

GUSTAVO BADINI DE SOUZA

## **SEQUÊNCIA DIDÁTICA E INSTRUÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO DE UM *SMART OBJECT***

Produto referente a dissertação intitulada “ACIDENTES QUÍMICOS E *SMART OBJECTS*: uma proposta para a promoção da aprendizagem significativa” apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, PROFQui, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, como parte dos requisitos necessários a obtenção do título de mestre em Química.

RIO DE JANEIRO

2019

**Sumário**

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	MONTAGEM DO <i>SMART OBJECT</i> .....	5
3	<i>SMART OBJECTS</i> E SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PROPOSTAS.....	7
	SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1.....	8
	SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2.....	12
	SEQUÊNCIA DIDÁTICA 3.....	16
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20
5	APÊNDICE 1. ARTIGO PUBLICADO NO ANAIS DO V ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE. ....	21

## 1 INTRODUÇÃO

A todo momento nos deparamos com reportagens sobre acidentes (muitas vezes fatais) que ocorrem em decorrência da falta de conhecimento básico de química pelas vítimas (GIGLIO, 2015). Explosões, acidentes radioativos, mortes por asfixia, entre outros estão entre as notícias de acidentes químicos mais recorrentes.

Como este tipo de acidente é muito comum, a discussão sobre este tipo de situação se torna imprescindível em diversos ambientes da nossa sociedade, inclusive o ambiente escolar. Quando o processo de conscientização dos alunos da educação básica se dá da maneira adequada, dá-se um grande passo na busca pela formação de cidadãos autônomos que podem ser membros ativos na busca pela prevenção de acidentes químicos (SOUZA, 2019).

Outro aspecto interessante ao trabalhar este tipo de discussão em uma aula de química está no fato de contextualizar o processo de ensino e aprendizagem. Quando falamos de situações reais, presente no dia a dia dos alunos, estamos fazendo com que o conteúdo aprendido na aula de química se torne menos abstrato e, com isso, tenha um significado maior para o aluno.

Uma das formas mais práticas de levar estas situações para a sala de aula é o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Com essas ferramentas em mão, o professor consegue ter mais facilidade em trabalhar a problematização no ensino de química com situações contextualizadas que façam o aluno interligar o conteúdo com seus conhecimentos prévios e generalizá-los para outras situações (NASCIMENTO, 2018).

Uma das TDIC mais acessíveis para se utilizar é TMSF (Tecnologia Móvel e Sem Fio), que abrange *smartphones* e *tablets*, já que, como podemos observar, há uma grande fissura das crianças e jovens atuais com seus aparelhos móveis em mãos a todo momento (SPIZZIRRI et al, 2012).

Portanto, o presente produto vem apresentar e instruir sobre a utilização de uma proposta de ferramenta que utiliza as TDIC, mais precisamente as tecnologias móveis sem fio (TMSF), pautadas nos temas transversais saúde e meio ambiente para a problematização através de acidentes químicos com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa.

A proposta se baseia na montagem de materiais com a presença de *QR codes* em sua composição, fazendo com que materiais em papel possam obter

mídias como vídeos, áudios, reportagens, etc. Tudo em um material pequeno e de fácil acesso.

Com a inserção de um *QR code* em algum material, está sendo criado um link (direcionamento) para outra informação que talvez não seja possível ser posta em um pedaço de papel. Isso faz com que o material se torne um objeto inteligente (*smart object*) (WILLIAMS; PENCE, 2011).

Os *smart objects* estão sendo cada vez mais utilizados devido a sua praticidade no acesso a informação de forma prática e rápida e o fato de conseguirem fazer com que o leitor tenha uma experiência que vai além da leitura de palavras.

O objetivo desse trabalho é dar autonomia ao leitor para criar seu *smart object* e trabalhar com este material o conteúdo desejado. O trabalho também propõe sequências didáticas para se trabalhar com o *smart object* em diferentes conteúdos.

## 2 MONTAGEM DO SMART OBJECT

Para a montagem de um *smart object* a chave está na inserção dos códigos bidimensionais de resposta rápida (*QR codes*). Para confeccioná-los basta seguir o passo a passo a seguir:

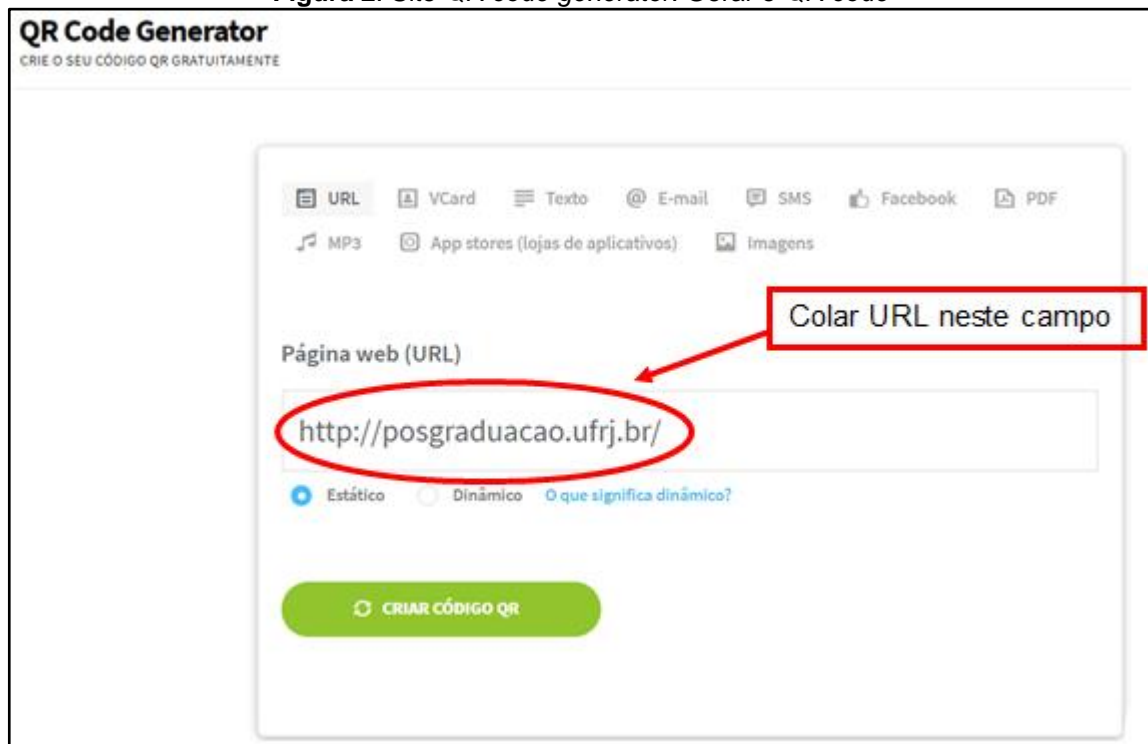
- i. Escolha a mídia que deseja inserir no material. Esta mídia deve estar vinculada a alguma página da internet.
- ii. Copie a *URL* (*Uniform Resource Locator*) da página desejada. *URL* é o endereço da rede, como mostra a figura 1.

**Figura 1:** Exemplo de *URL* – Página de pós-graduação da UFRJ



Fonte: Página da pós graduação da UFRJ. Acessado em: 03 ago. 2019

- iii. Entrar no site <<https://br.qr-code-generator.com/>> e colar a *URL* desejada no campo de criação do *QR code*, como mostra a figura 2.

**Figura 2:** Site QR code generator. Gerar o QR code

Fonte: Página do QR Code Generator. Disponível em: <<https://br.qr-code-generator.com/>>. Acessado em: 04 ago. 2019

- iv. Clicar no botão “CRIAR CÓDIGO QR”. O código ficará disponível em instantes, como mostra a figura 3.

**Figura 3:** QR Code criado

Fonte: Página do QR Code Generator. Disponível em: <<https://br.qr-code-generator.com/>>. Acessado em 04 ago. 2019

Após seguir estes 4 passos, seus códigos QR estarão disponíveis para ser integrados ao material e torná-los *smart objects*.

### **3 SMART OBJECTS E SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PROPOSTAS**

A proposta para este capítulo é mostrar alguns exemplos de *smart objects* prontos e, ainda, propor uma sequência didática para sua utilização.

Uma sequência didática é a forma como o professor organiza os conteúdos e atividades a serem trabalhados a fim de abordar determinado tema. Para isso, é necessário que esta sequência tenha uma estrutura lógica, iniciando-se pela apresentação do tema estudado, investigando as habilidades a serem desenvolvidas nos alunos, organizando o tempo para cada etapa da sequência e culminando com a avaliação proposta para obtenção de resultados (ARAUJO, 2013).

O modelo de sequência didática escolhido segue com o intuito de trabalhar o material em uma aula invertida, tentando aproveitar ao máximo os conhecimentos prévios dos alunos e, assim, fazer com que o novo conteúdo tenha forte significado em sua estrutura cognitiva (ZABALA, 1989). Assim, a sequência segue como:

- a. Apresentação: exposição de situações problemáticas que podem ser solucionadas por conhecimentos do conteúdo.
- b. Busca de solução: os alunos propõem formas de solução para o problema mencionado.
- c. Exposição do conceito: explicação do conteúdo específico.
- d. Generalização: tentativa de fazer com que os alunos assimilem as especificidades do conteúdo à qualquer situação dentro destas condições.
- e. Aplicação: compreensão dos alunos acerca da aplicação do conteúdo em situações reais.
- f. Exercitação: realização de exercícios propostos acerca do conteúdo.
- g. Avaliação: obtenção de resultados pelo professor.

Portanto, a seguir é possível ter alguns exemplos de *smart objects* acompanhados de suas respectivas sequências didáticas.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1

**Tema:** Combustão

**Conteúdos Trabalhados:**

- Conceito de combustão
- Reações de combustão
- Condições para que haja uma combustão
- Combustões completas e incompletas
- Energia envolvida em processos de combustão

**Habilidades desenvolvidas (BNCC):**

**EM13CNT306** – Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos. (BRASIL, 2018)

**Tempo de sequência didática:** 3 aulas (150 minutos)

**Materiais necessários para a sequência didática:**

- *Smart Object* – Combustão
- Aparelho de tecnologia móvel e sem fio (smartphone ou tablete)

**Aula 1** – Conhecimentos prévios. (50 minutos)

A primeira aula será dividida em 2 momentos.

Primeiro momento: Debate sobre situações de combustão, com questionamentos aos alunos, como:

- a. O que vocês entendem como combustão?
- b. Vocês já presenciaram algum processo de combustão?
- c. Já souberam/vivenciaram algum acidente relacionado a combustão?

O objetivo deste momento é perceber os conhecimentos prévios dos discentes acerca do conteúdo, sem falar sobre conceitos abstratos da matéria.

Segundo momento: Entrega e instruções ao uso do *smart object*. Neste momento, os materiais serão entregues aos alunos para que estes os levem para casa e sejam lidos e estudados.

**Aula 2** – Debate sobre o material e exposição dos conceitos. (50 minutos)

A aula 2 é destinada ao debate sobre o material e à exposição dos conteúdos químicos envolvidos nos acidentes mostrados pelo *smart object*. Nesta aula, o objetivo é fazer com que o aluno veja o significado presente no conteúdo aprendido, observando a real utilização deste em seu dia a dia. Nesta etapa, o assunto é generalizado para outras situações que não estejam no material, fazendo os alunos perceberem a similar aplicação e buscarem a resolução de problemas em situações reais aplicando o conhecimento adquirido.

**Aula 3** – Exercitação e avaliação. (50 minutos)

Nesta etapa serão propostas aos alunos questões contextualizadas para que estes exercitem a prática do desenvolvimento de soluções para situações problemáticas. Os resultados descritos pelos alunos serão avaliados pelo professor a fim de documentar a evolução do aluno naquela habilidade e, ainda, avaliar se o conteúdo teve um significado real para o aluno, promovendo uma aprendizagem significativa.

O material utilizado (*smart object*) está exposto a seguir.

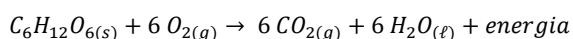
# COMBUSTÃO

A **combustão** consiste na reação química entre uma substância denominada combustível com o oxigênio do ar (que nesse processo é chamado de comburente). Essa reação ocorre com uma liberação de energia intensa e, por esse motivo, é muito utilizada na geração de energia, como nos motores dos carros, por exemplo. Mas, como essa reação ocorre?



**Figura 1** - Combustão. Disponível em: <<https://www.esss.co/blog/reacao-de-combustao-o-que-e/>>

É comum ligarmos os processos de combustão à presença de fogo. De fato, sempre que há fogo, há uma combustão. Porém, não é correto afirmar o contrário. Uma das reações de combustão mais comuns é a respiração celular, responsável pela liberação de energia utilizada pelos organismos. Nesse processo, a glicose atua como combustível:



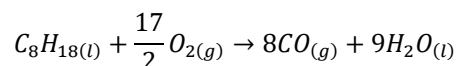
Portanto, a reação de combustão é um processo muito importante para a obtenção de energia. Nos automóveis, por exemplo, é utilizada a combustão do etanol, da gasolina ou do gás natural para geração de energia. Contudo, deve-se ter muito cuidado com as reações de combustão. Devido a grande quantidade de energia liberada numa reação

altamente explosiva, é importante que um processo de combustão seja controlado. Uma combustão não desejada pode causar danos irreparáveis.

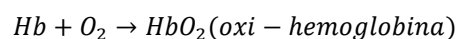
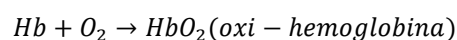


**Figura 2** -. Combustão. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-as-explosoes-nucleares-tem-forma-de-cogumelo/>>

Além disso, uma combustão ocorrida em locais fechados podem sofrer a falta de oxigênio e liberar gases tóxicos, como o monóxido de carbono (CO). Veja como exemplo a combustão incompleta do octano (componente da gasolina).



Quando há inalação do gás monóxido de carbono, este gera uma competição com o gás oxigênio (O<sub>2</sub>) pela hemoglobina, já que ambos formam ligações com o íon ferro presente na hemoglobina (Hb). Porém, a ligação entre o CO e a hemoglobina (formando a carboxi-hemoglobina) é mais forte que a do O<sub>2</sub>. Isso acaba “desativando” a hemoglobina, que perde sua função transportadora de oxigênio. Esse processo pode causar morte por asfixia. A seguir as reações da hemoglobina com o O<sub>2</sub> e com o CO.





**Figura 3** - Triângulo do fogo. Disponível em: [http://www.ahbvm.pt/intervencao\\_em\\_incendios.htm](http://www.ahbvm.pt/intervencao_em_incendios.htm)

O triângulo do fogo é a representação dos três elementos necessários para iniciar uma combustão. Esses elementos são o combustível, que fornece energia para a queima, o comburente ( $O_2$ ) que é a substância que reage quimicamente com o combustível e a energia de ativação, que é necessária para iniciar a reação entre combustível e comburente.

É de importante conhecimento que a energia de ativação pode ser mínima e, sem o conhecimento necessário, pode ocorrer um grave acidente através de uma combustão indesejada.

Como exemplo, utilize seu aparelho celular para ler os códigos abaixo e ver como um simples aparelho telefônico pode causar um acidente fatal.

#### **Celular causa explosão em posto de gasolina.**



Além disso, confira nesse outro vídeo que, certas vezes, até mesmo a energia gerada pelo atrito (energia estática) pode gerar uma combustão acidental.

#### **Eletricidade estática causa uma combustão**



#### **Baseado nas situações vistas acima, resolva o problema a seguir:**

Você chega em casa e sente um forte cheiro de gás vindo da cozinha. Provavelmente seu gás ficou aberto durante todo o dia. Como é de costume, sempre que entramos em um cômodo, acendemos a luz. Porém, nesse caso, não é recomendado que isto seja feito.

Por que não devemos acender a luz do ambiente? Descreva uma forma adequada de lidar com a situação.

#### **Desvendando o mistério...**

A notícia abaixo é do ano de 2013 e conta sobre um casal de namorados que foi encontrado morto dentro do carro dentro de uma garagem em São Gonçalo, RJ.

Após investigação, a conclusão foi de que o casal teria entrado na garagem e deixado o carro ligado para manter o ar condicionado do veículo funcionando.

#### **Casal encontrado em carro em São Gonçalo**



Baseado em seus conhecimentos, tente desvendar detalhadamente o motivo da morte do casal.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2

**Tema:** Radioatividade

**Conteúdos Trabalhados:**

- Conceito de radioatividade
- Partículas radioativas
- Reações de fissão, fusão e transmutação
- Utilização da radioatividade
- Energia nuclear

**Habilidades desenvolvidas:**

**EM13CNT306** – Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos. (BRASIL, 2018)

**Tempo de sequência didática:** 3 aulas (150 minutos)

**Materiais necessários para a sequência didática:**

- *Smart Object* – Radioatividade
- Aparelho de tecnologia móvel e sem fio (smartphone ou tablete)

**Aula 1** – Conhecimentos prévios. (50 minutos)

A primeira aula será dividida em 2 momentos.

Primeiro momento: Debate sobre situações envolvendo radioatividade, com questionamentos aos alunos, como:

- a. No que vocês pensam quando ouvem a palavra radioatividade?
- b. Para que vocês acham que a radioatividade é utilizada?
- c. Conhecem alguma situação envolvendo radiação?

d. Quais são os perigos da radioatividade?

O objetivo deste momento é perceber os conhecimentos prévios dos discentes acerca do conteúdo, sem falar sobre conceitos abstratos da matéria.

Segundo momento: Entrega e instruções ao uso do *smart object*. Neste momento, os materiais serão entregues aos alunos para que estes os levem para casa e sejam lidos e estudados.

**Aula 2** – Debate sobre o material e exposição dos conceitos. (50 minutos)

A aula 2 é destinada ao debate sobre o material e à exposição dos conteúdos químicos envolvidos nos acidentes mostrados pelo *smart object*. Nesta aula, o objetivo é fazer com que o aluno veja o significado presente no conteúdo aprendido, observando a real utilização deste em seu dia a dia. Nesta etapa, o assunto é generalizado para outras situações que não estejam no material, fazendo os alunos perceberem a similar aplicação e buscarem a resolução de problemas em situações reais aplicando o conhecimento adquirido.

**Aula 3** – Exercitação e avaliação. (50 minutos)

Nesta etapa serão propostas aos alunos questões contextualizadas para que estes exercitem a prática do desenvolvimento de soluções para situações problemáticas. Os resultados descritos pelos alunos serão avaliados pelo professor a fim de documentar a evolução do aluno naquela habilidade e, ainda, avaliar se o conteúdo teve um significado real para o aluno, promovendo uma aprendizagem significativa.

O material utilizado (*smart object*) está exposto a seguir.

# RADIOATIVIDADE

**Radioatividade** é um fenômeno nuclear que resulta da emissão de energia por átomos, provocada em decorrência de uma desintegração, ou instabilidade, de elementos químicos. Desta forma, um átomo pode se transformar em outro átomo e, quando isso acontece, significa que ele é **radioativo**.

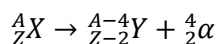


**Figura 1.** Símbolo radioatividade. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/os-elementos-quimicos-radioativos.htm>>

Para que esta transformação ocorra, o átomo radioativo libera partículas ou ondas com atividade radioativa, a fim de baixar seu nível de energia e se estabilizar. As partículas liberadas podem ser a alfa ( $\alpha$ ) ou a beta ( $\beta$ ), e ainda pode ocorrer a liberação de radiação gama ( $\gamma$ ) na forma de onda.

## Partículas alfa ( $\alpha$ )

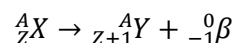
São constituídas por 2 prótons e 2 nêutrons, sendo assim núcleos de hélio liberados pelos átomos radioativos. Nessa transformação, o átomo se transforma em um átomo de um novo elemento cujo número atômico é 2 unidades menor e o número de massa 4 unidades menor.



## Partícula beta ( $\beta$ )

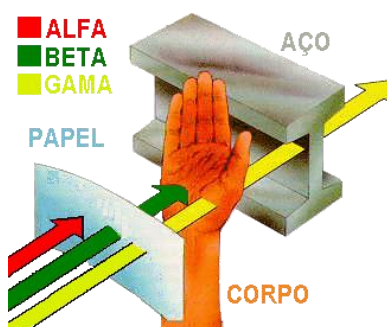
Ocorre quando um nêutron se transforma em um próton e há a emissão de

um elétron. Nesse processo, o nêutron é desintegrado em um próton, um elétron e um neutrino. O próton se mantém no núcleo e o elétron é expulso. Como no processo é gerado um novo próton para o núcleo, o átomo resultante tem seu número atômico 1 unidade maior. A massa porém, não se altera, pois o novo próton supre o nêutron que foi desintegrado



## Radiação gama ( $\gamma$ )

Geralmente, após a emissão de uma partícula alfa ou beta, o núcleo resultante desse processo, ainda com excesso de energia, procura estabilizar-se, emitindo esse excesso em forma de onda eletromagnética, da mesma natureza da luz, denominada radiação gama. Esta, por se tratar apenas de energia, é a radiação com maior poder de penetração, podendo atravessar a pele, os tecidos e chegar até os órgãos.

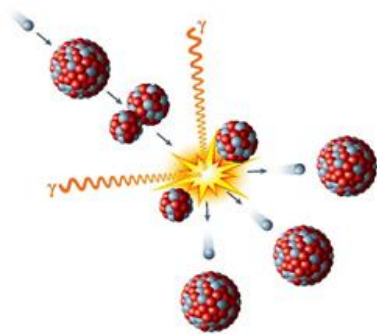


**Figura 2.** Partículas radioativas. Disponível em: <<http://aeclosaodaguerra.blogspot.com/2012/11/poder-de-penetracao-dos-raios-alfa-beta.html>>

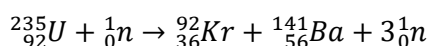
É comum sempre relacionarmos a radioatividade à situações perigosas. De fato, sempre que há radioatividade envolvida, diversos cuidados devem ser tomados!

Porém, a radioatividade é amplamente utilizada em avanços da medicina, como nos procedimentos de raio X e de radioterapia.

Em 1939 Enrico Fermi constatou que nêutrons liberados na desintegração de Urânio-235 incidiam em átomos vizinhos ocasionando desintegrações sucessivas, desta forma seriam possíveis reações em cadeia possibilitando assim a produção em grande escala da energia nuclear.



**Figura 3.** Fissão nuclear. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/fisica/principios-da-usina-nuclear/>>



A partir desta descoberta, foi iniciado um processo de busca da utilização da energia nuclear como uma fonte de energia limpa. E em 1942 foi construído o primeiro reator de urânio-235 nos EUA, que também seria utilizado para construir as bombas atômicas que atingiram Hiroshima e Nagasaki, provocando milhares de mortes.

Além disso, nos anos seguintes, muitos acidentes foram causados pelo uso da atividade radioativa. O mais notável deles certamente é a conhecida explosão na usina de Chernobyl, em 1986. Este acidente deixou cidades inabitáveis até os dias atuais.

#### Chernobyl



Quando algum local é exposto à radiação em excesso, o mesmo não pode ser habitado até que a atividade radioativa do material chegue a um nível aceitável pelo ser humano. Isso dependerá do tempo de meia-vida do material radioativo, que é o tempo necessário para que a atividade do material se reduza pela metade devido o seu decaimento pela liberação das partículas citadas anteriormente.

Conforme citado no documentário visto anteriormente, o Brasil também teve um caso de acidente provocado pela atividade radioativa. É o caso do Césio-137. Diferente de Chernobyl, este acidente, ocorrido em Goiânia em 1987, não foi provocado em uma usina, e sim por um vestígio radioativo encontrado por 2 homens em um hospital abandonado.

#### Césio-137



Como vimos, a radioatividade contribui muito para avanços tecnológicos no campo da medicina e geração de energia, porém, por todos os fatos vistos neste material, entram em cena muitas discussões e conflitos que debatem a utilização de materiais radioativos. Será que o risco vale a pena?

#### Debate:

Pesquise um pouco mais sobre energia nuclear e debata sobre os benefícios que esta fonte de energia pode trazer. Além disso, discorra sobre os riscos envolvidos na utilização dessa alternativa.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA 3

**Tema:** Óxidos

**Conteúdos Trabalhados:**

- Definição de óxidos
- Classificação dos óxidos
- Principais utilizações dos óxidos
- Os óxidos e o meio ambiente

**Habilidades desenvolvidas:**

**EM13CNT306** – Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos. (BRASIL, 2018)

**Tempo de sequência didática:** 3 aulas (150 minutos)

**Materiais necessários para a sequência didática:**

- *Smart Object* – Óxidos
- Aparelho de tecnologia móvel e sem fio (smartphone ou tablete)

**Aula 1** – Conhecimentos prévios. (50 minutos)

A primeira aula será dividida em 2 momentos.

Primeiro momento: Debate sobre óxidos, com questionamentos aos alunos, como:

- a. O que vocês entendem como óxidos?
- b. Como os óxidos estão presentes em nosso dia a dia?
- c. O que vocês sabem sobre efeito estufa e chuva ácida?
- d. Como podemos relacionar óxidos com poluição?

O objetivo deste momento é perceber os conhecimentos prévios dos discentes acerca do conteúdo, sem falar sobre conceitos abstratos da matéria.

Segundo momento: Entrega e instruções ao uso do *smart object*. Neste momento, os materiais serão entregues aos alunos para que estes os levem para casa e sejam lidos e estudados.

**Aula 2** – Debate sobre o material e exposição dos conceitos. (50 minutos)

A aula 2 é destinada ao debate sobre o material e à exposição dos conteúdos químicos envolvidos nos acidentes mostrados pelo *smart object*. Nesta aula, o objetivo é fazer com que o aluno veja o significado presente no conteúdo aprendido, observando a real utilização deste em seu dia a dia. Nesta etapa, o assunto é generalizado para outras situações que não estejam no material, fazendo os alunos perceberem a similar aplicação e buscarem a resolução de problemas em situações reais aplicando o conhecimento adquirido.

**Aula 3** – Exercitação e avaliação. (50 minutos)

Nesta etapa serão propostas aos alunos questões contextualizadas para que estes exercitem a prática do desenvolvimento de soluções para situações problemáticas. Os resultados descritos pelos alunos serão avaliados pelo professor a fim de documentar a evolução do aluno naquela habilidade e, ainda, avaliar se o conteúdo teve um significado real para o aluno, promovendo uma aprendizagem significativa.

O material utilizado (*smart object*) está exposto a seguir.

# ÓXIDOS

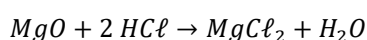
Um óxido é um composto binário (formado por 2 elementos) sendo o oxigênio o mais eletronegativo entre eles. Os óxidos são substâncias muito comuns no nosso dia a dia. Por exemplo, a ferrugem, responsável pela corrosão de materiais de ferro, é um óxido.



**Figura 1:** Trem tomado pela ferrugem. Disponível em:  
<<https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Rust.rost.JPG>>

Além disso, muitos outros óxidos estão muito presentes no nosso cotidiano, como o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que é expelido na respiração e é um dos principais responsáveis pelo efeito estufa.

Outro óxido muito utilizado é o óxido de magnésio. Devido às suas características básicas, este óxido, misturado a água, dá origem ao leite de magnésia, que é utilizado como antiácido estomacal. Este óxido, quando utilizado como medicamento, reage com o ácido clorídrico no estômago, conforme a reação:



Devido seus distintos comportamentos, os óxidos podem ser classificados como ácidos ou básicos. Esse fato tem extrema relevância na forma como

este óxido atua na natureza e como é utilizado pelo homem.

Um importante uso para os óxidos é a regulação de pH. Uma das etapas de preparo do solo para o cultivo agrícola é a calagem, que consiste na adição de materiais de caráter básico ao solo para neutralizar o excesso de acidez provocado pelas chuvas ácidas. Nesse processo, um dos materiais mais usados é o óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ), conhecido popularmente como cal.



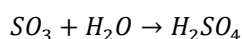
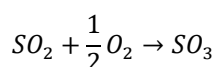
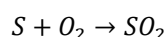
**Figura 2:** Calagem do solo. Disponível em:  
<<https://www.cpt.com.br/cursos-agricultura/artigos/calagem-do-solo-principais-recomendacoes>>

É de importante conhecimento que os óxidos produzidos em alguns processos reacionais, como as reações de combustão, podem ser altamente prejudiciais ao meio ambiente, colaborando para o efeito estufa e a chuva ácida, por exemplo, que pode afetar inclusive a vida marinha, como mostra o vídeo abaixo.

### Poluição produzida pela queima de combustíveis também afeta a vida no mar



A chuva ácida é ainda agravada pela liberação de óxidos de enxofre e nitrogênio (óxidos ácidos), que acarretam na formação de ácidos mais fortes. O óleo diesel é um exemplo de combustível que contém enxofre em sua composição. A queima deste componente resulta na formação de óxidos de enxofre, que reagem com a água na atmosfera e precipitam na forma de ácido, conforme as reações:



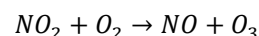
Além disso, no interior de motores de veículos movidos a combustão interna, pode ocorrer a reação do  $N_2$  com o  $O_2$  presentes no ar, formando o dióxido de azoto ( $NO_2$ ).

A reportagem a seguir mostra o perigo da poluição com  $NO_2$ .

### O lugar mais poluído da Terra é revelado pelo Greenpeace



Este óxido, além de também colaborar para a formação da chuva ácida, pode ainda sofrer novas transformações, gerando um novo poluente, o ozônio ( $O_3$ ), conforme a reação:



Quando próximo à superfície terrestre, o ozônio forma uma névoa seca e é um dos maiores agressores do sistema respiratório.

Os vídeos a seguir mostram os danos causados por estes poluentes próximos à superfície.

### Na China, forte poluição do ar deixa 23 cidades em alerta vermelho



### Poluição castiga Índia e Paquistão



#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, L. O que é (e como faz) sequência didática?. **Entrepalavras**, Fortaleza, v.3, n.1, p. 322-334, jan/jul 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf)>. Acessado em 21.07.2019.

GIGLIO, G. M. **Segurança Química nos Ambientes de Trabalho e Escolar como Tema Motivador para o Aprendizado de Química no Ensino Médio Técnico**. 2015, 37 f. Trabalho de Conclusão e Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

NASCIMENTO, C. **Uma contextualização do ensino de polímeros em uma escola do Ensino Médio do município de Campina Grande – PB, com o uso do tema transversal Química Ambiental**. 2018. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

SPIZZIRRI, R.; WAGNER, A.; MOSMANN, C.; ARMANI, A. Adolescência conectada: Mapeando o uso da internet em jovens internautas. **Psicologia Argumento**, v. 30, n. 69, nov. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/psicologiaargumento/article/view/23288>>. Acesso em: 24 jul. 2019.

WILLIAMS, A. J.; PENCE, H. E. Smart Phones, a Powerful Tool in the Chemistry Classroom. **Journal of Chemical Education**, North Carolina, 2011, n. 88, p. 683-686, 2011.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

## 5 APÊNDICE 1. ARTIGO PUBLICADO NOS ANAIS DO V ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE.

V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente  
Niterói/RJ, 2018

### DEBATES SOBRE ACIDENTES QUÍMICOS: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE SAÚDE EM AULAS DE CIÊNCIAS

### DISCUSSIONS ON CHEMICAL ACCIDENTS: A METHODOLOGICAL APPROACH TO HEALTH EDUCATION IN SCIENCE CLASS

Gustavo Badini de Souza<sup>1</sup>, Priscila Tamiasso-Martinhon<sup>2</sup>,  
Angela Sanches Rocha<sup>3</sup>, Célia Sousa<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Curso de Especialização em Ensino de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CEEQuim/ UFRJ). gbadini7@gmail.com.br

<sup>2</sup> Grupo Interdisciplinar em Eletroquímica, Educação, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA)/ Núcleo de Estudos em Biomassa e Gerenciamento de Águas (NAB), Universidade Federal Fluminense / Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. pris-martinhon@hotmail.com

<sup>3</sup> Grupo Interdisciplinar em Eletroquímica, Educação, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA)/ Núcleo de Estudos em Biomassa e Gerenciamento de Águas (NAB), Universidade Federal Fluminense / Instituto de Química, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. angela.sanches.rocha@gmail.com

<sup>4</sup> Grupo Interdisciplinar em Eletroquímica, Educação, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA)/ Núcleo de Estudos em Biomassa e Gerenciamento de Águas (NAB), Universidade Federal Fluminense / Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro sousa@iq.ufrj.br

### RESUMO

Os alunos do ensino médio regular estão cada vez menos motivados para estudar ciências, incluindo a química. Dentre as metodologias que podem ser aplicadas para modificar este quadro, pode-se destacar o uso de atividades em sala envolvendo temas do cotidiano. Nesta perspectiva, o tema acidentes químicos mostra-se bastante promissor para uso em aulas de química, pois os produtos químicos que são potencialmente perigosos estão bastante presentes em nosso dia a dia. Este tema foi discutido em aulas de físico-química de um curso de licenciatura em química, objetivando realizar um levantamento de possibilidades de uso deste em aulas do nível médio. Os resultados dessa discussão foram compilados e são apresentados nesse trabalho, ficando evidente que o tema é de suma importância para o ensino de saúde no âmbito da educação formal, potencializando a formação de cidadãos mais críticos e conscientes da importância do uso e descarte adequado de produtos químicos.

**Palavras-chave:** Acidentes químicos, ensino médio, temas cotidianos.

### ABSTRACT

The students of regular high school are less and less motivated to study science, including Chemistry. Analysing the methodologies that can be applied to modify this scenario, we can highlight the use of classroom activities involving everyday themes. In this perspective, the theme chemical accidents appears as being very promising for use in chemistry class, because the potentially dangerous chemicals are present in our daily lives. This subject was discussed in class physical chemistry of a graduation course in chemistry, in order to carry out a survey of possibilities using this theme in high school classes. The results of this discussion were compiled and are presented in this work, being clear that the topic has a lot of paramount importance for the health education

V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente  
Niterói/RJ, 2018

within the formal education, increasing the formation of citizens more critical and aware of the importance of appropriate use and disposal of chemicals.

**Key words:** Chemical accidents, high school, everyday themes.

## INTRODUÇÃO

As Ciências fazem parte do programa curricular do ensino básico - tanto no ensino fundamental, quanto no ensino médio (EM) - e sua aprendizagem deve possibilitar ao aluno uma compreensão abrangente e integrada, por exemplo, das inúmeras transformações que ocorrem em seu cotidiano. Deste modo, espera-se que, por meio da educação, o indivíduo seja capaz de fundamentar, julgar e criticar as informações adquiridas (na mídia, na escola, com pessoas, etc), e, sobretudo, possa propor alternativas para melhorar sua qualidade de vida (WARTHA *et al.*, 2013; ALMEIDA *et al.*, 2008; BRASIL, 1999). É a partir desse lugar, ao se vislumbrar a autonomia discente, que se espera que esse sujeito deva tomar decisões e interagir com o mundo, enquanto indivíduo crítico e cidadão consciente, como fica claro na citação:

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de dezembro de 1996, o Ministério da Educação (MEC) propõe uma reforma educacional em todos os níveis. Para o Ensino Médio é dada a nova identidade de etapa final à educação básica e à função principal de consolidar a formação geral do educando, oferecendo-lhe uma formação ética e autonomia intelectual (RICARDO & ZYLBERSZTAJN, 2002).

No entanto, o interesse pela química – entre os alunos do EM - vem diminuindo a cada ano (TARTUCE *et al.*, 2010). Uma forma eficaz de fazer com que essa situação seja alterada é utilizando-se metodologias no ensino de química que envolvam a contextualização e temas do cotidiano de modo que, ao vincular o aprendizado com eventos mais familiares aos alunos, seja possível uma percepção mais prazerosa dessa ciência (PONTES *et al.*, 2008). Nessa perspectiva, a discussão sobre acidentes químicos pode trazer não só uma contextualização para o ensino de ciências e de química, mas também relacionar tais conteúdos ao ensino de saúde e ambiente, permitindo que os alunos construam uma autonomia discente que os ajude em suas tomadas de decisões no combate e prevenção de situações problemáticas.

Assim, o presente trabalho tem também o intuito de se constituir um material didático impresso para se trabalhar em sala de aula com uma metodologia contextualizada e ligada ao cotidiano dos alunos, que, combinada com a mídia e a vida escolar, possa facilitar a abordagem dos temas transversais propostos pelo MEC. A ideia é contribuir para o processo de ensino-aprendizagem – tanto discente, quanto docente - considerando aspectos da aprendizagem colaborativa, para a formação pessoal dos

V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente  
Niterói/RJ, 2018

sujeitos envolvidos (direta e indiretamente), possibilitando a compreensão e a tomada de decisões acerca de riscos envolvendo conhecimentos científicos.

## REFERENCIAIS TEÓRICOS

É comum notícias sobre acidentes que ocorrem devido à falta de conhecimentos básicos (BÔAS, 2016). Grande parte desses ocorre no ambiente de casa e de trabalho, por exemplo: (i) explosões devidas à liberação de gás de cozinha; (ii) contato com lixo tóxico; (iii) intoxicação e asfixia devido à exposição a determinadas substâncias químicas, como solventes. Porém, não é somente nesses ambientes que pode acontecer um acidente químico, tais riscos estão presentes no dia a dia de todos (MOREIRA, 2015; GOMES *et al.*, 2015; PINTO & MARQUES, 2010).

De fato, com o aumento da demanda por novos materiais e produtos químicos, as pessoas estão mais expostas a riscos químicos, tornando-se imprescindível que a população saiba como lidar adequadamente com estes riscos. É evidente o aumento significativo de produtos químicos disponíveis em mercados, em especial produtos de limpeza e cosméticos, além dos medicamentos não controlados. Levando-se em conta que muitas pessoas não se apercebem da necessidade de procedimentos de segurança para utilização deles, em especial crianças e idosos, que compõem o grupo das vítimas mais frequentes, observa-se uma significativa probabilidade de ocorrência de acidentes domésticos. Neste universo destacam-se aqueles de higiene corporal, como cremes dentais e desodorantes, e os de limpeza de ambientes, como sabões, detergentes e desinfetantes que, uma vez mal utilizados, podem gerar sérios danos aos usuários, pois as substâncias de que são constituídos podem ser a fonte primária de risco químico (NETO *et al.*, 2013).

Uma vez que acidentes químicos são bem comuns, e perigosos, é fato que a discussão sobre eles, bem como sua prevenção, deve envolver vários segmentos de nossa sociedade, sobretudo o ambiente escolar. A escola é um ambiente particularmente importante, pois a discussão do tema com os alunos durante as aulas de ciências pode torná-los cidadãos mais conscientes, na busca pela prevenção e/ou combate de acidentes químicos. Informações sobre manipulação, armazenamento e descarte inadequados de produtos químicos, num âmbito de riscos à saúde e ao meio ambiente, são de vital importância no processo de formação do aluno (MAINIER, 2001).

V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente  
Niterói/RJ, 2018

Apesar disso, a educação acadêmica formal muitas vezes se omite de participar das questões cotidianas. Com esse distanciamento, perde-se a oportunidade da transmissão do chamado “conhecimento útil”, aquele conhecimento diretamente ligado às necessidades reais da população e que certamente ela consegue identificar com facilidade sua utilidade em suas vidas (NETO *et al.*, 2013).

De acordo com a teoria de Ausubel (1980), a aprendizagem significativa é aquela em que o significado do novo conteúdo é construído por meio da interação com o conhecimento prévio, relevante, ancorado na estrutura cognitiva do educando. Isso não significa dizer que o novo material deve interagir com o conhecimento prévio, e sim, “[...] com ideias relevantes existentes na estrutura do aprendiz [...]” (AUSUBEL *et al.*, 1980). Para abordar uma aprendizagem significativa, um dos métodos mais presentes é a contextualização do ensino. A contextualização designa-se como uma estratégia metodológica facilitadora para a compreensão de fatos ou situações atuais do cotidiano dos alunos agregados aos conhecimentos formais escolares (SCAFI, 2010).

Pode-se pensar então que, quando a metodologia utilizada pelo professor envolve algum evento ou fenômeno que possa estar presente no cotidiano do aluno, ele terá um conhecimento prévio, que o permitirá construir o novo material que lhe é dado utilizando o anterior como um alicerce. Isso facilitará a compreensão do tema abordado. Caso contrário, o aprendiz pode absorver tudo que lhe é “imposto” pelo professor de forma literal, construindo a clássica “aprendizagem mecânica”. (AUSUBEL *apud* MOREIRA, 2015).

Muitos professores ainda pensam na contextualização como uma ligação artificial entre o tema abordado e o dia a dia do aluno, como por exemplo, citando alguma ilustração ao final do tema abordado. Porém a contextualização é mais do que isso. Contextualizar é promover “situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las.” (BRASIL, 2002, p.93).

Uma característica marcante da utilização de aspectos do cotidiano no ensino de química é a crença no potencial motivacional, ou seja, situações do cotidiano, quando exemplificadas, servem para motivar o aluno a aprender. Geralmente, tais situações são introdutórias aos conteúdos teóricos e têm o objetivo de chamar a atenção do aluno, aguçar sua curiosidade (COSTA, 1982).

## METODOLOGIA

V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente  
Niterói/RJ, 2018

A pesquisa apresentada no trabalho pode ser descrita como qualitativa (quanto a abordagem) e aplicada (quanto a natureza), com um contorno bibliográfico, uma vez que visa ao aprofundamento da compreensão de um grupo definido e objetiva gerar conhecimentos para uma aplicação na prática docente (GERHARDT & SILVEIRA, 2009). Nessa perspectiva, dois acidentes específicos ocorridos no Brasil e bastante noticiados na mídia foram utilizados para a prática de uma aprendizagem significativa no que concerne ao ensino de saúde em aulas de ciências. Esse trabalho almeja o aprofundamento de informações sobre os temas citados, a partir de questionamentos geradores.

O material selecionado foi trabalhado em rodas de conversas em turmas de licenciatura em química, durante aulas de físico-química que ocorreram no segundo semestre de 2017. Assim, o presente trabalho é fruto de debates, que tiveram as seguintes questões norteadoras referentes à prevenção de acidentes causados pela falta do conhecimento básico de química: (i) O quanto a falta de um conhecimento sobre química pode afetar a vida de uma pessoa? (ii) Como implementar uma metodologia para que alunos do EM tenham a capacidade de prevenir um acidente químico? (iii) O uso de riscos e acidentes químicos de forma contextualizada em sala de aula pode contribuir para o aprendizado do aluno? (iv) É viável o uso de fatos de acidentes químicos para influenciar os alunos a se dedicarem mais ao estudo de química?

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em mente que alunos do curso de licenciatura são futuros docentes, utilizou-se as perguntas que propiciassem a discussão sobre o tema acidentes químicos. Eles tinham em torno de 5 minutos para defenderem seu ponto de vista sobre cada pergunta.

Sobre a pergunta (i) “O quanto a falta de um conhecimento sobre química pode afetar a vida de uma pessoa?”, vários aspectos da vida diária foram abordados e a discussão foi muito enriquecedora. Questionamentos simples sobre escolha de produtos de higiene (a exemplo de sabonetes de uso específicos e clareamentos dentários); produtos de limpeza; e produtos alimentícios (a exemplo de enlatados amassados) evidencia a falta de conhecimento na área. Ao serem questionados se já compraram e consumiram produtos enlatados cujo invólucro estava amassado, 90 % dos participantes da roda de conversa afirmaram que sim, sendo que 25 % sabiam que não deveriam consumir tais produtos, apesar de não saberem explicar bem o motivo.

V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente  
Niterói/RJ, 2018

A segunda pergunta era: (ii) Como implementar uma metodologia para que alunos do EM tenham a capacidade de prevenir um acidente químico? Neste caso, 60 % acreditam que aulas dialógicas e contextualizadoras são fundamentais para se atingir essa finalidade; 30 % aulas experimentais e 10 % aulas lúdicas. O aspecto curioso é que nenhum deles pontuou que há uma inter-relação entre essas metodologias.

Na terceira pergunta tinha-se: (iii) O uso de riscos e acidentes químicos de forma contextualizada em sala de aula pode contribuir para o aprendizado do aluno? Sendo que neste caso 80 % respondeu que sim, 15 % acham que esse não é um tema transversal relevante e 5 % respondeu que não tinham opinião formada sobre o assunto.

A última pergunta dizia: (iv) É viável o uso de fatos de acidentes químicos para influenciar os alunos a se dedicarem mais ao estudo de química? Agora 85 % respondeu que sim enquanto 15 % disseram que não e, curiosamente, os 5 % que não tinham opinião formada no início, passou a se posicionar na última rodada, após a discussão.

Os textos gerados pelo professor de físico-química e aplicados com os alunos passaram por um *retrofit* e o material resumido gerado será apresentado a seguir na forma de tópicos.

### Acidentes químicos

Acidentes químicos estão presentes no contexto de vida das pessoas, ocorrendo em diversos lugares e a partir de situações bem distintas. Um caso clássico, que foi um dos maiores acidentes químicos ocorridos no Brasil, teve início no dia 13 de setembro de 1987, com o isótopo Césio-137 (GOMES *et al.*, 2015). O instinto curioso e a falta de informação de dois catadores de lixo fizeram com que eles levassem para casa uma substância radioativa, presente em um aparelho de radioterapia abandonado. Com a exposição à substância radioativa, muitas pessoas foram contaminadas e algumas chegaram a óbito. Esse acidente pode sugerir que um dos principais motivos de tal fatalidade foi a falta de informação dos envolvidos, o que poderia ser evitado caso eles tivessem sido alertados sobre o assunto, como em uma aula de ciências, por exemplo.

Outro acidente que chama a atenção é o caso do casal de jovens que foi encontrado morto dentro de um carro em São Gonçalo, RJ. Indícios apontam que o casal dormiu com o carro ligado em um local fechado, o que causou a morte por asfixia GP1, 2013). A queima de combustíveis em geral não é completa, sendo gerado monóxido de carbono, que é um gás altamente tóxico, inodoro e incolor. Isso pode indicar que grande parte da responsabilidade por esse caso estaria na falta de conhecimento do casal sobre a

V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente  
Niterói/RJ, 2018

natureza dos gases expelidos pelo carro, bem como a possível intoxicação que estes poderiam causar em um ambiente fechado.

Além das situações citadas, sabe-se que o ambiente doméstico é campeão em acidentes com intoxicação por produtos químicos. Segundo uma reportagem feita pelo jornal O Dia no dia 17 de agosto de 2013, o último levantamento do Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas da Fiocruz, aponta 103.184 intoxicações no país, em 2010. Dessas, 22,4% aconteceram com menores de 5 anos, sendo 36% com medicamentos, 23% com produtos de limpeza e 8% com produtos químicos.

Apesar de a maioria dos acidentes químicos ocorrerem nas residências, eles podem ser devidamente evitados. As emergências químicas caseiras mais comuns envolvem crianças pequenas ingerindo medicamentos, mas especialistas em química industrial dizem que manter materiais perigosos fora do alcance dessas crianças poderia eliminar mais de 75% das intoxicações. Por isso, é importante manter todos os medicamentos, cosméticos, produtos de limpeza e outros produtos químicos longe da vista e do alcance de crianças pequenas e animais domésticos.

Porém, de uma forma mais abrangente, qualquer pessoa, de qualquer idade, pode ser afetada por produtos químicos ou outras substâncias através da respiração, ingestão ou simplesmente pela pele, podendo estar exposta a eles mesmo que não sejam vistos ou não se sintam os odores provenientes deles. Dessa forma, a melhor maneira de se evitar um acidente químico é a prevenção e, sem o conhecimento necessário para isso, se torna cada vez mais difícil a extinção desses tipos de acidentes.

#### **A química como aliada ao ensino de saúde**

A química está presente no desenvolvimento científico-tecnológico da sociedade, levando em conta os aspectos econômico, social e político. Porém, com informações veiculadas na mídia, que são frequentemente superficiais, essa ciência se transformou em uma grande “vilã”, como por exemplo, nos agentes químicos poluentes ou substâncias químicas presentes em produtos, que acabaram tornando a palavra “química” sinônimo de algo maléfico.

Na escola, é observada uma interação do aluno com uma disciplina essencialmente acadêmica, na qual o professor transmite informações ao aluno, fazendo com que este as memorize, apesar da grande difusão de novas abordagens de ensino que objetivam uma formação que permita ao aluno tornar-se um cidadão mais consciente nos aspectos mais abrangentes que os tecnológicos (BRAATHEN, 2012).

V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente  
Niterói/RJ, 2018

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos (BRAATHEN, 2012).

O aprendizado de Química deve possibilitar ao aluno a compreensão de transformações químicas e a assimilação destas em relação aos aspectos ambientais, sociais, políticos e econômicos. Neste contexto, percebe-se a necessidade de serem aplicadas novas abordagens no ensino da química no Brasil (ALMEIDA *et al.*, 2008).

“A aquisição do conhecimento, mais do que a simples memorização, pressupõe habilidades cognitivas lógico-empíricas e lógico-formais” (BRASIL, 2002). Cada aluno possui uma diferente visão do mundo e, com isso, uma diferente visão da química. O aprendizado da química deve levar em conta esta situação, possibilitando que o conhecimento prévio dos alunos possa ser de grande utilidade na construção e assimilação de um conhecimento novo, possibilitando ao aluno uma maior facilidade na compreensão do ensino de química por meio de uma aprendizagem significativa.

Os conhecimentos desenvolvidos na aprendizagem da química devem permitir aos alunos tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, o que se torna impossível no atual contexto presenciado no ensino da química, em que a aprendizagem se reduz a transmissões de informações, definições e leis isoladas. Os alunos veem pouca relação com seu cotidiano e não são estimulados a pensar e tomar decisões com base em seu conhecimento.

Caso seja possível utilizar questões do cotidiano dos alunos, combinadas com a mídia, as tecnologias e a vida escolar, pode acontecer uma reformulação no processo de ensino e aprendizagem da química, visando à formação de cidadãos que possam fazer uma leitura de um mundo que está em constante mudança com base nos conhecimentos de química. Daí a importância de apresentar aos alunos fatos concretos, de preferência observáveis, para que estes possam trazer o conhecimento do mundo macroscópico ao seu redor para dentro da sala de aula.

Assim, podem ser usados aspectos qualitativos do dia-a-dia do aluno para que estes possam ser explorados em sala de aula, como, por exemplo, combustão e explosão, que também estão associados aos acidentes domésticos. Exemplos trazidos do mundo real podem atuar no processo de ensino e aprendizagem como um vínculo entre o aluno e o conhecimento que o professor visa transmitir.

O mundo atual exige mais do que a interpretação das informações. Exige também competências e habilidades ligadas ao uso dessas interpretações nos processos

V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente  
Niterói/RJ, 2018

investigativos de situações problemáticas, objetivando resolver ou minimizar tais problemas (BRASIL, 2002).

O estudo de ciências ligado à sobrevivência e ao desenvolvimento sócio-ambiental, ao mesmo tempo em que ajuda na formação de um cidadão capaz de combater e prevenir situações problemáticas, também quebra as barreiras chamadas “áreas da química”, ou seja, a orgânica, a inorgânica, etc. Com isso, o professor estará gerando um conhecimento útil ao aluno, ao mesmo tempo que dispõe de assuntos que englobam várias áreas da Química.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os acidentes químicos fazem parte do cotidiano de todos, principalmente no que diz respeito à vida moderna, que inclui o uso de muitos produtos químicos potencialmente perigosos. Neste contexto, acreditamos que a única maneira eficiente de diminuir a incidência deste tipo de acidente é por meio da prevenção, que se faz pelo conhecimento. Consequentemente, a escola tem um papel primordial na prevenção e diminuição dos acidentes químicos, pois o cidadão crítico e consciente conhece os riscos associados aos produtos químicos.

A aprendizagem da Química visa a fornecer aos alunos habilidades e competências para que eles possam construir conceitos a partir de fatos. A partir daí o aluno constrói o conhecimento sobre temas ligados à sua sobrevivência.

Nesse âmbito, avalia-se como imprescindível uma conscientização dos alunos no ensino de química para que estes possam se tornar agentes de transformação na busca pela prevenção de acidentes químicos. Informações sobre manipulação, armazenamento e descarte inadequados de produtos químicos para minimizar riscos à saúde e ao meio ambiente, são de vital importância no processo de formação discente.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. C. S.; SILVA, M. F. C.; LIMA, J. P.; SILVA, M. L. BRAGA, C. F.; BRASILINO, M. G. A. Contextualização no Ensino de Química: motivando alunos do Ensino Médio. In: **X Encontro de Extensão UFPB-PRAC**, 10, 2008, João Pessoa. **Anais...** Universidade Federal da Paraíba, PROBEX, 2008, 4CCENDQPEX01.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BÔAS, B. V. **Pedagogia e Prevenção de Acidentes Infantis**: conhecimentos e opiniões de discentes e docentes e ação educativa com universitários. Tese (Doutor em Educação: Psicologia da Educação – Processos Educativos e Desenvolvimento Humano). 2016. 204f. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília.

V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente  
Niterói/RJ, 2018

BRAATHEN, C. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química. **Revista EIXO**. v. 1, n. 1, 2012.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. **PCN+ Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

COSTA, S. S. L. A Perspectiva do Ensino de Química: Uma Visão Para Deficientes Auditivos. **IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade** ISSN 1982.

GP1. Disponível em: <[www.gp1.com.br/noticias/laudo-confirma-morte-por-asfixia-casal-encontrado-morto-dentro-de-carro-283246.html](http://www.gp1.com.br/noticias/laudo-confirma-morte-por-asfixia-casal-encontrado-morto-dentro-de-carro-283246.html)>. Acesso em: 10 ago 2013.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. EaD: Série Educação a Distância. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Editora da UFRGS, 2009.

GOMES, P. C.; JÚNIOR, J. L.; DELAROLE, R. Titia vem cá ver a pedra aluminante que o papai trouxe: História da Ciência, Radioatividade e o Césio-137 em Goiânia. **Ensino, Saúde e Ambiente**. v. 8, n. 1, p. 26-56, 2015.

MAINIER, F. B. Os Acidentes Químicos: um alerta as disciplinas de processos industriais. In: **XXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 29, 2001, Porto Alegre. **Anais...** COBENGE: Experiências Concretas no Ensino da Engenharia, 2001.

MOREIRA, A. M. **Segurança na Utilização de Gás Liquefeito de Petróleo**. Monografia (Curso de Especialização em Engenheiro de Campo: SMS). 2015. 54f. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

NETO, J. L. S.; MENDES, T. S.; OLIVEIRA, D. F. O Perigo dos Produtos Químicos Domésticos. In: **5º Congresso Norte-Nordeste de Química & 3º Encontro Norte-Nordeste de Ensino de Química**, 2013, Natal. **Anais...** Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013.

PINTO, G. T.; MARQUES, D. M. Uma Proposta Didática na Utilização da História da Ciência para a Primeira Série do Ensino Médio: a radioatividade e o cotidiano. **História da Ciência e Ensino**. v. 1, p. 27-57, 2010.

PONTES, A. N.; SERRÃO, C. R. G.; DE FREITAS, C. K. A.; DOS SANTOS, D. C. P.; BATALHA, S. S. A. O Ensino de Química no Nível Médio: um olhar a respeito da motivação. In: **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, 14, 2008, Curitiba. **Anais...** Universidade Federal do Paraná, 2008.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O Ensino das Ciências no Nível Médio: um estudo sobre as dificuldades na implementação dos parâmetros curriculares nacionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 19, n. 3, p. 351-370, 2002.

SCAFI, S. H. F. Contextualização do Ensino de Química em uma Escola Militar. **Química Nova na Escola**. v. 32, p. 176-183, 2010.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente  
Niterói/RJ, 2018

TARTUCE, G. L. B. P.; NUNES, M. M. R.; ALMEIDA, P. C. A. Alunos do ensino médio e atratividade da carreira docente no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**. v. 40, n. 140, p. 445-477, 2010.