

A VIAGEM DE KEMI

A VIAGEM DE KEMI

GUIA DO PROFESSOR

TEMA – PROPRIEDADES TÉRMICAS E MECÂNICAS

Produção



Realização



Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério
da Educação

TEMA – PROPRIEDADES TÉRMICAS E MECÂNICAS

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	13
5. Pré-requisitos	14
6. Tempo previsto para a atividade	14
6.1 Na sala de aula	14
7. Preparação	15
7.1 Durante a atividade	15
8. Atividades complementares	19
9. Para saber mais	22
10. Manual de utilização de Jogos	24
10.1 Informações gerais	24
10.2 Jogo: Ta esquentando!	26
10.3 Jogo: Nem truque nem magia: dilatação	31
10.4 Jogo: Dureza? É moleza!	35
10.5 Jogo: A face da dureza	40
10.6 Jogo: Se liga, é aço!	45

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 quatro conteúdos principais, a partir dos quais foram desenvolvidas as mídias audiovisuais, áudios e jogos, cujos títulos encontram-se relacionados no quadro que segue.

PROPRIEDADES TÉRMICAS E MECÂNICAS				
CONTEÚDOS	Transmissão de calor	Dilatação	Dureza, Indivisibilidade	Aplicação: Siderurgia
MÍDIAS	TÍTULOS			
Audiovisuais	Que transferência de energia!	Dilatação térmica: mágica ou química?	Ai que dureza!	Aço, Siderurgia, que calor!
Áudios	Chega mais!	Parece mágica, mas é dilatação térmica!!	Que dureza!	Aço: da preparação a laminação
Jogos	Tá esquentando!	Nem truque nem magia: Dilatação	Dureza? É moleza!! A face da dureza	Se liga, é aço!

2. NÍVEL DE ENSINO

2ª série.

3. INTRODUÇÃO

Este conjunto de mídias trata do tema: *Propriedades térmicas e mecânicas*. A mídia audiovisual: *Que transferência de energia!* que trata do conteúdo: *transmissão de calor*, mostra o conceito e os diferentes modos de transmissão de calor. A transmissão de calor é a transferência de energia entre locais com diferentes temperaturas. Temperatura, só para que fique clara a diferença, é uma grandeza física que representa a intensidade da vibração das moléculas de um corpo. Ela é medida por termômetros. Quando sentimos calor, na verdade está havendo uma transferência de energia térmica de um corpo para o outro. Isso acontece porque as moléculas do corpo que tem mais energia vibram com maior intensidade, se comparada ao outro. Isso porque calor é energia em movimento. Quando dizemos que um corpo tem mais calor do que o outro, está errado. Na verdade essa sensação é porque aumentou o valor médio da energia associada à vibração das moléculas de nosso corpo. Quando estamos com frio, acontece o contrário, as moléculas de nosso corpo vibram menos e, a energia por isso é menor. Existem três modos de transferência de calor de um corpo para outro, são eles: a **condução**, a **convecção** e a **radiação**. No modo de transferência por **condução**, o calor é transferido de um meio material para outro, através de átomos ou moléculas. A principal característica da condução é a transferência de energia sem haver transferência de matéria. Essa forma de transmissão ocorre, predominantemente, nos sólidos. Existem materiais que são melhores condutores que outros. Isso é, têm maior condutibilidade térmica. Assim, de acordo com essa propriedade, podemos classificá-los em **condutores e**

isolantes. Os metais são bons condutores, por exemplo. Já a lã, o ar e o isopor são isolantes térmicos, ou seja, conduzem o calor com muita dificuldade. Outra forma de transmissão de calor é a **convecção**. Essa forma ocorre, principalmente, nos fluidos: líquidos e gases. Nesse caso, o calor não é transmitido de átomo a átomo, a propagação se dá através do movimento do fluido envolvendo o transporte de matéria. Quando a massa de um fluido é aquecida, suas moléculas passam a se mover mais rapidamente, elas ficam mais afastadas uma das outras. Por causa disso, o volume ocupado pelo fluido aumenta e a densidade diminui. Isso porque a tendência da massa menos densa, no interior do fluido, é sofrer um movimento de ascensão, ocupando o lugar das massas que estão em temperatura inferior. A parte mais fria do fluido é mais densa e, por isso, move-se para baixo tomando o lugar que antes era ocupado pela parte mais aquecida do fluido. Quando esse processo se repete inúmeras vezes dá origem às chamadas correntes de convecção. São elas que mantêm o fluido em circulação. A **radiação**, que é a transmissão de energia através do espaço, não depende da presença de um meio material, pode ocorrer até no vácuo. Um bom exemplo é a energia solar, que chega até nós dessa forma. São as qualidades físicas do corpo que determinam a capacidade dele absorver ou refletir radiação. Geralmente, superfícies rugosas e, ou, opacas absorvem bem o calor radiante, por isso são mais facilmente aquecidas por radiação. Já as superfícies lisas e polidas conseguem refletir com facilidade a radiação e, assim, não permanecem eficientemente aquecidas. Tanto que os objetos de cor escura absorvem melhor a energia radiante do que objetos de cor clara. Um exemplo de transmissão de calor por radiação é o efeito estufa. É por isso

que a Terra se mantém aquecida, com uma temperatura que permite a existência de vida. Acompanham o conteúdo desenvolvido nessa mídia, o áudio: *Chega mais!* e o jogo: *Tá esquentando!*

A mídia audiovisual: *Dilatação térmica: mágica ou química?* desenvolve o conteúdo: *dilatação*. A dilatação térmica é o aumento do volume dos corpos em consequência de uma elevação de temperatura. Já a contração, é o processo contrário à dilatação. Ela ocorre quando os corpos são resfriados e o seu volume diminui. Quando a temperatura diminui, a agitação interna das moléculas é menor fazendo com que o espaço entre elas se reduza, ocasionando, por isso, uma diminuição do volume dos corpos. Já a dilatação dos corpos ocorre quando são submetidos a uma fonte de energia e por causa da transferência de calor, as moléculas vibram numa intensidade maior, com isso, a temperatura interna dos corpos aumenta, e as moléculas necessitam de mais espaço, ocorrendo então um aumento do volume. Todos os corpos sofrem dilatação, porém a dos sólidos é a mais visível. Os sólidos que melhor se dilatam são os metais, principalmente, o alumínio e o cobre. Temos três tipos de dilatação, a volumétrica, a linear e a superficial. A **dilatação volumétrica** ocorre quando os corpos são aquecidos e se dilatam em todas as direções. Quando se considera a dilatação predominante numa só direção temos a **dilatação linear**. E se considera que ela ocorre em duas direções, largura e comprimento, temos a **dilatação superficial**. Assim como os sólidos, os líquidos também sofrem dilatação com a variação de temperatura. Como os líquidos não têm forma definida, só se leva em consideração a dilatação volumétrica. Em geral, os líquidos aumentam de volume quando aquecidos e

diminuem quando esfriados. Mas, é importante lembrar que com a água é um pouco diferente. A água tem um comportamento anômalo, quer dizer, fora do normal. É que, de 4 °C até 0 °C, a água tem seu volume aumentado. Já a dilatação dos gases é mais acentuada que a dos líquidos. Quando aumentamos a temperatura, as moléculas vibram com maior intensidade e ocupam um espaço maior. Acompanham o conteúdo desenvolvido nessa mídia, o áudio: *Parece mágica, mas é dilatação térmica!!* e o jogo: *Nem truque nem magia: Dilatação!*

Já a mídia audiovisual: *Ai que dureza!* Trata da dureza dos materiais. A dureza é a propriedade característica de um material e expressa a resistência que ele apresenta às deformações permanentes. É a propriedade dos materiais sólidos resistirem, sem se romper ou se quebrar, quando sofrem algum tipo de deformação. Não se pode confundir dureza com tenacidade. **Tenacidade** é a resistência ao impacto. A **dureza** tem relação com o tipo de ligação química que o material apresenta. Portanto, materiais que possuem ligações mais fortes, são mais duros e, por conseguinte, materiais com ligações mais fracas possuem menor grau de dureza. Isso quer dizer que o diamante é mais duro que o ferro, mas o ferro é mais tenaz que diamante, isso é, ele se quebra, é esmagado ou quebrado com maior dificuldade. Basicamente, a dureza pode ser avaliada pela capacidade de um material "riscar" o outro. Em 1822, Friedrich Mohs, um mineralogista australiano, imaginou uma escala de dureza baseada na capacidade de um mineral riscar outro, a escala ficou então conhecida como **Escala de Mohs**. Essa escala é arbitrada de 1 a 10, na qual figuram os minerais, em escala crescente de dureza, que vai do talco ao diamante. Para chegar a essa tabela, Mohs selecionou uma aresta viva da

A VIAGEM DE KEMI

amostra do mineral em estudo, livre de impurezas, na qual ele riscou no sentido decrescente de dureza, do diamante para o talco, até surgir o primeiro que se deixa riscar pela amostra. Até hoje é assim que é determinada a dureza de um material. Quando não se dispõe da escala de Mohs, a determinação da dureza relativa é conseguida com base na comparação dos materiais: a dureza da unha do dedo é de 2,5, do alfinete é 3, da lâmina do canivete é de quase 5, da lâmina do vidro é de 5,5 e por último, a dureza do aço de uma lima de unhas que é de 6,5. Com esses materiais, que, a maioria, temos em casa, podemos medir a dureza relativa de outros. Podemos avaliar, também, a dureza de algum material, verificando a capacidade de um penetrar o outro e esse processo é chamado de **ensaio de penetração**, na engenharia e na metalurgia. Esse é o Método Rockwell, muito utilizado nas indústrias. Ele é bem simples e não requer habilidades especiais do operador. Várias escalas diferentes podem ser utilizadas através de possíveis combinações de penetradores e cargas. Por isso, esse ensaio pode ser usado para praticamente todas as ligas metálicas e muitos polímeros. Além desse método, existe vários outros capazes de medir a dureza. Cada um depende do material a ser analisado. Acompanham o conteúdo desenvolvido nessa mídia, o áudio: *que dureza!* e os jogos: *Dureza? É moleza!* e *A face da dureza*.

Dando continuidade ao tema, temos a mídia audiovisual: *Aço, siderurgia, que calor!* que aborda o conteúdo: *aplicação: siderurgia*, mostra como é o funcionamento de uma siderurgia, quais os processos utilizados para o beneficiamento do minério de ferro. A siderurgia é o ramo da metalurgia que se dedica à fabricação e ao tratamento do aço, é o conjunto de técnicas desenvolvidas pelo homem que

Ihe permitiu extrair e manipular metais e produzir ligas metálicas. O aço é a mais importante liga metálica, e vem sendo empregado de forma intensiva nas mais diversas aplicações. A produção de aço é um indicador do estágio de desenvolvimento econômico de um país. Seu consumo cresce proporcionalmente à construção de edifícios, execução de obras, instalação de meios de comunicação e produção de equipamentos. O desenvolvimento tecnológico é tão grande que vem possibilitando avanços não só na produção de aço, mas também de outras ligas. Para saber mais sobre ligas metálicas pode-se utilizar o episódio de vídeo: *Uma louca viagem pelo mundo dos metais*, que faz parte do conjunto de mídias que desenvolve o tema: *Metais: de onde eles vêm?* O aço é produzido, basicamente, a partir do minério de ferro, carvão e cal. A fabricação do aço pode ser dividida em quatro etapas: preparação da carga, redução, refino e laminação. O minério de ferro, na **preparação de carga**, é misturado com cal e coque, que é um produto do processamento do carvão. O produto dessa mistura é chamado de sinter. Depois, o sinter é colocado em um forno, com a temperatura alta. Em contato com o oxigênio é produzido um metal líquido chamado de ferro gusa, essa etapa é chamada de **redução**. Depois dessa etapa temos o **refino**, que ocorre quando é retirada parte do carbono presente no ferro gusa e, também, outras impurezas. Assim que é produzido o aço líquido, que vai ser solidificado em moldes formando, então, os chamados lingotes. Na última etapa, ocorre a laminação. Os lingotes são processados em lâminas para depois serem usadas para a fabricação de uma grande variedade de produtos siderúrgicos. Como exemplo, temos ferramentas, equipamentos, cabos metálicos, pregos, parafusos, utensílios domésticos, eletrodomésticos,

automóveis, trilhos, uma infinidade de aplicações. Existem vários tipos de aço, e o que determina o tipo é o percentual de carbono, os aditivos e, também, a sua aplicação. Para a produção de aços com características específicas, outros elementos químicos são adicionados, como é o caso do aço inoxidável. A forma de produzir é a mesma que do aço convencional. A diferença é a presença de cromo. Na etapa de redução é adicionado de 10 a 30% de cromo. É o cromo que garante uma maior resistência à corrosão, propriedade, essa, necessária nos equipamentos cirúrgicos, facas e painéis, por exemplo. O mais importante de tudo isso é que a sucata de aço é 100% reciclável. É muito mais barato reciclar do que produzir aço com matéria-prima virgem, sem falar nos ganhos ambientais. Por esse motivo, hoje muitas siderúrgicas misturam essas sucatas, não só para economizar, mas para economizar energia. Acompanham o conteúdo desenvolvido nessa mídia, o áudio: *Aço: da preparação a laminação* e o jogo: *Se liga, é aço!*

4. OBJETIVOS

- Conceituar transmissão de calor;
- Identificar os modos de transmissão de calor;
- Conceituar dilatação térmica e contração dos sólidos, líquidos e gases;
- Conhecer os diferentes modos de Identificar a dureza dos materiais;

- Conhecer a escala de Mohs;
- Diferenciar dureza e tenacidade;
- Conhecer o processamento do minério de ferro e a fabricação do aço.

5. PRÉ-REQUISITOS

O desenvolvimento do tema: *Propriedades térmicas e mecânicas* exige conhecimentos prévios sobre a tabela periódica, propriedade física dos materiais para melhor entendimento do assunto.

6. TEMPO PREVISTO PARA A ATIVIDADE

8 horas/aula.

6.1 NA SALA DE AULA

O professor pode dividir a abordagem do tema em quatro aulas, de dois períodos cada, com quatro atividades diferentes. Sugere-se a utilização das mídias audiovisuais: *Que transferência de energia!; Dilatação térmica: mágica ou química?; Ai que dureza!; e Aço, siderurgia, que calor preferencialmente*, nessa ordem, para desenvolver o tema: *Propriedades térmicas e mecânicas*. Esse tema, além das mídias audiovisuais, conta, ainda, com quatro conteúdos de áudio e cinco jogos educacionais que podem ser usados para complementar, fixar e exercitar os assuntos abordados.

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.

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 iniciar a sua aula fazendo uma revisão sobre as propriedades da matéria, introduzindo os conceitos de temperatura e calor, mostrando a diferença entre ambos. Mais tarde, sugere-se introduzir o assunto sobre transferência de calor entre dois corpos. Pode utilizar a mídia audiovisual: *Que transferência de energia!* para complementar as suas explicações. Esse conteúdo pode ser estudado em conjunto com o professor de física, já que o calor é um assunto comum as duas disciplinas. O professor pode fazer alguns experimentos, por exemplo: aquecer um pouco de água dentro de um recipiente e depois colocá-lo para esfriar dentro de uma vasilha contendo água à temperatura ambiente. Os alunos podem perceber que a água que está por fora (dentro da vasilha) vai se aquecendo, que o calor da água aquecida e do recipiente que a contém,

começam a se propagar para a água que está ao seu redor. Ou seja, está ocorrendo transferência de energia da água e do recipiente, no qual ela foi aquecida, para a água de menor temperatura. Essa transferência de calor ocorre até que os dois volumes de água e os recipientes atinjam o equilíbrio térmico. Durante a execução do experimento, também há transferência de calor para o ar que está em contato com os materiais usados para o experimento. Entretanto, o equilíbrio térmico entre os dois volumes de água é atingido bem mais rápido, do que entre os volumes de água e o ar. Assim, focalizamos nossa atenção somente no equilíbrio entre os dois volumes de água. Para mostrar a diferença entre materiais isolantes e condutores, o professor pode colocar água quente em dois copos, um de isopor e outro de metal, e fazer os alunos segurarem os copos para sentir a diferença de calor entre os dois recipientes, mostrando que o copo de isopor transfere menos calor para o meio do que o copo de metal. O professor pode complementar as suas explicações utilizar as outras mídias que tratam do conteúdo: *transmissão de calor* o áudio: *Chega mais!* e o jogo educativo: *Tá esquentando!*.

Atividade 2 – o professor pode levar um termômetro e mostrar, aos alunos, que quando se aquece o termômetro, o filete de mercúrio sobe, isso é, dilata, marcando o aumento de temperatura. Com isso ele introduz o assunto da aula, a dilatação dos materiais. Pode, também, falar sobre a contração desses materiais. Aproveitando a demonstração com o termômetro, o professor pode mergulhá-lo em um recipiente com água gelada ou gelo para observar a contração do mercúrio. O professor pode perguntar aos alunos se alguma vez eles já se questionaram por que o copo de vidro se quebra quando colocamos um líquido, café ou

chá fervendo dentro dele? Ou por que o mercúrio sobe ou desce dentro do bulbo do termômetro? Essas são apenas algumas situações onde testemunhamos o fenômeno da dilatação dos materiais. Nesses casos o que ocorreu foi que, tanto o copo como o mercúrio do termômetro, sofreram um aumento de temperatura e, por isso, os seus volumes aumentaram. No caso do copo, a camada de vidro interna se aqueceu e dilatou antes da camada de vidro externa ter se aquecido o suficiente para sofrer a mesma dilatação. Por isso, a camada de vidro interna empurra a camada externa e o copo se quebra. O volume de quase todos os materiais aumenta quando sofre um aumento de temperatura porque a vibração das moléculas do material aumenta. Assim, as moléculas passam a ocupar um espaço maior e, conseqüentemente, o volume de todo o material também aumenta. O inverso ocorre quando um material sofre uma diminuição de temperatura. Entretanto há raras exceções onde a temperatura aumenta e o volume ocupado pelo material diminui. Como no caso da água, que quando sua temperatura passa de zero a quatro graus centígrados, o volume ocupado por ela diminui. Depois, ele pode complementar as suas explicações utilizando o conjunto de mídias que tratam do conteúdo: *dilatação*, que é formado pela mídia audiovisual: *Dilatação térmica: mágica ou química?*, o áudio: *Parece mágica, mas é dilatação térmica!!* e o jogo educativo: *Nem truque nem magia: Dilatação*.

Atividade 3 – para tratar do conteúdo: *dureza, indivisibilidade* o professor pode utilizar a mídia audiovisual: *Ai que dureza!*, o áudio: *Que dureza!* e os jogos educativos: *Dureza? É moleza!* e *A face da dureza*. Com isso ele pode falar sobre a diferença entre dureza e tenacidade. Trabalhar a tabela de Mohs, mostrando os diferentes graus de dureza

A VIAGEM DE KEMI

dos materiais. Esse assunto pode ser tratado juntamente com o professor de física. O professor pode levar, para a sala de aula, materiais diversos. Com um prego e um martelo, tentar perfurá-los para que os alunos sintam a dificuldade e a diferença de penetração do prego e, com isso, comparar a dureza dos diferentes materiais em relação ao prego. Também podem ser levados minerais a fim de comprovar o experimento de Mohs para determinar a dureza.

Atividade 4 – o professor também pode organizar uma atividade para os alunos identificarem a dureza de diversos materiais, tomando como referência a dureza de materiais que usamos no nosso dia-a-dia, como, por exemplo, a unha do dedo que é de 2,5, do alfinete que é 3, da lâmina do canivete é de quase 5, da lâmina do vidro que é de 5,5 e por último, a dureza do aço de uma lima de unhas que é de 6,5. O material mais duro é aquele que consegue riscar o outro. Assim, o vidro risca a unha, o alfinete e a lâmina comum de um canivete. Já o alfinete não consegue riscar o vidro, por exemplo. Dessa maneira, o professor pode, a partir de diversas situações, fazer com que os alunos se familiarizem com o conceito da propriedade física, dureza e, também, como funciona a escala de Mohs.

Atividade 5 – após a visualização da mídia audiovisual: *Aço, siderurgia, que calor!*, o professor pode falar sobre as ligas metálicas, suas propriedades, características e usos. Para ilustrar o beneficiamento do aço, o professor pode levar diversos produtos, como prego, arame, faca comum e faca de aço inoxidável, ferro para construção civil etc. para mostrar os diferentes tipos dessa liga e, também, os seus usos. Após a observação, o professor pode solicitar que os alunos pesquisem, na Internet, os processos de

beneficiamento do aço e observem as elevadas temperaturas utilizadas para transformar esse material. Para complementar a atividade o professor pode organizar uma atividade utilizando o jogo educativo: *Se liga, é aço!* para os alunos exercitarem e fixarem o conteúdo.

Sugerimos, também, a utilização dos recursos de áudio e os jogos para fazer a revisão e a fixação do assunto abordado. O professor, conhecendo esses recursos, saberá qual o momento apropriado para utilizá-los.

8. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Atividade 1 – para exemplificar os três modos de transmissão de calor, o professor pode desenvolver os seguintes experimentos: a) para mostrar a propagação de calor por condução através de dois materiais diferentes. Utilizar um fio metálico, que conduz bem o calor e um palito de madeira, que conduz mal o calor. Pingar gotas de vela com espaçamento constante no fio e no palito. Em seguida aquecer uma das extremidades do fio. As gotas de vela vão se derretendo, conforme o fio vai se aquecendo. Ou seja: conforme o calor vai se propagando no fio, as gotas de vela vão se derretendo. O mesmo não acontece quando aquecemos uma das extremidades do palito, pois a madeira não conduz calor tão bem quanto o metal. Portanto, quando se aquece uma das extremidades do palito, as gotas de vela não derreterão do mesmo modo, como derreteram no fio metálico aquecido; b) para mostrar a transmissão de calor por convecção em um líquido. Para isso coloca-se um pouco de leite no fundo de um copo d'água, vagarosamente, para

que não se misturem. Aquece-se o fundo do copo com uma vela. Aquela porção de leite que está no fundo do recipiente e, conseqüentemente mais próximo da chama que o aquece, é aquecido primeiro. O leite aquecido fica mais leve que uma mesma quantidade de água não aquecida que está acima dele. Isso faz com que a parte aquecida suba e a parte não aquecida desça. Como o leite contrasta com a água, então dá para ver o leite se movimentando junto com a água enquanto se mistura com ela. Observando o movimento do leite, temos uma noção de como a água sofre convecção enquanto é aquecida; e c) para mostrar que existe irradiação de calor produzida pela chama de uma vela. Para isso coloca-se a mão, próxima e ao lado da chama da vela, e a fim de perceber o aumento de temperatura na mão. Exclui-se a possibilidade da energia térmica chegar até a mão pelo ar por condução ou convecção, pois o ar é mau condutor de calor e o ar aquecido sobe em vez de ir para os lados ou para baixo. Logo, conclui-se que o calor chegou até a mão por irradiação.

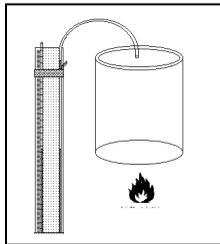
Atividade 2 – o professor pode fazer o seguinte experimento para verificar a dilatação dos gases e a variação do volume do ar contido dentro de uma lata ligada à uma mangueira com água. Quando a lata é aquecida, o ar de dentro dela também é. O ar ao ser aquecido dilata, precisando ocupar um espaço maior, “empurra”, através da mangueira, a água contida na mesma. Existe uma proporção entre o deslocamento da água na mangueira e a variação do volume do ar. O inverso pode ser feito esfriando a lata (colocando gelo em volta, por exemplo) e observando a água na mangueira.

Material: uma lata de leite em pó furada na tampa com o mesmo diâmetro da mangueira que vai ser usada; uma

A VIAGEM DE KEMI

mangueira plástica transparente (1,20 cm); cola durepoxi; uma régua de 50 cm e fita crepe.

Montagem: vede a tampa da lata com a cola. Forme com a mangueira um U e cole com fita crepe na régua. Encha a mangueira com um copo de água. Introduzir a mangueira no orifício da lata e vedar ao redor. A montagem está ilustrada na figura abaixo.



Após montar o experimento, aqueça a lata e vai ser possível verificar que, a medida que o ar vai sendo aquecido, a coluna de água se desloca, demonstrando assim, a ocorrência da dilatação do ar.

Atividade 3 – o professor pode pegar alguns dos materiais mencionados na tabela de Mohs e demonstrar aos alunos a dureza de cada um. Por exemplo, com um cortador de diamante e passar no vidro, demonstrando como esse pode ser cortado quando em contato com o diamante, já que o diamante é mais duro que o vidro. Pode, também, fazer a demonstração com outros materiais, por exemplo, o giz que risca a lousa. Isso ocorre porque o giz é mais mole que o material da lousa.

Atividade 4 – o professor pode aprofundar as explicações sobre as principais ligas metálicas pedindo que os alunos

A VIAGEM DE KEMI

façam uma pesquisa sobre os diferentes tipos de aços, seus usos, vantagens sobre outras ligas, reutilização etc. Esse trabalho pode ser apresentado em sala de aula. Sugere-se ao professor chamar a atenção para a reciclagem desse material, evitando, assim o desperdício e a destruição do meio ambiente.

Atividade 5 – o professor pode pedir que os alunos façam uma pesquisa sobre as siderurgias existentes no Brasil. Quais as principais minas de extração de minérios de ferro? Onde estão localizadas e qual a extensão dessa exploração? Quais os danos ambientais que as mineradoras causam, assim como à saúde dos mineradores? Quais os procedimentos que esses trabalhadores devem ter ao trabalhar com esses minérios, para que protejam a sua saúde? Verificar se existe uma legislação que os proteja? Se existe uma legislação que protege o meio ambiente de uma exploração irregular?

Sugerimos, também, a utilização dos recursos de áudio e os jogos para fazer a revisão e a fixação do assunto abordado. O professor, conhecendo esses recursos, saberá qual o momento apropriado para utilizá-los.

9. PARA SABER MAIS

Araujo, Luiz Antonio de. **Manual de Siderurgia – Transformação**. São Paulo: Editora Ciência e Arte. Ed. 1/1998, 551 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.

Canto, Eduardo Leite do. **Minerais, Minérios, Metais - De Onde Vêm? - Para Onde Vão.** São Paulo: Editora Moderna. Ed. 2/2004, 143 p.

Chiaverin, Vicente. **Tratamentos Térmicos das Ligas Metálicas.** São Paulo: Editora ABM. Ed. 1/2003, 272 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: Ibepe. Ed. Ed. 2/ 2005, 568 p.

Dilatação e contração. Disponível em: http://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/fte_list.htm

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

Inovação tecnológica. Disponível em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/>

Mourão, Marcelo Breda. **Introdução à siderurgia.** São Paulo: Editora ABM. Ed. 1/2007, 428 p.

Nani, Everton Luis. **Meio Ambiente e Reciclagem - Um Caminho a Ser Seguido.** Curitiba (PR): Editora Juruá. Ed. 1/2009, 56 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. **Química na Abordagem do Cotidiano.** São Paulo: Editora Moderna. Ed. 3 / 2007, v. único, 760 p.

Reciclar metais. Disponível em: http://www.compam.com.br/re_metal.htm

Reciclagem de metais. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=re>

siduos/index.php3&conteudo=./residuos/reciclagem/metais.html

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

Silva, André Luiz Costa e; Mei, Paulo Roberto. **Aços e Ligas Especiais**. São Paulo: Editora Edgard Blucher. Ed. 2/2006, 664 p.

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

Souza, Sergio Augusto de. **Composição Química dos Aços**. São Paulo: Editora Edgard Blucher. Ed.1/2001, 130 p.

Urani, A.; Gonçalves, Pólita; Hopstein, Graciela. **A Reciclagem Integradora dos Aspectos Ambientais, Sociais e Econômicos**. Rio de Janeiro: Editora Dp&a. Ed. 1/2003, 184 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/>;

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;

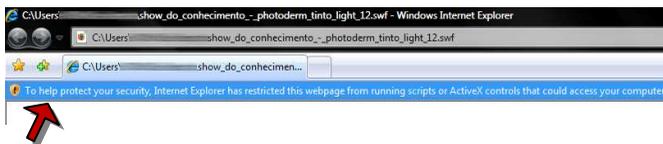
- Após tê-lo selecionado, clique com o botão direito do mouse sobre o arquivo e procure a opção “**Abrir com**”.

- 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:



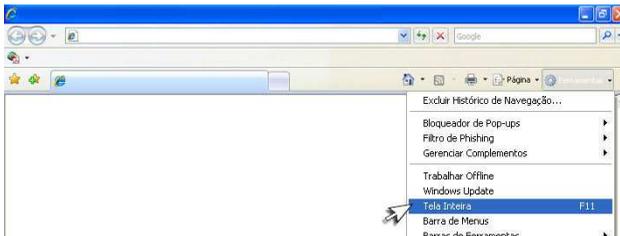
- Clique nessa mensagem e selecione a opção “**Allow blocked content**”;

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: TÁ ESQUENTANDO!

a) Modelo

Jogo de perguntas e respostas em um tabuleiro aonde Kemi avança para responder perguntas.

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

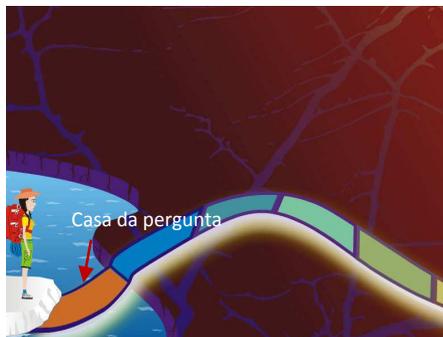
Depois disso, na próxima tela aparece Kemi em um lugar frio, com uma mochila nas costas, introduzindo a tarefa.



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. Clique nesse botão até chegar a tela do jogo.

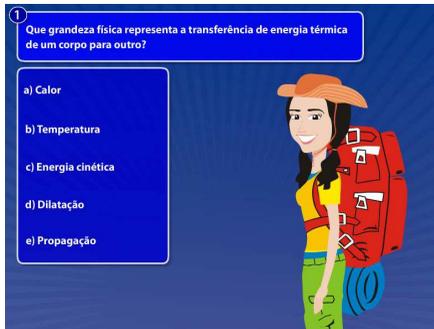
d) O Jogo

Você deve clicar na ordem das casas para abrir perguntas.



A VIAGEM DE KEMI

Depois de clicar na primeira casa do tabuleiro, é aberta a primeira pergunta. Selecione a alternativa que julgar ser a correta e confirme.

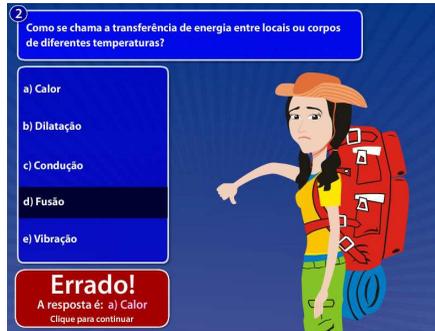


Se acertar a resposta, Kemi faz um sinal de positivo e você recebe a informação de que acertou.



Se errar, Kemi faz uma expressão de aborrecida e você também recebe a informação de que não acertou a resposta.

A VIAGEM DE KEMI



e) Final do Jogo

Ao final do jogo, depois de ter passado por todas as casas, se você acertar no mínimo sete respostas, Kemi consegue chegar ao outro lado do tabuleiro, em uma praia, onde ela toma banho de sol. Também aparece a mensagem final, parabenizando-o pelo bom desempenho de jogo.



Se você errar mais de três respostas, Kemi volta ao lugar de onde partiu, tremendo de muito frio. Então, aparece a mensagem final, solicitando que você estude mais, assistindo o vídeo correspondente para tentar novamente. Em ambos

A VIAGEM DE KEMI

os casos, as mensagens estimulam a integração entre as mídias da Série **A VIAGEM DE KEMI**.



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.

10.3 JOGO: NEM TRUQUE, NEM MAGIA: DILATAÇÃO

a) Modelo

Jogo semelhante ao de forca, porém, em vez do jogador ser “enforcado”, no momento em que errar a resposta, aumenta a temperatura do termômetro. Se acertar, a temperatura permanece normal e o jogador passa à próxima questão.

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 visualizar as telas introdutórias, surge o André com um termômetro em mãos, explicando a tarefa que você deve desempenhar.



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 o diálogo de André até o momento em que aparecem as questões para você completar os pontilhados.

d) O Jogo

Digite a resposta completa clicando no espaço correspondente, letra por letra, escolhidas na distribuição abaixo.

A VIAGEM DE KEMI



Se você acertar, a temperatura do termômetro não se altera, André faz um sinal de positivo e você passa à próxima pergunta. Se errar, aumenta a temperatura e André fica mais corado. Você só pode digitar cinco letras incorretas, se passar este total, o termômetro explode e você perde uma vida. O número de vidas está representado no canto superior esquerdo da tela pelo desenho das caretas do André.

e) Final do Jogo

Se exceder o total de três chances, o jogo reinicia desde o começo. Se ultrapassar este total, André aparece febril deitado em uma cama. Ao seu lado, surge o desenho de uma aspirina e aparece a mensagem final recomendando que você estude mais, assista o vídeo correspondente, a fim de estimular também a integração entre as mídias da série **A VIAGEM DE KEMI**.

A VIAGEM DE KEMI



Ao término do jogo, depois de ter completado todas as lacunas, André aparece saudável com a turma e a mensagem final parabenizando-o pelo bom desempenho.



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.

10.4 JOGO: DUREZA? É MOLEZA!

A VIAGEM DE KEMI

a) Modelo

Jogo de perguntas e respostas. Dependendo do desempenho do jogador, o Tiago quebra ou não a tábua de artes marciais. Em anexo ao jogo, encontra-se a escala de Mohs para alguns minerais, caso deseje consultá-la para responder as perguntas.

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.

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

A VIAGEM DE KEMI

(Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.



Depois de clicar na tela para prosseguir, aparece o Tiago vestido com um quimono, em uma sala própria de artes marciais, introduzindo a tarefa que você deve desempenhar.



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. Após clicar nesse botão, visualize a tela das perguntas.

A VIAGEM DE KEMI

d) O Jogo

Ao abrir a tela das perguntas, Tiago está preparado para dar um golpe na tábua que está à sua frente e quebrá-la.



Escolha a alternativa que julgar ser correta e confirme-a. Se acertar, Tiago consegue quebrar a tábua.



Se errar, Tiago acerta o golpe, mas não a quebra.

A VIAGEM DE KEMI



e) Final do Jogo

Ao final do jogo, depois de responder todas as perguntas, se você acertar no mínimo sete respostas, aparece o Tiago concentrado nas artes marciais com a respectiva mensagem parabeniza-o pelo bom desempenho.



Se errar mais de três respostas, Tiago mostra a sua mão que está vermelha e machucada. Também aparece a mensagem final solicitando que você estude mais o conteúdo, assistindo o vídeo correspondente para jogar novamente, estimulando desse modo, a integração entre as mídias da Série **A VIAGEM DE KEMI**.

A VIAGEM DE KEMI



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.

10.5 JOGO: A FACE DA DUREZA

a) Modelo

Jogo semelhante ao cubo mágico. O jogador deve colocar os minerais que estão na face do cubo (tabuleiro), em ordem decrescente de dureza, conforme a escala de Mohs. Clique sobre eles para que se desloquem ao espaço vazio, movimentando-os quantas vezes for necessário até que todos os minerais estejam organizados na ordem correta da escala.

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.

c) Introdução

A VIAGEM DE KEMI

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 clicar na tela para prosseguir, aparece um mineiro introduzindo a tarefa que você deve desempenhar.



Assim, visualize o diálogo até chegar à tela do jogo.

d) O Jogo

Nesta tela é solicitado ao jogador escolher o nível de jogadas, fácil ou difícil.



A diferença entre o nível fácil e o difícil é o número de peças. O primeiro nível apresenta oito peças para organizar.

A VIAGEM DE KEMI



Enquanto que no nível difícil são quinze minerais a serem organizados.



Conforme o nível que você selecionar, organize as peças do tabuleiro pela ordem decrescente de dureza. Você pode consultar a escala de Mohs que está ao lado esquerdo da tela, visualizando a ordem correta dos elementos.

Onde há o número 1 no tabuleiro, você deve colocar o elemento mais duro e, assim sucessivamente, até o menos duro, de modo que o tabuleiro seja preenchido completamente, sobrando apenas um espaço com o X dentro.

A VIAGEM DE KEMI

e) Final do Jogo

Depois de completar todo o tabuleiro pela ordem de dureza, se vencer o nível fácil, o mineiro solta um grito de comemoração e aparece a mensagem final, elogiando-o pelo bom desempenho e convidando você a tentar jogar o nível difícil.



Se completar o nível difícil, a mensagem final parabeniza o jogador e convida-o a estudar mais o conteúdo assistindo ao episódio de vídeo correspondente ao jogo, estimulando a integração entre as mídias da Série **A VIAGEM DE KEMI**.



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.

10.6 JOGO: SE LIGA, É AÇO!

a) Modelo

O jogador deve pegar os minérios que contêm as perguntas. O jogo está dividido em quatro fases, cada uma com três perguntas. O jogador tem três minutos para completar cada fase. Se estourar o tempo, o jogador perde uma vida e volta ao início da fase.

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.

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 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 terá acesso ao selo CC (Creative Commons), onde estão listadas as permissões de uso do jogo.

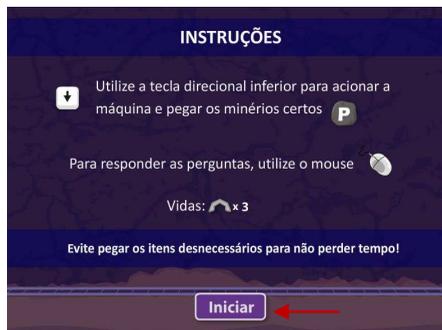


Depois de clicar na tela para prosseguir, aparece um mineiro introduzindo a tarefa que você deve desempenhar.

A VIAGEM DE KEMI



Assim, visualize o diálogo até chegar à tela de instruções, a qual fornece informações sobre os comandos das jogadas.



Após a tela de instruções clique em **Iniciar** para jogar.

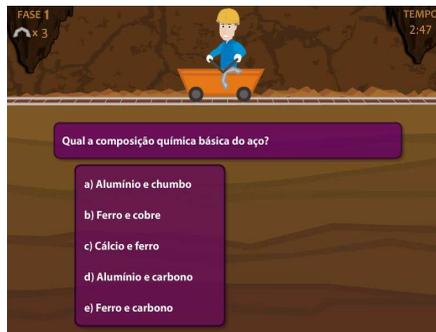
d) O Jogo

Repare que o mineiro está extraíndo os minerais necessários à fabricação do aço. Então, você deve conduzir a garra de ferro que está em suas mãos, a fim de coletar os minérios que contém a letra P.

A VIAGEM DE KEMI



No momento em que você coletar um destes minerais, são abertas perguntas para responder.



Você dispõe de três minutos para responder as perguntas de cada etapa. Se passar deste tempo, você perde uma vida e volta ao início do jogo.

A VIAGEM DE KEMI

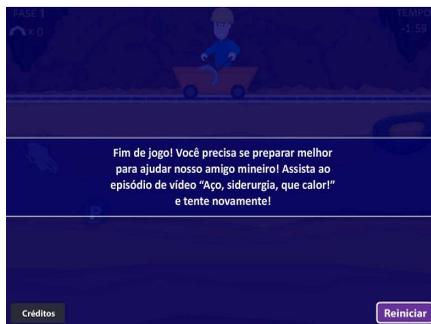


A diferença entre cada uma das fases é o número de obstáculos que dificultam cada vez mais a coleta dos minérios que contêm as perguntas.

Ressaltando que você só pode errar uma única resposta em cada uma das fases, pois se errar duas vezes, o jogo também reinicia. Além disso, você dispõe de três vidas e se perdê-las, o jogo termina.

e) Final do Jogo

Se o jogador errar mais do que duas perguntas na fase ou perder as três vidas disponíveis, o jogo terminará e nesse caso, aparece a informação na tela.



A VIAGEM DE KEMI

Ao final do jogo, depois de coletar todos os minérios e de responder as questões, o mineiro passa pelos trilhos e acena. Então, aparece a mensagem final.



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.

A VIAGEM DE KEMI