sinônimo de gênio. Com esses estudos e o desenvolvimento de equipamentos sofisticados, foi possível comprovar a existência das órbitas eletrônicas com níveis de energia muito próximos, originando o modelo dos orbitais atômicos, sugerido por Sommerfeld. Nesse modelo Sommerfeld sugeriu que os níveis de energia seriam formados por subcamadas (subníveis), uma circular e as outras elípticas, de excentricidades diferentes. A partir desses estudos surgiram outros, como o Princípio da Incerteza que diz: "É impossível determinar, simultaneamente, a posição exata e a velocidade de um elétron num dado instante." Isso levou os cientistas a considerarem mais fácil estudar o elétron em função de sua energia do que por sua posição. A partir de então, surgiu a idéia de orbital, que é a região de maior probabilidade de se encontrar o elétron.

Foi o químico Linnus Pauling quem criou um dispositivo prático, o Diagrama de Linnus Pauling, que nos dá a ordem crescente de energia dos subníveis, o qual permite

determinar a configuração ou distribuição eletrônica de cada elemento químico a partir do número atômico (Z).

As mídias de áudio e jogos abordam os mesmos conteúdos e permitem complementar e exercitar os conceitos referentes ao tema, estrutura atômica.

4. OBJETIVOS

- Mostrar um pouco da biografia e das pesquisas de Thomson, Rutherford, Bohr, Plank e Einstein e outros;
- Estudar a evolução dos modelos atômicos para a definição do atualmente aceito;
- Demonstrar a contribuição dos estudos desenvolvidos pelos diversos cientistas para o estabelecimento dos conceitos atuais;
- Apresentar diversas aplicações das pesquisas desenvolvidas em equipamentos que usamos nos dias de hoje.

5. PRÉ-REQUISITOS

Conhecimento sobre a constituição da matéria, elementos químicos, número atômico e tabela periódica. E também alguns conceitos fundamentais de física como, ondas eletromagnéticas, espectro eletromagnético, propagação, comprimento de onda e frequência.

6. TEMPO PREVISTO PARA A ATIVIDADE

6 horas/aula.

6.1 NA SALA DE AULA

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: *Átomo – o indivisível que foi dividido*; *Grande encontro dos gênios premiados e*; *Einstein genial!!*, que podem ser utilizadas nessa ordem, para desenvolver o tema: *Estrutura Atômica*. Esse tema, além das mídias audiovisuais, conta, ainda, com três conteúdos de áudio e quatro jogos educacionais que podem ser usados para complementar e exercitar os assuntos abordados. O jogo: *Trilhando a Química* tem como proposta o exercício de diversos conteúdos de química geral, dentre os quais o tema: *estrutura atômica*.

Como os conteúdos de áudio e jogos são complementares e/ou introdutórios dos assuntos a serem discutidos, eles podem ser acompanhados por explicações mais detalhadas, dadas pelo professor, antes ou depois da visualização da mídia.

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 – com o a mídia audiovisual: *Átomo – O indivisível que foi dividido*, o professor pode iniciar o estudo das teorias atômicas mostrando um pouco da história e da evolução do conceito do átomo. Ele pode mostrar exemplos (gravuras) da ampola de Crookes e suas experiências com raios catódicos para ilustrar os estudos de Thomson, pois foi, a partir da descoberta dos raios catódicos, que a descoberta do elétron foi possível, ou seja, de pequenas partículas carregadas negativamente. O professor pode mostrar a aplicação da ampola de Crookes em equipamentos eletroeletrônicos e na lâmpada fluorescente, pois é um dispositivo fácil de ser encontrado na escola ou ser levado para a sala de aula. Complementando o conteúdo, o professor pode promover uma atividade com o jogo *Cruzada atômica*, que aborda as teorias de *Demócrito*, *Dalton* e *Thomson* sobre a estrutura do átomo. O áudio: *Doces teorias atômicas* pode ser usado para complementar a abordagem do conteúdo ou mesmo para resumir o assunto.

Atividade 2 – dando seguimento ao tema: *estrutura atômica*, o professor pode utilizar a mídia audiovisual: *Grande encontro dos Gênios Premiados*, a qual aborda as teorias de *Rutherford* e *Bohr* e as contribuições de *Plank*. O professor pode mostrar os diferentes modelos atômicos, de tal forma que o aluno perceba a diferença entre eles e a evolução dos conceitos, que foram sendo acrescentados para se ter um modelo mais próximo do atualmente aceito. A experiência de *Rutherford* também pode ser explorada de forma a mostrar a evolução do modelo do núcleo atômico, em relação ao do pudim de passas, até o dos orbitais atômicos.

O professor pode, também, em outra aula, utilizar a ferramenta de áudio *Reunião de feras* e o jogo educativo *Viagem atômica*, para revisar e exercitar os conteúdos estudados.

Atividade 3 – com a mídia audiovisual: *Einstein Genial*, o professor, pode trabalhar a contribuição de Planck e Einstein para a definição da estrutura atômica. Einstein também com seus estudos, afirmou que massa e energia são faces de uma mesma moeda. A transformação de massa em energia pode ser explicada usando o exemplo dado na própria mídia, como do sanduíche de carne, e as tarefas possíveis de serem executadas com a energia gerada pelo mesmo. Apesar de ser um exemplo hipotético, o professor pode demonstrar aos alunos a dimensão e o significado da equação $E = m.c^2$. Esse princípio ficou conhecido como **Princípio da aniquilação da matéria** e fundamenta o uso controlado da energia nas usinas nucleares. Outro aspecto que pode ser explorado é que estas três letras também possibilitaram a fabricação da primeira bomba nuclear. Dentro do assunto sobre a evolução da teoria atômica, o professor pode construir o modelo dos orbitais atômicos proposto por Sommerfeld, as formas geométricas desses orbitais, ao mesmo tempo que trabalha os conceitos de orbital, os subníveis energéticos e o diagrama de Linnus Pauling, que obedece os níveis crescentes energia.

Para complementar e exercitar o conteúdo, o professor pode usar as mídias de áudio e jogo educativo, *Einstein, o gênio da relatividade* e *Procurando o Einstein*, respectivamente, na ordem que melhor lhe convier.

8. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

A VIAGEM DE KEMI

Atividade 1 – o professor pode desenvolver, juntamente com o professor de artes, a confecção dos diferentes modelos atômicos, facilitando, assim, o entendimento, pois o aluno visualizaria melhor os a forma geométrica dos orbitais atômicos. O professor pode, também, em outra aula, utilizar as ferramentas de áudio e de jogo educativo para exercitar e revisar os conteúdos explicados na aula presencial.

Atividade 2 – o professor pode, utilizando um prisma demonstrar a decomposição da luz solar, mostrando, assim, um espectro contínuo, o qual é formado por ondas eletromagnéticas visíveis e invisíveis. Na parte visível não ocorre a distinção entre as diferentes cores, mas uma gradual passagem de uma para outra. O professor pode valer-se do arco-íris que é um exemplo de espectro contínuo, onde a luz solar é decomposta pelas gotas de água presentes na atmosfera para contextualizar o fenômeno da decomposição da luz.

Atividade 3 – pelo modelo atômico de Bohr, cada elemento químico apresenta um conjunto característico de raias, ou seja, um espectro típico, como se fosse a sua impressão digital. Assim sendo, o professor pode montar um experimento para demonstrar essa característica.

a) Material

Sal de cozinha, fio metálico limpo preso a um bastão de vidro, ácido clorídrico concentrado, um pires e bico de Bunsen ou lamparina.

b) Como fazer

Coloque um pouco do sal no pires. Molhe a ponta do fio metálico no ácido clorídrico e encoste no sal. Aproxime o fio

com o sal da parte superior da chama. A cor amarela identifica o sódio, ou seja, o espectro característico deste elemento químico. A experiência pode ser repetida com outros sais, por exemplo: potássio (violeta), bário (verde), cálcio (vermelho-tijolo) e cobre (azul-esverdeado).

O professor deve recomendar cuidado com o trabalho de laboratório, especialmente com ácido concentrado, em virtude do risco de queimaduras. O experimento deve ser realizado com o uso de equipamentos de proteção individual, como óculos, avental, luvas e em local protegido (capela) com exaustão para os gases. Os resíduos gerados devem ser descartados em local adequado e não na pia ou no lixo comum.

Atividade 4 – juntamente com o professor de história pode trabalhar a trajetória de vida de Einstein, especialmente o período da Segunda Guerra Mundial. No conjunto de mídias audiovisual e áudio com o conteúdo sobre o Einstein, temos uma breve biografia de Einstein que pode ser complementada com uma pesquisa, pelos alunos, sobre mais alguns fatos marcantes da vida desse grande cientista. Qual a importância de suas descobertas para a fabricação da bomba atômica e para o desenvolvimento de equipamentos eletroeletrônicos que usamos nos dias atuais? Como ele se sentiu após essas bombas terem sido jogadas no Japão, matando milhares de pessoas inocentes? Por que ele é uma das figuras mais conhecidas no mundo científico? Qual a relação de seus estudos com a química, já que ele era um grande físico? Complementando essa atividade, o professor pode realizar uma atividade com o jogo *Procurando o Einstein*, pois ele se passa em quatro ambientes na cidade de Munique, local onde Einstein viveu um período de sua vida e,

dessa forma, o aluno também exercita os conteúdos referentes ao tema: estrutura atômica.

Atividade 5 – o professor pode organizar uma atividade competitiva dividindo a turma em grupos, de dois a quatro alunos, para jogar *Trilhando Química*. O jogo é do tipo ludo e, além de possibilitar uma atividade lúdica e divertida, permite exercitar diversos conteúdos de química geral, dentre os quais as teorias atômicas e seus conceitos. O professor pode organizar um ranking dos grupos e com isso buscar a melhoria do desempenho e dos conhecimentos dos alunos.

9. PARA SABER MAIS

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. **Química Geral**. São Paulo: Editora Moderna. Ed. 2004, v. 1, 384 p.

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

Grupo de Pesquisa em Educação Química. **Interações e Transformações I: Elaborando Conceitos sobre Transformações Químicas**. São Paulo: Editora EDUSP. Ed. 1/ 2005, v.1, 320 p.

Grupo de Pesquisa em Educação Química. **Interações e Transformações - Livro de laboratório - módulos I e I**. São Paulo: Editora: EDUSP. Ed. 1/ 2005, 64 p.

Kaku, Michio. **O Cosmos de Einstein**. Rio de Janeiro: Gradiva Publicações Ltda. Ed. 2005, 212 p.

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. 1, 648 p.

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 Geral**. Editora: FTD. Ed. 2007, v. 1, 408 p.

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

Silva, Eduardo Roberto da. **Química - Conceitos Básicos**. São Paulo: Editora Ática. Ed. 2001, v. 1, 384 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 Geral - Ensino Médio**. São Paulo: Editora Saraiva. Ed. 12/2006, v. 1, 480 p.

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

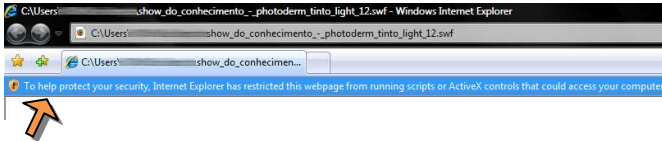
- Faça o download do Adobe Flash Player no link: <http://get.adobe.com/br/flashplayer/>;
- Feche todos os navegadores de internet (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Opera, etc.) e instale o arquivo baixado (install_flash_player.exe);

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;

A VIAGEM DE KEMI

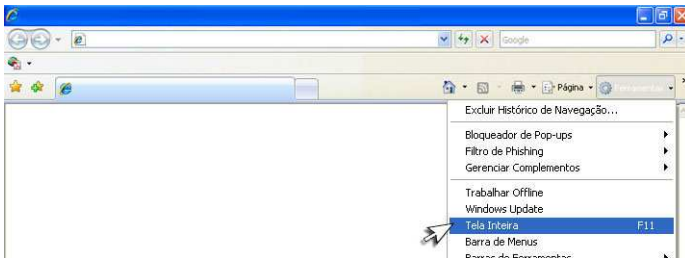
- Usuários do Internet Explorer devem cuidar a seguinte mensagem (indicada pela flecha) enviada pelo navegador quando o jogo é aberto:



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

a) Modelo

Jogo de palavras cruzadas, como os tradicionais, em que você escreve as respostas diretamente na grade do jogo.

b) Procedimento de jogadas

Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias sobre o funcionamento desse jogo.

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



A segunda tela demonstra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em **Avançar** da tela. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você acessa o selo CC (Creative Commons), o qual relaciona as permissões de uso do jogo.

A VIAGEM DE KEMI



c) Introdução

Depois de passar as telas iniciais do jogo, o jogador visualiza o Thomsom segurando um átomo e introduzindo a tarefa. Observe que nessa tela também há o botão de **Avançar** indicado.

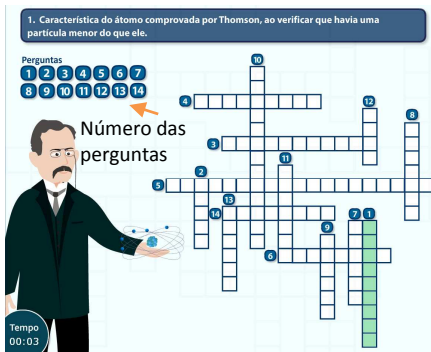


Utilize o botão **Avançar** para passar diálogos ou telas dentro do jogo ou rever algum ponto específico. Sempre que for permitido voltar ou avançar há um botão com tal indicação, caso contrário, você não pode navegar livremente pelo jogo. Desse modo, visualize todo o diálogo do cientista até chegar à tela das cruzadas.

A VIAGEM DE KEMI

d) O Jogo

Ao lado direito da tela está o quadro das cruzadas, onde o jogador deve formar a palavra. Ao lado esquerdo está o cientista e acima dele estão as opções de números para escolher e responder.



Se responder a cruzada corretamente, o núcleo que está nas mãos do cientista, brilha e ele fica “maravilhado”, com expressão de satisfeito.



A VIAGEM DE KEMI

Se digitar uma letra incorreta dentro de um dos quadrinhos que corresponde a tal pergunta, a grade em volta da palavra já fica vermelha, indicando o erro.



Observe que no canto inferior esquerdo há um indicador de tempo para o ranking, o qual demonstra o tempo que você demorou a preencher todas as lacunas. Esse ranking serve para competir com outros jogadores, para testar quem termina o jogo mais rápido.

e) Final do Jogo

Após completar todas as lacunas, aparece uma mensagem que parabeniza o seu desempenho. Então, clique na tela para conferir o tempo que demorou a terminar a tarefa e digite o seu nome na grade correspondente.

A VIAGEM DE KEMI



Se quiser jogar novamente, clique em **Reiniciar**. Nessa tela também aparecem os **Créditos**, os quais apresentam a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto.

10.3 JOGO: VIAGEM ATÔMICA

a) Modelo

Jogo de perguntas de múltipla escolha. Os cientistas andam em um calhambeque por uma estrada e no caminho há paradas onde eles devem responder perguntas.

b) Procedimento de jogadas

O jogo se inicia com a introdução padrão, informando o tema e o conteúdo das atividades abordadas. Para avançar o jogo, basta clicar no local da tela, conforme a indicação no canto superior direito.

A VIAGEM DE KEMI



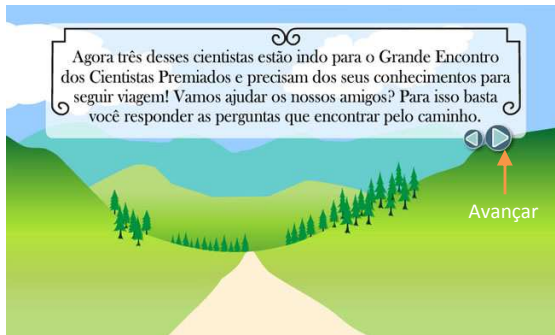
A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em qualquer local da tela. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você terá acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de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



c) Introdução

Depois disso, aparece a primeira tela de introdução, com um quadro de informações sobre o contexto do jogo.

A VIAGEM DE KEMI



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.

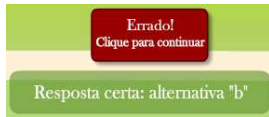
d) O Jogo

O carro com os cientistas anda pela estrada, independente da vontade do usuário, e para nos pontos onde há perguntas.



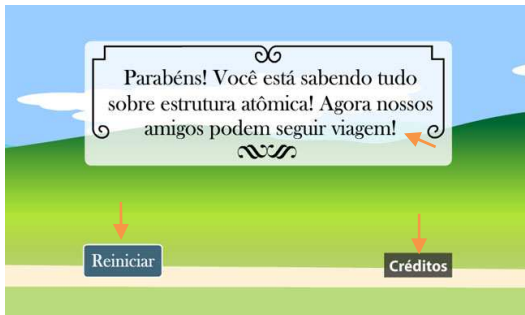
A VIAGEM DE KEMI

Depois de confirmada a resposta, é informado ao jogador se ele acertou ou errou. Clique então no local indicado para seguir jogando.



e) Final do Jogo

De acordo com o número de respostas corretas, é dado o resultado do jogo. Se o jogador acerta 7 perguntas ou mais ele recebe a mensagem positiva.



Em caso de mau desempenho, menos do que 7 respostas certas, recomenda-se que estude mais o assunto, assistindo ao episódio de vídeo correspondente, estimulando assim a integração entre as mídias da série **A VIAGEM DE KEMI**.

Se o jogador quiser jogar novamente, é só clicar em **Reiniciar**. Se clicar na tela em **Créditos**, aparecem informações sobre a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto **A VIAGEM DE KEMI**.

10.4 JOGO: PROCURANDO O EINSTEIN

a) Modelo

O jogo apresenta 4 ambientes diferentes de acordo com as informações relacionadas ao cientista Einstein em Munique (Alemanha). Em cada um desses ambientes aparecem 5 perguntas, das quais o jogador deve acertar no mínimo 3 para trocar de tela. Ao final do jogo, Kemi encontra o Einstein e tira fotos com ele.

b) Procedimento de jogadas

Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias sobre o funcionamento desse jogo.

c) Introdução

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

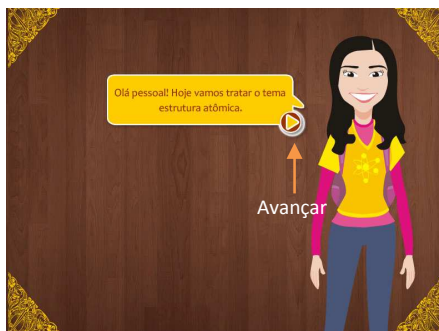


A VIAGEM DE KEMI

A segunda tela mostra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em qualquer local da tela. 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.



Depois das telas iniciais aparece a Kemi introduzindo a tarefa ao jogador. Clique nos botões para avançar e voltar pelos balões da introdução.



A VIAGEM DE KEMI

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, visualize todo o diálogo introdutório da Kemi até aparecer a tela de instruções do jogo, onde constam as informações necessárias de como proceder para jogar.



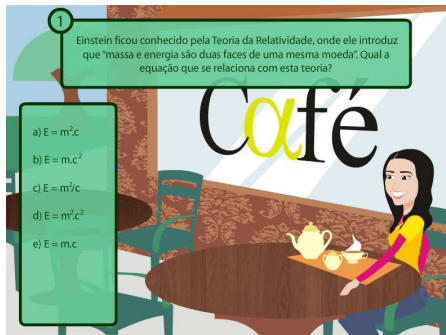
d) O Jogo

Depois de clicar em **Iniciar**, observe que a próxima tela demonstra um mapa dos lugares em que Kemi vai passar. Conduza a Kemi bonequinha aos lugares indicados pela ordem em que aparecem. Sendo eles: 1º café; 2º restaurante; 3º barbearia e 4º biblioteca.

A VIAGEM DE KEMI



O café constitui o primeiro ambiente do jogo. Kemi está sentada em uma mesa de madeira tomando um café do lado de fora.



São feitas 5 perguntas em cada fase diferente. Você recebe a informação se acertou ou errou as respostas em ambos os casos. Para passar ao próximo ambiente, você deve acertar no mínimo 3 respostas.

A VIAGEM DE KEMI

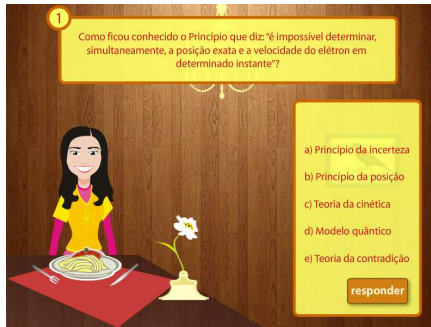


Caso você não acertar 3 respostas e não tenha passado de fase, aparece uma mensagem informando que o jogo deve ser reiniciado.



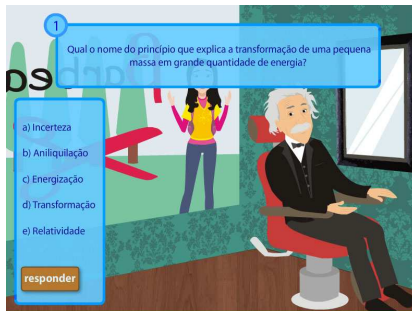
O próximo ambiente do jogo é um restaurante, o qual tem paredes e móveis de madeira, luzes em tons amarelados. Kemi está almoçando neste lugar.

A VIAGEM DE KEMI



São feitas outras 5 perguntas. Novamente, você deve acertar no mínimo 3 respostas para passar de fase.

Depois disso, o terceiro ambiente é uma barbearia. Kemi está na vitrine, do lado de fora, observando o Einstein aparar o bigode nesse lugar. Ela faz expressão de surpresa por ter encontrado o Einstein.



Depois de responder as 5 perguntas, então, você passa à última tela do jogo, a biblioteca.

A VIAGEM DE KEMI



e) Final do Jogo

Ao responder todas as questões, ao final do jogo, Kemi e Einstein se encontram e batem uma foto juntos.



Se quiser jogar novamente, clique em **Reiniciar**. Nessas duas telas finais também aparecem os **Créditos**, que apresentam a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto **A VIAGEM DE KEMI**.

10.5 JOGO: TRILHANDO QUÍMICA

a) Modelo

A VIAGEM DE KEMI

O jogo é parecido com o jogo de ludo, pode ser jogado em até 4 pessoas. A tarefa é completar a volta pelo caminho representado no tabuleiro do jogo. Para avançar de posição, você deve acertar a resposta da pergunta que será feita.

b) Procedimento de jogadas

Para compreender os comandos de jogada que você precisa utilizar, abaixo seguem todas as informações necessárias sobre o funcionamento desse jogo.

c) Introdução

O presente jogo inicia com a introdução padrão, informando o tema e o conteúdo das atividades. Para avançar o jogo, basta clicar no local da tela, conforme a indicação no canto superior direito.



A segunda tela demonstra o título do jogo. Para iniciá-lo, basta clicar em qualquer local da tela. Caso você queira visualizar as permissões de uso do jogo, clique sobre a imagem no canto inferior esquerdo. Desse modo, você acessa o selo CC (Creative Commons), o qual relaciona as permissões de uso do jogo.

A VIAGEM DE KEMI



Depois disso, aparece Kemi introduzindo a tarefa. 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.

d) O Jogo

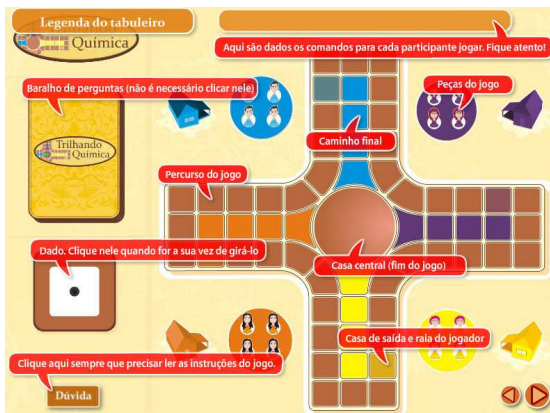
Após clicar nesse botão, visualize todo o diálogo da Kemi até chegar à tela de instruções do jogo, onde é explicado o modo pelo qual você deve proceder para jogar.



São três telas que apresentam as instruções. As duas primeiras demonstram o passo a passo de como você deve

A VIAGEM DE KEMI

proceder, enquanto que a última delas, demonstra o que significa e para que serve cada item da trilha por onde você deve passar, facilitando a compreensão.



Depois de visualizar as instruções, você escolhe o número de jogadores (2, 3 ou 4), passando então, ao início do jogo. Para iniciar, você deve clicar sobre o dado que está no canto inferior esquerdo, definindo desse modo, a ordem de jogada.

Quando a ordem de jogadas for definida, você escolhe o jogador que quer movimentar. Clique sobre ele, abrindo a pergunta. O jogador só entra na primeira casa da trilha no momento em que acertar a resposta.

Observe que nesse caso, você acertou a resposta. Clique em **Continuar** para prosseguir o jogo, avançando o número de casas indicado pelo dado.

A VIAGEM DE KEMI



Observe as cores presentes na trilha (azul, roxo, amarelo e laranja). Cada jogador é representado por uma cor diferente. Através do seu ponto de partida, complete a volta, chegando ao centro do caminho. Se durante o percurso, você for ultrapassado pelo seu adversário, você perde uma vida e se ultrapassar o adversário é ele quem perde vidas.

e) Final do Jogo

Ao final do jogo, depois de ter completado todo o caminho da trilha, chegando ao centro, você recebe a mensagem final do jogo.

A VIAGEM DE KEMI



Se quiser jogar novamente, clique em **novo jogo**. Para visualizar a equipe desenvolvedora do jogo e as Instituições responsáveis pela produção e realização do projeto, clique em **Créditos**.

A VIAGEM DE KEMI