

# O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA SOCIAL

PROPOSTAS PARA A SALA DE AULA



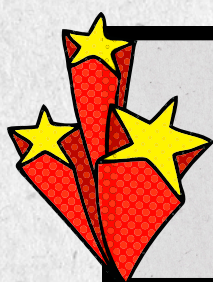
**JHENIFFER MICHELINE CORTEZ (ORGANIZADORA)**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
DIVISÃO DE ENSINO DE QUÍMICA**



**O ENSINO DE QUÍMICA NA  
PERSPECTIVA SOCIAL  
PROPOSTAS PARA A SALA DE AULA**



**JHENIFFER MICHELINE CORTEZ  
(ORGANIZADORA)**

**BRASÍLIA – DF  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
2024**

© 2024



A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens dessa obra é dos autores.

1ª edição

## Elaboração e informações

Universidade de Brasília  
Instituto de Química  
Divisão de Ensino de Química  
Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte. CEP: 70.910-900.  
Brasília - DF, Brasil  
Contato: (61)3107-3801 Site: iq.unb.br E-mail: jheniffer.cortez@unb.br

## Equipe técnica

Organização: Jheniffer Micheline Cortez.  
Projeto gráfico e diagramação: Maria Rita da Silva Santiago, Natália Soares de Oliveira e Glalber Camilo dos Santos Junior.  
Capa: Natália Soares de Oliveira e Maria Rita da Silva Santiago.  
Revisão: Raísa Alves Lacerda Borges da Silveira e os autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central da Universidade de Brasília - BCE/UNB)

E59 O ensino de química na perspectiva social [recurso eletrônico] : propostas para a sala de aula / Jheniffer Micheline Cortez (organizadora). - Brasília : Universidade de Brasília, Instituto de Química, 2024.  
108 p. : il.

Inclui bibliografia.  
Modo de acesso: World Wide Web.  
ISBN 978-65-999119-1-0.

1. Química - Estudo e ensino. I. Cortez, Jheniffer Micheline (org.).

CDU 54:37

“ Educação não transforma o mundo.  
Educação muda pessoas.  
Pessoas transformam o mundo. ”

Paulo Freire



## SOBRE OS AUTORES



### **DEINE BISPO MIRANDA** ✨

Licenciada em Química pela UCB. Mestre em Educação Social e Intervenção Comunitária pelo IPSantarém. Professora da Secretaria de Educação do DF e pesquisadora convidada para o PRP - Química (2023).



### **GLALBER CAMILO DOS SANTOS JUNIOR**

Bacharel em Química pela UnB. Licenciando em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2023 - 2024).



### **GLAUCIA LEMES OLIVEIRA CAMARGO** ✨

Licenciada em Química pela UnB. Professora da Secretaria de Educação do DF e preceptora do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



### **GUILHERME NOGUEIRA DIAS**

Bacharel em Química pela UnB. Doutor em Educação em Ciências pela UnB. Professor da Secretaria de Educação do DF e preceptor do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



### **JHENIFFER MICHELINE CORTEZ** ✨

Licenciada em Química pela UEM. Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática pela UEM. Professora na UnB e Orientadora do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).

# SOBRE OS AUTORES



## **KESLEY QUEIROZ DE OLIVEIRA FILHO**

Licenciando em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).

## **LUCAS OLIVEIRA SANTANA**

Bacharel em Engenharia Química. Licenciando em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



## **MARCELO SANTANA TORRES DOS SANTOS**

Licenciado em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2023 - 2024).



## **MARIA RITA DA SILVA SANTIAGO**

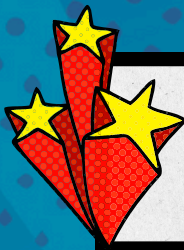
Licencianda em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



## **MILENA ROCHA SANTOS**

Licenciada em Química pela UnB. Professora da Secretaria de Educação do DF e preceptora do Programa de Residência Pedagógica - Química (2023 - 2024).





## **SOBRE OS AUTORES**



### **NATÁLIA SOARES DE OLIVEIRA**

Bacharel em Química pela UnB. Licencianda em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2024).



### **PATRÍCIA FERNANDES LOOTENS MACHADO**

Bacharel em Química pela UFC. Doutora em Engenharia pela UFRGS. Professora Titular na UnB e pesquisadora convidada do PRP - Química (2023).



### **PEDRO HENRIQUE GOMES FARIAS**

Licenciando em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



### **SARA GOMES SAMPAIO**

Licencianda em Química pela UnB e residente do Programa de Residência Pedagógica - Química (2022 - 2024).



# SUMÁRIO



10



## APRESENTAÇÃO

Jheniffer M. Cortez

## PARTE 1

14



## 1 ESTUDO DE CASO: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS

Marcelo S. T. Santos, Natalia S. Oliveira e Jheniffer M. Cortez

23



## 2 PROPOSTA I: ELETROQUÍMICA E O DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO

Maria Rita S. Santiago, Pedro Henrique G. Farias, Guilherme N. Dias e Glalber C. Santos Junior

34



## 3 PROPOSTA II: SOLUÇÕES A PARTIR DA POLUIÇÃO DO RIO MELCHIOR

Sara G. Sampaio, Kesley Q. Oliveira Filho e Lucas O. Santana e Glaucia L. O. Camargo

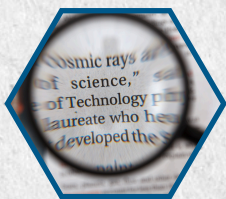




# SUMÁRIO

## PARTE 2

53



### **4 EDUCAÇÃO CTS E A INSERÇÃO DO RISCO COMO UM CAMINHO ALTERNATIVO PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

Deine B. Miranda e Patrícia F. L. Machado

62



### **5 PROPOSTA III: QUÍMICA ORGÂNICA, COMBUSTÍVEIS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

Kesley Q. Oliveira Filho e Lucas O. Santana, Sara G. Sampaio e Glaucia L. O. Camargo

78



### **6 PROPOSTA IV: OS RISCOS DA AUTOMEDICAÇÃO E AS FUNÇÕES ORGÂNICAS**

Glalber C. Santos Junior, Pedro Henrique G. Farias, Guilherme N. Dias e Maria Rita S. Santiago

93



### **7 PROPOSTA V: INDÚSTRIA E PROGRESSO – MELHORANDO NOSSO FUTURO, DESTRUINDO NOSSO AMANHÃ**

Marcelo S. T. Santos e Milena R. Santos

**1**

**ESTUDO  
DE CASO**

**2**

**ELETROQUÍMICA**

**RIO  
MELCHIOR**

**3**

**PARTE 1**



## PROPOSTA I: ELETROQUÍMICA E O DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO

Maria Rita S. Santiago, Pedro Henrique G. Farias,  
Guilherme N. Dias e Glalber C. Santos Junior

**Neste capítulo apresentamos uma proposta didática sobre Eletroquímica e o descarte ilegal de lixo eletrônico, assim como suas consequências para a saúde e meio ambiente. A problematização dessa temática se dá por meio da resolução de um Estudo de Caso, em que a questão principal é a intoxicação por componentes de pilhas e baterias despojadas incorretamente. Para subsidiar a resolução do Estudo de Caso propomos a realização de um momento expositivo, o desenvolvimento de pesquisas, a aplicação do método *Jigsaw* e a execução de um júri simulado, para a resolução do caso investigado.**

Na perspectiva de ir além do ensino de química focado na memorização e no modelo de ensino pautado na transmissão e recepção, criticado por Freire (1987), consideramos que abordar os contextos históricos, sociais, culturais, científicos e tecnológicos dos conhecimentos químicos é fundamental. No momento da elaboração dessa proposta didática, com o objetivo de contribuir para um ensino de Química que possibilite ao aluno percebê-la como ciência integrada à sociedade, nós encontramos no método Estudo de Caso um caminho que viabilizasse essa inter-relação. Além disso, o Estudo de Caso, como uma metodologia para proporcionar ao estudante um papel ativo na construção de seu conhecimento, quebra a barreira que pode ser imposta ao se utilizar

metodologias que desconsiderem o papel do aluno neste processo.

O estudo de Eletroquímica se mostra complexo ao passo que envolve certos elementos da matemática e da física, além dos conhecimentos químicos necessários para o pleno entendimento deste conteúdo. Visando a resolução do Estudo de Caso, o foco principal que decidimos abordar é a compreensão do processo de oxirredução das pilhas. Para contextualização das aulas e a elaboração do Estudo de Caso, refletimos sobre quais situações os estudantes poderiam presenciar o fenômeno de oxirredução. Dessa forma, consideramos possível uma realidade em que pilhas e baterias, ao serem descartadas incorretamente, podem causar danos não só ambientais, mas

também a todo um ecossistema e à saúde humana.

Ao inserirmos uma perspectiva de Educação Ambiental no Estudo de Caso, torna-se interessante e necessário incorporar o ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Essa abordagem reforça a aproximação do conhecimento escolar e o contexto do aluno, além de abrir margem para reflexões críticas e discussões que evidenciem a relação CTS da temática em estudo, de modo a subsidiar a tomada de decisão por parte dos estudantes (Strieder; Kawamura, 2017).

### DESCARTE DE PILHAS E SUAS CONSEQUÊNCIAS: A HISTÓRIA DE TINKY WINKY



A proposta tem como objetivo levar os estudantes a refletirem, por meio de um Estudo de Caso, sobre **o descarte incorreto de lixo eletrônico e possível intoxicação pela liberação de poluentes**. Para compreender o problema proposto, faz-se necessário a aprendizagem do conteúdo químico de reações de oxirredução. A temática escolhida para o Estudo de Caso permite conhecer o processo de oxirredução de algumas pilhas e baterias, abrindo margem à sensibilização dos alunos, para que eles possam refletir e compartilhar seus conhecimentos, estimulando mudanças a respeito dos danos ambientais que o consumo excessivo e o descarte indevido de aparelhos eletrônicos acarreta ao nosso planeta.

Para situar o contexto que será descrito no Estudo de Caso, é importante destacar que a proposta didática foi construída para alunos do terceiro ano do Ensino Médio regular de uma escola pública localizada na Região Administrativa de Taguatinga, no Distrito Federal. A seguir, apresentamos o estudo de caso construído.

## Saiba Mais



Fundada em 2016 pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee), a Green Eletron - Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos, realizou uma pesquisa em 2023, com o objetivo de verificar as concepções do povo brasileiro a respeito do lixo eletrônico e seus hábitos a respeito do descarte dos mesmos.

## Descarte de Pilhas e suas Consequências: a história de Tinky Winky

Enzo e seu irmão, Thiago, são moradores de Taguatinga, próximo ao Parque Ecológico do Cortado. Certo dia, seu cachorro da raça Golden Retriever, chamado Tinky Winky, que está na família desde que Enzo nasceu, fugiu de casa. Desesperados, os irmãos saíram numa tarde em busca do cachorro da família. Enquanto procuravam, passaram por vários comércios como: ferro-velho, mecânica, madeireira, papelaria, farmácia, entre outros.

Ao passarem pelo Parque do Cortado, escutaram um choro familiar vindo de dentro do parque. Os irmãos saíram correndo em busca do som, e logo encontraram Tinky Winky ao lado de uma montanha de lixo eletrônico descartados ilegalmente, que se encontrava entre o parque e o ferro-velho. Em poucos minutos, Tinky Winky foi levado ao veterinário e o Dr. Dolittle diagnosticou o cachorro com intoxicação. Com muito pesar, o veterinário disse que infelizmente não havia mais nada a ser feito.

— Mas doutor, o que pode ter acontecido com o nosso doguinho? — disse Thiago.

— Eu não tenho como afirmar, mas suspeito que ele possa ter sido contaminado por algo que estava presente na região onde foi encontrado.

O irmão de Enzo, Thiago, curioso com o que poderia ter acontecido, voltou ao parque e encontrou outros animais mortos: pássaros, gatos e até saruês. Thiago também notou muitas pilhas, baterias, computadores, celulares, e TV's espalhadas pelo chão.

Thiago lembrou da aula de química e, querendo saber qual foi o motivo da morte de Tinky Winky e dos outros animais presentes no local, recolheu algumas pilhas de dispositivos eletrônicos para tentar descobrir a verdadeira causa da morte de seu querido cachorro.

Sabendo que os alunos de química de sua escola são muito dedicados, ele decidiu pedir ajuda para eles.

## Legenda

Personagens



Local



Fator empatia



Descrição dos arredores do local



Situação-problema



Evento que direciona ao objetivo



Inclui diálogos



Fator urgência na resolução do caso

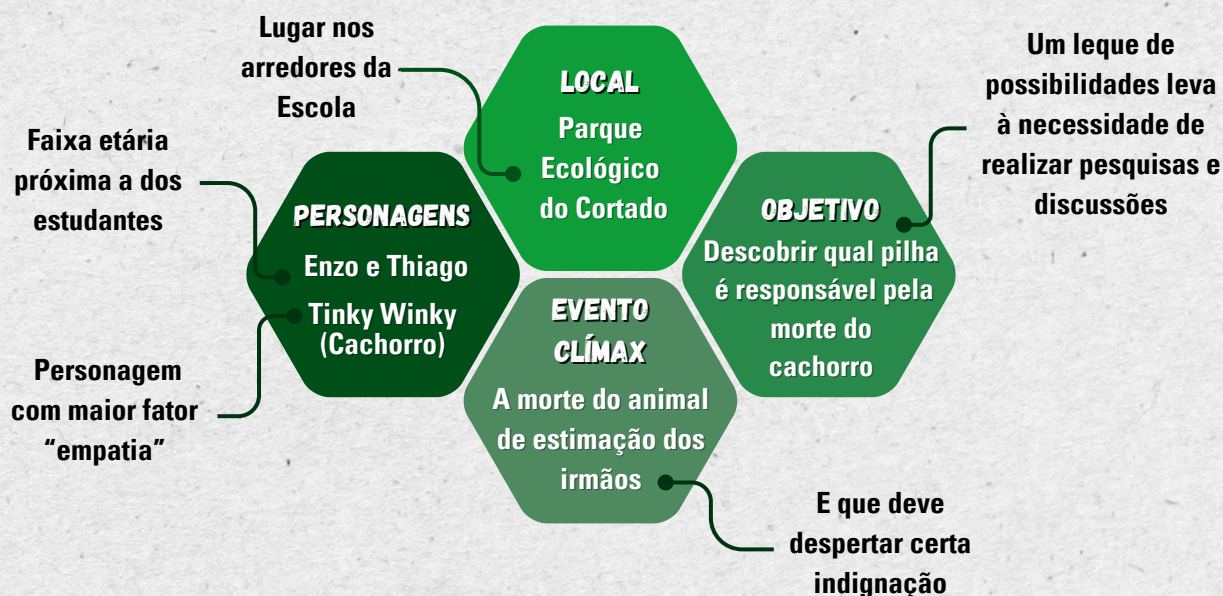


Objetivo



Conforme discutido no Capítulo 1, elaboramos um Estudo de Caso estruturado, tendo em mente a construção de uma narrativa curta, atual e relevante para os alunos, que incluísse certo drama - e parecesse real - envolvendo os personagens para suscitar empatia dos alunos para com os mesmos. A seguir, explicitamos as escolhas do local em que o problema ocorre, os personagens envolvidos na narrativa, o evento clímax que gera conexão com os alunos e o objetivo do Estudo de Caso.

**Figura 2.1:** esquema com as motivações para as escolhas de personagens, local e objetivo, explicitando o evento principal do Estudo de Caso



Fonte: os autores, 2024

## PERSONAGENS

A escolha dos personagens tenta despertar empatia com a história descrita. Ao ficarem sensibilizados com a situação destes, espera-se que os alunos se prontifiquem a resolver o problema. O fato do cachorro ser um animal de estimação de infância adiciona uma pitada de drama à narrativa.

## LOCAL

Porque escolher um parque? O parque além de ficar nas proximidades da escola, sendo o elemento que torna a história mais real, abre possibilidades para um aprofundamento em outras questões, como por exemplo: i) contaminação do solo, podendo chegar até os lençóis freáticos, rios e mares; ii) oxidação acelerada por estar em uma ambiente com maior umidade; iii) contaminar outros animais, incluindo seres humanos.

Também se faz importante destacar que o parque estaria rodeado de comércios que contribuiriam para ter uma quantidade grande de lixo eletrônico ali, como uma mecânica e um ferro-velho.

## EVENTO CLÍMAX

A morte de um animal tão querido para os personagens humanos, é o que pode gerar um interesse de resolver a situação. Ainda que o cachorro em questão já tenha falecido, além de querer ajudar os irmão a resolver a questão, também foram descritos outros animais do parque encontrados sem vida, assim, torna-se urgente resolver o problema, para que isso não aconteça novamente.

## OBJETIVO

Um dos personagens ao retornar ao parque encontra algumas pilhas e baterias diferentes dentre os lixos eletrônicos. Ter várias opções de resolução do caso viabiliza discussões entre os alunos, adicionalmente fazendo com que os estes pesquisem em todas as direções para descartar outras possibilidades.

O objetivo do estudo de caso é descobrir qual pilha ou bateria causou a morte do cachorro. Isso traz o enfoque no conteúdo que foi aprendido em sala, sendo este a oxirredução das pilhas. Porém não impede que discussões mais abrangentes sobre lixo eletrônico sejam feitas em sala.

## ENCAMINHAMENTOS DIDÁTICOS

A proposta didática originalmente elaborada foi aplicada em 10 horas-aulas, divididos em uma aula dupla teórica, uma aula dupla para resolução de exercícios, uma aula dupla destinadas a discussão inicial do Estudo de Caso, uma aula dupla destinada à aplicação do método *Jigsaw* de Fatareli *et al.* (2010), para estimular um maior engajamento nas discussões entre os alunos e um processo de ensino-aprendizagem cooperativo, e na última aula dupla foi realizado um júri simulado, como meio de finalizar a discussão do Estudo de Caso. Apresentamos, a seguir, as atividades realizadas na proposta construída.

**Quadro 2.1:** atividades realizadas durante a proposta didática

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	OBJETIVO
1	<b>Explicação Teórica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>estabelecer a relação do conteúdo com o cotidiano;</li> <li>contextualizar historicamente o desenvolvimento da pilha;</li> <li>conceituar os componentes da Pilha de Daniell, trabalhando conceitos químicos.</li> </ul>
2	<b>Exercícios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>exercitar e fixar os conceitos trabalhados na aula anterior.</li> </ul>
3	<b>Aplicação do Estudo de Caso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>realizar a leitura conjunta do Estudo de Caso;</li> <li>estabelecer os grupos e suas respectivas pilhas ou baterias;</li> <li>desenvolver a pesquisa inicial sobre as pilhas e baterias.</li> </ul>
4	<b>Método Jigsaw.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>aplicar o método Jigsaw;</li> <li>discutir as pesquisas realizadas na aula anterior;</li> <li>organizar os argumentos para o júri simulado.</li> </ul>
5	<b>Júri simulado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>avaliar a construção dos argumentos usados</li> <li>verificar os conhecimentos desenvolvidos durante a proposta didática.</li> </ul>

**Fonte:** os autores, 2024

## ATIVIDADE 1 – EXPLICAÇÃO TEÓRICA

O primeiro passo é tentar fazer com que os alunos percebam uma relação entre o conteúdo a ser trabalhado nas próximas aulas e o seu cotidiano. Para isso, a aula pode ser iniciada com um debate coletivo ou em grupos.

Você pode iniciar solicitando aos alunos: **“Cite exemplos de pilhas que vocês têm conhecimento e que tenham contato em seu cotidiano.”** São esperadas respostas como pilha de controle, pilha de relógio, pilha de lanterna, etc. Caso não surjam respostas como bateria de carro ou de celular, é importante que seja esclarecido que baterias são pilhas em série. Isso abrirá a mente dos alunos e eles trarão novos exemplos.

Em seguida, pode ser questionado **“Como essas pilhas e baterias funcionam?”** e **“Essas pilhas e baterias poderiam ser descartadas no lixo comum?”**. A primeira pergunta direciona para o conteúdo da aula, que explica o funcionamento das pilhas, enquanto a segunda começa a problematizar, ainda que de forma superficial, o descarte incorreto das mesmas.

A segunda parte da aula é destinada a fazer uma breve contextualização histórica do processo de desenvolvimento da pilha, citando pesquisadores como Luigi Galvani, Alessandro Volta e John Frederic Daniell.

A pilha de Daniell: um estudo de caso histórico.



Da Silva Costa; Porto, 2021

A pilha de Alessandro Volta



Boni, 2007

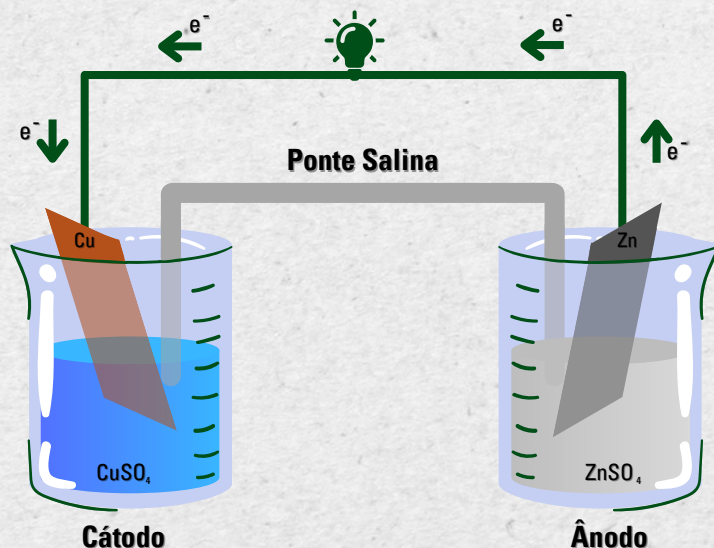
Os 200 anos da pilha elétrica.



Chagas, 2000

Por fim, para trabalhar os conceitos químicos e os componentes da pilha, sugere-se desenhar no quadro uma representação didática semelhante a da Pilha de Daniell apresentada ao lado. Consideramos importante que sejam explicados termos como: eletrodo, cátodo, ânodo, polo positivo, polo negativo, ponte salina, agente redutor, agente oxidante, oxidação, redução, semirreação, reação global de oxirredução, potencial padrão de redução e a diferença de potencial (ddp) gerado pela reação de oxirredução.

Figura 2.2: transposição didática da pilha de Daniell



Fonte: os autores, 2024

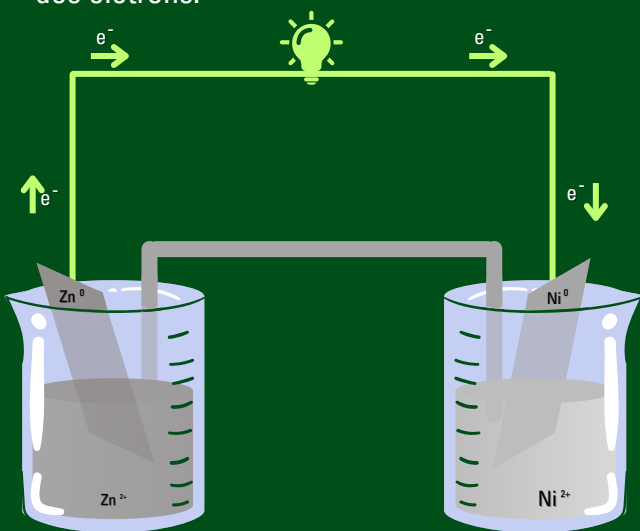


## ATIVIDADE 2 – EXERCÍCIOS

Após a explicação teórica, sugerimos a realização de um momento de resolução de exercícios, para que os estudantes possam se familiarizar com os conceitos estudados. Assim, sugerimos a escolha de questões que se mostrem interessantes, além de trabalhar em sala questões dos exames de ingresso no Ensino Superior, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o Programa de Avaliação Seriada (PAS) da Universidade de Brasília ou mesmo do vestibular. Propõem-se ainda a possibilidade de, no início da aula, desenhar no quadro o esquema da pilha de Daniell e deixar para que os alunos indiquem cada componente e façam as semirreações e a reação global da pilha.

### SUGESTÃO DE EXERCÍCIO

1. O esquema abaixo ilustra uma cela galvânica (pilha), ressaltando o sentido de movimentação dos elétrons.



Sobre essa pilha, responda às questões:

- Qual dos eletrodos é o ânodo? Qual é o cátodo?
- Qual dos eletrodos é o polo negativo? E o positivo?
- Qual é a espécie química que sofre oxidação? E a que sofre redução?
- Qual a placa que sofre corrosão?
- Qual a placa em que se deposita sólido?
- Equacione a semirreação anódica.
- Equacione a semirreação catódica.
- Equacione a reação global da pilha.

### RESPOSTAS

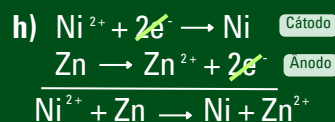
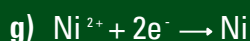
a) Ânodo: Zn  
Cátodo: Ni

b) Polo negativo: Zn  
Polo positivo: Ni

c) Oxidação: Zn  
Redução: Ni

d) Zn

e) Ni



### ACESSE PARA QUESTÕES DE VESTIBULARES

Cadernos de  
prova do PAS e  
Vestibular UnB



Cadernos de  
prova ENEM

### ATIVIDADE 3 – APLICAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Antes de apresentar o Estudo de Caso, sugere-se que a turma seja dividida em seis grupos. Distribua para cada grupo uma cópia impressa do Estudo de Caso para a leitura coletiva. Após isso, designe a cada grupo uma pilha que “foi encontrada no parque”, podendo estar entre elas: pilha de Leclanché comum, pilha de Leclanché alcalina, pilha de níquel-cádmio, bateria de chumbo, bateria de mercúrio e bateria de lítio. Informe ao aluno que ele deverá, dali em diante, defender a pilha ou bateria designada ao grupo por ter causado a morte de Tinky Winky, o cachorro de estimação dos personagens, assim como acusar uma outra pilha ou bateria por ser a responsável. É importante destacar que o grupo deverá trabalhar para desenvolver argumentos para provar tanto defesa quanto acusação da pilha ou bateria.

As pilhas e baterias supracitadas abrem possibilidades de criação de argumentos embasados na dimensão e na composição química das mesmas, trazendo à tona o problema dos metais bioacumulativos e suas consequências ao estarem no organismo animal.

Para embasar a construção de argumentos, sugere-se que os grupos façam pesquisas acerca de sua pilha ou bateria. É importante indicar para os alunos *sites* confiáveis tais como **Química Nova na Escola** e **Ciência Hoje**. A pesquisa será orientada pelas seguintes questões:

- 1 **Todas as pilhas e baterias possuem o mesmo funcionamento? Explique como a sua funciona.**
- 2 **Como os elementos que compõem sua pilha ou bateria afetam a sociedade?**
- 3 **Como seria o descarte ideal da sua pilha ou bateria?**
- 4 **Quais espécies químicas da sua pilha ou bateria causam maior impacto ao meio ambiente e na saúde dos seres vivos?**

As respostas dessas questões serão utilizadas na atividade seguinte, visto que será solicitado que cada aluno explique sobre sua pilha ou bateria para outro grupo de colegas. Sugerimos a construção de um modelo da pilha ou bateria, para facilitar a explicação. Esse modelo pode ser uma representação visual em um desenho ou um modelo 3D e ainda pode caracterizar-se como componente avaliativo. É de suma importância que a construção do modelo seja individual, para que seja possível sua utilização no desenvolvimento do método *Jigsaw*.

#### Pilha de Leclanché comum

##### Composição:

Carbono e dióxido de manganês (cátodo)  
Zinco (ânodo)



#### Pilha de Leclanché alcalina

##### Composição:

Carbono e dióxido de manganês (cátodo)  
Zinco (ânodo)



#### Pilha de níquel-cádmio

##### Composição:

Oxi-hidróxido de níquel III (cátodo)  
Cádmio (ânodo)



#### Bateria de chumbo

##### Composição:

Dióxido de chumbo (cátodo)  
Óxido de chumbo, ácido sulfúrico e água (ânodo)



#### Bateria de mercúrio

##### Composição:

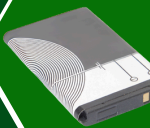
Óxido de mercúrio II (cátodo)  
Zinco (ânodo)



#### Bateria de lítio

##### Composição:

Óxido de cobalto de lítio (cátodo)  
Carbono (ânodo)



## ATIVIDADE 4 – MÉTODO JIGSAW

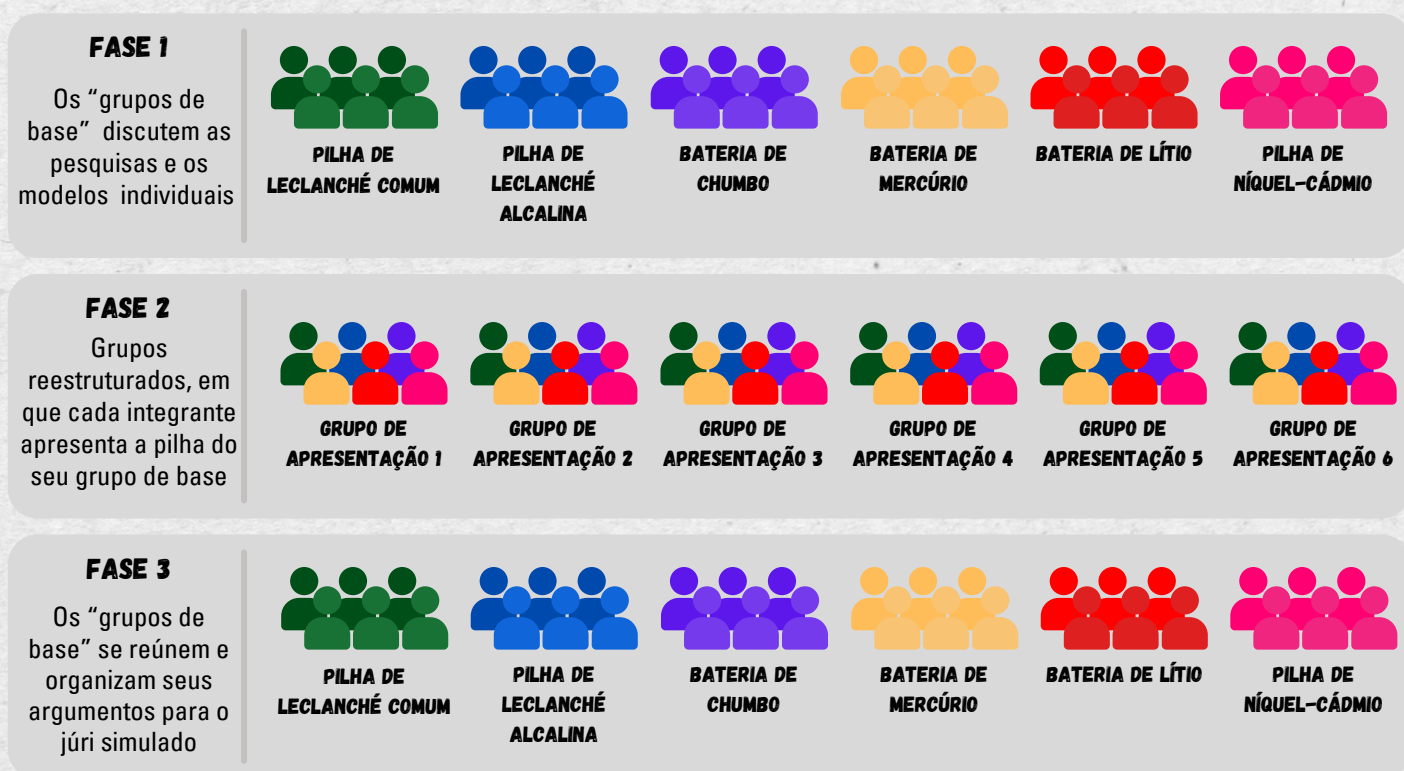
Para que todos os grupos conhecessem todas as pilhas e baterias encontradas no parque, optamos por substituir uma apresentação tradicional, pela aplicação do método *Jigsaw* de forma adaptada. Sua aplicação pode se dar em três fases de, aproximadamente, trinta minutos cada:

- 1** Na primeira fase os alunos estão em seus “grupos base”, que foram formados no momento da leitura do Estudo de Caso, para que o grupo possa debater sobre as pesquisas e os modelos construídos sobre sua pilha ou bateria.
- 2** Durante a segunda fase, os grupos são reestruturados de modo que no novo grupo haja pelo menos um integrante de cada “grupo base” da pilha ou bateria, com o objetivo de apresentar seus modelos e pesquisas para outros colegas.
- 3** Na terceira e última fase, os estudantes retornam aos seus “grupos base” e compartilham os novos conhecimentos sobre as outras pilhas ou baterias, com vistas na discussão a respeito da possível causa da morte do cachorro.

Como componente avaliativo, sugere-se que cada grupo entregue um relatório contendo informações de cada pilha ou bateria após a conclusão da terceira fase.

**Figura 2.3:** ilustração da adaptação para o método *Jigsaw*

### ADAPTAÇÃO DO MÉTODO JIGSAW

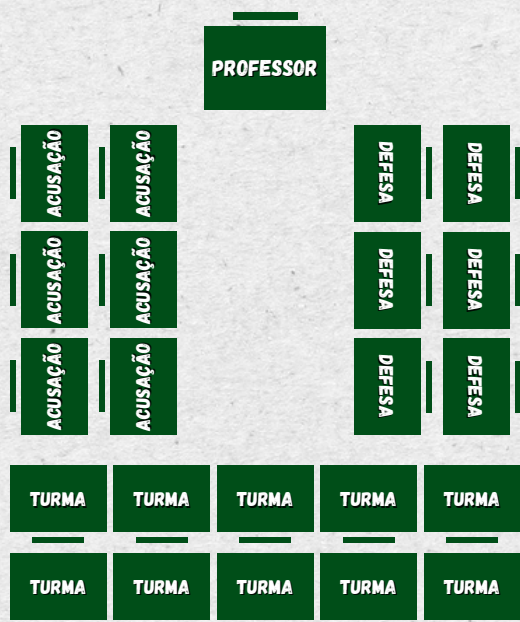


Fonte: os autores, 2024

## ATIVIDADE 5 – JÚRI SIMULADO

A dinâmica do júri simulado tem como objetivo avaliar os conhecimentos que foram desenvolvidos no decorrer da proposta didática e as habilidades argumentativas dos alunos. O formato sugerido para a realização desta atividade consiste em um sorteio que definirá qual pilha ou bateria os grupos deverão acusar como responsável pela intoxicação e falecimento do cachorro do Estudo de Caso, assim como de qual grupo eles irão se defender. A sugestão da organização desta dinâmica pode ser visualizada na Figura 2.4 e Figura 2.5.

**Figura 2.4:** ilustração da organização da sala do júri simulado

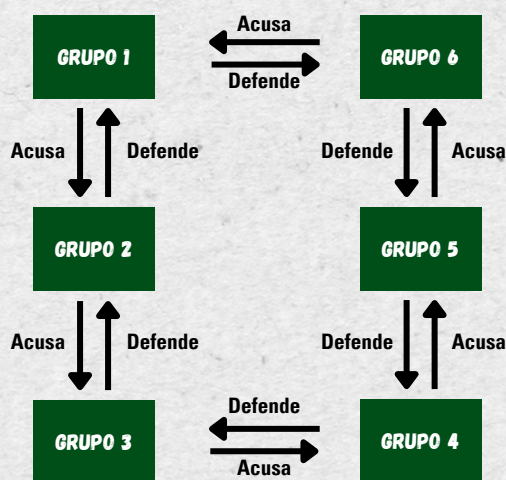


Fonte: os autores, 2024

Em seguida, destina-se até 20 minutos para que os estudantes organizem os argumentos a serem utilizados contra o grupo que irão acusar, assim como quais argumentos o grupo que deverá se defender pode usar, iniciando o debate em seguida. Cada dupla de grupos (a acusação e a defesa) tem dez minutos para o debate, incluindo as réplicas e tréplicas que podem ocorrer entre eles.

Consideramos importante avaliar cuidadosamente cada argumento utilizado pelo grupo, tanto na defesa quanto na acusação, a fim de atestar, por meio deles, qual foi o grupo que melhor construiu e utilizou esses argumentos, que buscam interligar não somente o conteúdo químico, mas também as consequências sociais da temática.

**Figura 2.5:** ilustração da dinâmica "ataque-defesa" dos grupos



Fonte: os autores, 2024

Ao fim do júri simulado, após a avaliação dos argumentos utilizados pelos estudantes, o professor deverá eleger a pilha ou bateria que levou à intoxicação e morte de Tinky Winky, escolhendo aquela que foi acusada com melhores argumentos, construídos com embasamento científico, e que não obteve sucesso no momento de defesa contra as acusações que estavam sendo expostas. Caso o grupo que fez tais acusações contra o grupo responsável tenha se saído bem na sua própria defesa, será o vencedor do debate. Porém, esta não sendo a realidade, o professor pode escolher como grupo vencedor aquele que obteve um melhor desempenho tanto na acusação, quanto na defesa.

## DESAFIOS PARA A APLICAÇÃO EM SALA DE AULA

As dificuldades mais evidentes da aplicação dessa proposta didática, foram percebidas durante o júri simulado. Nesta dinâmica, foi perceptível nos alunos certa dificuldade de argumentar a favor do seu grupo e contra seus oponentes, além de que, em algumas situações, o conteúdo químico foi deixado de lado.

Sendo assim, algumas das justificativas nos argumentos acabam por serem pautadas em opiniões pessoais, sem embasamento teórico que puderam ser obtidos nas aulas ou nas pesquisas realizadas por eles em sala de aula.

Acreditamos que esse cenário poderia ser revertido ao incluir um momento em que se fosse discutido maneiras argumentativas e um maior direcionamento para o debate final.

Além disso, é interessante que o professor exponha os critérios utilizados para a avaliação dos estudantes durante o júri simulado. Dessa forma, eles terão em mente os critérios de avaliação, o que pode fazer com que se empenhem de maneira mais objetiva nos quesitos necessários para um bom debate e construção de seus argumentos.

## REFERÊNCIAS

FATARELI, Elton Fabrino; FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; FERREIRA, Jerino Queiroz; QUEIROZ, Salete Linhares. Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química. **Química nova na escola**, v. 32, n. 3, p. 161-168, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 3, p. 343-348, 1987.

STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017.

*Este livro é produto sistemático e comprometido das experiências e aprendizagens compartilhadas pelo grupo de estudantes e professores(as) do Programa de Residência Pedagógica de Química da Universidade de Brasília - PRP/IQ/UnB (2023-2024). Para chegar a esta publicação foram muitas horas de estudo e dedicação. Nesse contexto, tivemos o privilégio de dialogar com o grupo acerca dos fundamentos da Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), bem como sobre os aspectos relativos ao modelo educacional de risco entrelaçados a conteúdos de química. As práticas didáticas partilhadas neste livro buscam dar significados socioambientais ao ensino de química e, por isso, vale muita a pena sua leitura.*

**Patrícia Fernandes Lootens Machado**

