

(ORGS.)

Angela Sanches Rocha  
Francisco José Figueiredo Coelho  
Jussara Lopes de Miranda  
Priscila Tamiasso-Martinhon



Workshop:

EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
E O ENSINO DE QUÍMICA



BRAZIL PUBLISHING

## Editora Brazil Publishing

### Conselho Editorial Internacional

#### Presidente:

Rodrigo Horochovski (UFPR - Brasil)

#### Membros do Conselho:

Anita Leocadia Prestes (Instituto Luiz Carlos Prestes - Brasil)  
Claudia Maria Elisa Romero Vivas (Universidad Del Norte - Colômbia)  
Fabiana Queiroz (UFLA - Brasil)  
Hsin-Ying Li (National Taiwan University - China)  
Ingo Wolfgang Sarlet (PUCRS - Brasil)  
José Antonio González Lavaut (Universidad de La Habana - Cuba)  
José Eduardo Souza de Miranda (Centro Universitário Montes Belos - Brasil)  
Marília Murata (UFPR - Brasil)  
Milton Luiz Horn Vieira (UFSC - Brasil)  
Ruben Sílvio Varela Santos Martins (Universidade de Évora - Portugal)

### Comitê Científico da área Ciências Humanas

**Presidente:** Prof. Dr. Fabrício R. L. Tomio (UFPR – Sociologia)  
Prof. Dr. Nilo Ribeiro Júnior (FAJE – Filosofia)  
Prof. Dr. Renee Volpato Viaro (PUC – Psicologia)  
Prof. Dr. Daniel Delgado Queissada (UniAGES – Serviço Social)  
Prof. Dr. Jorge Luiz Bezerra Nóvoa (UFBA – Sociologia)  
Prof. Dra. Marlene Tamanini (UFPR – Sociologia)  
Prof. Dra. Luciana Ferreira (UFPR – Geografia)  
Prof. Dra. Marlucy Alves Paraíso (UFMG – Educação)  
Prof. Dr. Cezar Honorato (UFF – História)  
Prof. Dr. Clóvis Ecco (PUC-GO – Ciências da Religião)  
Prof. Dr. Fauston Negreiros (UFPI – Psicologia)  
Prof. Dr. Luiz Antônio Bogo Chies (UCPel – Sociologia)  
Prof. Dr. Mario Jorge da Motta Bastos (UFF – História)  
Prof. Dr. Israel Kujawa (PPGP da IMED – Psicologia)  
Prof. Dra. Maria Paula Prates Machado (UFCSPA – Antropologia Social)  
Prof. Dr. Francisco José Figueiredo Coelho (GIEESAA/UF RJ – Biociências e Saúde)



Sandra Heck  
Editor-Chefe

Valdemir Paiva  
Editor

Everson Ciriaco  
Coordenador Editorial

Rafael Chiarelli  
Diagramação e Projeto Gráfico

DOI: 10.31012/978-65-86854-99-2

Paula Zettel  
Capa

O autor  
Revisão de Texto

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
BIBLIOTECÁRIA: MARIA ISABEL SCHIAVON KINAZ, CRB9 / 626

A532 Anais do Workshop: educação ambiental e o ensino  
de química / organização de Angela Sanches Rocha ... [et al.] – Curitiba: Brazil Publishing,  
2020.

Vários colaboradores  
ISBN 978-65-86854-99-2

1. Educação ambiental. 2. Química – Estudo e ensino. I. Workshop Educação Ambiental e o  
Ensino de Química. II. Rocha, Angela Sanches (org.). III. Coelho, Francisco José Figueiredo  
(org.). IV. Miranda, Jussara Lopes de (org.). V. Tamiasso-Martinhon, Priscila (org.).

CDD 540.7 (22.ed)  
CDU 54:373



todos os direitos desta edição reservados à

© Editora Brazil Publishing

Rua Padre Germano Mayer, 407  
Cristo Rei - Curitiba PR - 80050-270  
+55 (41) 3022-6005

[www.aeditora.com.br](http://www.aeditora.com.br)

[2020]

Angela Sanches Rocha  
Francisco José Figueiredo Coelho  
Jussara Lopes de Miranda  
Priscila Tamiasso-Martinhon

## Anais do Workshop: Educação Ambiental e o Ensino de Química



---

Curitiba / Brasil  
2020

**Local de realização:**

Centro de Ciências da Matemática e da Natureza (CCMN)

**Comissão organizadora e executiva:**

Angela Sanches Rocha (IQ/UERJ)

Cássia Curan Turci (IQ/UFRJ)

Célia Sousa (IQ/UFRJ)

Flora Gomes (PEQui/UFRJ)

Francisco José Figueiredo Coelho (SEEDUC/RJ)

Jussara Lopes de Miranda (IQ/UFRJ)

Priscila Tamiasso-Martinhon (IQ/UFRJ)

Rosana Lima Gerpe (PEQui/UFRJ)

Rozana Gomes (CAp/UFRJ)

**Comissão científica:**

Angela Sanches Rocha (IQ/UERJ)

Cássia Curan Turci (IQ/UFRJ)

Célia Sousa (IQ/UFRJ)

Elizabeth Teixeira de Souza (CAP-UERJ)

Flora Gomes (PEQui/UFRJ)

Jussara Lopes de Miranda (IQ/UFRJ)

Lidiane Aparecida de Almeida (CAP-UERJ)

Mauro Braga (Colégio Pedro II)

Priscila Tamiasso Martinhon (IQ/UFRJ)

Rosana Lima Gerpe (PEQui/UFRJ)

Sheila Cardoso (IFRJ)

**Monitores:**

Adriana Elise Maia

Claudia Rejane Reis dos Santos

Hilton Wanderson de Souza e Sousa

Janaíara Araujo Cunha

Neuza de Almeida Araújo Vital

Rute Dantas da Silva

Taynã Martins da Silva

## **Coordenações dos eixos temáticos das rodas de conversa:**

### **1. Educação ambiental, Alfabetização e Divulgação científica**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Angela Sanches Rocha (IQ/UERJ)

### **2. Educação ambiental e Formação docente**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Jussara Lopes de Miranda (IQ/UFRJ)

### **3. Educação ambiental, espaços não-formais e Inclusão**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Priscila Tamiasso-Martinhon (IQ/UFRJ)

### **4. Educação ambiental, Saúde e Sustentabilidade social**

Prof. Dr. Francisco José Figueiredo Coelho (SEEDUC/RJ)

## **Comissão editorial e organizadores dos anais:**

Angela Sanches Rocha (IQ/UERJ)

Francisco José Figueiredo Coelho (SEEDUC/RJ)

Jussara Lopes de Miranda (IQ/UFRJ)

Priscila Tamiasso-Martinhon (IQ/UFRJ)

## **Produção dos logotipos oficiais do evento:**

Jussara Lopes de Miranda (IQ/UFRJ)

## **Apoio:**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA)

Grupo Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências (GIMEnPEC)

# Apresentação

*“Não é no silêncio que os homens se fazem,  
mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão”*

*Paulo Freire*

O *meio ambiente* é um espaço de todos e construído por todos, no qual não somente nos inserimos, mas estamos nele misturados indissociavelmente. Seres humanos, seres vivos, sociedade, desigual ou não, fazem parte do meio ambiente, da mesma forma que os recursos naturais, ou que o senso comum chama de natureza. Somos, assim, o meio e o ambiente também. E a educação ambiental tem um papel fundamental nesta construção do que podemos fazer do nosso meio ambiente, ou seja, de nós mesmos também, como espécie e como cidadãos planetários. Um dos aspectos que precisamos abordar em relação à cidadania planetária é o cuidado coletivo. Esta foi uma das grandes prerrogativas do “pensar” e “agir” pedagogicamente sobre e no *meio ambiente*, instituídas pela Agenda 21, que aconteceu no Rio de Janeiro, como resultado da conferência Eco-92, em 1992.

A Agenda 21 estabeleceu a importância de cada país a se comprometer a refletir, global e localmente, sobre a forma pela qual governos, empresas, organizações não-governamentais e todos os setores da sociedade poderiam operar e (co)operar no estudo de soluções para os problemas socioambientais, desde já estimulando as pessoas a refletirem sobre as suas ações tanto individuais como coletivas. A nosso ver, o documento foi um dos marcos sobre a educação ambiental no país que, acima de tudo, buscou um novo paradigma ambiental, questionando o conceito de progresso.

A Agenda 21 desconstruiu ou contribuiu para a ideia de que o crescimento de uma nação e o progresso não possam andar de mãos dadas. E, a partir disso, o entendimento da sustentabilidade começou a ser mais discutido nas práticas educativas, consolidando os debates sobre a educação ambiental no país, abrangendo, pelo menos em parte, a sua abrangência complexa que tem na transdisciplinaridade um dos seus pilares. Assim, saberes da geografia, química, biologia, matemática, física, associados aos da sociologia, história, literatura, ciências políticas e economia, dentre outros, não só contribuem, como são necessários para o entendimento dos desafios de todas as questões ambientais que temos, atualmente.

Por isso, consideramos como outro marco importante para a educação ambiental no país a aprovação e publicação dos eixos transversais e seus respectivos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1998. Temas como Ética, Saúde, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo, Pluralidade Cultural e Meio ambiente foram propostos, ensejando aos educadores um processo de desapego dos seus saberes disciplinares e ao mesmo tempo, um diálogo com o cotidiano e escuta das vivências dos estudantes.

Uma dessas propostas transversais foi sobre o meio ambiente. Já em suas primeiras páginas, posiciona-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, estimulando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas. Instaura-se, nesse momento, uma preocupação maior acerca do entendimento do meio natural. Não se tratava apenas de conversar sobre ecologia ou de formas de preservação do meio natural. Pelo contrário, emitiam-se as primeiras tentativas de (re)pensar uma sociedade sustentável e filiada com um pensamento mais coletivo do que individualista. Perpassam não apenas as dimensões éticas e legais, como as de consumo e produção de resíduos, assim como, o entendimento da diversidade cultural dos povos. Como dissemos, reconfigura o olhar acerca do que é “sócio” e do que é “ambiental”, compartilhadas no novo conceito de “sustentável”. E tudo isto pode estar contemplado na educação ambiental, na sua perspectiva crítica, na sua identidade com o posicionamento cidadão, como agente socioambiental, consciente das suas responsabilidades compartilhadas e dos seus direitos associados.

Resgatamos com a epígrafe freireana, a importância de estimular nas escolas e em outros espaços não formais a ação-reflexão. É exatamente através dela que, acreditamos, podemos sensibilizar e orientar os sujeitos para que repensem em seus hábitos cotidianos e como podemos pensar ações mais sustentáveis para o nosso planeta.

E este workshop- Educação ambiental e o ensino de química traz esta proposta – a da ação-reflexão, a do diálogo dos saberes, a da desmitificação que o ensino de química deva se encerrar nele mesmo e de que educação ambiental e química não estejam ou não sejam *combinados*.

O Ensino de Química, neste contexto, se apresenta como um dos meios, uma das pontes pelas quais os debates e discussões sobre temas ambientais possam ser materializados. Nesse caminho, buscamos elaborar um evento acadêmico aberto aos alunos de licenciatura, professores em exercício e outros

agentes pedagógicos, estudantes da pós-graduação, profissionais da área do meio ambiente e/ou saúde e/ou educação e a todos interessados em contribuir com um ambiente mais democrático e harmonioso. Nesta primeira edição, tivemos atividades como palestras, mesas-redondas, oficinas e apresentações de trabalhos na forma de rodas de conversa. Seria, então, mais um *workshop* no meio de tantos outros. Seria. No entanto, a proposta deste é a de termos proporcionado um espaço aberto, no qual foi possível contemplar oficinas de meditação, do teatro do oprimido, com as do Antropoceno, dos agrotóxicos, das metodologias ativas, das drogas e saúde, com trabalhos apresentados por docentes, discentes, aprendentes, professores em formação, com a participação de educadores da língua portuguesa, geografia, junto com os de química, biologia, dentre outros. Os temas ambientais foram discutidos na sua concepção mais abrangente possível, não só contemplando, mas enfatizando a importância social da educação ambiental, principalmente, mas não exclusivamente, em nosso país, em nossa sociedade.

#### **Comissão editorial**

Angela Sanches Rocha (IQ/UERJ)

Francisco José Figueiredo Coelho (SEEDUC/RJ)

Jussara Lopes de Miranda (IQ/UFRJ)

Priscila Tamiasso-Martinhon (IQ/UFRJ)

## Sumário

Palestra e mesa-redonda inaugurais .....	14
Oficinas temáticas .....	15
Resumos das oficinas ministradas.....	16
Rodas de conversa .....	19
Sobre a Comissão organizadora e executiva do WEAQ 2019 .....	212

## Resumos apresentados

- Twister das soluções: uma abordagem lúdica no ensino de soluções químicas . . . . . 21  
*C. Nascimento e Rosana Lima Gerpe*
- O uso do espectrofotômetro de baixo de baixo custo para a contextualização da água de lixiviação no ensino de química . . . . . 23  
*Hugo Vieira dos Reis, Rosana Lima Gerpe, Ricardo Michel, Priscila Martinhon e Jussara Lopes de Miranda.*
- Oficina de aprendizagem laboratorial: ‘experimente química e pratique segurança’ como estratégia pedagógica de educação ambiental.. . . . . 26  
*Virgínia V. Lima, Marlice A. S. Marques, Thalia S.L. Silva e Cássia C. Turci.*
- Uma visita técnica a um aterro sanitário como prática pedagógica motivadora para a aquisição de saberes interdisciplinares . . . . . 28  
*Mariana Berendonk e Jussara Lopes de Miranda*
- A ética como princípio norteador da capacitação de professores em educação ambiental. . . . . 31  
*Any Bernstein e Riva Roitman.*
- O uso de trilhas e a educação ambiental em espaços formais e não formais de educação. . . . . 34  
*Adriana Tavares dos Santos, Priscila Tamiasso-Martinhon, Angela Sanches Rochae Célia Sousa.*
- Uma análise da noção de sustentabilidade na visão dos alunos de uma escola de ensino médio na rede pública de ensino do rio de janeiro . . . 37  
*Henrique de Miranda dos Santos e Rodrigo Volcan Almeida.*

## Trabalhos completos apresentados

- Educação ambiental, inclusão e sensibilização: o olhar de um mestrando do programa de pós-graduação em ensino de química da UFRJ sobre essa temática . . . . . 40  
*Luciano Marques de Castro, Priscila Tamiasso-Martinhon, Angela Sanches Rocha e Célia Sousa.*
- Água: uma temática de sustentabilidade e investigação para a educação infantil . . . . . 50  
*Ariane Souza Gonçalves e Rosana Lima Gerpe.*
- Desmistificação do câncer mediada pela contextualização de quimioterápicos de Pt no ensino de química . . . . . 60  
*Rosana Gerpe, Tatiana Pereira de Abreu, Marco Antonio Barreto Leite e Jussara Lopes de Miranda.*
- Contextualização de biocombustíveis no ensino de química com o uso de um aplicativo didático. . . . . 72  
*Cinthia Diniz de Almeida e Jussara Lopes de Miranda.*
- O uso de notícias sobre a Cannabis nas aulas de ciências: para uma educação ambiental crítico-preventiva sobre drogas. . . . . 81  
*Vinicius Motta da Costa, Francisco Jose Figueiredo Coelho e Marcelo Diniz Monteiro de Barros.*
- Automedicação, mídia e consumo: reflexões transversais sobre os danos à saúde e ao ambiente no ensino das ciências naturais . . . . . 89  
*Lucia Helena Oliveira de Lemos, Francisco José Figueiredo Coelho, Priscila Martinhon-Tamiasso e Célia Sousa.*
- Agrotóxicos no cotidiano de sala de aula: estudo da representação imagética no ensino de química . . . . . 95  
*Rosana Lima Gerpe, Priscila Tamiasso-Martinhon e Jussara Lopes.*
- Mídias sociais, meio ambiente e consumo: percepções e reflexões estudantis a partir de um curso livre de popularização da ciência. . . . 108  
*Sandra Martins da Silva e Francisco José Figueiredo Coelho.*
- A educação ambiental crítica como um dos caminhos de reflexão no currículo da licenciatura em química . . . . . 118  
*Flora Gomes, Rozana Gomes e Jussara Lopes de Miranda*

A utilização da gestão ambiental como estratégia para educação ambiental: um projeto para a escola . . . . .	124
<i>Amanda Aparecida B. Ferreira e Paula Macedo Lessa dos Santos.</i>	
O uso do Power Point como ferramenta para potencializar o aprendizado de eletroquímica. . . . .	135
<i>Julio Cesar da Silva, Priscila Tamiasso Martinhon, Angela Sanches Rocha e Célia Sousa.</i>	
Energias renováveis: aplicação de um minicurso para licenciandos em ciências biológicas. . . . .	146
<i>Adriane Elise Maia, Célia Sousa, Angela Sanches Rocha e Priscila Tamiasso-Martinhon.</i>	
Contextualização do teatro científico em Educação ambiental. . . . .	158
<i>Patrícia Cabral Lima Medeiros de Contti, Célia Sousa, Jussara Lopes de Miranda e Priscila Tamiasso-Martinhon.</i>	
E esse material, por que se tornou lixo? Uma reflexão sobre o papel da sociedade para realizar o descarte responsável . . . . .	162
<i>Gilson Silva, Rute Dantas da Silva, Fernanda dos Santos, Isabelly Sette Barroco Castro, Priscila Tamiasso-Martinhon, Angela Sanches Rocha e Célia Sousa.</i>	
Confecção de material didático impresso para uma abordagem sobre a poluição a partir de material particulado e metais para o ensino médio. . . . .	171
<i>Luciana Lima Ribeiro, Priscila Tamiasso-Martinhon, Angela Sanches Rocha e Célia Sousa.</i>	
Divulgação científica em educação ambiental e química forense . . . . .	177
<i>Claudia Rejane Reis dos Santos, Priscila Tamiasso-Martinhon, Angela Sanches e Célia Sousa.</i>	
Energia como tema gerador: inter-transdisciplinaridade e transversalidade na educação ambiental em química . . . . .	185
<i>Bianca Gouvêa José Ferreira, Célia Sousa, Angela Sanches Rocha e Priscila Tamiasso-Martinhon.</i>	
A (in)disciplinaridade da água e seu emprego como tema gerador para a educação ambiental no ensino de química . . . . .	194
<i>Marcus Aurelio Gomes da Rocha, Priscila Tamiasso-Martinhon, Angela Sanches Rocha e Célia Sousa.</i>	
Química, meio ambiente e saúde: “faça seu vídeo”. . . . .	204
<i>Hayume Emanuelle Martins Brito e Cássia Curan Turci.</i>	

# Palestra e mesa-redonda inaugurais

## Dia 12 de junho

14:00 – 15:30

**Palestra:** “Os desafios da Educação Ambiental na complexidade atual”

Palestrante: Prof. Dr. Alexandre Maia do Bomfim (IFRJ/Nilópolis)

15:30 – 17:00

**Mesa-redonda:** Educação Ambiental & Trabalho & Ensino

Convidados:

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Tatiana Galieta (FFP/UERJ)

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Mônica Regina Calderari (IQ/UERJ)

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Laisa Maria Freire dos Santos (IB/UFRJ)

Mediadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Jussara Lopes de Miranda (IQ/UFRJ)

# Oficinas temáticas

## Dia 13 de junho

### Primeiro horário – 9:30 às 12:30

**Tema 1** - Educação ambiental e o Antropoceno - Professores Jussara Lopes de Miranda, Cleyton Martins da Silva e Graciela Arbilla de Klachquin (UFRJ)

**Tema 2** - Educação ambiental, Arte e Cultura - Professor César Paró (ENSP/FIOCRUZ)

**Tema 3** - Educação Ambiental, Arte e a Ciência da Meditação - Professor Rubens Turci (PEIND/UERJ)

### Segundo horário – 14:00 às 17:00

**Tema 4** - Educação ambiental e Sustentabilidade do solo - Professora Rosana Lima Gerpe (PEQUI/UFRJ)

**Tema 5** - Educação ambiental, Drogas e Saúde - Professores Francisco José Figueiredo Coelho (SEEDUC/RJ) e Jornalista Sandra Martins da Silva (GIEESAA/UFRJ/UERJ).

**Tema 6** - Educação ambiental e hortas - Professora Natália Tavares Rios (CAp/UFRJ)

### Terceiro horário – 18:30 às 21:00

**Tema 7** - Educação Ambiental e Metodologias Ativas - Professores Angela Sanches (UERJ), Priscila Tamiasso Martinhon (UFRJ) e Gustavo Badini de Souza (UFRJ)

**Tema 8** - Educação Ambiental e Energias Renováveis - Professoras Priscila Tamiasso Martinhon, Adriane Elise Maia e Bianca Gouvêa José Ferreira (UFRJ)

**Tema 9** - Educação Ambiental e Expressão Teatral - Professor Filipe Adolpho Pessanha Félix (FIOCRUZ)

# Resumos das oficinas ministradas

## **Educação ambiental e o antropoceno**

Esta oficina abordou a discussão sobre o Antropoceno, considerado a época dos seres humanos, ou seja, o período no qual a humanidade assume uma força de magnitude geológica no planeta. Foram debatidos os limites planetários (mudanças climáticas, perda da biosfera, mudança no uso do solo, aerossóis, acidificação dos oceanos, introdução de novas entidades) e a relação destes com a educação ambiental e o papel do ensino de química como um espaço para reflexão, conscientização e tomada de atitudes. Os participantes foram divididos em grupos e com o material fornecido com reportagens de jornais e livros elaboraram painéis relacionando os limites planetários a acontecimentos globais e regionais, evidenciando os temas no ensino de química que poderiam ser contextualizados. A finalização da oficina ocorreu com a apresentação oral de cada painel feito.

## **Educação ambiental, arte e cultura**

Nesta oficina foram realizadas dinâmicas de grupo utilizando o Teatro do Oprimido, visando fomentar a reflexão para o debate posterior sobre a conscientização e a educação ambiental. Ela contou com a participação de alunos do primeiro período do curso de Licenciatura em Química da UFRJ, assim como docentes do ensino médio e superior, apresentando resultados enriquecedores para os seus participantes.

## **Educação ambiental, arte e a ciência da meditação**

A oficina Educação Ambiental, Arte e a Ciência da Meditação foi desenvolvida como uma pequena introdução à recém-criada disciplina, CMT 014. Oferecida pelo CCMN, ela relaciona ciência e espiritualidade e considera a influência da meditação sobre os ambientes doméstico e profissional, bem como sobre o meio ambiente, de modo geral

## **Educação ambiental e sustentabilidade do solo**

Esta oficina foi realizada para auxiliar o docente em sala de aula utilizar a contextualização usando documentários, charges a experimentação e o desenvolvimento de experimentos químicos, abrindo debates sobre abuso de agrotóxicos, fertilizantes, PL do veneno, alimentos e teor de agrotóxicos, solo, teor de ferro no solo e confecção da molécula do glifosato com jujuba e palito de dente

## **Educação ambiental, drogas e saúde:**

Esta oficina abordou os temas transversais Meio ambiente e Saúde, partindo do consumo do álcool e da destinação dos resíduos plásticos, vidros e metálicos que embalam as bebidas alcoólicas. Pela leitura de slides com imagens de acidentes/tragédias ambientais no estado do Rio de Janeiro, promoveu um debate participativo, refletindo sobre como as práticas recreativas do consumo alcoólico acontecem em diferentes esferas sociais. Num segundo momento, a oficina centralizou a discussão nas propagandas de cerveja em horário comercial e nobre e como tais impactam no consumo desses produtos e nas ações educativas.

## **Educação ambiental e hortas**

A importância dos alimentos orgânicos em consonância com a educação ambiental foi abordada nesta oficina, ressaltando-se o poder nutricional de alguns alimentos pouco utilizados na nossa culinária. As atividades realizadas foram permeadas por um lanche divertido elaborado pelas palestrantes, contendo alimentos de hortas orgânicas, que incluíam vegetais tipicamente brasileiros e elucidação de seus nutrientes e cultivos.

## **Educação ambiental e metodologias ativas de aprendizagem**

A sociedade passa por mudanças constantes, portanto, é necessário que os métodos de ensino evoluam para acompanhar as tendências e o novo modo de pensar e agir para contemplar as novas necessidades dos indivíduos. Assim sendo, surgem as metodologias ativas de aprendizagem, nas quais se incentiva os estudantes a aprenderem de uma forma autônoma e participativa. Nesta oficina foram abordados os princípios básicos das metodologias ativas e algumas alternativas para sua aplicação no âmbito da educação ambiental.

## **Educação ambiental e energias renováveis**

Esta oficina abordou o tema transversal “Energias Renováveis” por meio de uma roda de conversa, iniciada com o auxílio de slides expondo informações verdadeiras e falsas sobre a temática, trazendo novos conhecimentos e confrontando o senso comum de forma interativa. Em seguida, o debate foi norteado por charges distribuídas entre os participantes que explorava as dimensões políticas, tecnológicas, sociais e ambientais do tema.

## **Educação ambiental e expressão teatral**

Nesta oficina abordou-se diversos aspectos ligados à proteção do meio ambiente por meio de atividades teatrais nas quais os participantes se integravam e expressavam para todos.

# Rodas de conversa

## *Apresentação oral dos resumos e trabalhos completos*

**Dia 14 de junho**

### **Primeiro horário – 10:00 às 12:00**

#### **Roda 1 – Educação ambiental, Alfabetização e Divulgação científica**

Mediadora: Profa. Dra. Angela Sanches Rocha (IQ/UERJ)

#### **Roda 2 – Educação ambiental e Formação docente**

Mediadoras: Profa. Dra. Jussara Lopes de Miranda (IQ/UFRJ) e Profa. Rosana Lima Gerpe (PEQUI/UFRJ).

### **Segundo horário – 10:00 às 12:00**

#### **Roda 3 – Educação ambiental, espaços não-formais e Inclusão**

Mediadora: Profa. Dra. Priscila Tamiasso-Martinhon (IQ/UFRJ)

#### **Roda 4 – Educação ambiental, Saúde e Sustentabilidade social**

Mediador: Prof. Dr. Francisco José Figueiredo Coelho (SEEDUC/RJ)

**RESUMOS  
APRESENTADOS**

# Twister das soluções: uma abordagem lúdica no ensino de soluções químicas

C. Nascimento\*, R. Gerpe

UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos 149 - CEP: 21941-90, RJ.

\*caritadias13@gmail.com

**Palavras-chave:** *lúdico, química, soluções*

## Introdução e objetivos

A abordagem dos conteúdos de Química, em muitas ocasiões, desconecta da realidade produz um distanciamento dos estudantes, com relação a disciplina. Chassot (1995) salienta que a Química é uma linguagem e seu ensino deve ser um facilitador da leitura do mundo. Ante o exposto, o uso de atividades lúdicas oportuniza uma mediação entre os alunos e os conceitos químicos. E a utilização de jogos de perguntas e respostas possibilitam uma percepção diferenciada da disciplina. Outros autores (SALES, et al, 2014; NOVAES, et al., 2017) utilizaram a mesma abordagem e obtiveram resultados significativos diante da percepção dos alunos e seu envolvimento na atividade. A finalidade deste trabalho é de averiguar os efeitos que uma atividade lúdica pode viabilizar na compreensão do assunto Soluções Químicas.

## Metodologia

A metodologia envolvia uma pesquisa exploratória sobre a compreensão do assunto Soluções Químicas. A atividade foi realizada em uma turma da 2ª série do ensino médio, de uma escola da rede particular do município de Nova Iguaçu, RJ. Foi proposto que a turma elaborasse um jogo que sobre o tema em análise. Os alunos dispuseram de 3 aulas para a elaboração do jogo e a turma baseou-se no jogo comercial conhecido como Twister junto a um Quiz. Algumas das perguntas elaboradas foram: Quais são os principais componentes de uma solução? Uma solução concentrada pode ser jogada diretamente no ralo? O que acontece se misturarmos várias soluções desconhecidas?

## Resultados e discussão

Observou-se o envolvimento da turma, de maneira significativa, com a participação de todos os alunos. E apesar de algumas perguntas apresentarem um grau de dificuldade mediano, os alunos relataram que para elaborá-las houve a necessidade de pesquisar em outras fontes, além do livro didático, o que os levou a interessarem pelo assunto. Eles também notaram uma relação com substâncias do cotidiano, o que proporcionou uma aprendizagem dinâmica e relevante.



Figura 1. Aplicação do jogo em aula

## Considerações finais

A possibilidade de associar conteúdos de Química com aspectos do cotidiano é um dos desafios a serem superados pelos professores em sala aula. As aulas de Química devem ser espaços privilegiados onde se estabeleçam diálogos que conduzam a descobertas (CHASSOT, p. 87, 1995). O lúdico pode ser uma ferramenta encorajadora de auxiliar os estudantes a desenvolverem sua autonomia, quanto ao aprendizado, além de promover uma afeição pela disciplina.

## Referências

CHASSOT, A. Catalisando transformações na Educação. Editora UNIJUÍ, 3 ed, RS, 1995.

SALES, L. et al. Twister Químico – Estrutura da Matéria e Modelos Atômicos: Jogo Didático como Instrumento Facilitador do Ensino-Aprendizagem. 12 SIMPEQUI, Fortaleza, CE, 2014.

NOVAES, P. et al. Tapete das Ligações: Uma Abordagem Lúdica Sobre as Ligações Químicas e seus Conceitos. IV Conedu, João Pessoa, PB, 2017.

# O uso do espectrofotômetro de baixo de baixo custo para a contextualização da água de lixiviação no ensino de química

Hugo Vieira dos Reis<sup>1\*</sup>, Rosana Lima Gerpe<sup>2</sup>, Ricardo Michel<sup>1</sup>,  
Priscila Martinhon<sup>2,3</sup>, Jussara Lopes de Miranda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFRJ, Instituto de Química.

<sup>2,3</sup> UFRJ, Programa de Pós-graduação em Ensino de Química.

\* hugo98vieira@gmail.com.

**Palavras-chave:** *espectrofotômetro de baixo custo, contextualização, lixiviação, teor de ferro).*

## Introdução e objetivos

O Ensino de ciências juntamente com o desenvolvimento tecnológico deve caminhar lado a lado para a universalização da educação, tida como principal meio de formação do ser humano, que possibilita a progressão das perspectivas sociais (BRASIL, 2012). Contudo, muitas tecnologias são de difícil acesso para a população como um todo, até mesmo pelo alto valor dos materiais utilizados, impossibilitando a utilização de determinado instrumento para a educação (RABELO, 2018).

Além disso, para que o aprendizado seja realmente significativo aos alunos, a contextualização deve fazer parte da sua realidade, estando inserido no seu cotidiano, em sua relação com o ambiente em que vive e que o cerca (FREIRE, 1987).

Deste modo, a utilização de temas geradores que envolvam temáticas ambientais nas aulas de biologia e química constitui uma importante ferramenta pedagógica para se trabalhar a conscientização ambiental juntamente com a apropriação dos conteúdos científicos. O tema água de lixiviação e a análise de metais provenientes dela não é comumente abordado no Ensino de Química e em virtude da sua importância ambiental, especialmente após as tragédias nas barragens no país, deve ser contextualizado e discutido em sala de aula. Isto será mediado pelo uso de um espectrofotômetro de baixo custo para a análise da água lixiviada. Propõe-se, assim, a construção de um espectrômetro de baixo

custo para que possa ser acessível, a fim de torná-lo ferramenta da educação para o ensino dos processos físicos e químicos envolvidos (RABELO, 2018).

## **Metodologia**

A metodologia do trabalho consistirá nas seguintes etapas: a) contextualização socioambiental sobre água de lixiviação, b) abordagem sobre toxicologia dos metais da água de lixiviação, c) elaboração de experimento para a produção de água de lixiviação, d) confecção de um espectrofotômetro de baixo custo, e) análise da água de lixiviação produzida pelos alunos, f) discussão e debate sobre os resultados.

O instrumento será de feixe simples e deverá ser capaz de analisar amostras com diferentes absorções na região do visível, gerando espectros distintos de cores, para facilitação do aprendizado. Sua estrutura será construída por meio da impressão 3D. Tal estrutura será constituída por polímeros ABS de formato retangular, onde será acoplado o líquido analisado, um multímetro, uma placa de arduino e LED's, como fonte de luz e detector. Utilizar-se-á um indicador colorimétrico a 2,4,6-tri(2-piridil)-1,3,5-triazina para identificação da presença de íons metálicos, como os de ferro, extraído de água de lixiviação (PLACE, 2019). O design do aparelho será desenvolvido pelo software OpenSCAD, de livre acesso (RABELO, 2018) e a impressora 3D utilizada será GTMAX 3D Core A3v2 (RABELO, 2018)

## **Resultado e discussão**

Neste trabalho, espera-se contextualizar o tema água de lixiviação com a experimentação e os resultados obtidos da concentração de Ferro a partir do uso do espectrofotômetro.

## **Considerações finais**

Espera-se que ele tenha papel motivador para produção de instrumentos laboratoriais de baixo custo e cunho didático, a fim de que o aluno atue de forma ativa sendo o protagonista da construção do saber.

## **Agradecimentos**

À UFRJ e ao PEQUI-IQ/UFRJ.

## Referências

FREIRE, A. M. A. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz na Terra, 1987.

PLACE, B.J. Activity Analysis of Iron in Water Using a Simple LED Spectrophotometer. 2019. Chemical Sciences Division, National Institute of Standards & Technology. J. Chem. Educ. 2019, 96, 4, 714 – 719.

PORTAL DO MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Disponível em <http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/195-secretarias/112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>. Acesso em: 31 de maio de 2019.

RABELO, G.C. da S. Espectrofotômetro de código aberto desenvolvido em laboratório. 2018. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do rio de Janeiro. RJ. 2018.

# Oficina de aprendizagem laboratorial: 'experimente química e pratique segurança' como estratégia pedagógica de educação ambiental.

Virgínia V. Lima<sup>1\*</sup>, Marlice A. S. Marques<sup>1</sup>, Thalia S.L. Silva<sup>1</sup>, Cássia C. Turci<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química Analítica; <sup>2</sup>Departamento de Química Inorgânica  
Av. Athos da Silveira Ramos, 149, Centro de Tecnologia, Bloco A - Instituto de Química  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária, Rio de Janeiro,

RJ. CEP 21.941-909

\*virginiadelima@iq.ufrj.br

**Palavras-chave:** *segurança química, gerenciamento de resíduos químicos, gerenciamento de produtos químicos.*

## Introdução e objetivos

Oficinas de Aprendizagem são métodos pedagógicos que permitem a construção e troca permanente de conhecimentos, agregando valores ao processo ensino-aprendizagem (RODRIGUES, 2007 *apud* SOUZA, 2016). A Oficina de Aprendizagem Laboratorial: 'Experimente Química e Pratique Segurança' é uma ação educativa integrante de um projeto de extensão do IQ/UFRJ, com o objetivo de estabelecer uma Cultura de Segurança no Trabalho em Química. As oficinas, até então, em três edições (2017/1, 2018/1 e 2018/2) foram realizadas no DQA-IQ/UFRJ, para um público total de 82 graduandos e alunos de ensino médio e médio-técnico de municípios do estado do Rio de Janeiro.

## Metodologia

Os participantes assistiram aulas expositivas (teóricas e simuladas/dialogadas) e realizaram atividades experimentais propostas pelos ministrantes da Oficina (estudantes e técnicos extensionistas): i) resolução de exercícios teóricos de casos apresentados como jogos e questionários (classificação de risco de produtos e resíduos químicos e identificação de não-conformidades no laboratório); ii) apresentação de EPIs, EPCs e Caixa de Primeiros-Socorros para

laboratório de ensino; iii) armazenamento, segregação e descarte de produtos e resíduos químicos; iv) realização de ensaios químicos observando os conceitos de Segurança Química; e v) apresentação do processo de tratamento de resíduos químicos de laboratórios de ensino. Antes de iniciar as atividades os participantes responderam a um questionário de sondagem sobre Segurança Química. Dez perguntas diretas com respostas ‘sim’ ou ‘não’ foram apresentadas, por exemplo: ‘*Você sabe o que o Diagrama de Hommel representa?*’. Ao término das atividades, o mesmo questionário foi aplicado para avaliar a assimilação do conteúdo programático ministrado. Para os 10 alunos do 3º ano do ensino médio foi aplicado um questionário simplificado para qualificar o evento e avaliar a assimilação do conteúdo programático da oficina, que também foi adaptada a uma linguagem mais acessível a esses alunos (resultados não demonstrados).

## **Resultado e discussão**

No geral, antes de iniciar a oficina, observou-se que 53% das questões sobre Segurança Química foram corretamente respondidas. Após a oficina, o percentual de acertos subiu para 95%. Os participantes também qualificaram o evento quanto ao espaço físico, recursos didáticos, organização, clareza e objetividade das atividades e divulgação do evento. Esse último item foi o único que recebeu as menores notas entre ruim e regular.

## **Considerações finais**

Quanto ao estabelecimento de uma Cultura de Segurança Química em laboratórios acadêmicos a oficina em questão demonstrou ser uma excelente ferramenta para a promoção da interação entre os saberes científicos e populares.

## **Agradecimentos**

À Pró-Reitoria de Extensão/UFRJ pelas bolsas de extensão e recursos financeiros.

## **Referências**

RODRIGUES, R. C. Estratégias de ensino e aprendizagem para modalidade de educação a distância. In: Congresso Internacional de Educação a Distância. 2007.

SOUZA, V.A. Oficinas pedagógicas como estratégia de ensino: uma visão dos futuros professores de ciências naturais. Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Naturais, Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Planaltina – DF, 2016.

# Uma visita técnica a um aterro sanitário como prática pedagógica motivadora para a aquisição de saberes interdisciplinares

Mariana Berendonk<sup>1,2</sup>, Jussara L. Miranda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Ensino de Química- Instituto de Química- UFRJ

<sup>2</sup>Docente do Instituto Souza Mota

<sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Ensino de Química- Instituto de Química-UFRJ

**Palavras-chave:** *interdisciplinaridade, resíduos sólidos urbanos, educação ambiental crítica*

## Introdução e objetivos

A diminuição da disposição final de matéria orgânica e de produtos reutilizáveis ou recicláveis oriundo dos resíduos de origem domiciliar, comercial e industrial contribui para reduzir a vida útil de aterros sanitários, ocasionando problemas de ordem social e ambiental. (PEREIRA e MAIA, 2012)

Os saberes adquiridos pelos alunos precisam ter relação com suas experiências pessoais. O contexto da coleta seletiva e reciclagem é um bom exemplo de como a aprendizagem na realidade do aluno faz sentido em suas atividades diárias.

É neste âmbito que a Educação Ambiental crítica aliada aos saberes interdisciplinares demonstra não só motivação, mas também mudança de pensamento, comportamento e tomada de atitudes tanto para os alunos quanto para a formação docente (LOUREIRO, 2004).

Este trabalho tem por objetivo demonstrar um relato de experiência interdisciplinar de uma atividade fora dos muros da escola, a partir de uma visita técnica realizada a um centro de tratamento de resíduos sólidos em Nova Iguaçu – RJ, com alguns alunos de ensino médio e professores das disciplinas de Química, Geografia, Matemática e Biologia, no ano de 2017.

## Resultados e discussão

As atividades da visita técnica ao aterro sanitário começaram, a partir de uma palestra mediada por uma funcionária do aterro. Durante sua explanação foram resgatados aspectos históricos relacionados à construção da central de tratamento de resíduos com foco nas formas de destino final do lixo no aterro. Além disso, toda a parte relacionada à elaboração do projeto de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), assim como à construção, à montagem, aos princípios de funcionamento e às formas de energia utilizadas, também foram mencionadas.

Alguns conteúdos de educação ambiental foram retratados durante a palestra como o controle de qualidade do ar no aterro, o cuidado com o solo por conta da infiltração do chorume em lençóis subterrâneos, além dos efluentes gerados. Sendo assim, pode-se relacionar conteúdos aprendidos em sala com a promoção de eixos temáticos relacionados à saúde, ao meio ambiente, à sociedade no contexto em que o aluno se insere, considerando-se a ótica de temas geradores, segundo Freire.

A segunda etapa da atividade foi realizada através de uma visita guiada da área do aterro sanitário com uma duração de aproximadamente 1 hora de percurso, em um veículo próprio da empresa, com a mediadora sinalizando toda a rota e todo o processo de compactação dos resíduos que chegam até o topo da CTR.

Durante esta visita, foi possível associar a contextualização socioambiental de conteúdos e de convivência, promovendo maior entendimento e reflexão para emancipação dos saberes, não somente pelos alunos, mas também por professores de diferentes disciplinas (CLEOPHAS e NÓBREGA, 2016).

Com isso, a ambientalização pode ser ensinada, contribuindo para o engajamento de todos os participantes, dos estudantes aos docentes e posteriormente, estes como agentes multiplicadores para a sociedade, contribuindo para a compreensão proativa e consciente da prática socioambiental, envolvendo, empresas, instituições de ensino e governo (LUZZI, 2003).

## Considerações finais

A visita técnica foi engajadora tanto para os docentes quanto para os discentes e proporcionou além de tudo, a formação reflexiva e continuada dos professores presentes.

## Agradecimentos

Agradecemos à equipe de professores do Instituto Souza Motta que participaram ativamente na visita técnica: Alessandro Coimbra, Tainá Ferreira, Graça Nascimento e à Prof. Jussara Lopes Miranda – IQ/UFRJ.

Agradecemos à empresa CTR NOVA IGUAÇU que nos recebeu prontamente na visita técnica.

## Referências

LOUREIRO, C. F. Conceitos em educação Ambiental: Educar, participar e transformar em educação Ambiental. *Rev.Educação Ambiental*, Brasília, 2004, p. 13.

PEREIRA e MAIA. A contribuição da gestão de resíduos sólidos e educação Ambiental na durabilidade de aterros sanitários. *Sinapse Múltipla*, Betim, v. 1, n. 2, p. 68-80, dez. 2012

orientação resultou em consensos sobre a necessidade de desconstruir antigos

SILVA, C. Estudos de História e Filosofia das Ciências. Editora Livraria da Física, São Paulo, 2006

TOZONI-REIS, M. F. C. Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. *Educar*, Curitiba, n. 27, p. 93-110, 2006. Editora UFPR.

CLEOPHAS e NÓBREGA. A Educação Ambiental como proposta de formação de professores reflexivos: das práticas contextualizadas à ambientalização no ensino de Ciências Inter-Ação. *Goiânia*, v. 41, n. 3, p. 605-628, set./dez. 2016

# A ética como princípio norteador da capacitação de professores em educação ambiental.

Any Bernstein\*, Riva Roitman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Prof<sup>a</sup>. FUNDAÇÃO CECIERJ, Praça Cristiano Ottoni s/n, RJ.

<sup>2</sup> Prof<sup>a</sup> aposentada FE /UFRJ.

\*anyberiq@gmail.com.

**Palavras-chave:** *ética, interdisciplinaridade.*

## Introdução e bjetivos

A necessidade de formar uma geração de jovens conscientes dos problemas ambientais, suas causas, consequências e soluções sustentáveis motivou a Fundação CECIERJ a oferecer uma sequência de cursos de extensão a distância, de 30 hs/cada, com o objetivo de provocar a reflexão sobre o papel dos docentes na construção de uma postura ética de proteção ambiental a partir da compreensão dos desequilíbrios provocados pela ação humana nos ambientes terrestres - água, terra e ar. Os cursos oferecidos semestralmente entre 2013 e 2015 envolveram um total de 400 professores de diversas áreas científicas, em exercício no ensino médio e licenciandos do último período de graduação. A característica interdisciplinar das turmas facilitou a troca de conhecimentos e experiências entre os participantes. O planejamento dos cursos se inspirou nos documentos gerados nas Conferências Internacionais da ONU sobre Desenvolvimento Sustentável (Eco-92 e Rio+20), entre eles “A Carta da Terra” e “Agenda 21” e se apoiou no conceito de Ecopedagogia concebido por Paulo Freire que recomenda o ensino da Educação Ambiental baseado em realidades locais, utilizando conceitos científicos, sem as fronteiras impostas pelas disciplinas de áreas específicas.

Em todos os cursos foi enfatizado o papel do professor na internalização dos valores de respeito à vida, ao próximo, à natureza, à biodiversidade e o sentimento de pertencimento e responsabilidade para com os acontecimentos do mundo atual e com o futuro do seu habitat. A questão ética foi conduzida

na visão que o desenvolvimento tecnológico tem implicações econômicas e sociais e que a influência do homem sobre a Natureza acarreta desequilíbrios ecológicos que podem ser previstos e até evitados na medida em que haja compreensão de suas causalidades.

## **Resultado e discussão**

Os cursos seguiram a estrutura de “Sala de Aula Invertida” onde diversas práticas educativas foram realizadas pelos alunos apoiadas em materiais didáticos e artigos de divulgação científica postados pela professora no ambiente virtual de aprendizagem.

As estratégias colaborativas incluíram participação em fóruns de discussão conduzidos de forma a provocar a reflexão crítica sobre hábitos culturais e responsabilidades individuais e/ou coletivas pelos impactos ambientais causados ao planeta. Esta orientação resultou em consensos sobre a necessidade de desconstruir antigos comportamentos e construir novas atitudes éticas em relação ao meio ambiente.

Paralelamente às discussões os cursistas produziram acervos de materiais didáticos multimídia que ilustraram como as metodologias ativas podem abrir novos caminhos para potencializar a Educação Ambiental.

Para o trabalho final os cursistas foram divididos em grupos com interesse comuns em temas sobre ambientes impactados no território brasileiro. Os melhores trabalhos foram selecionados pela professora para publicação na Revista de Educação Pública ([www.educacaopublica.rj.gov.br](http://www.educacaopublica.rj.gov.br)), que tem como uma das funções contribuir para valorização do profissional de educação como produtor de conhecimento. Foram publicados 15 trabalhos que envolveram 55 cursistas como coautores.

## **Considerações finais**

Respostas ao questionário de avaliação forneceram subsídios para o aprimoramento de cursos subsequentes e indicaram a necessidade de letramento científico para o aprofundamento das conexões causais entre escassez de água doce, aquecimento atmosférico, inundações e desertificação de regiões brasileiras impactadas. Houve manifestação de interesse por cursos de formação continuada em temas interdisciplinares como: contaminações alimentares provocadas por resíduos sólidos, pesticidas, metais pesados, conser-

vantes e radiações nucleares. Os levantamentos realizados demonstram que a maioria dos docentes sente dificuldade em fazer correlações entre os conceitos aprendidos na graduação e a realidade da forma que se apresenta.

## **Referências**

BERNSTEIN, A.; ROITMAN, R. - Capacitação de professores em Educação Ambiental- Anais do Seminário UFRJ FAZ 100 ANOS: história, desenvolvimento e democracia, Rio de Janeiro, Editora UFRJ, v. 2, p. 669 – 679, 2018.

# O uso de trilhas e a educação ambiental em espaços formais e não formais de educação

Adriana Tavares dos Santos<sup>1,\*</sup>, Priscila Tamiasso-Martinhon<sup>2</sup>, Angela S. Rocha<sup>3</sup>, Célia Sousa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do PROFQui, UFRJ e Docente da EEB Pres. Juscelino Kubitschek;

<sup>2</sup>Docente do CEEQuim, do PROFQui, do PEQui, Instituto de Química, UFRJ;

<sup>3</sup>Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, UERJ;

<sup>4</sup>Docente do PROFQui, Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, UFRJ.

\*drivares@yahoo.com.br

**Palavras-chave:** trilhas ecológicas, interdisciplinaridade, ensino de química.

## Introdução e objetivos

O ensino de ciências pode ser realizado em diferentes locais de maneira interdisciplinar, ou seja, pode ir além dos muros da escola, podendo acontecer dentro e fora do ambiente escolar de forma contextualizada.

Os espaços não formais de educação vêm se mostrando como uma área que pode ser mais explorada para fins educativos, favorecendo assim o processo de ensino e aprendizagem, onde os educandos podem se sentir mais atraídos, despertando uma curiosidade sobre um determinado assunto.

O tema meio ambiente é um tema transversal pois envolve diferentes áreas e deve ser abordado por todos os professores brasileiros. De acordo com Gohn (2011), ao usar um espaço de educação não formal é possível desenvolver um aprendizado de forma diferente, no qual professor e estudantes se relacionam de forma dialógica. No caso do Ensino de Química é possível englobar diversos assuntos, como por exemplo, estudo de funções inorgânicas, equilíbrio iônico, reações químicas e termoquímica.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma aula de química em um ambiente não formal de aprendizagem, que era uma trilha na Urca, de modo a favorecer uma ligação com a educação ambiental.

## **Metodologia**

Dentro do contexto sobre meio ambiente, a atividade realizada foi dividida em duas etapas. Na primeira, a professora regente ministrou uma aula expositiva dialógica sobre funções inorgânicas, abordando assuntos sobre ácidos, óxidos, chuva ácida no espaço formal de educação, ou seja, dentro da sala de aula. Em um segundo momento, realizou-se uma outra atividade, sendo essa fora do ambiente escolar, uma caminhada ecológica ou trilha no morro da Urca, no município do Rio de Janeiro, com estudantes do 3º ano do Ensino Médio.

## **Resultados e discussão**

A educação em espaços não formais pode ser realizada em diversos locais e de maneira interdisciplinar englobando variadas disciplinas, esses ambientes podem ser considerados bastante sociáveis, pois ocorre interação entre o meio físico e natural sob um olhar mais amplo.

Em relação à atividade realizada, verificou-se que os alunos gostaram muito de realizá-la, por se tratar de um local muito bonito e que propicia contato direto com a natureza. Eles ficaram empolgados para discutir sobre os cuidados que devemos ter com o meio ambiente, provavelmente por causa da beleza do lugar que cria um vínculo afetivo com os indivíduos, quebrando as barreiras que existem na sala de aula entre aluno-professor-assunto

## **Considerações finais ou conclusões**

Ao realizar essa prática pedagógica com os estudantes, foi possível perceber a importância de explorar espaços não formais de educação de uma forma que complete a teoria, que não necessariamente poderá ocorrer em uma sala de aula, mas sim em qualquer ambiente, quebrando a monotonia das aulas escolares.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem à escola por permitirem que os resultados obtidos com a aula fossem apresentados.

## Referências

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 31. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GOHN, M. G. Educação não formal e cultura política: impactos sobre o associativo do terceiro setor. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

# Uma análise da noção de sustentabilidade na visão dos alunos de uma escola de ensino médio na rede pública de ensino do rio de janeiro

Henrique de Miranda dos Santos<sup>1\*</sup>, Rodrigo Volcan Almeida<sup>1\*\*</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Ensino de Química – IQ – UFRJ.

\* henriquemiranda@uol.com.br, \*\* volcan@iq.ufrj.br

**Palavras-chave:** sustentabilidade, ensino-aprendizagem, ideologia

## Introdução e objetivos

A química, como qualquer ciência, é uma instituição social - seus problemas, a investigação desses problemas e mesmo os chamados resultados científicos são todos profundamente influenciados pelas predisposições que se originam na sociedade na qual vivemos (Lewontin, 2001). Por outro lado, Althusser (1980) afirma que a escola é um dos principais Aparelhos Ideológicos de Estado (AIE), onde se aprende, fundamentalmente, os saberes práticos, a disciplina, a ideologia dominante. Neste contexto, a questão principal deste trabalho é entender até que ponto a noção de “sustentabilidade”, presente no ensino de química e na educação ambiental, vem servindo como uma ideologia para legitimar o desenvolvimento do capitalismo.

## Metodologia

Com base no relatório “Nosso Futuro Comum” (ONU, 1987), elaborou-se a seguinte questão que foi aplicada em uma turma de 3º ano do ensino médio (noturno) de uma escola estadual do Rio de Janeiro: “*Sustentabilidade é um termo usado para definir atividades que visam suprir as necessidades atuais dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações. Considerando a realidade na qual você está inserido, é possível um desenvolvimento sustentável?*”. Os estudantes a responderam através de uma escala de Likert (1932) e posteriormente tiveram espaço para dissertar sobre a mesma.

## Resultados e discussão

Entre 55 alunos da turma, 82% disseram ser possível um desenvolvimento sustentável. 16% não concordaram e 2% não souberam. Contudo, através das respostas escritas, pode-se observar que ambos os grupos associaram a sustentabilidade apenas a questões ambientais, como, por exemplo, a poluição dos rios, praças. Não fazendo uma conexão com as relações sociais do modo de produção vigente.

## Considerações finais

Pode-se concluir que na visão do aluno “sustentabilidade” está relacionada unicamente a preservação ambiental, sugerindo que a noção de sustentabilidade ensinada nas escolas e reforçada em outros AIE vem servindo na legitimação do atual modelo de desenvolvimento.

## Referências

- ALTHUSSER, L. Ideologia e Aparelhos Ideológicos do Estado, 3ª edição, Lisboa, Editora Presença, 1980.
- LEWONTIN R.C. Um ceticismo racional. In: Lewontin R.C. Biologia como ideologia: a doutrina do D.N.A, Ribeirão Preto. Editora Funpec, 2001.
- LIKERT R. A. Technique for the Measurement of Attitudes. Archives of Psychology. v. 22, n. 140, p. 1-55, 1932.
- ONU. Report of the World Commission on Environment and Development, United Nations, 1987. Disponível em <[www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm](http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm)>. Acesso em: 08/06/2019.

**TRABALHOS COMPLETOS  
APRESENTADOS**

# Educação ambiental, inclusão e sensibilização: o olhar de um mestrando do programa de pós-graduação em ensino de química da UFRJ sobre essa temática

Luciano Marques de Castro<sup>1,2,3\*</sup>, Priscila Tamiasso-Martinhon<sup>1,5</sup>, Angela  
Sanches Rocha<sup>1,2,6</sup>, Célia Sousa<sup>1,2,4</sup>

<sup>1</sup>*Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte -  
GIEESAA, UFRJ.*

<sup>2</sup>*Grupo Interinstitucional e Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão em  
Ciências - GIMEnPEC, UFRJ.*

<sup>3</sup>*Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química - PEQUI, UFRJ.*

<sup>4</sup>*Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional -  
PROFQUI, UFRJ.*

<sup>5</sup>*Curso de Especialização em Ensino de Química - CEEQuim, UFRJ.*

<sup>6</sup>*Programa de Pós-graduação em Química - PPGQ, UFRJ.*

\*lucianolmc2009@gmail.com

**Palavras-chave:** *ensino de química, meio ambiente, inclusão, sensibilização.*

## Introdução e objetivos

O ambiente escolar pode ser considerado como uma galáxia, se avaliarmos a multiplicidade de universos com os quais os docentes se deparam diariamente ao lecionarem (GUERRA; ANDRADE, 2012; SANTOS, 2012). Conseqüentemente também é amplo o espectro de interesses discentes e docentes (CHACON et al., 2016; OLIMPIO et al., 2016; CANESI et al., 2010). Essa pluralidade é inerente tanto aos espaços de ensino formal, quanto informal, sendo cada vez mais necessário quebrar paradigmas e construir uma abordagem pedagógica inclusiva, que contemplem a diversidade humana, e suas especificidades funcionais (CUNHA et al., 2017). Nessa perspectiva, dentre os assuntos que são recorrentemente abordados, faremos uma análise sobre inclusão e sensibilização a luz da educação ambiental.

De fato, a educação ambiental é uma temática que – direta ou indiretamente – dispõe de potencial para estar transversalmente presente em aulas de diferentes disciplinas (VALDANHA NETO; KAWASAKI, 2013). E é a partir dessa afirmativa, “suleada” por um diálogo com as obras de Freire (1984/1985/2001), que emergem inquietações em um mestrando do programa de pós-graduação em ensino de química da UFRJ, sobre como abordar essa temática em aulas de química em uma perspectiva inclusiva.

Nesse contexto, o presente ensaio almeja oferecer uma contribuição aos profissionais que insistem em esquecer que tudo o que dialoga com o humano, possui um caráter social intrínseco, logo é passível de transgredir as normativas usuais de seus pares. Nesse contexto compreendemos por intrínseco o mesmo que Rabenhorst (2007):

A noção de valor intrínseco é antiga na história da Filosofia. Ela aparece na distinção kantiana entre meios e fins da qual tratamos ainda pouco, como também nas principais filosofias hedonistas. Contudo, não se trata de uma noção muito clara. Numa primeira acepção, valor intrínseco designa um valor não instrumental. Nesse sentido, algo possui um valor intrínseco quando não pode ser convertido em meio para a obtenção de algo (RABENHORST, 2007, p. 209).

Assim, esse trabalho se propõe a abordar alguns aspectos específicos sobre a Educação Ambiental em Química, em uma perspectiva de inclusão e sensibilização, a luz do olhar crítico de um discente de mestrado, durante o diálogo deste com seus referenciais teóricos e do delineamento de seu tema de dissertação. Para tal foi feito um paralelo sobre “o poder do olhar”, no por vir de um mestre que se apropria dos argumentos, questionamentos e inquietações, que farão de seu texto, um texto único (ZOETTL, 2013).

## **Metodologia**

O trabalho foi “suleado” pela filosofia freiriana – onde os autores dialogaram com três de suas obras célebres (Freire, 1984/1985/2001) – a partir de reflexões realizadas por um mestrando no momento em que esse começa a se empoderar de suas narrativas aprendentes. Assim, o autor correspondente Luciano Castro, por intermédio de suas experiências em sala de aula, de discussões realizadas no programa de pós-graduação que está vinculado, de sua experiência com alunos deficientes visuais, assim como de reflexões que

surgiram da leitura de dois artigos dos autores Jacobi (2013) e Ricardo (2004), começa suas narrativas discente-docente-aprendente.

Todas as análises e discussões da problemática que abordamos nesse ensaio foram fundamentadas na filosofia freiriana, a fim de marcar politicamente essa fala como um lugar de resistência política. Com isso triangulamos três temas geradores chaves: educação ambiental em química, educação inclusiva e sensibilização (que por sua vez perpassa a conscientização dos direitos humanos). Essa triangulação se deu a partir de reuniões, presenciais ou virtuais, dentro de grupo de trabalho específico.

Todas as vivências presenciadas em salas de aulas, assim como no nosso grupo de pesquisa foram importantes em cada etapa pensada. Em um primeiro momento abordamos de uma forma geral a temática da educação ambiental e os agravantes vinculados a este assunto. Após realizar essas discussões fizemos um exercício mental sobre a inclusão social frente aos problemas da educação ambiental em química. Várias reflexões foram feitas e expressadas no decorrer das narrativas que emergiram.

Tais reflexões foram pautadas em situações direcionadoras de debates em que, por exemplo, podemos problematizar: (i) a forma como a mídia apresenta a disciplina de química através de uma perspectiva negativa; (ii) o conhecimento leigo da população; (iii) a falta de políticas públicas de intervenção, entre outros arquétipos.

Na etapa de sensibilização, pensamos em formas de intervenções que minimizem as situações problemas citadas anteriormente, questões que estão presentes no cotidiano discente-docente-aprendente. Além disso, modelamos essas falas a partir da triangulação inicialmente proposta (educação ambiental em química, educação inclusiva e sensibilização), com a intenção de realizar uma conscientização dos professores de ensino de ciências, frente suas ações em sala de aula.

A última etapa desse trabalho consistiu em transformar as discussões orais em uma produção textual discente, que contemplasse não só os assuntos abordados, mas também os questionamentos que fomentaram ideias, que se concretizaram em propostas de formas de sensibilizar professores que atuam na educação básica, a fim de contribuir para a formação cidadã de seus estudantes numa perspectiva freiriana. As falas discente-docente-aprendente aparecem em *italico*, para serem diferenciadas das citações dos Referenciais Teóricos utilizados, os quais seguiram as normas da ABNT.

## Resultados e discussão

Dentre os primeiros questionamentos, que emergiram a partir do olhar aprendente do mestrando, que são passíveis de “sulear” uma aula dialógica capaz de contemplar a triangulação proposta, sugerimos:

“Vamos fazer uma reflexão de nossas atitudes para com o meio ambiente? O que podemos fazer para minimizar as consequências de nossos atos na natureza? Como pensar em sustentabilidade se nós não reduzirmos o consumo?” (CASTRO, 2019).

A conscientização dos problemas ambientais pode ser desenvolvida por meio da abordagem do assunto em sala de aula, promovendo-se discussões em todos os níveis do ensino básico. Quando trabalhamos com a disciplina de química no ensino médio, existem vários assuntos dentro dos conteúdos ensinados que estão diretamente relacionados à educação ambiental. Por exemplo, ao se ensinar os processos de separação de misturas, o professor pode explicar como esses recursos são aplicados no tratamento da água, e o porquê da importância de se tratar a água para o abastecimento da sociedade, além de como este processo ocorre naturalmente no ambiente.

Dessa forma, uma aula que aborde os assuntos de forma contextualizada, em termos de problemas atuais que estejam relacionados com questões de interesse para a sociedade, pode fazer muita diferença na construção da cidadania dos estudantes. Ao iniciar uma aula sobre equilíbrio químico, podemos utilizar um texto que fale, por exemplo, dos corais de recifes que sofrem desequilíbrios devido à poluição marinha que aumenta com o passar dos anos (ROCHA et al., 2017). Através das discussões, o professor atua como um mediador, e pode promover discussões, com a finalidade de estimular o aluno a um pensamento crítico em relação às suas ações e quais são suas responsabilidades como ser humano.

É indiscutível que a química pode ter um papel significativo na resolução ou minimização dos problemas ambientais que afetam a sociedade contemporânea. Aplicada de forma consciente e ética, várias estratégias podem ser pensadas e criadas para abordagem dos danos ao meio ambiente dentro de aulas de química. Ao invés de declararmos apenas que o uso de produtos vinculados à nossa ciência causa inúmeros problemas ao meio ambiente, podemos também enfatizar formas pelas quais a química pode ser utilizada de forma positiva.

A química é tida como vilã por grande parte da sociedade e expressões como “cuidado que este alimento está cheio de química” ou “este produto tem muita química” são frequentemente utilizadas no nosso cotidiano e produzem uma conotação pejorativa a esta ciência tão promissora para a educação ambiental (CASTRO, 2019). Sendo assim, precisamos propor intervenções didáticas que incluam ações político-sociais, visando a minimizar impactos que poderiam ser contidos ou resolvidos, mesmo que parcialmente, com um viés de conscientização.

Uma das formas de envolver a comunidade escolar no processo de conscientização pode ser por meio de feiras de ciências, pois os discentes têm papel ativo neste tipo de atividade. Diversos temas podem ser ligados diretamente ao meio ambiente, tendo em vista uma discussão pautada no desenvolvimento ético-ambiental, que promova ações saudáveis com o intuito de minimizar os problemas que enfrentamos com a poluição, por exemplo.

Diante destas perspectivas, podemos ainda nos aprofundar na temática e pensar de quais formas poderíamos tornar a educação inclusiva e pautada em reflexões sócio-políticas voltadas para caminhos sustentáveis, em que se exercite o entendimento de que as atitudes individuais podem causar danos ambientais que atingem a todos, inclusive as gerações futuras.

Trabalhar com a educação inclusiva no ensino básico não é uma tarefa fácil para os educadores. Além da dificuldade de compreender as necessidades educacionais especiais dos estudantes, nos deparamos com pequenos problemas presentes na sociedade, no espaço escolar, nas políticas públicas, nos preceitos, entre outros, que nos fazem pensar incessantemente em:

“Como incluir essas pessoas nas minhas aulas de química se não tenho o suporte que se faz necessário?” (CASTRO, 2019).

O propósito deste trabalho é promover uma discussão acerca de: educação ambiental em química, inclusão social e sensibilização por parte dos discentes. Através dos três eixos norteadores da discussão vamos abordar temáticas que podem ser utilizadas como meios de mediar os problemas relacionados. A partir do disposto uma reflexão levantada foi:

“Como uma educação ambiental pautada na perspectiva inclusiva pode, por meio de reflexões sócio-políticas, sensibilizar as ações perante os problemas que enfrentamos em nossa sociedade?” (CASTRO, 2019).

Várias atitudes podem ser empregadas a fim de minimizar os problemas relacionados aos assuntos aqui discutidos. Ao evocar estas temáticas nas discussões do grupo, percebemos que a falta de uma educação ambiental em química pautada na problematização e contextualização interfere, tanto direta ou indiretamente, na formação cidadã dos indivíduos. Freire defende que precisamos partir da realidade do sujeito a fim de situá-lo de forma prática em sua posição como cidadão de uma sociedade.

Para propor formas de sensibilização, utilizamos o olhar de um mes-trando que tinha estas vivências, tanto no âmbito ambiental quanto inclusivo, como ponto de partida para a triangulação da discussão. Para o desenvolvimento de todo processo buscamos artigos, além da pedagogia de Freire, que contemplassem a nossa discussão, a fim de enriquecer os caminhos escolhidos. Ambos os autores selecionados corroboram que a educação é um dos meios para minimizar as problemáticas aqui trazidas.

As educações ambientais e inclusivas se assemelham uma com a outra em relação a diversas características peculiares. Ambas visam a promover um bem em comum com objetivo de minimizar impactos que podem atingir, direta e indiretamente, a vida de pessoas. O público é o mesmo, tendo em vista que novas formas de atitudes sociais, políticas e ambientais devem ser pensadas e modificadas.

Cada vez mais precisamos discutir e pensar em novas formas de sustentabilidade, assim como afirma Jacobi (2013):

A preocupação com o desenvolvimento sustentável representa a possibilidade de garantir mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades (JACOBI, 2013).

Infelizmente, as dificuldades encontradas na *práxis* didática desmotivam os educadores e, com isso, um grande número de problemas aparece na vida cotidiana das escolas. Pensar em estratégias é um trabalho árduo e que precisa ser realizado em grupo, junto à comunidade escolar, o que inclui todos os envolvidos no processo de ensino aprendizagem. Quando empecilhos ligados às políticas públicas colocam mais barreiras à nossa frente, precisamos nos inteirar na causa em comum a todos: uma educação de qualidade, justa e que promova uma mudança positiva na vida das pessoas.

Nossa motivação tem de ser intrínseca em todas as etapas do processo de desenvolvimento humano (RABENHORST, 2007). Apesar de existirem inúmeros obstáculos, a nossa vontade de mudança deve ser a energia que nos move para fazer diferença. As estratégias de ensino-aprendizagem voltadas para a educação inclusiva no campo acadêmico ainda são poucas, apesar de nas escolas, essas práticas já estarem mais bem implantadas, o que indica que iniciativas que envolvem o desenvolvimento de práticas inclusivas devem ser ampliadas de modo a incluir também o curso superior. Esta ideia está alinhada com a formação de profissionais que também necessitem de uma educação inclusiva. Para que todos os indivíduos sejam incluídos no mercado de trabalho eles também devem ter acesso a uma formação específica.

Considerando que vivemos em um mundo globalizado, uma educação direcionada para a cidadania pode representar uma possibilidade de motivação e sensibilização, a fim de tornar a educação ambiental um agente que assuma uma função transformadora onde as responsabilidades dos sujeitos promovam um desenvolvimento sustentável (JACOBI, 2013).

Diante de tudo que tem sido discutido a respeito de uma conscientização ambiental pautada na reflexão de ações, tanto por parte da sociedade quanto pelo governo, compreendemos que uma junção dessas duas pautas coopera numa perspectiva social sustentável, onde a intenção global é a utilização de recursos sem prejuízos às gerações futuras.

A sensibilização em relação a essas ações deve ser promovida em todas as esferas da sociedade. O papel do educador é primordial nessa trajetória de desenvolvimento sustentável. O educador atua como um norteador em sua sala de aula, de forma que suas atitudes podem direcionar seus aprendizes a agirem com mais consciência e sobretudo, atuarem como agentes multiplicadores, colaborando para a disseminação das boas práticas de convivência em harmonia com a natureza e com os outros indivíduos.

Como reafirma Jacobi (2013) no seguinte trecho:

O desafio é, pois, o de formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora, em dois níveis: formal e não formal. Assim, a educação ambiental deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. O seu enfoque deve buscar uma perspectiva holística de ação, que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo em conta que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o homem (JACOBI, 2013).

Fica claro que o papel de cada indivíduo é essencial na manutenção do meio ambiente, e que o meio para promover a educação nesta área perpassa o esforço coletivo dos profissionais da educação em todos os níveis. Notamos que o papel das ciências da natureza em todos os níveis de educação é fundamental para a criação de estratégias de intervenção. Através dos conhecimentos e tecnologias disponíveis, os educadores podem aplicar metodologias que visam a uma discussão ambiental pautada na inclusão e sensibilização.

Quando questionamos nossos estudantes sobre o que poderíamos fazer de diferente para influenciar o desenvolvimento sustentável, na maioria das vezes não nos atentamos em colocá-los em seu papel quanto cidadão. Essa tarefa não é das mais fáceis, mas ao construir discussões precisamos fundamentar nossos discursos nas políticas públicas que contemplam o assunto questionado. A partir de nossas discussões, podemos ainda citar as percepções ressaltadas por Ricardo (2004) sobre algumas ideias de Paulo Freire (1985), que diz:

A proposta pedagógica de Freire busca estabelecer uma relação dialética com o mundo, através da ênfase nos aspectos históricos e da discussão das contradições presentes na realidade, ou seja, é uma *praxis* que, sendo reflexão e ação verdadeiramente transformadora da realidade, é fonte de conhecimento reflexivo e criação (FREIRE, 1985 apud RICARDO 2004).

Essa colocação de Freire enfatiza a necessidade da reflexão para que se tenha consciência do processo que está ocorrendo ao longo do estudo.

## **Considerações finais**

Poucos trabalhos têm discutido o papel das pessoas com deficiência ou com alguma especificidade funcional nas questões ambientais e de que forma esses indivíduos podem contribuir na busca de soluções para esses problemas. A educação realizada sob o ponto de vista da formação do cidadão consciente de seu papel na sociedade passa pela educação ambiental, que deve incluir todos os indivíduos, inclusive aqueles que possuem alguma especificidade de aprendizagem.

Por meio da vivência de um mestrando em ensino de química participante de um grupo específico, foram apresentados diálogos e discussões com abordagem Freiriana, em relação à educação ambiental e inclusão. Foi possível destacar a importância de trabalhar as ações do sujeito diante de sua realidade,

e como podemos lidar com as diferentes situações, considerando as discussões promovidas neste trabalho, numa perspectiva igualitária de mudanças.

Como uma educação ambiental pautada na perspectiva inclusiva pode, por meio de reflexões sócio-políticas, sensibilizar as ações perante os problemas que enfrentamos em nossa sociedade? Novamente enfatizamos como uma visão limitada sobre os problemas inerentes a cada indivíduo pode causar impactos nesse âmbito sócio-ambiental. Trazer a realidade presente para o estudante é uma forma de conscientizá-lo perante os assuntos do cotidiano, sendo necessário desenvolver o senso crítico para abordar temas dentro da educação ambiental.

Assim, é possível responder à pergunta norteadora colocada ao final da introdução: A educação ambiental deve ser promovida de modo a incluir todos os indivíduos, tendo em mente suas individualidades. Uma mudança real no quadro de degradação ambiental só ocorrerá se todos os indivíduos forem capazes de refletir e se responsabilizar por seus atos em relação ao meio ambiente. E isto só será possível se as pessoas forem realmente incluídas na sociedade e se sentirem parte dela, de outro modo elas nem perceberão possíveis danos que podem causar e que estes mesmos danos irão prejudicá-las.

## Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química (PEQUI) do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

## Referências

- CANESI, F. P. C.; SILVA, O. C. V.; LATINI, R. M. O olhar de um licenciando para o ensino de química e a educação ambiental. REMPEC: Ensino, Saúde e Ambiente, v. 3, n. 2, p. 50-60, 2010.
- CASTRO, L. M. Caderno de Campo do Mestrando. Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte. Reuniões Discente-Docente-Aprendente. 2019.
- CHACON, E. P.; SANTOS, M. A. F. A.; SOARES, H. L. B. N.; ASSIS, G. P. Cordel, oficina temática e química ambiental: juntos e misturados na busca do interesse nas aulas de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XVIII., Florianópolis-SC, 2016. Anais... XVIII ENEQ: Florianópolis, 2016.
- CUNHA, C.; SOUZA, S. S.; PAGAN, A. A.; WARTHA, E. J. Construção de uma matriz de referência para os conteúdos de biologia no ensino fundamental: desempenho escolar inspirado no pluralismo epistemológico. REnCiMa, v. 8, n. 2, p. 58-79, 2017.
- FREIRE, P. Educação e mudança. Petrópolis: Vozes, 1984.
- FREIRE, P. Educação Como Prática da Liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2001.
- GUERRA, M. M.; ANDRADE, K. S. O léxico sob perspectiva: contribuições da Lexicologia para o ensino de línguas. *Revista Eletrônica de Linguística*, v. 6, n. 1, p. 226-241, 2012.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-205, 2013.
- OLIMPIO, Q. G.; PFEIFER, R.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SOUSA, C. Análise observacional das contribuições de uma disciplina eletiva de eletroquímica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XVIII., Florianópolis-SC, 2016. Anais... XVIII ENEQ: Florianópolis, 2016.
- RABENHORST, E. R. O VALOR DO HOMEM E O VALOR DA NATUREZA: Breve reflexão sobre a titularidade dos direitos morais. In: SILVEIRA, R. M. G.; DIAS, A. A.; FERREIRA, L. F. G.; FEITOSA, M. L. P. A. M.; ZENAIDE, M. N. T. (Orgs.). *EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS: Fundamentos teórico-metodológicos*. João Pessoa: Editora Universitária, 2007.513p.
- RICARDO, E. C. A problematização e a contextualização no ensino das ciências: acerca das idéias de Paulo Freire e Gérard Fourez. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IV., Bauru-SP, 2004. Anais ... São Paulo, 2004.
- ROCHA, A. S.; SANTOS, F. S. S.; CASTRO, L. M.; SOUSA, C.; TAMIASSO-MARTINHON, P. CORAIS: sequências didáticas para aula sobre equilíbrio químico. In: ENCONTRO DA REDE RIO DE ENSINO DE QUÍMICA, I., Macaé-RJ, 2017. Anais ... I EREQ: Rio de Janeiro, 2017.
- SANTOS, J. R. A Moodle nas práticas pedagógicas de uma escola básica: realidade ou ficção na inserção das TIC em sala de aula. *Educação, Formação & Tecnologia*, v. 5, n. 1, p. 72-83, 2012.
- VALDANHA NETO, D.; KAWASAKI, C. S. “Meio Ambiente” é um tema transversal nos documentos curriculares nacionais do ensino fundamental? *Camine: Caminhos da Educação*, Franca, v. 5, n.1, jul. 2013.
- ZOETTL, P. A. Ver e ser visto. O poder do olhar e o olhar de volta. *Sociologias*, n. 34, p. 246-277, 2013.

# Água: uma temática de sustentabilidade e investigação para a educação infantil

Ariane Souza Gonçalves<sup>1\*</sup>, Rosana Lima Gerpe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UERJ, Instituto de Química.

<sup>2</sup>Instituto de Química UFRJ, Programa de Pós-graduação em Ensino de Química

\*any.ariane2010@gmail.com.

**Palavras-chave:** sustentabilidade; educação infantil; estados físicos

## Introdução e objetivos

A infância é o período de desenvolvimento do ser humano que se refletirá durante toda a sua vida. É neste período que a criança através do ato de brincar reinventa, descobre o seu mundo, libera sua afetividade, se desenvolve, provoca o funcionamento do pensamento, alcança níveis de desempenho que só ações por motivação intrínseca conseguem. (AMORIM, 2008).

Rolim; Guerra; Tassigny (2008) consideram que brincar é aprender, pois na brincadeira reside a base daquilo que, mais tarde, permitirá a criança uma aprendizagem mais elaborada.

Na Base Curricular Comum para a Educação Infantil- BNCC- (BRASIL, 2019), assegura que as crianças têm o direito de aprender em situações em que possam desempenhar um papel ativo em ambientes que as convidem a vivenciar desafios e a sentirem-se provocadas a resolvê-los, construindo significados sobre si, os outros e o mundo social e natural.

O ensino de Ciências da Natureza nessa etapa da educação, contribui o desenvolvimento humano das crianças, além das mais variadas linguagens na construção de seus conhecimentos, promovendo experiências para serem observadas, manipulando objetos, investigando e explorando seu entorno, levantando hipóteses e consultando fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações, já que a observação é sem dúvidas a mais importante habilidade de caráter científico nos primeiros anos da infância (PIAGET, 1983).

Neste sentido, a instituição escolar deve criar oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizá-los em seu cotidiano (BNCC, 2019, p.39)

Hubner (2001) entende que o professor necessita de ampliar seus conhecimentos sobre o ensino de Ciências, rompendo a ideia de que é muito mais que aquisição de conceitos e que as crianças só têm condições de pensar aquilo que está mais próximo e que, portanto, é materialmente visível.

O papel do professor, é dar visibilidade às perguntas das crianças, ouvi-las, para desenvolver um trabalho nessa área, decidindo qual conceito trabalhar, qual será a adaptação para a faixa etária correspondente, conhecendo as experiências anteriores e a partir dessas informações, planejar as ações para o projeto, de modo que o interesse e a vivência sejam respeitados, assim possibilitando a construção de uma postura investigativa.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil – DCNEI – (2009), orientam à prática docente a constituir-se como “um conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, científico e tecnológico” (BRASIL, 2009, p.6). Desta forma, o Referencial Curricular Nacional para a educação infantil (RCNEI) afirma que:

“[...] o trabalho com crianças pequenas exige que o professor tenha uma competência polivalente. Ser polivalente significa que ao professor cabe trabalhar com conteúdo de naturezas diversas que abrangem desde cuidados básicos essenciais até conhecimentos específicos provenientes das diversas áreas do conhecimento. (BRASIL, 1998, p.41)

O estudo de Ciências para bebês (zero a 1 ano e 6 meses); crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses) e crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses) a exploração e percepção do seu mundo real, conhecendo cada vez mais o ambiente que está inserido, compreendendo melhor e desenvolvendo habilidades de raciocínio. É de grande importância que o desenvolvimento de projetos sobre temáticas relacionada a Ciência da Natureza promova oportunidades de aprendizagem tanto para as crianças como para professores.

## **Metodologia**

O trabalho foi desenvolvido na Creche Municipal Janete Clair (CMJC), situado no bairro de Senador Camará, na Comunidade do Jacaré, no município do Rio de Janeiro (RJ), no primeiro semestre de 2019, ano em que a temática sobre sustentabilidade tem sido um eixo norteador para as práticas pedagógicas orientadas pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME).

A Creche Municipal Janete Clair (CMJC) foi inaugurada em 07 de julho de 2005. Esta tem capacidade para atender 209 crianças de faixa etária de um ano de idade a três anos e onze meses de idade, divididos em Berçário (crianças de um ano a dois anos), Maternal I (crianças de dois anos a três anos) e Maternal II (crianças de três anos a quatro anos) atendidos em período integral (7h 30min às 15h 45min) e períodos parciais (7h 30 min às 12h e 12h às 16h 30min).

Partindo do Projeto Político Pedagógico (PPP) da Unidade Escolar e com inspiração nos princípios pedagógicos dos campos de experiências “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” da BNCC (BRASIL, MEC, 2019) e com os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento “explorar e descrever semelhanças e diferenças entre as características e propriedades dos objetos (textura, massa, tamanho)”(p.47) e “observar, relatar e descrever incidentes do cotidiano e fenômenos da natureza (luz solar, vento, chuva etc.)” (p. 47) escolheu-se trabalhar nas aulas nas turmas de Maternal II diurno e vespertino, com crianças de três a quatro anos, em sete aulas e com o subprojeto cujo é o tema “Como pode um peixe vivo viver fora da água fria?”, inspirada na cantiga popular.

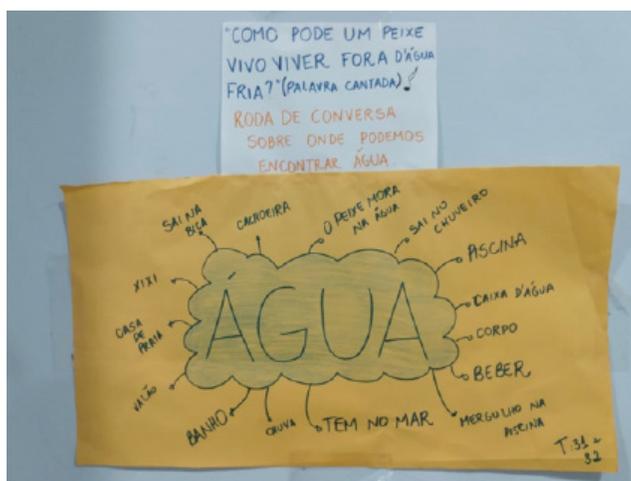


Figura 1. “Onde podemos encontrar água?” Escrita dos exemplos das crianças baseado na música infantil: “Como pode um peixe vivo viver fora d’água fria? (Palavra Cantada)”

Na primeira aula, foi apresentada a música “Peixe vivo” cantada pelo grupo musical Palavra Cantada. Após a exibição do vídeo, as crianças cantaram utilizando chocalhos feitos com garrafa PET produzidos por elas em aulas anteriores. Ao terminar de cantar, questionamos sobre o que seria água fria,

como estaria essa água e qual maneira o peixe viveria nela. Anotamos coletivamente, todas as hipóteses levantadas.

Na segunda aula, esquematizamos uma teia de ideias para lembrar onde que podemos encontrar água.

As respostas foram pensadas em suas experiências e a partir delas, concluímos que podemos encontrar água em muitos lugares, como na natureza. Discutimos sobre como a água está na natureza em forma de chuva, nos rios, mares e que de alguma maneira saem pela torneira. Com estas informações, fizemos “Chuva de papel”. Picamos com as mãos papéis de jornal e revistas e depois jogamos para o alto, como chuva, estimulando a coordenação motora fina, o movimento de pinça e a noção espacial e levantamos a hipótese de que a água da chuva é líquida, ou seja, está na fase líquida.

Na terceira aula, voltamos a conversar sobre o estado líquido da água da chuva e levantamos questionamentos sobre se o que acontece se a água líquida que sai da torneira fosse colocada no congelador? Anotamos todas as percepções delas sobre o assunto que estão nos Resultados e discussões na Tabela 1. Após isto, cada criança pegou um pouco de água em um copo pequeno. Enchemos um saco plástico e colocamos no congelador da creche.

Na quarta aula, tiramos o saco com a água congelada e observamos com uma lupa esta transformação, de líquido para sólido.



Figura 2. Criança observando o gelo formado utilizando um novo objeto, a lupa, ao lado da Agente de Educação Infantil Michelle Muzzy.

Anotamos todas as observações, que estão nos Resultados e Discussões presentes na Tabela 2. Esperamos o gelo derreter que voltou ao estado líquido. Feito isso, colocamos a água que fora do gelo derretido, num ambiente com calor, ou seja, colocamos no pátio externo exposto ao sol e no dia seguinte observamos.

Na quinta aula, fomos até o pátio externo e observamos que a água havia desaparecido. Não estava mais lá. E novamente hipóteses foram levantadas pelas crianças sobre este fato, que estão presentes nos Resultados e Discussão na tabela 3. Após este momento, esquematizamos coletivamente as três transformações da água que observamos.

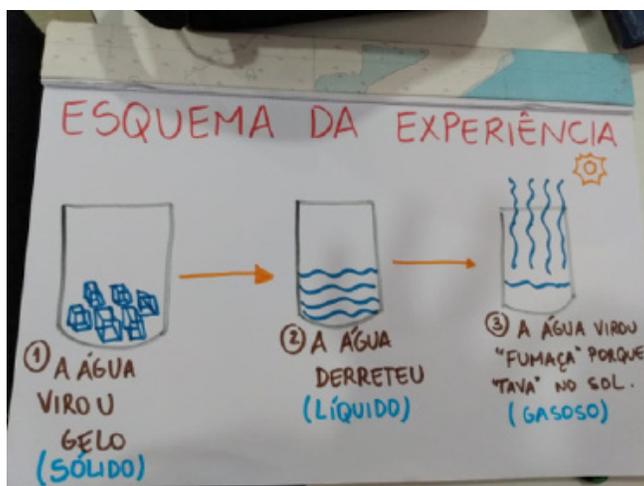


Figura 3. Esquema visual sobre o que aconteceu em todos os processos que observamos durante as experiências.

Na sexta aula, em uma roda de conversa, a música foi novamente reproduzida e questionamentos foram levantados, como por exemplo, a água em que o peixinho nadava estava limpa? Está água já sólida, como o gelo, líquida, como a água que sai da torneira ou gasosa, como aconteceu quando a água foi posta no sol? Podemos jogar lixo nos rios? Lugar de lixo é aonde?

Após todos estes questionamentos, confeccionamos coletivamente dois cartazes para expor para as outras turmas como que o peixinho viverá em cada situação.

E na última aula sobre a temática, foi realizada uma exposição interativa "Vivendo dentro do rio poluído", que com a ajuda das crianças foram colocados lixos suspensos, como garrafas PET, copos de iogurte, embalagens de alimentos,

materiais plásticos que seriam descartados, dentro de um túnel feito com uma enorme cortina E.V.A, representando como os peixes e outros animais aquáticos vivem quando não jogamos o lixo na lixeira. No final do túnel, foram expostos os dois cartazes confeccionados. Toda a Unidade Escolar participou e ouviu a explicação das crianças sobre o assunto. A seguir a esta experiência, foi passado um vídeo interativo sobre as consequências em jogar lixo nos rios e mares.



Figuras 4. Cartazes confeccionados pelas crianças, onde pintaram toda a cartolina utilizando o pincel de tinta azul e colaram os peixinhos “felizes” no rio limpo; e pintaram de tinta azul e preta a cartolina, colando os lixos e os peixinhos mortos por tanta poluição.



Figura 5. Crianças de outras turmas participando da exposição interativa “Vivendo dentro do rio poluído”.

## Resultados e discussão

Durante as aulas, as observações de quatro crianças e suas hipóteses elaboradas ao longo das transformações físicas foram anotadas. Denominaremos de Crianças A, B, C e D.

A partir da nossa terceira aula, a experimentação foi iniciada incentivando a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, o conhecimento em relação ao mundo físico e à natureza das crianças (BRASIL, 2009, p.21-22). Neste momento questionamos sobre o que aconteceria se a água líquida, tirada da torneira, fosse colocada no congelador.

**Tabela 1. Questionamento: “O que acontece com a água líquida que sai da torneira quando é colocada no congelador?”**

CRIANÇA A	“A água vira gelo”
CRIANÇA B	“Vai ficar congelada”
CRIANÇA C	“Vai virar pedra”
CRIANÇA D	“Vai ficar dura”

Após essas formulações sobre o que aconteceria com a água líquida que foi colocada no congelador, as crianças ficaram curiosas e ansiosas para saber o resultado. A criança D relatou que já havia percebido que sua mãe em casa tinha feito gelo daquela maneira, pois pegou a água do filtro, encheu as forminhas e as levou para o congelador. Logo, houve uma associação de suas vivências com as práticas executadas em sala de aula. Na quarta aula, fomos até a cozinha e retiramos o saco que estava com água de dentro do congelador, as seguintes observações foram anotadas.

**Tabela 2. Observações sobre a água no estado sólido**

CRIANÇA A	“UAU, ficou igual pedra! É gelo, tia. Minha mãe já “fazi” isso para colocar no suco.
CRIANÇA B	“Tá” muito gelado, tia e duro!”
CRIANÇA C	“É gelo, que legal!”
CRIANÇA D	“Muito gelado, tia, igual na Era do Gelo!”

As observações feitas foram relacionadas com as experiências que já haviam vivido, compararam com filmes infantis e como que era utilizado o gelo.

Ressaltamos a ideia que a água estava em no estado líquido e que após ficar no frio, em uma temperatura baixa, transformou-se em estado sólido, ou seja, em gelo.

**Tabela 3. Observando o gelo que ficou no sol**

<b>CRIANÇA A</b>	“Derreteu e virou fumaça!!”
<b>CRIANÇA B</b>	“Cadê, tia? Sumiu! Será que alguém pegou?”
<b>CRIANÇA C</b>	“Derreteu porque o sol é quente, “ai” foi para o céu e depois vai virar chuva”
<b>CRIANÇA D</b>	“Virou fumaça, tia”

As crianças relacionaram o fato do sol ser quente e o dia que estava calor por terem sido os responsáveis em transformar a água que estava líquida, porque o gelo passou para o estado vapor, o que chamaram de “fumaça”, constatando que houve uma mudança de estado físico, do sólido para o vapor. Conversamos também sobre a formação das chuvas, pois questionaram também sobre isso.

Na última aula realizamos a exposição interativa “Vivendo dentro do rio poluído” e as próprias crianças apresentaram e explicaram o que havia acontecido e de que forma o rio ficou tão sujo. Foi uma experiência surpreendente, pois recebemos a visita de crianças de outras turmas que adentraram o espaço ficaram surpresos, com medo por estar sujo, escuro e indignados pela situação. Sendo destacada a reação de uma criança de dois anos, do segmento Maternal I, que chorou ao se deparar com o desenho dos peixinhos mortos devido a tamanha poluição e pedia socorro para salvá-los, outros, foram catando os lixos do chão e jogando na lixeira que estava ao lado.

Portanto, através de todas as atividades planejadas as crianças conseguiram entender, a partir destas experiências, as mudanças de estados físicos que a água teve de acordo com as condições ambientais em que se encontrava e de que forma o meio ambiente pode ser prejudicado quando poluímos jogando nossos lixos em lugares inapropriados.

### **Considerações finais**

Utilizar experiências para o ensino de Ciências na Educação Infantil tem grande valia, pois proporciona as crianças momentos de investigação, formulação de hipóteses, descobertas e atenção ao mundo que o cerca, sempre levando em consideração o cotidiano e, desse modo, auxiliando na fixação do aprendizado sobre a natureza.

Durante a elaboração desse subprojeto “Como pode um peixe vivo viver fora da água fria?” foram observadas as curiosidades e os conhecimentos que as crianças levam consigo, questionando e sempre atentas ao todo processo de construção desse conhecimento levando-as a entender os diferentes estados físicos da água e como essas mudanças pode ocorrer.

Com todo este aprendizado de maneira lúdica foi possível entender que “brincar é a mais elevada forma de pesquisa” (Albert Einstein)

## Agradecimentos

Agradeço a C.M (08.17.618) Janete Clair pela oportunidade em realizar meu subprojeto nas minhas turmas 31 e 32, ambas Maternal II, diurno e vespertino, respectivamente. As minhas colegas de trabalho, Michelle Muzzy e Elena Borges que me auxiliou em todas as aulas, elaborando e planejando todas as ações comigo. E a minha co-autora que sempre me ajuda e incentiva a trabalhar Ciências com as crianças, Professora Rosana Lima Gerpe.

## Referências

- AMORIM, E. R. Jogos, brinquedos e brincadeiras no desenvolvimento da criança disléxica. São Paulo: [s.], 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular para a Educação Infantil. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Brasília: MEC, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CEB n.05, d 17 dez. 2009. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 dez. 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto (MEC). Secretária da Educação Fundamental. Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil. Brasília: MEC/ SEF, 1998.
- HUBNER, L. A criança e os conhecimentos sobre a natureza e a sociedade. Revista Avisa lá. N. 6, 2001.
- PIAGET, J. A epistemologia genética. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Coleção os Pensadores)
- ROLIM, A. A. M.; GUERRA, S. S. F.; TASSIGNY, M. M. Uma leitura de Vygostky sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento infantil. Ver. Humanidades, Fortaleza, v.23, n. 2, p. 176-180, jul/dez.2008
- VEDOVETTO, L. et al., Vivências na educação infantil: experiência e prática para a formação docente. Mato Grosso, Faculdade São Luis, 2017.
- VÉRA, A.. Ciências da natureza na educação infantil: um estudo sobre a prática docente. Dissertação ao Programa de pós-graduação em educação: teoria e prática de ensino, setor de educação, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

# Desmistificação do câncer mediada pela contextualização de quimioterápicos de Pt no ensino de química

Rosana Gerpe<sup>1,2</sup>, Tatiana Pereira de Abreu<sup>1,3</sup>, Marco Antonio Barreto Leite<sup>1</sup>, Jussara Lopes de Miranda<sup>1,2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Química- UFRJ

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ensino de Química- Instituto de Química- UFRJ

<sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Química- Instituto de Química- UFRJ

\* [jussara@iq.ufrj.br](mailto:jussara@iq.ufrj.br)

**Palavras-chave:** *ensino de química e o câncer, ensino superior, transdisciplinaridade.*

## Introdução e objetivos

O Ensino de Química no século XXI enfrenta a dicotomia da abordagem científica específica e materialista, que não mais se sustenta, com a premência da discussão temática do conhecimento pertinente e por isso, significativo e necessário ao processo formativo. A complexidade da condição humana, levantada por Morin (MORIN, 2010) nunca se fez tão presente e urgente para a forma de tratar os problemas essenciais de nossa sociedade. Neste trabalho, considera-se que o conhecimento deve ser construído junto, conforme Morin (MORIN, 2006), ou seja, com todos os matizes peculiares do ser humano, abordando o psicológico, o social, o histórico, o afetivo e o científico como um todo.

O desafio deste tipo de abordagem contextualizada e contextualizadora não é trivial, especialmente, quando em um formato de disciplina e não de projeto. Daí, a importância do educador como mediador da educação como uma forma de intervenção no mundo, sendo dialética e contraditória, como preconizava Paulo Freire (FREIRE, 1996), implicando tanto a discussão da reprodução da ideologia dominante como o seu próprio desmascaramento.

E ainda na concepção que o mundo está sendo e não é, as desmitificações sociais não podem mais deixar de ser abordadas no Ensino de Química. A dureza apregoada ao ensino da disciplina Química como ciência exata deve ser questionada em todas as suas instâncias, inclusive, no ensino superior. O que estamos ensinando nas disciplinas de Química Geral do ensino superior e para

quê ou para quem? são questionamentos que merecem reflexão. Mantendo-se a função na contribuição na formação de profissionais de diversas áreas, como a Engenharia, a Biologia, a Farmácia, a Química, a Física e a Licenciatura em Química, por exemplo, não devemos nos distanciar das questões sociais, de saúde humana, de educação ambiental, das relações entre Ciência e sociedade, interagindo com os conteúdos químicos e com isso, dando significado social a eles.

Neste trabalho, a contextualização temática sobre o câncer, a sociedade e a química foi proposta para o ensino de Química Geral nos mais diferentes cursos de graduação, incluindo os de formação de professores, os de engenharia e áreas tecnológicas afins.

### **A importância da desconstrução da mitificação do câncer como doença incurável.**

O câncer, segundo a crença popular brasileira, é a doença que não se pode falar nome, pois quando pronunciado pode atrair a doença propriamente dita para si. É uma doença muito antiga e pouco compreendida. Há relatos que Tutancâmon, faraó do Egito, faleceu dessa doença em 1300 AC. As pessoas têm muito medo desta doença, pois acreditam que é morte certa, o que não mais ocorre nos tempos de hoje, século 21, haja vista o avanço na tecnologia e medicina. A concepção do “câncer que não tem cura” foi sendo substituído por “um câncer que tem tratamento” que atualmente ganha importância em relação à qualidade de vida do paciente e não no tratamento em si. Isto representa uma mudança de paradigma em relação ao modelo de tratamento do câncer que muda de um clássico modelo biomédico para o psicossocial que privilegia o bem-estar e o protagonismo do paciente. A dialética sobre o câncer e suas abordagens ainda não alcançou a sociedade brasileira e não é tema no ensino de Química de modo integrado.

No entanto, a incidência do câncer vem crescendo cada vez mais na população brasileira (com a estimativa da ocorrência de mais de quase 600.000 casos novos para cada um dos anos de 2016 e 2017 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, INCA, 2017).

O perfil epidemiológico do câncer no país vem mudando nas últimas décadas, com mudanças de mortalidade e morbidade em função das transformações demográficas, sociais e econômicas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, INCA, 2017).

Ocorreu uma mudança da predominância da mortalidade para outra, a da morbidade, que requer novas respostas da sociedade e do sistema de saúde. Esta mudança ocorreu tanto em função do envelhecimento da nossa população como o aumento de estresse em nosso modo de vida. Isto conseqüentemente, o caracteriza como temática social importante, o que demandará dos gestores públicos maior empenho para a oferta da atenção e tratamento adequados aos pacientes. E o questionamento que se propõe, neste trabalho, é de como o ensino de Química vem tratando ou não o tema e quais as formas de contribuição para a sua discussão desmitificada.

### **O câncer e a química**

A fundamentação teórica sobre o câncer proposta, neste trabalho, abrange a discussão sobre o que é o câncer, os seus tipos, os sintomas, assim como, os marcadores, os exames necessários e os agentes quimioterápicos empregados. Este tipo de abordagem tem caráter transdisciplinar ou indisciplinar, como preferirem, por tratar do assunto como temática no Ensino de Química como intervenção na sociedade, contribuidora da informação sobre a doença e o contexto social do paciente. Ao tratarmos dos sintomas, por exemplo, a proposta é de que eles sejam discutidos como alertas e conscientizadores dos sinalizadores do corpo, a ponto de desmitificar o câncer e tratá-lo nos estágios iniciais. Na abordagem dos exames necessários, associamos a necessidade da população conhecer a importância destes exames e exigirem dos gestores públicos a sua disponibilização gratuita no sistema SUS. E na última parte, mas, não menos importante, propomos a associação da Química com a relação com os quimioterápicos, o tratamento do câncer e toda a complexidade da abordagem envolvida.

### **Tratamentos do câncer:**

A contextualização da Química no tratamento do câncer e a discussão abrangente do tema traz a realidade complexa que é necessária ao enfrentamento das questões humanas. O ser humano precisa ser abordado como completo e não disciplinar, sendo social e psíquico, químico e biológico, geográfica e historicamente localizado de acordo com as demandas do seu cotidiano.

O tratamento do câncer exige uma equipe multiprofissional, formada por especialistas de diversas áreas. O papel do oncologista, área que ainda apresenta carência de profissionais no país, é fundamental, mas, não pode ser

isolado. Ao contrário, o nutricionista, por exemplo, deve atuar em conjunto e muitas vezes, contribui decisivamente para a eficácia do tratamento e qualidade de vida do paciente (REVISTA BRASILEIRA DE CANCEROLOGIA).

Há vários tipos de tratamento para o câncer que incluem o primário, paliativo, adjuvante e neoadjuvante, concordantes com o tipo de resposta que se procura, podendo ir desde a cura, resposta completa ou parcial ou até ao retardo ou inalterabilidade da progressão da doença.

A estratégia do tratamento pode ter como base a cirurgia, a quimioterapia e a radioterapia. A retirada do tumor cirurgicamente aumenta as chances de sobrevivência do paciente. No entanto, nem todo o câncer é operável e quando não se pode retirar o tumor cirurgicamente, as chances diminuem, mas não se acabam. Outra estratégia para a remoção de um tumor é a de “queimá-lo” expondo a radiação forte como a radiação gama - conhecida como a radioterapia. Neste processo, o paciente é exposto à radiação gama que pode ser focalizada diretamente no tumor sem atingir muito os tecidos sãos (Cancer Research UK, 2017).

A estratégia de tratamento principal abordada neste trabalho para a contextualização no ensino de química foi a quimioterapia. Essa estratégia consiste no uso de fármacos, chamados de quimioterápicos que podem atuar através de diferentes mecanismos e cinéticas. Os quimioterápicos podem ser atuar na síntese do ácido desorribonucleico (ADN) ou das proteínas e enzimas necessárias para isso, inibindo a duplicação celular. Há uma relação entre estrutura e atividade do quimioterápico, que pode ser discutido nas aulas de Química Geral de qualquer curso, assim como no ensino médio, utilizando os quimioterápicos de platina.

### **A química e os agentes quimioterápicos**

Para uma molécula ser usada como quimioterápico ela deve apresentar tamanho compatível com as hélices do DNA e não ser muito tóxica ou produzir substâncias tóxicas em suas reações no organismo. Os quimioterápicos de sucesso comprovado mais usados são a base de organometálicos de platina. O primeiro organometálico, indicado na Figura 1, e largamente usado é a *cis*-diamindicloroplatina(II) conhecida como cisplatina (Instituto Nacional de Câncer- INCA).

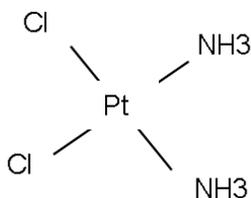


Figura 1. Cis-diamindicloroplatina(II)

A cisplatina apresenta fortes efeitos colaterais tais como queda de cabelo, náuseas, enjoo, vômitos, diarreia, efeitos neurológicos fortes tais como síndrome da mão-pé, disfunção sexual, dores de cabeça, cansaço e insônia, além de plaquetopenia (diminuição drástica das plaquetas) e outros sintomas. Na tentativa de diminuir os efeitos colaterais foram estudados alguns derivados da cisplatina e que hoje são usados, tais como a carboplatina, nedaplatina, a oxaliplatina e a lobaplatina (Figura 2) entre outros (AMERICAN CANCER SOCIETY, 2018; CANCER RESEARCH, 2017).

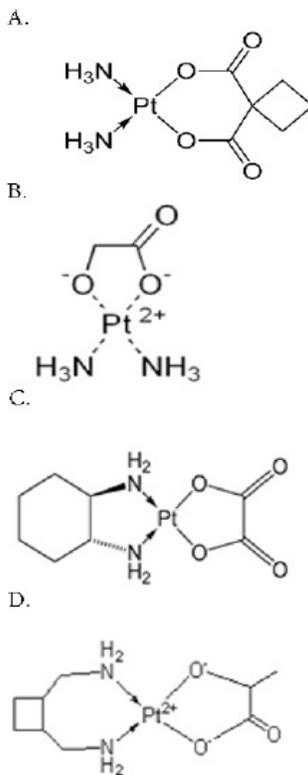


Figura 2. Quimioterápicos de platina: carboplatina (a), nedaplatina (b), oxaliplatina (c) e lobaplatina (d)

Há ainda a terapia hormonal que apresenta menor rejeição no organismo, sendo bem-sucedido para os tecidos cujo crescimento dependa do controle de hormônios, como a mama, próstata e endométrio (Instituto Nacional de Câncer- INCA).

## **Metodologia**

A metodologia deste trabalho foi realizada em duas etapas: a) análise das ementas da disciplina de Química Geral e b) proposição da aula contextualizada em câncer para a disciplina. Esta metodologia inicialmente foi feita no ensino superior, mas pretende se estender ao ensino médio, tanto regular, como no EJA.

A análise das ementas da disciplina de Química Geral foi realizada através da consulta dos sites de diferentes cursos de várias instituições de ensino, em sua maioria, públicas, procurando abranger diferentes estados.

## **Aula contextualizada sobre o câncer para a química geral do ensino superior**

Adotando-se a concepção do ser humano como inteiro e complexo, cidadão do novo século de desafios e da educação interventora atuante na sociedade, este trabalho tem como objetivo propor a contextualização do câncer nas aulas de Química Geral no nível superior.

A proposta da aula se divide em quatro momentos que poderão ocorrer em dois tempos de 50 minutos (1º e 2º momentos-1 tempo, 3º e 4º momentos- 1 tempo):

1º Momento- Sondagem da vivência do aluno em relação ao tema câncer, mediada por questionário híbrido com questões fechadas e abertas, podendo ser aplicado oralmente ou por escrito.

A proposta do questionário é apresentada no Quadro 1. Através da análise das respostas destas questões, o debate sobre o tema poderá ser iniciado, tendo como base as experiências e vivências dos alunos presentes.

**Quadro 1. Sondagem sobre a vivência dos alunos em relação ao câncer**

**Questionário sondagem da vivência do aluno**

1. Você tem informação sobre o câncer?  
 nenhuma  pouca  razoável  muita  profundo conhecimento

2. Qual fator você acha que é mais importante atualmente para a manifestação do câncer?  
 genético  ambiental  nenhum dos dois  os dois  não tenho conhecimento

3. Você conhece alguém próximo (familiar ou amigo) que tem ou teve câncer?  
 sim  não

4. Você acha que o câncer tem cura ou tratamento?  
 sim  não

5. Se positivo, a Química, em sua opinião, pode contribuir para a cura ou tratamento?  
 sim  não

6. Você considera que seja importante abordar temas como o câncer na disciplina de Química Geral?  
 sim  não  
 Por quê?

7. Você tem medo do câncer?  
 sim  não  
 Por quê?

8. Em suas palavras, o que é o câncer?

- 2º Momento- Contextualização temática com a apresentação do vídeo institucional do Instituto Oncoguia (INSTITUTO ONCOGUIA), mostrando o câncer na perspectiva dos pacientes e parentes, seguido de debate, ensejando o processo argumentativo nos discentes.

- 3º Momento- Correlação da Química, inserida nas mais diversas áreas, com o que é o câncer, os seus sintomas e tratamentos, a discussão sobre os quimioterápicos e suas atividades, a relação entre propriedade e estrutura dos quimioterápicos, a relação entre dose dos fármacos e cinética. A metodologia proposta para este momento será a de apresentação oral de grupos de alunos, divididos nas abordagens geradas no debate anterior ou sugeridas pelo docente. Neste processo, o docente atuará como mediador, incentivando as relações de aprendizagem e organização entre os discentes.

- 4º Momento- Verificação e reflexão- Análise temática e das apresentações.

Os discentes serão convidados a realizarem a avaliação de suas atividades, especificamente, das apresentações orais, utilizando três parâmetros: conteúdo abordado, apresentação (formas usadas, em se tratando de slides, a análise de como eles foram preparados) e desenvolvimento ou dinâmica.

E caso haja recurso técnico disponível, será proposto aos discentes a elaboração de vídeo aula como material de divulgação científica sobre a desmitificação do câncer e a Química.

## Resultados e discussão

Análise de ementas da disciplina de Química Geral no Ensino Superior

A Química, no ensino superior, é abordada na disciplina de Química Geral, para inúmeros cursos, incluindo a Biomedicina, Biologia, Farmácia, Engenharias, Física, além do Bacharelado em Química, Química Industrial e Licenciatura em Química.

Independentemente do perfil profissional pretendido, na maioria das instituições de ensino, a Química, adotada como disciplina do ciclo básico, tem como proposta de ementa a apresentada no quadro 2.

Estes dados foram coletados dos sítios dos cursos das instituições mostradas. A disciplina de Química Geral, nos cursos e Instituições pesquisadas, é obrigatória, possuindo, em média, carga horária total de 60h.

Apesar de haver algumas pequenas diferenças entre as ementas do Quadro 2, elas seguem um modelo básico:

Teorias atômicas. Classificação Periódica dos elementos. Estequiometria. Ligações químicas. Teorias ácido-base. Soluções. Cinética química. Eletroquímica. Isto abrange diferentes cursos que vão desde a Biomedicina e Farmácia até a Engenharia Elétrica.

Os questionamentos que podem ser apresentados em relação às ementas de Química Geral são:

1. Será que dentro do escopo destas ementas, a disciplina Química é contextualizada?
2. A temática câncer, assim como outras de cunho mais abrangente e importantes para a sociedade do século XXI, poderia ser contemplada?

3. A disciplina de Química Geral no ensino superior não está reforçando a fragmentação do pensamento ao colocar como itens de ementa quase os mesmos tópicos do ensino médio?
4. Como criar espaços para abordar temas necessários à sociedade com estas ementas? E como os docentes do ensino superior abordam estas ementas?

Em relação a este último questionamento, Queiroz (QUEIROZ, 2009) realizou um estudo que indicou não haver espaço para a argumentação no ambiente ensino-aprendizagem de química no nível superior, sendo uma das justificativas apontadas pelos docentes a falta de tempo, haja vista a necessidade de cumprimento do currículo proposto para a disciplina.

É interessante observar que nas ementas não há a menção para nenhuma alusão à reflexão em relação à complexidade de nossa sociedade do século XXI, às adversidades e desafios impostos, às temáticas voltadas para a cidadania e questões de saúde e meio ambiente.

Mesmo se tratando de ementas que são dispostas em tópicos elencados, pode-se inferir a fragmentação e provável cartesianismo em suas proposições em função da ausência quase total de palavras como “aplicações”, que só são observadas em fenômenos envolvendo ácidos e bases e de discussões, reflexões ou aspectos e temas socioambientais.

Apesar das ementas não refletirem totalmente o contexto no qual se aborda a disciplina de Química Geral, elas trazem na sua elaboração a filosofia implícita de quem as propôs e podem, muitas vezes, induzir a sua “aplicação” de modo análogo ao da proposição, ou seja, fragmentado e descontextualizado com as temáticas social, ambiental e de cidadania.

**Quadro 2. Demonstrativo de ementas da disciplina de Química Geral em diferentes Instituições**

Ementa	Disciplina/Carga horária	Instituição- Curso
1. Teoria Atômica 2. Tabela periódica e Ligação química 3. Funções Inorgânicas 4. Estequiometria 5. Estado gasoso 6. Eletroquímica 7. Soluções 8. Cinética Química 9. Equilíbrio Químico 10. Equilíbrio Iônico 1. Ácidos e Bases em solução Aquosa	Química Geral- 60 h	UFRRJ- diversos cursos
Introdução à Química, grandezas e medidas, teoria atômica e estrutura, teoria quântica do átomo, substâncias, periodicidade química, introdução ao estudo das reações químicas, ligação química, geometria das moléculas e teoria da ligação química, equilíbrio químico, ácidos e bases, equilíbrio ácido-base, eletroquímica.	Química Geral e Inorgânica – teórica- 60h	UFG- Farmácia
Teoria Atômica. Classificação Periódica dos Elementos. Ligação Química. Ácidos e Bases. Compostos de Coordenação. Processos Nucleares.	Química Geral-teórica-60 h	UFRJ- Engenharia Química Farmácia Física Geologia Licenciatura Em Física Licenciatura Err Química Química.
Introdução e teoria atômica e quantidades químicas. Equações químicas e estequiometria.Fundamentos da teoria atômica moderna.Propriedades dos átomos.Introdução às ligações químicas e estrutura molecular.Gases.	Química Geral –teórica- 51h	UENF- diversos cursos
Teorias atômicas. Classificação Periódica dos elementos. Estequiometria. Ligações químicas.Teorias ácido-base. Soluções e propriedades coligativas. Cinética química.	Química Geral e Inorgânica Teórica e prática- 75h	UniRio- Biomedicina
Átomo. Cálculos químicos. Soluções. Equilíbrio químico. Noções de termodinâmica. Oxidação-redução. Cinética química. Ligações químicas. Teorias ácido-base.	Química Geral- teórica- 60h	UFPR- Biomedicina Biologia Engenharia Industrial Madeireira
Propriedades da matéria;Estrutura atômica;Ligações químicas; Forças Intermoleculares;Soluções;Termodinâmica química; Equilíbrio químico; Equilíbrio iônico; Eletroquímica;Cinética química.	Química Geral- teórica-60h	UNESP-Araraquara
Propriedades da Matéria, Atomística, Classificação periódica dos elementos, Combinações químicas, Estrutura molecular, Reações inorgânicas, Equações químicas, Soluções, Funções Inorgânicas: ácidos, bases, sais e óxidos.	Química Geral I-teórica- 60h	UniRV-Universidade do Rio Verde Engenharia Mecânica
Estrutura atômica, Propriedades periódicas, Ligação química e interações intermoleculares. Introdução aos compostos de coordenação	Química Geral I- teórica	Fundação Técnico Educacional Souza Marques Bacharelado em Química Orientação Tecnológica
Estudo dos conceitos fundamentais da química, relações de massa e energia nos fenômenos químicos, desenvolvimento do modelo do átomo, classificação periódica e estrutura molecular com ênfase em ligações no estado sólido. Água e soluções. Cinética e Equilíbrio Químico. Discussão das relações de equilíbrio e suas aplicações em fenômeno envolvendo ácidos, bases e sistemas eletroquímicos, especialmente corrosão	Química Geral para Engenharia- teórica- 64h	UFBA- Engenharia Elétrica
Estrutura atômica; periodicidade das propriedades atômicas; modelos de ligação química (iônica e covalente); geometria molecular; interações intermoleculares, propriedades gerais de sólidos, líquidos e gases. Noções de termodinâmica.	Química Geral teórica- 60 h	Unicamp- Bacharelado em Química -Bacharelado em Química Tecnológica Licenciatura em Química
Estequiometria das reações. O estado gasoso. Termoquímica. Soluções. Velocidades das reações. Equilíbrio químico. Equilíbrio ácidos e bases. Equilíbrio de solubilidade e de ions complexos. Equilíbrio termodinâmico. Fundamentos de eletroquímica.	Química Geral – teórica – 60h	PUC-Rio

As aulas contextualizadas em câncer já foram ministradas, até o momento, para os cursos de Engenharia, nas disciplinas de Química Geral, em cinco turmas de uma média de 50 alunos cada.

Como conteúdos prévios, foram abordados os conceitos fundamentais de modelos químicos, ligações químicas e a importância da toxicologia, contextualizada com discussão sobre a toxicidade do monóxido de carbono e sua coordenação com a hemoglobina.

Na contextualização inicial sobre o tema câncer, houve a constatação de muita falta de informação com embasamento científico, havendo a necessidade do distanciamento do que se sabe pelo senso comum e do que existe como conhecimento científico.

A associação da Química com os agentes quimioterápicos foi desenvolvida através de apresentações orais feitas pelo docente e pelos próprios alunos.

Nestas apresentações, pôde-se observar uma abordagem diferenciada em relação ao câncer, trazendo o conhecimento científico para uma análise mais humanizada e social, sem, no entanto, permitir distorções ou mitificações a respeito.

As aulas contextualizadas em câncer serão realizadas em outros cursos, como o da Licenciatura em Química, e a partir daí, elaboremos análises comparativas sobre os resultados obtidos.

## **Considerações finais**

O Câncer tem de ser encarado e desmistificado como uma doença que tem tratamento e que precisa ser discutida em diversas instâncias, incluindo, as de salas de aula. A contextualização temática em câncer pode trazer resultados diferenciadores no ensino de Química, proporcionando o posicionamento dos alunos sobre o tema, não de forma passional, mas, com a argumentação e embasamento científico, sem deixar de ter a sensibilização social.

## **Agradecimentos**

Ao Instituto ONCOGUIA pela cessão do vídeo.

## Referências

American Cancer Society, 2018.

Cancer Research UK, 2017.

FREIRE, P. A Pedagogia da autonomia. Editora Cortez, São Paulo, 1996.

Instituto Nacional de Câncer- INCA (Brasil). ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer / Instituto Nacional de Câncer. – Rio de Janeiro: Inca, 2011. 128 p.

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Coordenação de Prevenção e Vigilância Estimativa 2016: incidência de câncer no Brasil / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva – Rio de Janeiro: INCA, 2015. 122

Biologia, César da Silva Junior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Jr., 9a ed. Saraiva Ed.2011.

QUEIROZ, Salete Linhares e SÁ, Luciana Passos. O Espaço para a Argumentação no Ensino Superior de Química, Educ. quím vol.20 no.2, 2009.

INSTITUTO ONCOGUIA.

MORIN, E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MORIN, E. A religação dos saberes: o desafio do século XXI. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

REVISTA BRASILEIRA DE CANCEROLOGIA, S. F. Boeira; R. M. Guimarães; L. R. Acioli; M. A. C. Stipp; 2014; 60(4): 351-361

# Contextualização de biocombustíveis no ensino de química com o uso de um aplicativo didático

Cinthia Diniz de Almeida <sup>1\*</sup>, Jussara Lopes de Miranda <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Ensino de Química-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Pedro Calmon, 550 - Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ.

<sup>2</sup> Instituto de Química- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Pedro Calmon, 550 - Cidade Universitária, Rio de Janeiro - RJ.

\*cinthiadinizdea@hotmail.com

**Palavras-chave:** TIC; combustíveis; educação ambiental.

## Introdução e objetos

O surgimento da Tecnologia de Informação e Comunicação - TIC deu-se na metade da década de 1970 no contexto da Terceira Revolução Industrial e Revolução Informacional.

Logo, o uso da TIC em sala de aula está cada vez mais presente e necessário nas discussões sobre a educação no século XXI. Os computadores, smartphones e tablets ganharam espaço no desenvolvimento de ensino e aprendizagem devido à incorporação de suas diversas funcionalidades.

O uso de dispositivos móveis tornou-se uma possibilidade para o ensino em geral e de ciências, em particular, embora a utilização dos recursos tecnológicos ainda seja muito pouco explorada.

O uso de dispositivos móveis torna-se motivador e utilitário, quando este pode ser engajado aos alunos em atividades didáticas de maneira produtiva em sala de aula, devido à sua fácil disponibilidade, tornando-se de baixo custo para a escola também.

O aluno, deste modo, tem a possibilidade de ter acesso a discussões de seu cotidiano contextualizado a sua disciplina escolar, de forma mais cativante, inserindo-o no contexto da disciplina ligado ao mundo virtual.

Todavia, com o avanço da tecnologia, o método de ensino tem sido reformulado através do auxílio das novas tecnologias que possibilitam trabalhar com investigação e experimentação na sala de aula, quer na química, quer em

outras disciplinas, permitindo ao aprendiz vivenciar experiências, interferir, fomentar e construir o próprio conhecimento.

Através do conhecimento científico e a interdisciplinização de outras disciplinas, de forma a compreender de uma forma mais ampla, podemos entender a contextualização como uma forma de problematização para a compreensão dos alunos de forma que os conhecimentos químicos auxiliassem na compreensão e resolução dos problemas. (Silva, 2003, p. 26).

Paulo Freire expressa que a escola deve ser um lugar de trabalho, de ensino, de Aprendizagem. Um lugar em que a convivência permita estar continuamente se superando, porque a escola e o espaço privilegiado para pensar.

Paulo Freire diz que “não é a educação que forma a sociedade de uma determinada maneira, senão que esta, tendo-se formado a si mesma de uma certa forma, estabelece a educação que está de acordo com os valores que guiam essa sociedade” (1975, p. 30).

Em um processo contextualizado de aprendizagem, o aluno participa dinamicamente da ação educativa através da interação com os métodos e meios para organizar a própria experiência. A participação do professor como facilitador do processo ensino-aprendizagem é relevante para permitir que o aluno desenvolva habilidades e seja capaz de realizar a atribuição de significados importantes para sua articulação dentro do processo ensino-aprendizagem.

De acordo com Lutz et al (2015) é imprescindível a utilização de TIC nos diferentes setores da sociedade, inclusive nas escolas, sendo o papel do professor transmitir essas informações de forma mais inovadora e estimulante.

Logo, a questão ambiental tornou-se um tema relevante a ser discutida não só em nosso dia a dia, como também no espaço escolar, devido à crescente degradação ambiental existente atualmente no Brasil e no mundo, sendo um tema gerador a ser discutido em sala de aula, devido as propostas estipuladas pelos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN).

Entre as questões atuais associadas à Ciência e Tecnologia, encontra-se a temática biocombustíveis, a necessita ser abordada sob diferentes enfoques, incluindo aspectos associados à problemática energética e ambiental.

Os biocombustíveis, enquanto fontes energéticas, são pesquisados desde o início do século passado, principalmente na Europa. No Brasil, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), desde a década de 1920, estuda combustíveis alternativos e renováveis.

Com o crescimento populacional, a necessidade do uso de combustíveis tem se tornado algo exacerbado, tornando-se cada vez mais importante a realização de trabalhos educacionais em favor do meio ambiente e incentivando o desenvolvimento sustentável.

Do ponto de vista de GUIMARÃES (2005, p.17), A Educação Ambiental é interdisciplinar, orientada para a resolução de problemas locais, e BRITTO (2000) destaca que a escola é o ambiente mais propício para a abordagem de temas relativos à ecologia, saúde, higiene, preservação do meio ambiente e cidadania.

Atrelado a isso, os biocombustíveis é uma das fontes energéticas mais utilizadas na atualidade, devido aos aspectos associados à problemática energética e ambiental. O biodiesel tem sua importante participação na discussão do tema Educação Ambiental no ensino de química, sendo ele um combustível alternativo de queima limpa, produzido a partir de fontes renováveis que pode ser adicionado ao diesel petroquímico.

É nesse contexto construtivista que o se propõe o desenvolvimento de um aplicativo didático a ser disponível em celular ou computador, como ferramenta pedagógica motivadora para o processo de ensino aprendizagem, com a abordagem temática em combustíveis fósseis e biocombustíveis.

O projeto realizado teve como objetivo contextualizar o ensino do tema combustíveis no âmbito do conhecimento químico, com o enfoque em Biodiesel, através do desenvolvimento de um aplicativo feito pelos próprios alunos, na instituição de ensino Colégio ETESC – Escola Técnica de Santa Cruz, Rio de Janeiro e no espaço Nave do Conhecimento (<https://navedoconhecimento.rio/>); projeto realizado pela Prefeitura do RJ, tendo como propósito, despertar a consciência ecológica e formar sujeitos capazes de se perceber como parte do meio ambiente, mudando o comportamento em relação ao meio ambiente, e possibilitar a este ser um agir no mundo, de forma consciente e responsável.

Este processo ocorreu através do desenvolvimento de um aplicativo que foi denominado pelos próprios alunos de “*FUEL ASK*”, que pode ser usado em computadores ou *smartphones*, no qual foi feita a abordagem dinâmica para a aprendizagem de conceitos sobre combustíveis, e em especial, o Biodiesel.

## Metodologia

O trabalho foi desenvolvido nas seguintes etapas: 1) contextualização temática sobre combustíveis, biocombustíveis e biodiesel, e a discussão sobre Educação Ambiental; 2) proposição do desenvolvimento do aplicativo aos alunos; 3) divisão dos alunos em grupos, com atividades diferenciadas; 4) início das atividades para o desenvolvimento do aplicativo; 5) seleção dos itens relativos ao tema gerador a serem utilizados no aplicativo (feita pelos alunos, com a mediação do docente); 6) Análise sobre o aplicativo a partir do olhar dos alunos desenvolvedores do aplicativo 7) apresentação do uso do aplicativo para a turma e para o docente.

A contextualização temática sobre combustíveis, biocombustíveis e biodiesel (etapa 1) foi desenvolvida em duas aulas, com dois tempos para cada aula, em um total de 50 minutos para cada aula, além disto, realizou-se em sala de aula a discussão sobre a temática Educação Ambiental. A proposição (etapa 2) e divisão dos alunos em grupos, com atividades diferenciadas (etapa 3) foram realizadas após o término das aulas teóricas.

O desenvolvimento do aplicativo (etapa 4) e a seleção dos itens relativos ao tema gerador a serem utilizados no aplicativo (etapa 5), que foram elaborados na Colégio ETESC – Escola Técnica de Santa Cruz, foram realizados em duas aulas, com dois tempos para cada aula de 50 minutos. A seleção dos itens relativos ao tema gerador a serem utilizados no aplicativo (etapa 5) também ocorreu via e-mail eletrônico, como também com o uso do aplicativo *WhatsApp*, seguida da etapa de elaboração das perguntas, feita pelos alunos e mediada pela docente.

O aplicativo foi desenvolvido inteiramente pelos próprios alunos, com o debate e avaliação dos mesmos. Eles fizeram uso do *software Unity* para o seu desenvolvimento, assim como, do *adobe photoshop* e *adobe illustrator* para o design e elaboração das perguntas desenvolvidas para a produção do aplicativo contextualizado em combustíveis.

A avaliação dos primeiros testes do aplicativo, feito entre os alunos (etapa 6), foi realizada pelos alunos num espaço de tempo de uma semana, e a apresentação do uso do aplicativo para a turma e para o docente (etapa 7), foi realizado em uma aula de dois tempos, com 50 minutos para cada aula.

## Resultados e discussão

A avaliação do trabalho foi feita a partir dos depoimentos dos alunos através da mediação feita com os alunos pelo uso do aplicativo *WhatsApp*, em que os mesmos gravaram seus depoimentos sobre o trabalho realizado. Esta atividade foi registrada em forma de áudio.

A análise do discurso dos alunos a ser apresentada neste trabalho é inicial e será relatada com base nas respostas obtidas a partir da pergunta abaixo:

“O que este trabalho sobre combustíveis pode acrescentar para vocês no conhecimento químico e na área de informática, em que vocês atuam?”. (Pergunta feita por Cinthia Diniz de Almeida)

Analisando-se os discursos dos alunos sob a ótica do construtivismo crítico de Paulo Freire (Freire, 1996), foi possível observar excertos que ressaltaram o aluno como sendo protagonista do seu próprio processo de aprendizagem, como em:

A1: “...aprendi mais uma linguagem de programação e também aprendi a usar uma nova ferramenta de criação...consegui aprender mais sobre combustíveis, tanto no aplicativo como nas palestras que a professora deu, para nos ajudar a montar esse aplicativo”

A2: “... eu aprendi mais sobre o conteúdo abordado no jogo. Foi bastante interessante”.

A3: “...me deu alguns conhecimentos na área da programação e do designer e me acrescentou várias coisas, além do que, claro, que houve uma pesquisa por traz das perguntas do jogo, e isso acabou me dando alguns conhecimentos sobre combustíveis, ajudou em química e em vários outros quesitos...”.

A4: “...Achei algo em que eu nunca realmente tinha me aprimorado em todo esse tempo: designer; Nunca consegui fazer algo em que eu mergulhasse durante todas as minhas tentativas”.

O processo de mediação (Vigostky, 1991) pôde ser observado nos seguintes discursos dos alunos:

A5: “...com as palestras da professora Cinthia, eu obtive mais conhecimento sobre o assunto abordado, que foi combustíveis, e isso vai me ajudar bastante para o futuro”.

A6: “...A professora nos ajudou também bastante com este jogo, ensinando a gente de como são feitos, de que são feitos e para que servem os combustíveis”.

A presença da contextualização e da interdisciplinaridade entre os domínios dos conteúdos da Química e da Informática pode ser observado nos seguintes excertos de discursos:

A7: “Este trabalho sobre biocombustíveis me acrescentou um conhecimento técnico sobre o assunto que irá me ajudar principalmente na área química..., me permitindo um olhar mais brando sobre os combustíveis em geral, que é algo que está amplamente presente em nosso cotidiano. Na minha área técnica, que é informática, este trabalho ajudou muito na aprendizagem do desenvolvimento de software, uma área abrangente e que, com uma pequena base, muito já pode ser feito, e tais softwares que forem desenvolvidos podem ser reconhecidos por muitos, e ser de grande ajuda para empresas, corporações e pessoas”.

Foi possível constatar que a grande parte dos alunos mencionou nos seus discursos a relação do aprendizado de informática e o ensino de química como algo satisfatório e de grande importância para o conhecimento deles, fazendo com que tenhamos atingido, pelo menos em relação aos temas tratados, o objetivo de interdisciplinaridade entre a Química e a Informática, havendo a compreensão do papel dos combustíveis na sociedade atual.

Com relação à análise da aprendizagem em equipe e a cooperação, importantes aspectos para a formação humana e grande desafio para a carreira profissional, alguns trechos foram destacados:

A8: “...o trabalho ajuda a crescer de alguma forma a capacidade intelectual...”

A9: “... em lidar em situação de grupo me ajudou bastante. Então, este projeto acrescentou bastante coisa para mim e pode me servir em algumas coisas no futuro”.

A10: “Eu consegui derrotar um medo irracional que eu tinha e saber utilizar uma nova ferramenta para trabalhar no futuro”.

A11: “...ele me ajudou a desenvolver um método de pesquisa, a trabalhar em equipe, o que é necessário para uma carreira profissional”.

A12: “Para mim este projeto foi importante para o meu futuro, não só o meu, mas também para os outros desenvolvedores... E o jogo também nos proporcionou a ideia de como será o trabalho futuro de um programador, inclusive no trabalho em equipe”.

Notamos que a maioria dos alunos citou em seus depoimentos o fato de o trabalho em equipe ter sido um esforço coletivo para desenvolver o aplicativo,

em que eles se dedicaram a realizar uma tarefa visando concluir determinado trabalho, no qual cada um desempenhou uma função específica, mas todos unidos por um só objetivo, alcançar o tão almejado aplicativo “FUEL ASK”.

Analisando-se os discursos através de uma análise de Educação Ambiental, destacamos:

A13:” “Este trabalho sobre biocombustíveis me acrescentou um conhecimento técnico sobre o assunto que irá me ajudar principalmente na área química, me ajudando a reconhecer com o que estou trabalhando e desenvolvendo, quando mexer com este tipo de substancia, me permitindo um olhar mais brando sobre os combustíveis em geral, que é algo que está amplamente presente em nosso cotidiano...”

A14:” “... além do que, claro, que houve uma pesquisa por traz das perguntas do jogo, e isso acabou me dando alguns conhecimentos sobre combustíveis, ajudou em química e em vários outros quesitos...”

Podemos ver que a Educação Ambiental aparece implícita no discurso dos alunos, e isso mostra que ainda existem barreiras a serem desvendadas quando tratamos de temas geradores e interdisciplinares em química, pois o aluno está condicionado ao ensino de disciplinas desmembradas, tendo eles uma dificuldade em correlacionar os assuntos abordados no processo de desenvolvimento do aplicativo com a química, combustíveis e a Educação Ambiental.

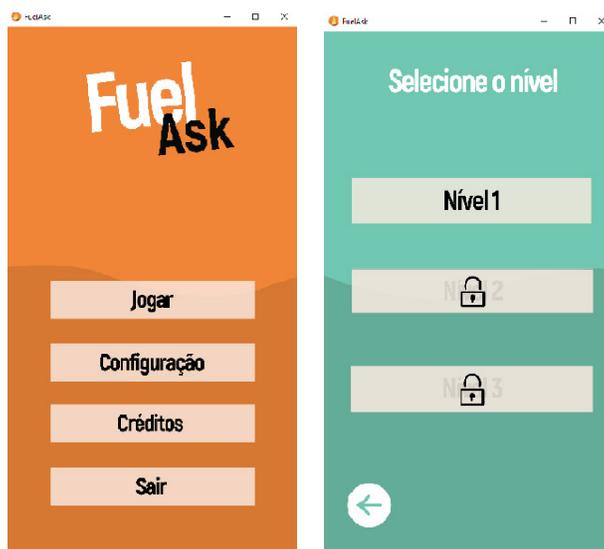


Figura 1. Imagens do Aplicativo “FUEL ASK”.

O aplicativo realizado foi obtido de forma satisfatória e de compreensão dos alunos, além de contextualizar as técnicas de informática, ensino de química e a Educação Ambiental. De acordo com o depoimento dos alunos, podemos observar que o aplicativo desenvolvido foi utilizado por eles de forma lúdica contribuindo para a aprendizagem do tema combustíveis.

### **Considerações finais ou conclusões**

A ideia do trabalho foi promover o “diálogo” entre a Química, a Informática e a Educação Ambiental, contextualizados com o tema combustíveis, com enfoque em biodiesel, através do desenvolvimento de atividades cooperativas realizadas pelos próprios alunos do ensino médio.

Os alunos mostraram-se participativos e empenhados durante todo o trabalho realizado, estando presentes em diversos encontros durante o final do período de 2017 até a finalização do projeto em 2018.

Os alunos também puderam se apropriar dos conhecimentos científicos necessários para importantes mudanças em relação aos argumentos relacionados à problematização do uso dos combustíveis. Nessa perspectiva, aspectos econômicos, sociais, ambientais e questões sobre o consumismo excessivo de combustíveis passaram a fazer parte da compreensão dos alunos.

Portanto, o *produto* das atividades dos alunos, neste trabalho, não se restringiu ao desenvolvimento do aplicativo feito por eles mesmos, mas podemos observar que o trabalho desenvolvido abrangeu a contextualização de conceitos científicos em química, como por exemplo, em ligações químicas, estudos dos compostos orgânicos, funções orgânicas, reações químicas, oxido-redução, dentre outros conteúdos, que podemos correlacionar o tema combustíveis com o ensino de química, onde discutidos e aprofundados nos momentos anteriores, tornando-os capazes de articular tais conhecimentos em diferentes situações da vida cotidiana.

Isto nos mostra que é possível nós, professores, podermos trabalhar de uma forma diferenciada o conteúdo, trazendo algumas questões importantes, no caso o tema combustíveis, e a partir dele, podermos desenvolver o conteúdo de química a ser abordado em sala de aula, fazendo com que o assunto abordado se torne mais motivador para o aprendizado do aluno.

Com isto, pode-se observar que os alunos se mostraram mais participativos em sala de aula, e motivados, já que a informática foi o alicerce para o aprendizado do conteúdo de química a ser abordado em sala de aula inconscientemente.

O envolvimento dos alunos durante a sequência de ensino e o posicionamento crítico que adquiriram ao final das discussões acerca dos fatores que consideravam mais relevantes para encadear o tema ao jogo foi um forte indicativo das possibilidades de aplicação dos conhecimentos na perspectiva discutida neste trabalho.

Assim, o uso de TIC, de modo inter-relacionado, contextualizado, participativo e transdisciplinar pode ser uma metodologia muito interessante para o processo de aprendizagem a ser empregada tanto no ensino de Química, como de outras disciplinas do ensino médio.

## **Agradecimentos**

ETESC – Escola Técnica de Santa Cruz, RJ; Nave do Conhecimento – Santa Cruz, RJ;

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ/PEQUI.

Espaço Nave do Conhecimento – Santa Cruz, Rio de Janeiro.

## **Referências**

BRITTO, C. Educação e Gestão Ambiental. Salvador: Ministério do Meio Ambiente, 2000.

FREIRE, P. & ILLICH, Ivan. Diálogo. In: Seminario Invitación A Concientizar y Desescolarizar: Conversación permanente, Ginebra, 1974. Atas. Buenos Aires, Busqueda- Celadec. 1975, 109 p.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GUIMARÃES, M. A dimensão ambiental na Educação. Campinas – SP: Papirus, 2005.

LUTZ, M. R.; GOMES, A. C. F. N.; LARA, D. S.; ANGER, M. R.; SEVERO, S. I. F.; FONSECA, J. A. Panorama sobre o (des) uso das tecnologias da informação e comunicação na educação básica em escolas públicas de Alegrete. In: VII Encontro Mineiro de Educação Matemática, 2015, São João del Rei. Comunicações Científicas, 2015

Miranda, J.L, Moura, L.C. (org.), BOA-Biodiesel: obtenção e análise de qualidade. Editora Publit, Rio de Janeiro, 2016.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura do Rio de Janeiro (Org.). Nave do Conhecimento.

# O uso de notícias sobre a *Cannabis* nas aulas de ciências: para uma educação ambiental crítico-preventiva sobre drogas.

Vinicius Motta da Costa<sup>1\*</sup>, Francisco José Figueiredo Coelho<sup>2</sup>,  
Marcelo Diniz Monteiro de Barros<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> PGEBS/IOC/FIOCRUZ, Avenida Brasil, 4365, Pavilhão Arthur Neiva,  
Manguinhos, Rio de Janeiro  
\* [vinimctr@gmail.com](mailto:vinimctr@gmail.com).

**Palavras-chave:** notícias científicas, *cannabis*, educação ambiental

## Introdução e objetivos

O consumo de drogas, tanto permitido por lei quanto em caráter ilegal, é evidenciado historicamente. Tal situação é vivenciada de maneiras diversas, dependendo das interações sociais que colocam determinados materiais como permitidos ou proibidos nos diferentes contextos de uso. Por exemplo, plantas como a *Cannabis* há tempos têm sido utilizada não apenas de forma recreativa ou terapêutica, mas também industrial.

Oriunda da Ásia, a prática do consumo da *Cannabis* chega ao Brasil bem antes do que muitos imaginam. França (2018) lembra que partes das velas das embarcações eram feitas da fibra da planta, material conhecido como cânhamo. Além disso, em diferentes momentos da história do país houve investimentos em prol do uso das fibras da planta para produções têxteis e de papel (FRANÇA, 2018).

Esses dados nos permitem refletir sobre como algumas drogas extremamente marginalizadas no mundo contemporâneo, como a maconha, tiveram incentivos governamentais e utilidades comerciais ao longo da história. Cabe lembrar que os recursos materiais eram percebidos pelo potencial de transformação e geração de riquezas para as empresas. Todavia, desde a segunda metade do século XX, é perceptível a mudança estrutural nas relações econômicas, passando a valorizar o consumo como símbolo de status social. Em outras palavras, a preocupação anterior de produzir grandes volumes de mercadorias padronizadas cede espaço para a construção de uma sociedade ditada pelos anseios dos consumidores.

Retondar (2008) analisa a alteração de paradigma produtivo interpretando que o consumo adquire uma dimensão à parte da produção, mostrando que a partir deste fenômeno podemos analisar a criação de novos significados para a vida em sociedade.

Corroborando com este argumento, Bourdieu (2010) define que o ato de produzir e comprar tem relação com um feixe de disposições traduzido como *habitus*. Esta condição expõe que a produção de significados alimenta a ação produtiva, tornando a produção de mercadorias referenciada a um discurso, ou seja, a um poder simbólico das coisas que é significado pelas pessoas.

Em se tratando da ação produtiva acerca da *Cannabis*, a utilização da fibra e da semente do cânhamo é uma realidade na França, mas existe um controle governamental quanto aos níveis de THC, que é relacionado à dependência, nos produtos. Considerar os atores na cena social e a combinação da realização das suas motivações é uma tarefa que apenas um consumidor que também é cidadão tem condições de proceder (PORTILHO, 2010). Assim, o cidadão atua em prol dos seus interesses imediatos ao mesmo tempo em que auxilia na preservação do meio ambiente para gerações futuras.

As ações humanas evidenciam que os significados passam a ser mais valorizados que o produto em si. Este indivíduo que consome não está somente preocupado com as compras, exigindo que as empresas entendam que o meio ambiente não se resume a fonte de matérias-primas. Assim, transformações culturais e políticas impactam na construção da sustentabilidade e buscam despertar as sociedades que a ação humana gera impacto na natureza.

Em tal realidade, o indivíduo assume um novo papel social. O consumo torna-se um feixe de significados em duas esferas: a satisfação de uma necessidade e condição para a cidadania contemporânea (PORTILHO, 2010). Isto coloca que o ato de comprar envolve a avaliação do que está presente na produção de uma mercadoria e do destino dos resíduos gerados pela confecção do bem material. Entra na tomada de decisão o componente da subjetividade, isto é, o que repercute dentro das necessidades de cada indivíduo em sua experiência social (RETONDAR, 2008).

Assim, as empresas procuram novos materiais que permitam a produção de novas mercadorias, mas que não gerem efeitos negativos como os já atestados pela poluição decorrente da utilização do petróleo na cadeia produtiva. Isso consolida nosso posicionamento sobre a importância da escola oferecer espaços para debates críticos acerca da sustentabilidade para que os

jovens desenvolvam olhares e argumentos questionadores, considerando os impactos e monopólio da indústria petrolífera em nosso país. Produtos, como a *Cannabis* começam a ser vistos pela sociedade científica como materiais mais sustentáveis e uma alternativa ao mercado dos hidrocarbonetos.

Como visto, a fibra de cânhamo já teve largo estímulo para produção de velas, cordas navais e até mesmo de papel. Em pleno século XXI, novas aplicações surgem como alternativa tanto para a indústria têxtil quanto para a indústria alimentar e terapêutica. Contudo, ainda há embates dialógicos considerando a ilegalidade do produto no país, especialmente no cenário político de adestramento antidrogas e menos preocupado com a formação crítica dos cidadãos. Cabe lembrar que a indústria do cânhamo ainda enfrenta por parte da indústria têxtil certa resistência se comparada com a do algodão.

No ramo alimentício começam a surgir pesquisas e projetos que aproveitam as fibras e outras proteínas. Um exemplo disso é a utilização da planta para a produção de gomas para ser usada em jujubas e chicletes. Nessas ocasiões, apenas o Canabidiol (CBD) está presente no produto, não havendo concentrações consideráveis de Tetrahydrocannabinol (THC). Esta substância costuma dar as sensações de “barato” e relaxamento típicas do uso recreativo da planta. Esses exemplos de avanço da indústria alimentar são também alternativas em face das resinas produzidas a partir do petróleo.

Diante do exposto, pode-se analisar o consumo da maconha de forma multifacetada, projetando a adequada percepção dos efeitos positivos e negativos da sua utilização nas sociedades. Nesse contexto, entendemos que uma Educação sobre Drogas pode ser aliada da Educação ambiental para promover e permitir novos olhares sobre estas transformações culturais e mercadológicas. Ou seja, orientar e questionar os estudantes em prol do desenvolvimento do senso crítico a partir da ótica da Redução de danos (RD) à saúde dos estudantes, como sinalizam Coelho e Monteiro (2017).

Diante de uma abordagem teórica que alie RD com uma formação socioambiental crítica dos sujeitos, este trabalho tem por objetivo analisar o potencial pedagógico de notícias jornalísticas sobre a maconha no contexto do Ensino das ciências.

## Metodologia

Este trabalho apresenta algumas notícias científicas sobre a *Cannabis*, obtidas gratuitamente pela internet. A partir delas, são discutidas, à luz da literatura, como esses assuntos podem dialogar com a Educação sobre Drogas centrada na RD e nos aspectos sociocríticos da Educação ambiental.

Foram eleitas três notícias científicas<sup>1</sup> trazendo a maconha como alternativa para outros mercados que não o mercado entorpecente, quais sejam: **notícia 1 - a fibra da maconha pode fazer tecido** (<https://tinyurl.com/y6akml2o>); **notícia 2 - cosméticos de maconha** (<https://tinyurl.com/y2qnfzot>) e; **notícia 3 - jujuba a partir da maconha** (<https://tinyurl.com/y2dbn879>).

## Resultados e discussão

Diferentes trabalhos no campo da educação abordam o potencial dos textos científicos de divulgação científica como ferramenta educativa para o Ensino das ciências. Tal como propõe Nunes *et al.* (2008), práticas desse tipo favorecem que os estudantes realizem interpretações críticas e coloquem seus posicionamentos sobre o tema abordado. Nessa perspectiva, segundo Coelho e Monteiro (2017), questões norteadoras podem gerenciar os debates e indagar os jovens sobre o consumo e utilização da *Cannabis* e outras drogas em distintos contextos, evitando o amedrontamento e generalização imprecisos.

A utilização de notícias científicas pode, inclusive, contextualizar questões políticas sobre a proibição e permissão da *Cannabis*, hoje de uso interdito. Nesse contexto, podemos propor questões aos alunos, buscando integrar não apenas discussões sobre o consumo recreativo e abusivo, bem como o potencial sustentável do uso da planta na indústria. Esse cenário é convidativo não apenas para a disciplina de química, mas de outras ciências naturais, como a biologia. Esses debates com as notícias também podem ser estimulados em outras disciplinas como a filosofia, a geografia, a história e a sociologia, fazendo emergir preocupações ambientais e políticas sobre o mercado econômico brasileiro.

Assim, entendemos que a prática da busca de notícias científicas acerca dos novos usos industriais da *Cannabis* pode desenvolver três grandes dimensões. A primeira delas é o potencial para estimular a busca exploratória de notícias que falem sobre as aplicações industriais da *Cannabis*. Nesse caso, é pos-

---

1 A ideia de trabalhar as notícias científicas é resultado de discussões no Café Virtual do curso Educação, Drogas e Saúde nas escolas (EDS), que é oferecido desde 2017 pela Fundação CECIERJ.

sível desenvolver a busca pela informação e a interpretação dos estudantes no contexto da leitura a partir de textos que eles mesmos escolham. Obviamente o professor pode eleger alguns textos, mas deixar que eles escolham o material é fundamental para fomentar o protagonismo e a autoestima na buscadados materiais, estimulando bases conceituais e nomenclaturas do campo da química.

Outra dimensão pedagógica importante é a construção de espaços participativos para se debater o consumo da *Cannabis* em diferentes esferas – do uso recreativo ao industrial. Entendemos que, partindo dos achados de Coelho e Monteiro (2017), a atividade pode despertar nos discentes uma postura científica para tecer conexões para a análise de diferentes formas de consumo da planta presentes nas sociedades. Ou seja, trata-se da dimensão preventivo-educativa que não apenas esclarece como contextualiza o consumo da droga como alternativa sustentável.

Cabe lembrar que produtos como jujuba ou outras gomas - como expresso na notícia 3 - não apresentam teores de THC. Essas discussões podem estimular os jovens a ampliar olhares e buscar argumentos mais humanizados para se falar sobre o assunto, como apontado por Coelho e Monteiro (2017). Assim, vemos que trazer a discussão sobre o uso da maconha como produto alternativo no mercado demanda questionar alguns mitos e julgamentos que estão relacionados com uma percepção depreciativa sobre a substância. Julgamos que uma leitura multifatorial, mediada pelo professor ou docentes parceiros, pode auxiliar na promoção de posturas mais críticas sobre realidades mais próximas e o mundo.

O terceiro aspecto está relacionado à Educação para a sustentabilidade, uma das bases da educação ambiental crítica. Nesse sentido, cabe o debate sobre o universo demasiadamente consumista que nos aflige. Esses momentos de utilização das notícias podem favorecer a sensibilização dos estudantes para uma avaliação do que está presente na produção de uma mercadoria e do destino dos resíduos gerados pela confecção do bem material, seguindo a perspectiva voltada para a postura crítica do indivíduo, presentes em Retondar (2008) e Portilho (2010). Entendemos que essas articulações podem promover uma educação para a sustentabilidade, enfatizando toda a subjetividade presente nas relações de consumo e em novos olhares sobre novas alternativas de matrizes não fósseis. Em outras palavras, propor interpretações sobre as novas disposições para agir (BOURDIEU, 2010) inerentes a uma transformação nas formas de produção e consumo.

O entendimento da maconha como produto de beleza – como ressalta a notícia 2 - passa pela percepção de que a planta contém várias substâncias que atuam de maneiras específicas no organismo. Quanto a isso, a pesquisa atual não tem revelado que o CBD cause dependência, possibilitando seu uso como princípio ativo em medicamentos para tratamento ou atenuação de doenças em vários países. Seu uso em cosméticos teria como função aumentar a sensação de bem-estar que a pessoa que usa uma maquiagem sente. Esta aplicação pode incentivar o exercício da subjetividade (RETONDAR, 2008), com práticas de consumo mais conscientes quanto aos efeitos na saúde e no meio ambiente.

A percepção da maconha como novo nicho de mercado exige que as ideias sobre a sociedade sejam transformadas, especialmente no mercado têxtil, como revela a notícia 1. Desta forma, é necessário contextualizar que as estratégias de inserir a maconha na economia formal estão relacionadas com mecanismos simbólicos (BOURDIEU, 2010). Estes devem atuar para que a maconha não seja vista apenas como substância que gera dependência nos usuários.

É importante mencionar que alguns cuidados precisam ser tomados. Conforme alertam Coelho e Monteiro (2017), atividades que tenham a temática drogas como centro de discussão sobre os usos das substâncias devem ser planejadas com cuidado, pois existe a possibilidade da atividade ser confundida com apologia ao consumo em virtude da abertura de um espaço de fala e análise de comportamentos e produtos proibidos pela legislação.

Outro aspecto relevante que o docente deve elencar como limitador para a proposta é que os participantes não percebam o uso comercial e amplo da maconha como solução para a violência. Assim, é fundamental considerar que a discussão sobre o uso comercial pode enfrentar as barreiras do custo, bem como as resistências políticas de grupos mais ligados na manutenção do *status quo* ou de um *habitus* (Bourdieu, 2010) que constrói narrativas dentro de determinados contextos de experiência social.

A questão do custo é importante quando se trata de um produto novo, que exigirá investimentos em publicidade para que as pessoas alterem suas percepções da realidade e, conseqüentemente, alterem seus hábitos de consumo. Até que o produto seja popularizado, seu valor de venda pode ser superior aos existentes no mercado. Isto pode limitar a expansão de mercado.

Estes pontos podem fazer com que algumas impressões levantadas nas atividades encontrem empecilhos para ganhar uma dimensão prática no curto ou médio prazo.

## Considerações finais

Partindo do entendimento da articulação transversal entre os eixos saúde e meio ambiente, é possível aliar uma perspectiva que dialogue com o ensino de química. Isso, pensamos, pode favorecer uma aprendizagem interdisciplinar e dialógica. Nesse sentido, enxergamos a possibilidade do desenvolvimento de uma educação sobre drogas favorece o senso crítico dos jovens sobre o lugar das substâncias ilícitas, aliando debates participativos acerca de notícias científicas sobre o uso da *Cannabis*.

Ao fazer uso de notícias de jornal ou internet, o docente incentiva que o jovem interprete o conhecimento sob uma perspectiva não tradicional. Assim, a prática pode fomentar que os estudantes reflitam sobre novos olhares e perspectivas, associando conteúdos científicos e saberes de forma transversal. Enfatizamos que o saber científico não possui uma maneira única de produção e que uma apropriação ampla dos conceitos pode gerar efeitos práticos nas várias esferas da sociedade.

Evidentemente, sabe-se que a ação humana transforma de forma marcante o meio ambiente. Considerar a ampla dimensão do fenômeno do consumo nos últimos anos nas sociedades passa por entender os impactos dos resíduos na natureza podem reverberar por muitos anos e até inviabilizar a existência das pessoas e outros seres vivos. Por exemplo, entendemos que debater sobre o uso mercadológico da maconha para confecção de tecido traz para a análise os impactos das formas atuais de produção, propondo que seja construído um novo olhar sustentável para a indústria. Tal mudança exige que a noção de consumo aconteça sem que a utilidade do produto seja esgotada também seja refeita.

Ainda sobre o uso industrial da *Cannabis*, abre-se a possibilidade de um trabalho transversal e interdisciplinar entre disciplinas que normalmente pouco interagem no espaço escolar, como química e sociologia. Considerando os eixos saúde e meio ambiente, podem ser propostas atividades investigativas sobre notícias científicas acerca da planta, demandando que os estudantes utilizem conhecimentos sobre o funcionamento do corpo humano mediante estímulos de substâncias, bem como os impactos sociais da aplicação da *Cannabis* com cunho recreativo e/ou industrial. Nesse sentido, podem ser incentivadas duas reflexões: a primeira em relação aos mitos sobre a maconha enquanto substância apenas danosa para a saúde e a outra acerca das possibilidades dos novos arranjos produtivos e a ressignificação dos mercados consumidores.

Em suma, abordar a maconha dentro de uma perspectiva da educação sobre drogas e da educação ambiental coloca que o uso da substância pode ser feito de maneira menos danosa para o indivíduo e a natureza, promovendo uma reformulação nas estruturas de organização humana da sociedade e do meio ambiente. Isso, a nosso ver, implica pedagogicamente não apenas em debates escolares de cunho ambiental, mas, acima de tudo, em momentos para se discutir aspectos recreativos e abusivos do consumo da planta.

## Referências

BOURDIEU, P. O poder simbólico. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2010

COELHO, F. J. F.; MONTEIRO, S. A animação como ferramenta educativa sobre drogas nas aulas de biociências: análise do filme guerra ao Druço. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia da 2ª regional RJ/ES. Rio de Janeiro, 7, 2017, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

FRANÇA, J. M. C. A história da maconha no Brasil. São Paulo: Três Estrelas, 2015

NUNES, S. M. T.; RETONDO, C. G.; ABREU, D. G. de. Notícias de jornal como recursos didáticos em aulas de química. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), Curitiba: 2008. Anais... Curitiba: Universidade Federal do Paraná.

PORTILHO, F. Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania (2a ed.). São Paulo: Cortez, 2010

RETONDAR, A. M. A (re)construção do indivíduo: a sociedade de consumo como “contexto social” de produção de subjetividades. Sociedade e Estado, v. 23, n. 1, p. 137–160, abr. 2008.

# Automedicação, mídia e consumo: reflexões transversais sobre os danos à saúde e ao ambiente no ensino das ciências naturais

Lucia Helena Oliveira de Lemos<sup>1</sup>, Francisco José Figueiredo Coelho<sup>2</sup>,  
Priscila Martinhon-Tamiasso<sup>3</sup>, Célia Sousa<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Colégio Estadual Professora Antonieta Palmeira (CEPAP);

<sup>1,2,3,4</sup> GT Educação e Drogas do Grupo Interdisciplinar de Educação,  
Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA/UFRJ);

<sup>1,2</sup> Curso Educação Drogas e Saúde nas Escolas - Fundação CECIERJ

<sup>3,4</sup> Departamento de Físico-Química (DFQ/IQ/UFRJ);

<sup>1</sup> leninhalemos@hotmail.com

<sup>2</sup> educacaosobredrogas@gmail.com

<sup>3</sup> pris-martinhon@hotmail.com

<sup>4</sup> sousa@iq.ufrj.br

**Palavras-chave:** *automedicação, saúde e impacto ambiental.*

## Introdução e objetivos

Não são recentes as publicações que revelam a automedicação como um problema de saúde pública no Brasil, gerado pelo uso inadequado de drogas lícitas. Um desses documentos foi publicado em 2000 pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX, 2000).

Diversos fatores levam as pessoas a se automedicar. Um deles, aponta Carneiro (2009), são as mídias. Segundo o autor, a propaganda desenfreada e massiva de determinados medicamentos contrasta com as tímidas campanhas que tentam esclarecer os perigos da apropriação indevida dos medicamentos.

De forma geral, os adolescentes são suscetíveis as propagandas midiáticas que, por vezes, preconizam e estimulam práticas consumistas de fármacos e outros produtos naturais na busca da vitalidade e jovialidade. Com isso instaura-se uma sociedade de consumo de medicamento. Essa preocupação é evidenciada por Pereira et al. (2007) ao destacar que esse grupo abarca indivíduos predispostos ao uso irracional de medicamentos com e sem controle médico.

Uma pesquisa realizada por Silva *et al.* (2015) mostra que a utilização de medicamento, prescrito pelo médico, é fundamental para a manutenção da saúde da sociedade, mas a facilidade em adquirir e a influência da mídia geram um consumo excessivo. Entendemos, a partir do exposto que a prática do uso em massa sem nem mesmo haver uma necessidade clínica também podem ocasionar problemas de ordem ambiental. Essas questões ambientais oriundas do consumo exacerbado de medicamentos lícitos são bem colocadas por Furukawa *et al.* (2016), ao sinalizarem que os processos de medicação geram resíduos comuns, recicláveis e não recicláveis, assim como resíduos potencialmente infectantes e perfurocortantes que apresentam risco ao meio ambiente e à saúde humana.

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (2005), resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos.

A título de exemplo acerca desses danos ambientais do consumo medicamentoso, Pinto *et al.* (2016) destacam como exemplo de dano ao ambiente, o estrógeno (hormônio feminino), presente no anticoncepcional, podendo afetar o sistema reprodutor dos peixes machos que habitam em ambientes contaminados, causando a feminização. Silva *et al.* (2015) ressaltam que o uso indiscriminado dos antibióticos pode favorecer o desenvolvimento de bactérias resistentes a essas drogas.

De forma contextualizada e transversal, tanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sobre Saúde quanto sobre o Meio ambiente enfatizam a importância de se preparar o jovem para uma educação crítica e reflexiva que evite danos mais severos ao bem estar físico, mental e social, preocupando-se com os impactos antropogênicos de diferentes formas de uso e consumo sobre a saúde ambiental (BRASIL, 1998).

Debates participativos sobre automedicação e dano ao ambiente, com perguntas norteadoras que estimulem o diálogo entre os estudantes podem ser um caminho pedagógico. Segundo Coelho e Monteiro (2017), a abertura para a temática aproxima os adolescentes do tema e os tornam aptos a reflexões e decisões menos arriscadas e mais conscientes, corroborando com as perspectivas preventivas sinalizadas pelos PCN (BRASIL, 1998) e que podem ser integradas com outras disciplinas.

O presente trabalho tem como objetivo estimular a reflexão sobre o perigo da automedicação para a saúde humana e aos impactos e possíveis riscos e danos que o consumo excessivo e a desinformação podem trazer para a saúde individual, coletiva e ambiental no contexto das aulas de ciências naturais. Nesse sentido, descreve e analisa uma intervenção realizada no ano de 2018, com estudantes do Ensino fundamental II do Colégio Estadual Professora Antonieta Palmeira, localizada no bairro do Colubandê, São Gonçalo, RJ. Cabe lembrar que esta ação integra o Projeto DESEJA (Drogas, Educação, Saúde e EJA), coordenado pelo GIEESAA desde 2016 nesta unidade de ensino.

## **Metodologia**

A intervenção preventivo-educativa foi realizada com duas turmas do nono ano (901 e 902) em quatro momentos (quatro dias – cada um com duração de dois tempos de aula - 1h e 40 minutos), atingindo cerca de 40 alunos, considerando a ausência de alguns em algumas aulas. A atividade foi mediada pela primeira autora desse trabalho.

Abordagens prévias sobre os malefícios da automedicação para a saúde humana e para o meio ambiente foram feitas, procurando estimular nos alunos a reflexão sobre os assuntos trabalhados nas aulas de Ciências: saúde, drogas e meio ambiente de forma contextualizada.

A proposta pedagógica adotada foi a apresentação e posterior discussão do filme *Linda de Morrer*, filme lançado em 2015 e protagonizado pela atriz Glória Pires. Ele descreve a estória de uma cirurgiã plástica que se automedica, aplicando em si uma fórmula experimental para eliminar celulites. Em teor cômico, a cirurgiã morre e, com a ajuda de um médium, seu fantasma retorna à Terra e tenta evitar que o produto nocivo continue no mercado.

Após observarem o filme, na aula seguinte foi produzido um espaço de debates por meio de uma conversa informal analisando o que os estudantes pensavam acerca: (1) das diferentes consequências dos consumos inadequados e abusivo de medicamentos; (2) da influência das mídias sobre o consumo de medicamentos e outros produtos associados ao bem-estar e/ou beleza; (3) impactos da indústria de medicamentos e consumo excessivo sobre o meio ambiente. Nesse trabalho, articulando tais questões, afere-se os impactos e influências do uso indevido e abusivo aos riscos e danos à saúde individual e coletiva.

## Resultados e discussão

Em relação à primeira questão, das diferentes consequências dos consumos inadequados e abusivo de medicamentos; parte dos estudantes associava possíveis casos de dependência com o consumo descontrolado. A partir de exemplos do filme, os alunos revelaram práticas inadequadas e, algumas, abusivas com o consumo de ansiolíticos e analgésicos como os medicamentos à base de Paracetamol. Contextos de uso inadequado de medicamentos como Rivotril e Lexotan foram usados como exemplos pelos estudantes.

No que tange à influência da mídia no consumo, foi unânime que para os estudantes que há uma forte influência midiática sobre as pessoas, especialmente com propagandas que disseminam padrões de beleza e o ideário de busca pelo “corpo perfeito”. Frequentemente os estudantes citaram os efeitos colaterais apresentados pelas consumidoras do medicamento no filme (comportamento agressivo, olhos avermelhados, tontura, etc.) e destacaram o efeito velado de muitos produtos sobre a saúde.

Em relação aos impactos da indústria de medicamentos e do consumo inadequado de medicamentos sobre o meio ambiente, foram descritas práticas familiares como o acúmulo de remédios (muitos com prazo de validade vencidos) em suas residências. Isso abriu espaço para que outras questões surgissem como o descarte das medicações vencidas é feito de maneira apropriada na nossa sociedade? E que tipo de prejuízo, ao meio ambiente, o descarte inadequado pode trazer? Embora alguns revelem um descarte inadequado desses recipientes e produtos, a maioria reconheceu que esse desconhecimento pode gerar impactos sobre o solo, as águas e também os animais. De forma geral, ressaltaram que o consumo consciente é fundamental para não degradar o meio ambiente. Tais apontamentos convergem com a perspectiva de Furukawa *et al.* (2016).

Finalizando os achados, ao questionar as turmas sobre se a automedicação poderia trazer consequências para a saúde, foi unanimidade que sim. Os alunos do nono ano descreveram em suas falas que os medicamentos têm efeitos colaterais, o que nos faz reconhecer a importância dessa etapa como um momento relevante para reunir as discussões anteriores e dar subsídios para uma melhor compreensão dos efeitos adversos e das práticas de leitura da bula e autoconhecimento. Corroborando com isso, parte dos estudantes voltou a reconhecer a mídia (novelas e propagandas principalmente) como

influenciadora na automedicação, especialmente pela vulnerabilidade e predisposição dos adolescentes, como destacado por Pereira *et al.* (2007). Esses escritos convergem com as ideias de busca de beleza e corpo em forma atrelada pelo filme e reconhecida pelos estudantes nos debates.

Trabalhar esse tema na escola, abrangendo conteúdos de outras disciplinas enriquece o debate e torna-o mais holístico, uma vez que tanto o eixo saúde quanto ambiente são temas transversais que atravessam quaisquer áreas de conhecimento. Ações educativas em saúde na escola e preservação do ambiental são importantes, pois têm o intuito de proporcionar ambientes educacionais mais saudáveis e podem estar articuladas a outros saberes disciplinares, como apontam os trabalhos de Coelho e Monteiro (2017), oferecendo caminhos participativos e dialógicos.

### **Considerações finais**

É comum a utilização de medicamentos sem prescrição médica na sociedade, para tentar solucionar um sintoma aparente. Assim como a prática inadequada de descarte dos medicamentos, com a validade vencida, podem causar prejuízos ao meio ambiente e à saúde do ser humano.

Em nosso entendimento, o trabalho reconhece o posicionamento dos estudantes acerca das influências da mídia e sobre como isso impacta no culto ao belo e à vitalidade. Através da intervenção foi possível aferir o potencial pedagógico de um filme de comédia que, em nosso ver, pode ser usado como ferramenta educativa para se apropriar de questões sobre a saúde humana e ambiental. O descarte inadequado de medicamentos e as práticas excessivas de consumo de drogas ilícitas cabem nesse escopo para gerarem reflexão e desenvolver o senso crítico dos estudantes.

É muito relevante a parceria dos docentes na realização do trabalho sobre drogas nas escolas, pois estimula novos olhares e posicionamento nos jovens, podendo favorecer a prevenção ou a redução de danos. Promover debates dialógicos e democráticos em sala de aula pode proporcionar sujeitos ativos para discutir sobre o assunto, de forma menos tímida, contribuindo para a formação de agentes multiplicadores.

Nessa perspectiva, por meio do lúdico, do participativo e de forma acolhedora, as aulas de Química e de outras ciências naturais podem ser de grande parceria na prevenção do uso indevido de substâncias e na articulação desses te-

mas associados à saúde ambiental e, porque não dizer, planetária, considerando que os medicamentos são produtos que por vezes são usados sem o devido controle e devem ser adequadamente descartados. Instaura-se possibilidades de diálogo entre o Ensino de ciências, Educação sobre Drogas e Educação Ambiental.

## Agradecimentos

Ao GIEESAA e aos Diretores do Colégio Estadual Professora Antonieta Palmeira (CEPAP) pelo estímulo à Formação continuada e disseminação do Projeto DESEJA.

## Referências

- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.
- CARNEIRO, T. M. Uso indiscriminado de antibióticos. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Escola de Saúde do Exército, Rio de Janeiro.
- COELHO, F. J. E.; MONTEIRO, S. Educação sobre drogas: um olhar transversal rumo à democracia. In: IX Seminário Internacional Redes Educativas e Tecnologias. Rio de Janeiro, 6, 2017. Anais... Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2017.
- CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº. 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília-DF, 29 abr. 2005.
- FURUKAWA, P.O; CUNHA, I. C. K. O.; PEDREIRA, M. L. G.; MARCK, P. B. Sustentabilidade ambiental nos processos de medicação realizados na assistência de enfermagem hospitalar. *Acta paul. Enferm.* 2016, vol. 29, n.3, pp.316-324.
- PEREIRA, F. S. V. T.; BUCARETCHI, F.; STEPHAN, C.; CORDEIRO, R. Automedicação em crianças e adolescentes. *J. Pediatr.* (Rio J.), Porto Alegre, v. 83, n. 5, p. 453-458, Out. 2007.
- PINTO, L. H.; CARDOZO, G; SOARES, J. C.; ERZINGER, G. S. Toxicidade ambiental de efluentes advindo de diferentes laboratórios de uma farmácia magistral. *Rev. Ambient. Água, Taubaté*, v. 11, n. 4, p. 819-832, Dez. 2016.
- SINITOX -Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas, Centro de Informação Científica e Tecnológica, Fundação Oswaldo Cruz. Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento. Rio de Janeiro. Brasil 2000.
- SILVA, C. J. A.; PESSOA, C. M. M.; BEZERRA, L. A.; ROCHA, N. D. S.; MALTA, D. J. N.
- Descarte Consciente de Medicamentos: Uma Responsabilidade Compartilhada. *Ciências biológicas e da saúde.* Recife v. 2 n. 2 p. 21-30 Dez 2015.

# Agrotóxicos no cotidiano de sala de aula: estudo da representação imagética no ensino de química

Rosana Lima Gerpe <sup>1\*</sup>, Priscila Tamiasso-Martinhon<sup>2</sup>, Jussara Lopes<sup>2</sup>

<sup>1,2,3</sup>UFRJ, Programa de Pós - graduação em Ensino de Química

<sup>2,3</sup>Instituto de Química

\*rosanagerpe@gmail.com

**Palavras-chave:** *agrotóxico, representação imagética, perspectiva cognitiva.*

## Introdução e objetivos

Os impactos ambientais demandam uma meditação a respeito do futuro e do presente do planeta. Esta por sua vez deve ser discutida e explanada no pensamento político, social e filosófico, com vistas a uma educação ambiental crítica (LOUREIRO, 2017). Dada a importância do solo para a vida na Terra, uma grande necessidade de que essa temática seja discutida e contextualizada de maneira significativa.

Tal processo de aprendizagem é dinâmico e se fundamenta em uma concepção da educação como sendo fruto de uma construção social, dotada de singularidade por “estar absolutamente envolvida na socialização e formação dos sujeitos e de sua identidade social e cultural”, conforme destacado por Lima (2002, p. 120).

Além disso, para que o aprendizado seja realmente significativo para os alunos, os temas geradores devem fazer parte da sua realidade, devem estar inseridos no seu cotidiano, em suas relações com o mundo em que vivem e com o ambiente que os cerca (FREIRE, 1987). Deste modo, a utilização de temas geradores que envolvam temáticas ambientais nas aulas de química constitui uma importante ferramenta pedagógica para se trabalhar a conscientização ambiental juntamente com a apropriação dos conteúdos científicos.

No ponto de vista de Evangelista (2007), um dos objetivos da disciplina de química é fazer com que o estudante reconheça o valor da ciência na busca do conhecimento da realidade e se utilize dela no seu cotidiano. Dessa forma, o ensino de química deveria ser provocado como um processo de pesquisa,

partindo do pressuposto de que os assuntos abordados constituem problemas carentes de soluções. Os passos dos processos de ensino são os mesmos dos processos da pesquisa, quais sejam: resolução do problema, levantamento de dados, formulação de hipótese, experimentação envolvendo alunos e professores, configuração ou rejeição das hipóteses formuladas.

Para Chassot (1990), o motivo de ensinar química é a formação de cidadãos conscientes e críticos: “A química é também uma linguagem. Assim, o ensino da química deve ser um facilitador da leitura do mundo.

É preciso que o conhecimento químico seja oferecido ao aluno de uma forma que o possibilite interagir ativa e profundamente com o seu ambiente, entendendo que este faz parte de um mundo do qual ele também é ator e corresponsável.

Para se tornar efetivo, o ensino de química deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de maneira que seu objetivo seja o de conduzir o estudante à construção do saber científico.

Assim sendo, a representação imagética se apresenta como importante área de conhecimento no estudo do sentido e significação do desenho para a construção do ensino-aprendizagem. Através da leitura semiótica o desenho passa a ter outra dimensão na compreensão do desenvolvimento humano, no estímulo da criatividade e na sua contextualização cultural.

Neste trabalho, não dissertaremos sobre todo o caminho de pesquisa traçado, mas centraremos nossa atenção diretamente no objeto: os desenhos segundo a percepção do aluno e sua análise, mostrando como a semiótica pode contribuir para compreender as representações imagéticas, no nosso caso, os desenhos realizados pelos próprios alunos.

Para entendermos a semiótica, utilizaremos a teoria de Charles Sanders Peirce (apud SANTAELLA, 2003) sobre os signos. A semiótica é, então, uma teoria geral dos signos, possuindo a capacidade de poder ser aplicada a todo tipo de análise, seja na linguagem verbal ou não verbal, seja nas mais variadas formas de representação, como o desenho, por exemplo. O que se busca nesta pesquisa é significar o objeto de análise, traduzindo-o enquanto signo *peirciano*.

O signo é uma coisa que representa outra coisa, e possui alto poder representativo. O signo só pode ser considerado signo se possuir esse poder de representar, mas devemos ficar atentos ao fato de que o signo não é o objeto em si, ele apenas aparenta o objeto. Na medida em que simula, essa representação depende de um intérprete. O intérprete é aquele que observa o signo e lhe atribui o significado a partir da representação mental, chamada interpretante.

(...) A partir da relação de representação que o signo mantém com seu objeto, produz-se na mente interpretadora um outro signo que traduz o significado do primeiro (e o interpretante do primeiro). Portanto, o significado de um signo é outro signo – seja este uma imagem mental ou palpável, uma ação ou mera reação gestual, uma palavra ou um mero sentimento de alegria, raiva... uma ideia, ou seja lá o que for – porque esse seja lá o que for, que é criado na mente pelo signo, é um outro signo (tradução do primeiro) (SANTAELLA, 2003, p. 12).

Podemos afirmar, então, que o signo passa por um processo de representação, dependente de um intérprete onde se dá o interpretante, e que este ciclo gera outro signo resultante do primeiro. Neste trabalho, focaremos na tricotomia mais geral das classificações do signo. Esta tricotomia está classificada a partir de três relações: o signo consigo mesmo, o signo com seu objeto dinâmico, e o signo com seu interpretante. Assim, temos o signo enquanto ícone, índice e símbolo. O signo enquanto ícone não representa, mas apresenta uma simples qualidade, algo que se dá à observação, por isso é considerado um quase signo.

No entanto, porque não representam efetivamente nada, senão formas e sentimentos (visuais, sonoros, táteis, viscerais...), os ícones têm alto poder de sugestão. Qualquer qualidade tem, por isso, condições de ser um substituto de qualquer coisa que a ele se assemelhe. Daí que os ícones sejam capazes de produzir em nossa mente as mais imponderáveis relações de comparação (SANTAELLA, 2003, p. 14).

Sendo um ponto real e concreto, o índice produz múltiplas direções para o intérprete, apenas funcionando como signo quando o interpretante estabelece a vinculação em apenas uma dessas direções, constatando a relação física entre existentes, trazendo para o signo uma existência concreta.

Saindo do concreto para o abstrato, temos o símbolo, quando este é de lei, considerado um tipo geral com alto poder de representação. O símbolo não representa um objeto por sua qualidade ou por sua existência concreta, mas por seu poder de representar, uma lei ou convenção que determina a representação daquele signo.

Seu interpretante se dará no nível do argumento, que gerará outro interpretante que, para ser interpretado, exigirá um outro signo, e assim por diante. Símbolos também trazem caracteres icônicos e indiciais, que potencializam seu poder de significar por ser portador dessa lei de representação.

Note-se que, por isso mesmo, o símbolo não é uma coisa singular, mas um tipo geral. E aquilo que ele representa também não é um individual, mas um geral. Assim são as palavras. Isto é: signos de lei e gerais. A palavra mulher, por exemplo, é um geral. O objeto que ela designa não é esta mulher, aquela mulher ou a mulher do meu vizinho, mas toda e qualquer mulher. O objeto representado pelo símbolo é tão genérico quanto o próprio símbolo (SANTAELLA, 2003, p. 14).

Saindo da abstração *peirciana*, passamos à aplicação dos signos em alguns vocábulos que se destacam neste trabalho. São eles: aluno, agrotóxicos, representação imagética (desenho) e a representação cognitiva.

Começamos, então, pela palavra aluno. Enquanto palavra isolada, temos o aluno como um símbolo. No caso desta pesquisa, falar em aluno remeterá ao tema da escola e da educação, focando nas representações imagéticas (desenhos) produzidos por eles, o tema gerador agrotóxico e a representação cognitiva que representa a realidade externa, ou então, um processo mental que faz uso de um símbolo que também serão analisados como signos.

Em um contexto de ensino de Química, a *primeiridade* pode ocorrer, por exemplo, quando um estudante tem seu primeiro contato seja na lousa ou no livro, com um traço ou um gráfico sem referência a alguma coisa, somente ao traçado registrado e percebido por ele como tal. Nesse caso, há somente uma primeira impressão.

Se, após esse primeiro momento, o estudante relacionar o traço ou o gráfico a um objeto químico, estará ocorrendo a *secundidade*. Caso ele relacione o traço a uma ligação simples e o gráfico a uma mudança de estado físico da matéria, o estudante entrará na *terceiridade* e, nessa dimensão o seu olhar sobre o traço ou sobre o gráfico estará carregado de interpretação, de busca de explicações, de análises e generalizações, de modo que ele poderá interpretar o fenômeno em questão (WARTHA e REZENDE, 2011).

Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) têm uma proposta curricular com os temas transversais sobre a Educação Ambiental, que em química tem como fundamental importância efetivar o processo de ensinar-aprender na compreensão dos problemas ambientais na comunidade local, no ambiente escolar e universitário (BRASIL, 1995).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal, descrever a representação imagética dos estudantes revelados através de desenhos e apontar a importância dos desenhos como meio que permite a investigação

dos conhecimentos prévios dos estudantes no ensino de química. Espera-se que os dados aqui contidos contribuam para melhoria das práticas pedagógicas em química, especialmente no que tange a compreensão por parte dos professores das visões de natureza dos estudantes no sentido de permitir-lhes uma melhor aproximação com a cultura da ciência escolar, trazer e propor algumas contribuições para a percepção social da sustentabilidade do solo no ensino de química. Com esta ação, pretende-se também contribuir para um pensamento crítico dos alunos, conscientes do contexto social e ambiental, considerando-os como protagonistas da sociedade, participantes de sua reprodução e transformação.

## **Metodologia**

Este trabalho mostra um resultado preliminar de uma pesquisa maior, realizado com licenciandos em química, estudantes do nível médio regular de ensino e estudantes da educação de jovens e adultos, sobre a construção de conceitos relacionados ao tema gerador agrotóxicos. Neste contexto, foram analisados desenhos expressados pelos próprios alunos sobre o uso do agrotóxico no solo.

O objeto de estudo foi constituído por 15 alunos do 1º. período do Curso de Licenciatura em Química, o grupo era formado idade entre 18 e 25 anos, 30 alunos do 2º e 3º ano do ensino médio regular, com idade entre 16 e 19 anos e 23 alunos da educação de jovens e adultos com idade entre 18 e 56 anos. Utilizou-se a abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) da aplicação de um questionário semiestruturado para sondagem inicial sobre a percepção social a respeito do uso do solo e de agrotóxicos. Foram propostas questões fechadas, com as respostas apresentadas, segundo a escala de Likert (LIKERT, 1932), assim como, questões abertas.

Foi criado pelo professor uma situação comum ao dia a dia do aluno sobre a temática que fez com que o aluno interagisse ativamente de modo intelectual, trazendo o cotidiano para a sala de aula e aproximando o dia a dia deles com o conhecimento científico. Isso é sempre possível, pois inúmeros e praticamente inesgotáveis são os campos e contextos de experiências vivenciadas pelos alunos e pela escola, que podem ser utilizados para dar vida e significado ao conhecimento. Como o abordado na sala sobre os problemas socioambientais dos agrotóxicos.

A turma foi convidada a responder um questionário com cinco questões fechadas, 2 questões abertas e expressar o uso dos agrotóxicos no solo em forma de desenho, como representado na Figura 1.

<p><b>Questionário para avaliar a percepção do uso sustentável do solo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Qual é a sua idade?</li> <li>Qual é o seu segmento? ( ) E.M.Regular ( ) E.M.E.J.A. ( ) Graduação</li> <li>O tema "solo" está relacionado a qual (is) disciplina (S)? Justifique. ( ) Sociologia ( ) Matemática ( ) Biologia ( ) Física ( ) Química ( ) História ( ) Geografia ( ) Ed. Física ( ) Literatura ( ) Filosofia ( ) Língua Portuguesa</li> <li>Você acha que come ou digere agrotóxicos no Brasil? ( ) Sim ( ) Não</li> <li>Você cultiva algo em sua casa? ( ) Sim ( ) Não</li> <li>Você acha que tem bastante terra cultivável no Brasil? ( ) Muito ( ) Pouco ( ) Nenhuma ( ) Não tenho certeza</li> <li>Sobre os agrotóxicos, você é: Justifique. ( ) Contra ( ) Favor</li> <li>Existe relação entre as aulas de química, biologia e agrotóxicos? ( ) Muito ( ) Pouca ( ) Não tenho certeza</li> <li>De acordo com os seus conhecimentos, os agrotóxicos podem causar algum efeito ao organismo humano? Justifique. ( ) Sim ( ) Não</li> <li>Como você expressaria o uso do agrotóxico no solo? Desenhe.</li> </ol>
---

Figura 1. Questionário para avaliar a percepção do uso sustentável do solo

## Resultados e discussão

Neste trabalho, serão apresentados os resultados parciais obtidos a partir dos desenhos expressados pelos alunos a partir da sua concepção sobre o uso do agrotóxico no solo.

A partir da análise dos desenhos produzidos pelos alunos, foram obtidos os resultados conforme os grade documentária do Quadro 1 aqui representado.

**Quadro 1. Grade de análise documentária de desenho.**

	Conteúdo Informacional	
Categoria	Genérico	Específico
O que?		
Onde?		
Quando?		
Como?		

Fonte: Adaptado de Manini (2002)

A análise dos desenhos acontece através da diferenciação dos aspectos genéricos e específicos do conteúdo informacional. As categorias foram delimitadas como mostra o Quadro 1.

As ideias expostas em sala de aula pelo docente, seja utilizando signos, seja transmitindo oralmente um conceito, nem sempre são compreendidas pelo discente; ou seja, a transposição didática pode não ser eficiente, pois cada estudante possui uma estrutura cognitiva que o faz entender o conhecimento científico e estruturar suas ideias. O ser humano possui diferentes maneiras de ver o mundo e distintas formas de conhecimento correspondentes a diversas realidades. Cada indivíduo pode estruturar o seu pensamento de tal forma a construir sua própria representação para cada teoria (PIERCE, 2005). O desenho fala do sujeito, da sua subjetividade, da sua posição frente ao mundo.

**Quadro 2. Grade de análise documentária de desenho.**

O que?	Associação com o significado: veneno x fertilizante.
Onde?	Plantio - campo, alimentos consumidos, rio, solo.
Quando?	Dimensão temporal
Como?	O agrotóxico chega até nós.

Ao analisar os desenhos notamos algumas semelhanças entre os estudantes participantes da pesquisa, quanto ao agrotóxico remeter a ideia de veneno e que aponta a quebra do ciclo das pragas e diminuir os riscos de danos à plantação para garantir o aumento da produtividade. Contudo, o uso excessivo e incorreto de agrotóxicos pode causar sérios danos ao meio ambiente, como contaminação do solo, do lençol freático, dos produtos cul-

tivados e, conseqüentemente, provocar danos à saúde humana, conforme apresenta as imagens 1, 2, 3, 4 e 10.

Verificou-se que apesar deste assunto ser difundido no senso comum dos alunos participantes, ainda há muitas dúvidas e distorções conceituais sobre ele. Observamos erros conceituais em ambos os segmentos como mostram as Imagens 4, 5, 6 e 9. Um exemplo disto pôde ser observado nos desenhos nos quais alguns alunos confundiram agrotóxicos com fertilizantes, ao desenhar o crescimento dos vegetais em tamanho anormal. Assim, na análise do significado dos agrotóxicos na representação imagética dos alunos, a observação de construção de significados distorcidos ou errôneos nos mostra a relevância que o assunto agrotóxico representa, sendo um tema pertinente à realidade atual brasileira e por isso, muito importante para a abordagem no ensino de química. Dentro de uma conexão entre ensino de ciências e a sociedade, o professor de química encontra inesgotáveis possibilidades para abordagem desse tema.

Ao analisarmos o *onde?* observamos o pertencimento territorial associado aos agrotóxicos, onde os alunos participantes deste trabalho “localizam” os agrotóxicos, perto ou distanciados deles. A maioria dos desenhos “localizou” os agrotóxicos no campo, com o plantio, mas, na figura 9 mostra o caminho dos agrotóxicos do campo até o mercado consumidor, estabelecendo a conexão entre o plantio e uso de agrotóxicos e o consumo de alimentos. Neste desenho (Imagem 9), o pertencimento territorial do tema agrotóxicos se encurta, se torna mais próximo e isto pode fazer muita diferença na discussão sobre o tema.

Quanto à análise do como os agrotóxicos chegam até nós, foi possível observar nas Imagens 7 e 8, a representação da aplicação do agrotóxico por um agricultor e outra através da dispersão aérea, sendo esta última forma uma prática muito comum em nosso país (FERREIRA, 2015). Observa-se, além disso, a diferença quanto ao uso de equipamentos de segurança individuais entre o agricultor que aplica o agrotóxico da figura 5, sem proteção, e o da figura 8, que usa uma máscara protetora.

A análise da inserção da dimensão temporal nas representações dos alunos, ou seja, a resposta ao *Quando?* só observação a variável temporal presente nos desenhos da Imagens 1 e 13, com associações distintas. Na Imagem, a análise temporal está centrada no ser humano e no simbolismo e acréscimo textual da sua morte associada à ingestão de alimento com agrotóxico. Na figura 13, a dimensão temporal está associada aos efeitos que o uso de agrotóxicos pode causar, como o mostrado, o da eutrofização.

Sendo assim, a Química torna-se relevante para o aluno no momento em que se leva em consideração a interrelação dos conteúdos abordados com o cotidiano do aluno durante o processo ensino aprendizagem. Para as Diretrizes Curriculares (1998), contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa, primeiramente, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto.

Os licenciandos apresentam ideias mais contextualizadas do tema agrotóxico, conseguindo demonstrar em seus desenhos o uso do agrotóxico associado a problemas ambientais e de saúde, o percurso do agrotóxico até nós como apresentados nas imagens 4, 10, 11 e 13.

Os resultados mostraram que os participantes da pesquisa possuem conhecimentos sobre os efeitos dos agrotóxicos no organismo humano, ao desenhar um hospital. Os problemas causados por agrotóxicos no Brasil preenchem uma vasta lista de agravos à saúde humana e danos ao meio ambiente. Diante da necessidade de sensibilizar e dialogar com os alunos conforme descrito por Cavalcanti *et al.* (2010), podemos contextualizar diversos conteúdos de química da graduação ao do ensino médio utilizando a temática agrotóxicos.

Moraes *et al.* (2011) analisam agrotóxico como um tema social quando excede os limites do individual, pois o põe como um problema ambiental e de saúde pública, e recomenda sua abordagem nas aulas de química, apontando colaborar com informações a fim de minimizar o risco de contaminação doméstica.

## **Considerações finais**

A utilização de temas sociais, agrotóxicos, no ensino da química é um poderoso mecanismo para auxiliar no desenvolvimento da cidadania, com o incremento de valores éticos, de solidariedade e de compromisso social. Conscientizar os alunos sobre as implicações da utilização dos agrotóxicos e o solo, sua relação com conceitos de química ensinados na escola é muito importante, não somente para aqueles estudantes de regiões agrícolas, que convivem diariamente com esse tipo de produto, mas também para o cidadão urbano, proporcionando a aproximação do ensino de química com as diferentes realidades que o cercam e com as quais precisam se relacionar ou se posicionar.

Neste trabalho, apresentamos a análise inicial sobre a percepção imagética que os alunos da graduação, do ensino médio regular e da educação de jovens e adultos têm a respeito do conceito de agrotóxicos. Foram observadas

distorções conceituais entre agrotóxicos e fertilizantes, assim como, também, puderam ser constatadas a preocupação social dos alunos na relação dos agrotóxicos com a saúde.

## Agradecimentos

Agradeço pela oportunidade de fazer este trabalho ao PEQui, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o apoio aos Colégios: Aiacom e Nacional.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução CNE/CEB nº 2/2012.
- CHASSOT, Á. I. A educação no ensino da química. Ijuí: Ed. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 1990.
- CAVALCANTI, J. A.; FREITAS, J. C. R.; MELO, A. C. N.; FREITAS FILHO, J. R. Agrotóxicos: Uma temática para o Ensino de Química. Rev. Quím. Nova na Escola vol.32 No 1, 2010.
- EVANGELISTA, O. Imagens e reflexões: na formação de professores..
- Ferreira, M. L. A pulverização aérea de agrotóxicos no Brasil: cenário atual e desafios. Revista De Direito Sanitário, 15 (3), 18-45, Abril 2015. 9044.v15i3p18-45.
- FREIRE, A. M. A. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz na Terra, 1987.
- LIMA, G. da C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. Ambient. soc. Campinas, v. 6, n. 2, p. 99-119, Dec. 2003.
- LOUREIRO, C. F. Alguns apontamentos sobre a educação ambiental. In: Oliveira, G. C.G.; Miranda, J.L.; Moreira, L. M., Santos, P. M. L.(Orgs.). Ensino de Química em Revista: o papel social de Química laed., UFRJ -Instituto de Química: Rio de Janeiro, 2017, Cap.18.
- MORAES, P. C.; TRAJANO, S. C. S.; MAFFRA, S. M. e MESSEDER, J. C. Abordando agrotóxico no ensino de química: uma revisão. Revista Ciências & Ideias, v. 3, n. 1, p. 1-15, set. 2010 / abr. 2011.
- PEIRCE, C. S. Semiótica. Tradução: José Teixeira Coelho Neto. São Paulo: Perspectiva, 2005.
- PORTAL DO MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).
- SANTAELLA, Lúcia. O que é semiótica. 2a Ed.: Brasiliense, 2003.
- WARTHA, E. J.; REZENDE, D. B. Os níveis de representação no ensino de química e as categorias da semiótica de Peirce. Investigações em Ensino de Ciências – V16, pp. 275290, 2011.

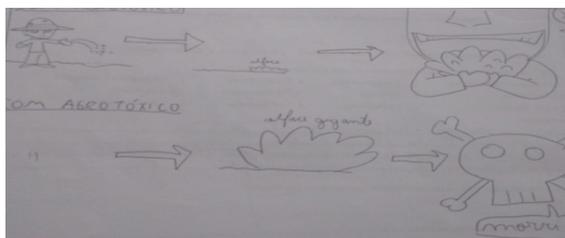


Imagem 1 - Licenciandos

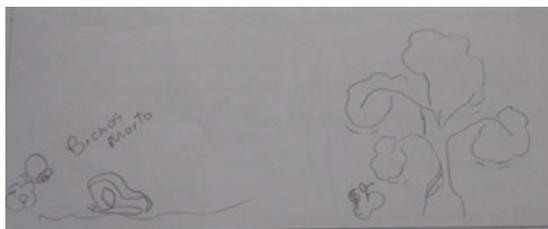


Imagem 2 - EJA



Imagem 3 - Ensino Médio Regular



Imagem 4 - Licenciandos



Imagem 5 - Ensino Médio Regular



Imagem 6 - EJA

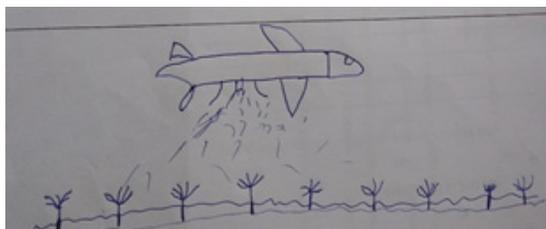


Imagem 7 - Ensino Médio Regular



Imagem 8 - Ensino Médio Regular

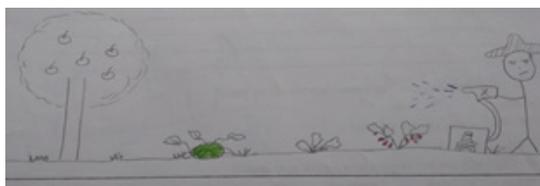


Imagem 9 - Ensino Médio Regular

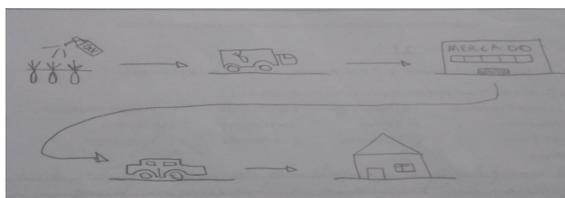


Imagem 10 - Licenciandos

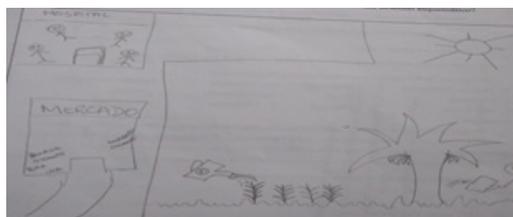


Imagem 11- Licenciandos

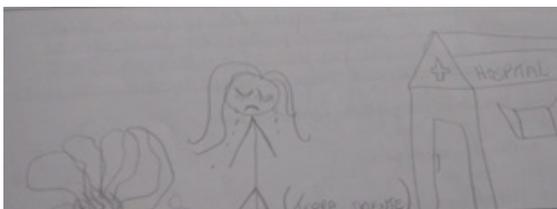


Imagem 12 - EJA

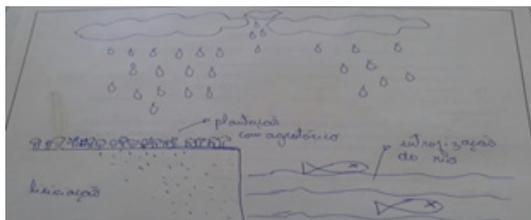


Imagem 13 – Licenciandos

# Mídias sociais, meio ambiente e consumo: percepções e reflexões estudantis a partir de um curso livre de popularização da ciência.

Sandra Martins da Silva<sup>1</sup> \*, Francisco José Figueiredo Coelho<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup> - Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA/UFRJ).

\* <sandra3martins@gmail.com>

**Palavras-chave:** *educomunicação, mídia e meio ambiente, mídia e consumo, popularização da ciência.*

## Introdução e objetivos

O uso descontrolado das mídias sociais e a necessidade do consumo pela tecnologia são peculiaridades de nossa geração. Jovens e adultos consomem produtos tecnológicos de forma acelerada, apresentando o desejo de trocar seus aparelhos em curto intervalo de tempo, impactando tanto fisicamente (lixo eletrônico) quanto socialmente o ambiente. Aliado a isso, evidencia-se a tecnologia digital como um anexo no mundo contemporâneo, em que, o uso do celular substitui e compete com a presencialidade das interações humanas nas rodas de conversa entre amigos e nas mesas dos restaurantes.

Diante desse contexto, a escola se apresenta como espaço potencial para preparar os jovens na lida com situações que impactam o exercício da convivência social, preocupação sinalizada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e retomada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicada em 2018. Tais documentos ampliam horizontes para um Ensino Médio voltado para o “mundo do trabalho e para a prática social” (aspas nossos).

Nesse caminho, vemos que tais documentos reconhecem a necessidade do trabalho docente e da formação científica e tecnológica para criar articulações com os fenômenos cotidianos. E isso pode favorecer não apenas a aprendizagem de conceitos científicos, como estimular abordagens transversais, como a construção histórica da sociedade e os impactos que essa evolução social causou e tem causado ao meio ambiente, sobretudo a partir das múltiplas aplicações tecnológicas.

Diante do atual cenário de uso das tecnologias e mídias, trazer à tona debates em sala de aula nos parece sugestiva para sensibilizar como a vida midiática pode impactar no próprio exercício da cidadania. Legitima-se, assim pensamos, não apenas uma educação crítica como uma educação em ciências centrada no letramento científico e tecnológico dos estudantes.

Nessa perspectiva, a BNCC sobre as Ciências da Natureza e suas Tecnologias articula conceitos da Biologia, da Física e da Química para desenvolver:

“competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2018, p. 547).

A proposta das oficinas de mídia na escola tem como objetivo servir como uma ferramenta para, em alguma medida, consolidar, aprofundar e ampliar a formação integral, de forma a contribuir para que os estudantes acessem possíveis trilhas para seus projetos de vida. Investigar, analisar e compreender fenômenos, processos e estruturas explicativas, são fundamentais para o comprometimento e valorização de si e do outro, como também da sustentabilidade do seu entorno, configurando, portanto, uma educação crítica e que reflita sobre o papel do consumo na evolução dos indivíduos.

Nessa linha de debates sobre o potencial pedagógico da educação midiática, cabe dimensionar três eixos: a de educação “para” as mídias, “com” as mídias e “através” das mídias. Isso remete à postura crítica em relação às mídias, à utilização das mídias na educação e à ação de fazer mídias no ambiente escolar, respectivamente. Machado (2013, p. 16) considera, nesta interface, em especial, o conceito de mediações como um lugar de negociação de significados entre o produtor e o receptor de conteúdos midiáticos.

Em se tratando do uso/consumo de tecnologias e de mídias sociais, propiciar discussões que envolvam o excesso das tecnologias e formas de redução do uso abusivo dessas ferramentas cabe no escopo da temática transversal meio ambiente, como pode sensibilizar para o descarte inadequado de pilhas, baterias e outros materiais poluidores em nosso planeta. Como pode fornecer discussões acerca da saúde física e mental dos seres humanos a partir do descontrole no uso das redes sociais. Assim, instauram-se reflexões que tocam tanto o tema transversal da saúde como o do meio ambiente.

Cabe lembrar que a educação para a convivência social e para as tecnologias é uma grande demanda atual, visto que os jovens perdem parte de suas jornadas diárias frequentando redes sociais e, por vezes, enclausurando-se no mundo virtual. Eles são motivados a consumir por fatores internos – por vontade própria – e externos – influenciados pelo meio social. Para o mercado industrializado altamente evoluído, o homem é atraído pela indústria do *marketing* que o seduz para o eterno prazer do consumo. Para satisfazer seus prazeres e necessidades, ele está sujeito “a fraudes e mentiras enganosas” (COELHO, M. L, 2002, p. 22).

Como corrente na produção midiática com seus veículos de massa, inclusa a internet, que encanta. Entretanto, não há preocupação dos seus conglomerados em investirem na sua potencialidade educativa, quer no tocante a perspectiva social de se criar “consciência de que seu consumo afeta os outros cidadãos, especialmente os mais desfavorecidos”, assim como a compreensão da existência das consequências ambientais do consumo, com a preservação, conservação e proteção dos recursos naturais – impedimento do despejo de resíduos de minério de ferro nos rios; cuidado e manutenção das ruas da cidade. (COELHO, M. L. 2002, p. 25).

Partindo dessa prerrogativa de Coelho (2002), corroboramos com o pensamento de Machado (2013) e Malachias (2009), ao sinalizar que os educadores e estudantes podem e devem participar de processos conscientes entre sua realidade e a ação das forças ideológicas que impossibilitam à assunção do respeito às diferenças. Enquadra-se nesse repertório, assim entendemos, discussões que permitam reflexões acerca dos hábitos de consumo excessivos e da hipervirtualização dos jovens e como tais relações impactam nas interações sociais e outras ordens de convivência.

A constituição de ecossistemas comunicativos (SOARES, s/d), ou seja, a comunicação planejada, administrada e avaliada, permanentemente, favorece o aprendizado de linguagens e ferramentas midiáticas – em constante construção. Malachias (2009) emprega, em suas oficinas, o conceito de educomunicação como técnica metodológica como análise crítica da mídia (conjunto dos meios de comunicação) conjugada com propostas criativas de novas linguagens midiáticas expressas e/ou impressas em veículos comunicacionais alternativos produzidos na escola.

Na Argentina, entre outros estudiosos na América Latina, Kaplún inicia o conceito de ecossistema comunicativo e delimita o campo de atividades do “educador comunicativo” (aspas nossos) (KAPLUN, 1998)

Este profissional, para Jacquinet (1998), terá que lidar com as resistências inevitáveis entre as duas grandes áreas educação e comunicação. Por isso é importante ter dupla função teórica nestas duas ciências. Também deve estar apto para ver nos meios, riqueza tanto pelos seus conteúdos informativos, como pela forma como fornecem uma representação do mundo, analisando e retificando tais representações, incluindo as que questionam a sociedade do consumo.

Nesta perspectiva, Malachias (2009) afirma que educadores e discentes que participam de processos educomunicativos exercitam a mediação consciente entre sua realidade e às ideologias hegemônicas que buscam naturalizar os estereótipos para a perpetuação das desigualdades.

Considerando tal cenário, a proposta desse trabalho é relatar algumas experiências surgidas durante um curso livre de mídias desenvolvido no Colégio Estadual Professora Antonieta Palmeira, no município de São Gonçalo, no Estado do Rio de Janeiro. A partir destas atividades, evidencia-se como o espaço escolar pode sensibilizar para o uso excessivo das mídias e como isso impacta na saúde física e mental dos estudantes em diferentes disciplinas escolares, incluindo as de Ciências Naturais.

## **Metodologia**

Metodologicamente, apoiando-se nos primeiros dois encontros do curso, de um total de seis, este artigo analisa diferentes percepções dos estudantes participantes. Este exame inclui o que pensam acerca: (1) do que entendem como mídia; (2) das principais mídias sociais utilizadas no cotidiano estudantil; (3) de suas impressões sobre o uso abusivo das mídias e suas relações com o consumo tecnológico.

A turma tem um perfil bastante heterogêneo, composto por 15 (quinze) participantes, sendo 8 (oito) mulheres e 7 (sete) homens, com idades entre 14 e 25 anos; cursando 9º ano do Ensino Fundamental, Ensino Médio diurno e EJA.

Cabe situar que este curso integra as ações do PEPCiências, atividade de extensão coordenada pelo Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA/UFRJ) e que ocorre nessa unidade escolar desde 2018.

Nesse eixo pedagógico, o PEPCiências contribui para a divulgação e popularização de diferentes ciências de forma acessível - em caráter interdisciplinar e transversal - contribuindo para a formação intelectual e cidadã dos

estudantes – contando com a expertise de pesquisadores e especialistas que atuam voluntariamente como instrutores nos cursos livres.

## Resultados e discussão

Em relação ao que os estudantes do curso livre compreendiam sobre mídia, observou-se que eles entendiam a comunicação como um “saber se expressar, se comunicar e entender tanto pessoas quanto o mundo a sua volta” que se difundia por meio das mídias, das “*redes sociais, WhatsApp, Instagram, Facebook, Twitter, etc., da comunicação escrita - jornais, revistas, televisão, rádio*”.

Para esses integrantes da chamada Geração **Y** e **Z**, conectados diuturnamente e nascidos entre 1990 e 2009, estar plugado é algo “normal”.

É nas nuvens digitais que vão procurar, também, informações mais amenas das veiculadas nos tradicionais veículos comunicacionais, no qual não podem fazer intervenções, na perspectiva deles:

“A mídia dificilmente retrata São Gonçalo como um lugar bom. Retrata como um local perigoso, com alto índice de assalto e criminalidade.”

Nos encontros iniciais do curso livre, percebeu-se que, para muitos, a auto-estima da população local era atingida. Para alguns a visão que se tem do município é péssima. A fala de um dos estudantes confirma esse sentimento:

“(…) só se passa tragédia. Sei que é a nossa realidade, mas só transmitem coisas ruins ou coisas que não temos acesso.”

Entretanto, apesar da fama construída midiaticamente como “um lugar perigoso e violento”, há outras falas na Internet, sinalizadas pelos estudantes, como de que “há quem diga que é um dos melhores lugares do estado para se viver.”

Na realidade, as imagens então edificadas pela mídia e consumidas cotidianamente estão corrompidas por estereótipias que devem ser desconstruídas, conforme colocam Machado (2013, p. 16) e Soares (s/d).

A resignificação dos conteúdos midiáticos envolve a desconstrução de paradigmas que devem ser negociados por meio de debates reflexivos fundamentais para a produção de novos arcabouços argumentativos, momento oferecido pelo curso, como mostra a Figura 1.



Figura 1. Debate sobre relação entre mídia e consumo

Tangendo o entendimento que possuíam acerca das mídias sociais, averiguou-se que todos os estudantes utilizavam o *Facebook*, *WhatsApp* e *Instagram*, como canais midiáticos mais freqüentes.

Por outro lado, nenhum daqueles jovens tinha o hábito da leitura de jornais, quer fossem impresso ou mesmo on-line. Já os telejornais foram considerados – unanimemente - como fonte de informação, porém com severas restrições. A fala de alguns dos estudantes resgata o teor limitador do uso dessas mídias e de informações úteis sobre o território que ocupam. Para alguns, as diferentes mídias só transmitem “coisas ruins ou coisas que não temos acesso.”. Um dos alunos, ao longo dessa discussão retrucou a mediadora do curso (primeira autora do artigo), ao sabatiná-la:

“Mas, afinal, professora, qual o melhor telejornal da TV brasileira?”

A resposta foi devolvida com um debate acerca do tratamento de um fato para perfis diferenciados de veículos e mídias conforme o público-alvo dos mesmos, que inclui crianças e jovens, como eles, ávidos em consumir o que fosse possível, até mesmo informações inadequadas ou falsas.

A percepção da mídia como sociedade do consumo ficou evidenciada ao vincularem “a mídia com a propaganda”, como revela a fala de um estudante:

“Mídias são notícias que chamam atenção do público; formas; jornais; revistas; redes sociais; etc.”

Porém, ao mesmo tempo em que conseguem perceber essa relação de consumo, não se vêem enredados na ciranda de consumismo exacerbado, que inclui o eterno descarte a impactar o meio ambiente. Lourdes Coelho (2002, p. 15) afirma que o homem é um escravo de sofisticadas invenções e, por vezes, acaba esquecendo-se de si próprio. O que significa “ter” e não “ser”, aonde a “felicidade completa” jamais virá como anexo da tecnologia.

Para justificar o abuso dessas mídias e as relações com o consumo e a excessiva tecnologização, autores como Rosa (2017, p. 14) apresentam os dois lados da excessiva presença no mundo virtual. Em relação aos benefícios, a conectividade com familiares e amigos distantes, o acesso às informações para além do tempo e do espaço. E, como negativos: o desenvolvimento de “padrões problemáticos de uso” resultando em comportamentos complexos; interferência nas relações interpessoais; geração de conflitos na vida pessoal, profissional/escolar.

Em se tratando das impressões acerca do uso abusivo das mídias e suas relações com o uso/consumo tecnológico, destaca-se, por unanimidade, a existência de choques geracionais entre os hiperconectados e as pessoas que vivem ao seu redor, notadamente, gerações passadas (ROSA, 2017, p. 47). O indivíduo se isola, posto que o seu mundo virtual se mostra ser suficiente para ele, norteia sua vida, e passa a trocar o convívio familiar e de amigos por uma relação com o computador (ROSA, 2017, p. 56). O mesmo conflito envolveria a vida profissional e a social (escola).

De forma geral, o que a observação do ambiente das interações revela é que parte dessa produção da comunicação de massa também impõe uma forma de exclusão social que afeta tanto os envolvidos nos problemas quanto os que estão fora dele. Leva-os a adotar construções identitárias sobre a diversidade rotuladas e padronizadas em que coexistem em uma cultura do consumo. Assim, entendemos que parcela da sociedade consome artefatos tecnológicos sem mesmo ter a necessidade de fazê-lo.

Esta conectividade tem alto custo, como retrata Coelho (2002), corroborando com Malachias (2009). O depoimento dos estudantes revela que eles precisam estar atualizados quanto aos avanços tecnológicos, aplicativos, além de garantir sua acessibilidade na web. Em nosso entendimento, nem todos da geração **Z** têm condições de se adequarem aos padrões da indústria de obsolescências – novos aparelhos dispositivos, programas, aplicativos, etc. – fazendo com que esses jovens se sintam premidos por não conseguirem acompanhar a corrida da indústria tecnológica.

Na ótica anterior, não apenas o Ensino das ciências, mas também de outras disciplinas poderia se preocupar com o uso das tecnologias. Em outras palavras, considerando que o meio ambiente e saúde são temas transversais, os impactos do consumo abusivo das mídias poderiam ser temas geradores para qualquer disciplina.

Outro aspecto é a evidente desproporcionalidade do dispêndio de horas frente a um monitor e a um livro. Mas, também, outras questões se apresentam como a qualidade do que está sendo disponibilizado e como se dá a própria função educativa da mídia, que, por conta da indústria de comunicação de massa reduz tudo a um mero produto de consumo.

As oficinas de mídia são caminhos que mobilizam para a popularização da ciência na escola e enfatizam uma pedagogia crítica, questionando os estudantes para as relações abusivas. Contribuem, assim pensamos, para a compreensão crítica da realidade dos jovens e sobre os impactos da tecnologia sobre nossas vidas, subsidiando os estudantes para conexões entre assuntos ambientais que impactam na convivência social e refletem na qualidade de vida.

## **Considerações finais**

Muitos são os desafios que a escola deve enfrentar para se posicionar e realizar um trabalho consciente de questionamento de ideologias que impregnam os veículos midiáticos, sobretudo as redes sociais. Ressalta-se um cenário vigente da naturalização da invisibilidade da pluralidade sociocultural, que subalterniza, inferioriza e desumaniza segmentos representativos da sociedade brasileira.

Nessa ótica de falsos padrões, os não inseridos não conseguem vislumbrar possibilidades transformadoras numa perspectiva coletiva e, mesmo, individual. Escultura-se uma sociedade do consumo que penetra em diferentes espaços, inclusive nos espaços formais de ensino. Nessa perspectiva, uma Educação Ambiental voltada para o consumo equilibrado de produtos e mídias pode ser uma aliada na formação de estudantes mais críticos e participativos.

Embora partamos do cenário das disciplinas científicas para falar de consumo e de uso abusivo das tecnologias e mídias, é possível projetar esses debates para além das disciplinas de Ciências Naturais. Ou seja, essa discussão do uso abusivo das tecnologias pode ocorrer nas aulas de Química, como de outras disciplinas de Ciências da Natureza – Física e Biologia –, visto que há estudantes que extrapolam e atrapalham, por vezes, o andamento das aulas. O debate aponta caminhos reflexivos tanto para o jovem, como mobiliza o pro-

fessor para levar elementos para auxiliar neste pensamento crítico do discente, ao invés de amedrontar ou constatar.

É importante a apresentação de caminhos para o trato do consumo, da questão ambiental nas Ciências em geral, inclusive nas oficinas de educação para as mídias, que possibilita a utilização de ferramentas, como a produção de conteúdos nas redes sociais, universo “natural” das gerações Y e Z.

O que depuramos das oficinas de mídias é que elas incluem a comunicação no ambiente escolar. Assim, fomenta-se um pensamento socioambiental crítico questionador de um universo de consumo, uma das propostas do curso livre de mídias que se ampara na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Cabe lembrar que a proposta faz parte do PEPCiências enquanto ação de popularização científica na escola pública, com vistas à aproximação da ciência dos estudantes e demais membros da comunidade escolar inscritos na formação.

Oportunizamos assim uma discussão sobre a análise da produção midiática e a produção de mídia escolar centrada no eixo Educação Ambiental, Alfabetização e Divulgação Científica, colaborando com ações pedagógicas que promovam troca de experiências entre sujeitos, desenvolvimento do senso crítico para a cidadania juvenil e prevenção para a qualidade de vida em torno do tema análise crítica das mídias e seu uso crítico no cenário da educação pública no Estado do Rio de Janeiro.

## **Agradecimentos**

Agradecemos a Equipe pedagógica do Colégio Estadual Professora Antonieta Palmeira e ao GIEESAA pelo estímulo às ações de extensão desenvolvidas pelo PEPCiências.

## **Referências**

BÕES, Guilherme Michelotto; AMARAL, Augusto Jobim do. Criminologia midiática e a campanha “Crack, nem pensar”: refletindo sobre a falta de pensamento. In: Revista da Faculdade de Direito UFPR, Curitiba, PR, Brasil, v. 64, n. 1, p. 63-95, jan./abr. 2019. ISSN 2236-7284.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação básica. Base Nacional Comum Curricular. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BUENO, G. R.; LUCENA, T. F. Geração Cabeça-Baixa: Saúde, Comportamento dos Jovens no Uso de Tecnologias Móveis. In: IX Simpósio Nacional ABCiber. Eixo Temático: Redes Sociais/Sociabilidade – PUC São Paulo: 8 e 9 dez 2016.

COELHO, Maria de Lourdes. Consumo e espaços pedagógicos. Prefácio de Ruy Carlos Ostermann. 2ª Ed. – São Paulo: Cortez, 2002.

JACQUINOT, G. O que é um Educomunicador? Maio 1998.

KAPLÚN, Mário. Una pedagogía de la comunicaci3n. Ediciones de La Torre, Madrid, 1998.

MACHADO, S. Comunica3o, Educa3o e Negritude: intera3o3es de professores(as) com as m3dias e a cidadania de afro-brasileiros(as) em contextos escolares de Porto Alegre. 294 p. Tese. (Doutorado em Ci3ncias da Comunica3o) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, S3o Leopoldo: RS. 2013.

MALACHIAS, Rosangela. Experi3ncias de Forma3o de Professoras(es) na Di3spora. Quest3es Pedag3gicas e Metodol3gicas. Pr3ticas Educomunicativas na Implementa3o da Lei 10.639/03. In: NEINB-USP – CEERT. S/d.

ROSA, A. C. Aplicativos de Redes Sociais: Uso Excessivo, Preocupaa3o Cognitiva e Consequ3ncias Negativas. Disserta3o (Mestrado em Administra3o) – Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria: RS, 2017.

SOARES, Ismar de Oliveira. Alfabetiza3o e Educomunica3o: o papel dos meios de comunica3o e informa3o na educa3o de jovens e adultos ao longo da vida. S/d..

# A educação ambiental crítica como um dos caminhos de reflexão no currículo da licenciatura em química

Flora Gomes<sup>1</sup>, Rozana Gomes<sup>3</sup>, Jussara L. Miranda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Ensino de Química- Instituto de Química- UFRJ

<sup>3</sup>Colégio de Aplicação- Cap-UFRJ e IQ-UFRJ

<sup>2</sup>Instituto de Química- UFRJ

**Palavras-chave:** *educação ambiental, formação docente .*

## Introdução e objetivos

O termo Educação Ambiental crítica, ou simplesmente, Educação reflexiva, é cunhado em nós por seu valor reflexivo e pela importância que damos à profissão de docente, como um dos caminhos de reflexão no decorrer do processo formativo. Mas, seguindo a adjetivação à qual damos a essa educação, ela é uma alternativa de coesão entre o ser humano e à própria complexidade planetária.

A Educação Ambiental (EA) crítica tem em sua nascente a necessidade de refletir o social e o ambiental, o político e o econômico, o que é do que pretende ser, o ético e comum.

Assim como REIGOTA (2017,p.7), partilhamos o pensamento de uma EA como um ato político ao considerarmos prioritariamente na EA a análise das relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza e as relações entre os seres humanos, visando à superação dos mecanismos de controle e de dominação que impedem a participação livre, consciente e democrática de todos

Comprometendo-a literalmente como um ato de cidadania e um ato político, a EA “*reivindica e prepara o cidadão para exigir e construir uma sociedade com justiça social, cidadania, autogestão e ética*” (REIGOTA, 2017, p.8).

A EA que ao longo de todo o nosso caminhar acadêmico e das pesquisas científicas que desenvolvemos sobre educação, e da qual pretendeu-se investigar nos cursos de Licenciatura em Química é a Educação do “por que” fazer e do “como” fazer, a educação questionadora da qual FREIRE, ADORNO

e BOAVENTURA SANTOS nos apresentaram em algumas de suas obras como: *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do oprimido*, *Educação como prática da Liberdade, Educação e Emancipação, o que é EA*, *Para além do pensamento abyssal*, etc.

A EA que proporcione a emancipação do indivíduo.

Assim como Adorno, entendemos que o processo educacional se opõe à barbárie quando esta torna-se capaz de promover a emancipação do educando. Quando nos referimos à barbárie, destacamos a sociedade capitalista na qual vivemos, na qual tudo é consumo e em troca dele tudo se permite, inclusive a subjugação da natureza e dos indivíduos através da exploração do trabalho.

A educação seria, neste caso, um ato de resistência na qual o indivíduo se desbarbariza e toma consciência, à medida que critica seus atos e começa a refletir sobre o mundo e sua posição nele. Segundo Adorno (2000), a educação reside na sociedade e em sua relação com a escola [...]. Enquanto a sociedade gerar a barbárie a partir de si mesma, a escola tem apenas condições mínimas de resistir a isto. Mas, se a barbárie, a terrível sombra sobre a nossa existência, é justamente o contrário da formação cultural, então, a desbarbarização das pessoas individualmente é muito importante. Sendo a desbarbarização da humanidade o pressuposto imediato da sobrevivência. Este deve ser o objetivo da escola, por mais restritos que sejam seu alcance e suas possibilidades (ADORNO, 2000, p. 116-117).

A EA no processo formativo dos cursos de Licenciatura em Química é um dos caminhos de reflexão da sociedade através de um olhar de mundo que permita ao educando se expressar, pois esta não está limitada aos **módulos** nos quais dividimos e subdividimos a disciplina química, porque ela cabe em todos os módulos, por não se tratar de uma ciência, mas de uma interdisciplinaridade que se expressa nas diversas matrizes curriculares dos curso de Licenciatura em Química e seus programas.

Ela propicia as discussões sobre a sociedade capitalista a qual estamos inseridos, tornando-se uma possibilidade de educação renovadora, inovadora e emancipadora, de modo que dentro das disciplinas curriculares da Licenciatura em Química observamos e refletimos sobre as relações de poder que permeia a psique humana em relação à natureza da humanidade.

Ela pode ser parte de uma **conduta** por ser um somatório de conhecimentos, hábitos, comportamentos e sentimentos que ao longo do processo de aprendizagem é incorporada ao indivíduo de modo que este desenvolva em si formas e atitudes ambientais que se expressem em sua prática pedagógica.

A pesquisa que realizamos identifica a EA como a educação muito além de suas correntes ou adjetivações, é uma educação para a vida, uma escola, um caminho ou simplesmente um legado. Portanto, cabe na química, na biologia, na arte, nas ciências exatas, ela cabe na escola, nas universidades, nos currículos das licenciaturas. Enfim, ela é importante para a formação do professor, para sua prática, para sua consciência de classe, para o seu desenvolvimento como docente.

Quando consideramos os primórdios dos cursos de Licenciatura em Química, entendemos que sua constituição por décadas ficou restrita ao pensamento técnico formal, ao preparo de profissionais que fossem capazes de executarem de forma eficiente comandos no setor industrial (Krüger et al., 2005). No entanto, com as reformas educativas e também com o esforço de educadores em repensar suas práticas, hoje os cursos de Licenciatura em Química pretendem formar cidadãos, Maldaner nos chama a atenção que:

O professor universitário, profissional de sua área de saber, é também educador na formação de novos químicos e, principalmente, na formação de novos professores de química. (MALDANE, 2000, p.394)

O autor destaca em sua obra a importância do pensamento reflexivo para o desenvolvimento profissional desse docente.

O trabalho que realizamos teve como objetivo principal investigar junto aos docentes e discentes a importância e a influência da EA em suas práticas pedagógicas.

## **Metodologia**

Os caminhos metodológicos adotados envolvem o uso de questionários híbridos com perguntas semiestruturadas, seguindo a escala de Likert, além de entrevistas.

Os questionários foram aplicados para os discentes de três Instituições públicas do Município do Rio de Janeiro (UERJ, UFRJ e IFRJ-Duque de Caxias), sendo que para os discentes, os questionários físicos foram aplicados durante o horário de aula com a permissão do docente titular das disciplinas. É importante ressaltar que todos os alunos receberam junto ao questionário um Termo de Livre Consentimento (TLC) e de que foram informados, que os dados fornecidos seriam utilizados somente para a composição de trabalhos acadêmicos.

Os questionários para os docentes foram aplicados por meio eletrônico com a finalidade de otimizar e flexibilizar o tempo, de modo que o professor respondesse no período que julgasse confortável para ele.

Para a análise do questionário discente priorizamos os alunos que estivessem a partir do Segundo período de seu curso.

Os critérios selecionados na elaboração dos questionários foram: a) o grau de conhecimento sobre a educação Ambiental, b) a inserção ou participação da EA durante a formação acadêmica, c) a visão de EA, d) a contextualização da EA em sala de aula, e) a visão da EA no social.

## Resultados e discussão

Durante a análise dos resultados, verificamos que embora os docentes tenham respondido que identificam a grande importância da EA no processo formativo e que consideram importante a sua abordagem, apenas 20 dos 37 professores que responderam ao questionário utilizam a abordagem ambiental em suas aulas, conforme os gráficos das Figuras 1 e 2.

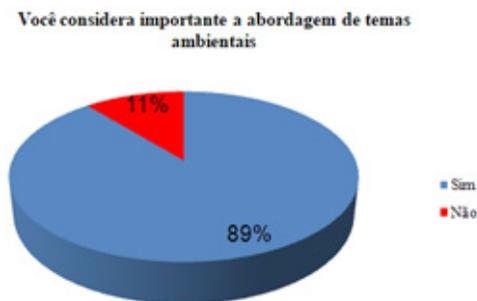


Figura 1. Importância da abordagem ambiental



Figura 2. Uso da abordagem ambiental em sala de aula

E isto também reflete nas respostas dos alunos que embora considerem a importância da EA como um processo reflexivo das questões químicas, reconhecem que os temas químicos abordados pelos professores nem sempre lhes permitem uma reflexão sociopolítica e ambiental. Dos 55 alunos que responderam ao questionário, apenas 11 responderam que esses temas contribuem muito para a criticidade sociopolítica e 26 responderam que contribuem de modo regular (Figura 3)



Figura 3. Criticidade sociopolítica abordada pelos professores, segundo os alunos

## Considerações finais

A Educação Ambiental Crítica no processo de formação docente contribui para emancipação do discente e para que o Licenciando reflita sobre sua posição como educador. Ela é um dos caminhos possíveis para construção do diálogo e o entendimento do homem como ser planetário.

Entre os docentes e discentes das Instituições pesquisadas, foi possível verificar que a compreensão da importância da Educação Ambiental é ampliada no tocante ao reconhecimento que esta contribui em sua formação e no desenvolvimento de sua criticidade, no entanto, há uma grande lacuna entre o entendimento (da sua importância) e sua aplicação na prática didática dos docentes. A influenciada Educação Ambiental se limita à identificação da sua importância e a partir de então, as barreiras epistemológicas que se erguem são obstáculos à sua prática na ministração das aulas.

## **Agradecimentos**

Ao PEQUI-UFRJ

Aos docentes e discentes participantes da pesquisa

As Instituições de Ensino Superior Pesquisadas

## **Referências**

ADORNO, T. Educação e emancipação. São Paulo - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

FREIRE, P; Educação e mudança; São Paulo; Ed. Paz e terra 1979 – eBook versão on-line

\_\_\_\_\_. Pedagogia da esperança: um reencontro com a Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

\_\_\_\_\_. Educação como prática da liberdade. 14 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983

# A utilização da gestão ambiental como estratégia para educação ambiental: um projeto para a escola

Amanda Aparecida Batista Ferreira, Paula Macedo Lessa dos Santos\*

*Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química Modalidade Mestrado Profissional (PEQUI/UFRJ).*

*\*paulalessa@iq.ufrj.br*

**Palavras-chave:** *educação ambiental, gestão ambiental escolar, agenda ambiental de administração pública – a3p.*

## Introdução e objetivos

A Educação ambiental, na conferência de Tbilisi (1977) define-se como a importância dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas do meio ambiente, através de uma perspectiva interdisciplinar e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade (DIAS, 2000).

A lei 9.795 de 27/04/99 institui a Política Nacional de Educação Ambiental e constata-se que é um processo, ação participativa, permanente, transformadora, emancipatória, crítica, formal e não-formal. A lei define a educação ambiental em seu Art.1º: Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

As motivações para essa pesquisa estão pautadas em alguns questionamentos e a utilização de estratégias para se trabalhar a educação ambiental em instituições de ensino, tais como: Qual o potencial da gestão ambiental participativa como promotora da educação ambiental e como um processo permanente no ambiente escolar?

A gestão ambiental, segundo Dias (2006), consiste em um conjunto de medidas e procedimentos que permitem identificar problemas ambientais gerados pelas atividades da instituição, como a poluição e o desperdício, e

rever critérios de atuação (normas e diretrizes), incorporando novas práticas capazes de reduzir ou eliminar danos ao meio ambiente.

A gestão ambiental tem como objetivo criar técnicas, planejar, organizar e administrar atividades econômicas e sociais de forma a utilizar de maneira racional os recursos naturais, bem como realizar o cumprimento da legislação ambiental vigente (ALCANTARA; SILVA; NISHIJIMA, 2012).

Quando se trabalha a gestão ambiental se busca sempre a melhoria contínua, inovando ou adotando novos planos para o alcance dos objetivos, ou seja, a gestão também é transformadora.

Retorna-se a alguns dos questionamentos iniciais: Por que não utilizar como estratégia a gestão ambiental para fazer com que a educação ambiental seja realmente um processo contínuo e permanente no âmbito escolar? Por que não fazer uma ação participativa onde haja o envolvimento de toda a comunidade escolar?

A Agenda Ambiental de Administração Pública – A3P é um programa do Ministério do Meio Ambiente, concebida em 1999, que auxilia as instituições públicas, incluindo-se as escolas e universidades a implementarem boas práticas de sustentabilidade e trabalharem a gestão socioambiental com os seguintes objetivos específicos: Promover a economia de recursos naturais e a redução de gastos públicos; reduzir o impacto socioambiental negativo e decorrente das atividades públicas; promover a produção e o consumo de produtos e bens sustentáveis; contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos servidores e professores; sensibilizar e capacitar os servidores públicos para as questões socioambientais. (MMA, 2017).

O presente trabalho é parte integrante da pesquisa de dissertação do Programa de Mestrado de Ensino de Química da UFRJ e consiste na implementação de um projeto de educação ambiental ligado à gestão ambiental em uma instituição de ensino pública utilizando como instrumento a A3P. Nesta etapa inicial, os objetivos foram formar a equipe de gestão ambiental escolar e avaliar as percepções de cada segmento da comunidade acerca do meio ambiente escolar. A instituição escolhida para o desenvolvimento da atividade foi o Instituto de Educação Carlos Pasquale - IECP, localizado no município de Nilópolis – RJ, que possui o curso de formação de professores (antigo curso normal), que se tornou referência no município, formando professores devidamente qualificados para o exercício de suas funções. Com foco no “uso racional dos recursos naturais e no gerenciamento de resíduos sólidos” foram

desenvolvidas as seguintes atividades: (i) composição da equipe de gestão ambiental do IECF, formada pela direção escolar, coordenação pedagógica, dois docentes e nove estudantes do grêmio acadêmico; (ii) realização do diagnóstico socioambiental da escola, por meio de questionários adaptados a cada segmento escolar e a análise do mural da escola com informações relacionadas ao meio ambiente.

## **Resultados e discussão**

### **Formação da equipe de gestão ambiental do IECF**

A proposta do projeto foi apresentada para a direção geral da instituição. Solicitou-se a indicação de funcionários, professores e um grupo de alunos que não necessitavam ser especificamente da mesma turma.

A equipe foi composta pela diretora, vice-diretora, coordenadora pedagógica, duas orientadoras pedagógicas, duas professoras de Geografia que se mostraram interessadas através de uma conversa, um professor de Educação Física, que é o representante do grêmio acadêmico e alunos que compõem o grêmio acadêmico, que demonstraram interesse em participar através do diagnóstico. De acordo com a A3P, a comissão gestora tem papel fundamental na implementação das ações, pois através de seus membros, que são representantes dos diversos segmentos da comunidade escolar, o planejamento, a execução e o monitoramento das medidas de desenvolvimento do projeto, o controle e a divulgação das informações mais relevantes acontecem de forma participativa.

### **Diagnóstico socioambiental escolar**

O objetivo do diagnóstico foi identificar dos pontos críticos e procedimentos, avaliando os impactos ambientais e os desperdícios gerados, para direcionar as melhores medidas a serem implantadas, de forma a coletar informações relevantes e atinentes para execução do projeto.

De acordo com a cartilha “Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis, o Marco Zero consiste em um levantamento inicial sobre as condições de infraestrutura e de consumo da escola, configurando-se como um mapeamento que registra o ponto de partida da escola antes de dar início às atividades voltadas para a transformação da escola em um espaço educador sustentável. Essas medições iniciais são importantes para acompanhar os avanços e possí-

veis retrocessos da escola ao longo do tempo e identificar pontos que precisam ser abordados prioritariamente.

Para execução desta etapa foram aplicados questionários e entrevistas propostos pela cartilha da A3P e pela cartilha “Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis” para a equipe pedagógica (supervisora e orientadoras) para obtenção de coleta de dados.

De acordo com a equipe pedagógica, a escola realizou a substituição de lâmpadas convencionais por lâmpadas de baixo consumo recentemente, porém os interruptores não são individuais. A origem da eletricidade que chega à escola é hidrelétrica e há adoção de práticas para a redução do consumo de energia como: informativos, inspeção se último a sair das salas apagou as luzes e orientação para os representantes de turma.

A água utilizada na escola vem da rua, de boa qualidade e o abastecimento costuma ser interrompido eventualmente. Não souberam responder se a escola adota medidas para garantia da boa qualidade da água e em quantidade suficiente para atender suas necessidades. Frequentemente há manutenção para evitar o desperdício nas torneiras, bebedouros, pias e descargas. O destino das águas servidas é o esgoto. A escola não faz o aproveitamento da água da chuva. A prática adotada pela escola é a utilização de informativos para conscientização.

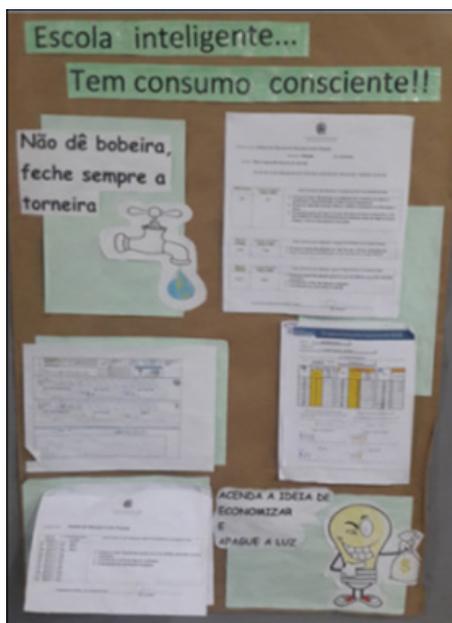
Na instituição há a verificação mensal de consumo de copos plásticos e papel. Todos os funcionários possuem canecas próprias e reutilizam o papel como rascunho.

Sobre o gerenciamento de resíduos, a escola conta com a coleta irregular pela prefeitura, não se sabe o destino final. Não é feita a separação de resíduos. Cartuchos e toners vão para reciclagem, porém não souberam informar o destino final e nem a quantidade descartada. Sobre os restos de comida alegam que não sobram, mas quando questionadas sobre o que fazem em caso de sobra, alegam doar para criação de porcos. Pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes são descartadas em lixo comum. São resíduos considerados perigosos de acordo com a lei 12.305/10, que institui política nacional de resíduos sólidos, e que necessitam de estruturação e implementação do sistema de logística reversa, assim como materiais eletroeletrônicos. Considera-se a não devida relevância às situações voltadas para o meio ambiente, talvez por estarem entretidos com suas tarefas diárias.

Em relação ao mural da escola que contém assuntos relacionados às questões ambientais, o mesmo foi elaborado pela coordenação escolar e se

encontrava localizado na entrada, local de acesso na instituição. Consta a verificação mensal de consumo de energia, água e telefone. As últimas medições ocorreram no mês de março e a falta de tempo impossibilitou a atualização até o mês de setembro.

Informações como planos de ação para evitar o desperdício de água, de luz e telefone também constavam no mural, porém informações como: “Feche as torneiras” poderiam estar localizadas em locais onde há utilização das mesmas, assim como “apague a luz” poderia estar próximo a interruptores



**Figura 1. Mural da escola.**

Ações corretivas expostas no mural como: “Fazer cartazes de sensibilização ao uso racional de energia”, não se vê pela escola. Considera-se que os alunos que compõem a equipe de gestão ambiental podem atualizar o mural informativo e colocar as ações corretivas em prática sem que atrapalhe seus afazeres diários.

Com relação às professoras entrevistadas, as mesmas foram indicadas pela direção da escola, pois possuem especializações na área ambiental e são provedoras de um projeto que ocorre anualmente na instituição na semana do meio ambiente. Com isso, fez-se o levantamento de algumas práticas atuais

como: o projeto que ocorre anualmente na semana de meio ambiente, coleta de óleo para troca por produtos de limpeza e abordagens de assuntos ambientais nas disciplinas que ministram.

O Marco Zero permite identificar as áreas que precisam de ação imediata e, portanto, devem ser priorizadas; e as que podem compor um plano de adequação gradual da escola a novos parâmetros de conforto, utilização de recursos e funcionalidade (BRASIL, 2012).

### **Questionário para os alunos selecionados para composição da equipe de gestão.**

O questionário utilizado com os alunos foi elaborado com o objetivo de analisar o interesse em participar do projeto e a visão dos alunos em relação às práticas da instituição com a questão ambiental. Foram abordadas questões sobre educação ambiental na escola, o consumo dos recursos naturais e sobre o gerenciamento dos resíduos, temas selecionados para o início do projeto na escola.

Os estudantes selecionados para compor a equipe de gestão ambiental foram selecionados pela direção escolar, alunos de referência para respaldar as ações, a fim de facilitar a continuidade das iniciativas, fazem parte do grêmio acadêmico, que é o órgão máximo de representação dos estudantes do IECF. Responderam a esse questionário dois alunos do 1º ano, três alunos do 2º ano e quatro alunos do 3º ano.

O questionário abordou cinco perguntas relacionadas as questões ambientais:

**Pergunta 1:** Você se interessa por questões ambientais?

**Pergunta 2:** Você sabe o que é sustentabilidade?

**Pergunta 3:** Existe preocupação com o meio ambiente na instituição?

**Pergunta 4:** Existe na instituição campanhas de educação ambiental para o desenvolvimento da consciência ecológica nas pessoas?

**Pergunta 5:** Os professores abordam assuntos relacionados ao meio ambiente?

No Gráfico 1 pode-se perceber que todos os alunos envolvidos se interessam pelas questões ambientais, a maioria sabe o que é sustentabilidade. Ficaram divididos em saber se a instituição se preocupa com o meio ambien-

te, a maioria diz não haver campanhas de educação ambiental na escola. De acordo com a maior parte dos alunos há uma preocupação dos professores em abordar assuntos relacionados ao meio ambiente, o que é importante para simplificação posterior do trabalho.

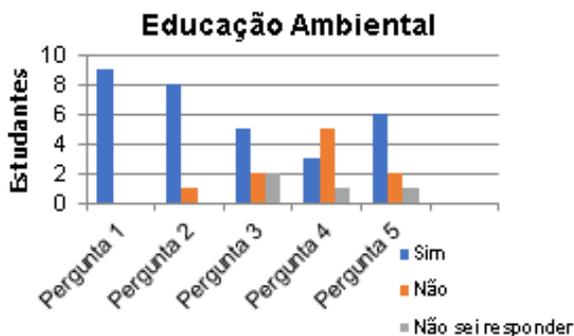


Gráfico 1. Respostas sobre a educação ambiental na escola na visão dos estudantes

Segundo DIAS (2003, p. 83): [...] a Educação Ambiental estabelece elementos capazes de constituir um processo através do qual o ser humano percebe, de forma explícita, reflexiva e crítica, os mecanismos sociais, políticos e econômicos, preparando-o para o exercício pleno, responsável e consciente dos seus direitos de cidadão, por meio dos diversos canais de participação comunitária, em busca da melhoria de sua qualidade de vida.

As cinco questões seguintes estão relacionadas aos resíduos sólidos seguem:

**Pergunta 6:** Você sabe qual o destino dado aos resíduos gerados pela escola?

**Pergunta 7:** Tudo que se joga fora é considerado lixo?

**Pergunta 8:** Você conhece os danos que podem ser causados ao meio ambiente e a saúde, caso os resíduos sejam descartados incorretamente?

**Pergunta 9:** Em sua opinião, esses resíduos poderiam ter outro destino final?

**Pergunta 10:** Você conhece o significado dos 5 Rs?

Em relação às respostas das perguntas 6 e 9 (Gráfico 2), houveram contradições. Se não sabem qual o destino dado aos resíduos gerados pela escola, como podem afirmar que os resíduos poderiam ter outro destino final?

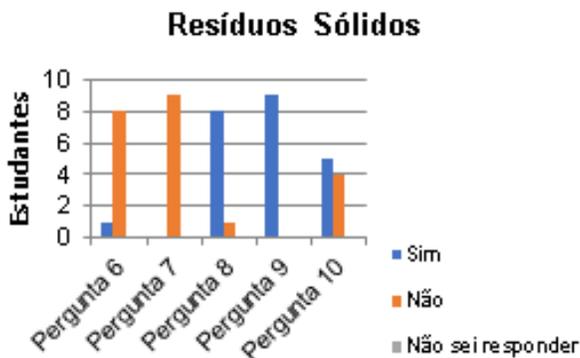


Gráfico 2. Respostas dos estudantes sobre Resíduos

Foi feita uma pergunta relacionada à energia a fim de notar a percepção dos alunos em relação as práticas adotadas pela escola para evitar o desperdício de energia. **Pergunta 11:** A escola evita desperdício de energia? Se sim. Como?

Quatro alunos responderam sim e só conseguiram associar com a prática de desligar as luzes, ventiladores e eletrônicos quando não estiverem utilizando, sendo que recentemente a escola trocou todas suas lâmpadas para fluorescente, uma ótima prática que deveria ter ganhado destaque entre os alunos.

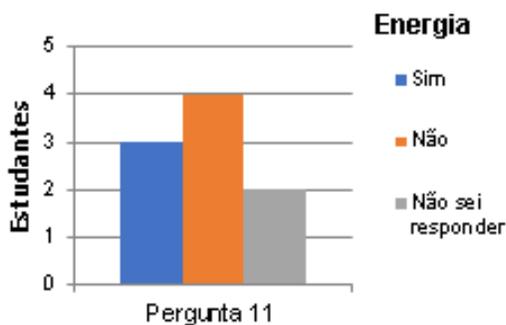


Gráfico 3. Resposta referente a energia de acordo com os estudantes.

As questões 12 e 13 eram referentes à água. **Pergunta 12:** Você acha que a água do mundo pode acabar? **Pergunta 13:** A escola evita desperdício de água? Como?

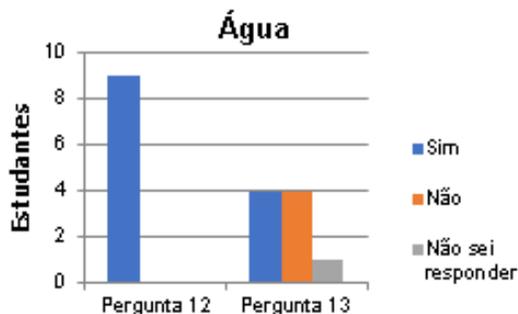


Gráfico 4. Respostas referente a água de acordo com os estudantes

Em relação à água, todos acham que pode vir a acabar no mundo, porém não ficou claro se eles têm ideia da disponibilidade da água na Terra. Só se sabe que vai acabar, porém a prática clara da escola para quem percebeu é a preocupação do fechamento das torneiras.

**Pergunta 14:** A imagem transmite uma mensagem. Como você interpreta? Na sua visão, qual das duas imagens representa o mundo hoje?

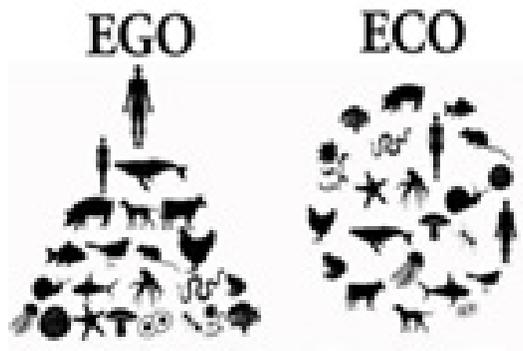


Figura 2. imagem utilizada na pergunta 14 do questionário.

Fonte: Página do blogspot do boletim de meio ambiente.

Seis alunos associam a imagem do “EGO” como o homem se sentindo superior aos outros seres vivos e o ECO fazendo parte e vivendo em harmonia com o meio. Eles colocam a nossa realidade associada ao “EGO”. Dois estudantes não entenderam a mensagem, necessitando de explicação para uma compreensão. O intuito da imagem foi sensibilizar e conscientizar sobre a

realidade que nos cerca sobre a crise ecológica e o egoísmo, onde o homem utiliza o recurso da natureza para suprir suas necessidades, sem repor e sem pensar no próximo.

### **Considerações finais**

A instituição possui algumas ações voltadas para o meio ambiente como: mural sobre o consumo de recursos, projetos que ocorrem na semana do meio ambiente, aulas de alguns professores associadas com assuntos ambientais, etc., porém a comunicação e a forma como é divulgada necessitam serem melhores destacadas. As questões socioambientais internalizadas e vividas a partir dos ambientes educacionais são de suma importância para a qualidade de vida das gerações atuais e futuras.

As etapas futuras envolvem a criação da logomarca do projeto pelos alunos; questionário aplicado para todos os professores com a finalidade de saber da importância do projeto na escola e o interesse na participação dos mesmos, sensibilização e capacitação da equipe de gestão por um órgão externo, elaboração do plano de gestão ambiental da escola, onde serão abordados objetivos, metas, os temas discutidos nos questionários, iniciativa, ação e os responsáveis para execução e elaboração de material de educomunicação pelos alunos do projeto e apresentação do plano de gestão ambiental para os envolvidos e interessados no projeto.

É essencial o envolvimento dos membros da instituição, pois para que a educação e gestão ambiental obtenham êxito é necessário estar presente as pessoas de diferentes áreas, que se comprometam a ser interlocutoras e agentes de sensibilização Inter setorial. Fica a expectativa no enfoque da atuação direta dos alunos para lhes trazer a oportunidade de formarem a convicção ambiental e profissionais ambientalmente subsidiados, pois a prática comum inserida no cotidiano dá ênfase na relação entre a teoria e a prática na educação, visando mostrar a importância dessa junção, permitindo ensino significativo aos alunos.

### **Agradecimentos**

A todos os membros do Instituto de Educação Carlos Pasquale por terem aberto não só as portas, como as janelas para execução desse projeto.

## Referências

ALCANTARA, L.A; SILVA, M.C.A. & NISHIJIMA, T. Educação Ambiental e os Sistemas de Gestão Ambiental no Desafio do Desenvolvimento Sustentável. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. V (5), 2012.

BLOGSPOT. Parabéns, IECP. Disponível em: <http://iecppasquale.blogspot.com/2009/> Acesso em: 29/04/2019.

BRASIL. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis. Ministério da Educação, 2012a. Brasília: Ministério da Educação.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação ambiental: Princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2000.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação e Gestão Ambiental. São Paulo: Gaia, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Gestão socioambiental nas escolas públicas: A3P. Brasília, DF: MMA, 2017.

Lei nº 9.795/ 1999 – Política Nacional de Educação Ambiental.

Lei nº 12.305/ 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

# O uso do Power Point como ferramenta para potencializar o aprendizado de eletroquímica.

Julio Cesar da Silva<sup>1,2\*</sup>, Priscila Tamiasso Martinhon<sup>1,2,3</sup>, Angela Sanches Rocha<sup>1,3,4</sup>, Célia Sousa<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA), Rio de Janeiro, RJ.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, RJ.

<sup>3</sup>Núcleo de Estudos em Biomassa e Gerenciamento de Águas (NAB), Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

<sup>4</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, RJ.

\* julioifrj@gmail.com

**Palavras-chave:** *eletroquímica, slides, teoria cognitiva da aprendizagem multimídia.*

## Introdução e objetivos

Nos últimos anos, nota-se o quanto a ciência e a tecnologia avançaram, influenciando o modo de vida da sociedade, proporcionando novas possibilidades e desafios quando o assunto é o uso de tecnologias.

No entanto, um dos principais desafios é a conscientização para o descarte adequado dos componentes eletrônicos que vêm sendo utilizados. Sem essa educação ambiental, os problemas acabam sendo agravados.

Para fugir dos limites tradicionais do quadro, uma das alternativas encontradas por professores para motivar os alunos e facilitar o aprendizado foram os recursos multimídias (animações, simulações, vídeos, músicas e etc). Segundo Moran (2000), esses recursos conseguem alcançar caminhos inimagináveis dentro do aprendiz.

Atualmente, existe uma série de recursos multimídias à disposição do educador com o objetivo de potencializar o aprendizado. Porém, muitos acabam gerando um resultado oposto ao esperado, desestimulando, dispersando e confundindo os alunos. Por isso, cabe ao professor a missão de construir ou escolher um recurso multimídia que dialogue com uma boa educação.

No entanto, mesmo diante desse enorme portfólio de recursos, torna-se importante o conhecimento mais profundo sobre o processo cognitivo humano, ou seja, como a mente humana aprende. A Teoria da Carga Cognitiva (TCC) e a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) podem ajudar a potencializar a aprendizagem. De acordo com Sweller (2003), quando há um alinhamento entre quantidade de conteúdo transmitido e capacidade de compreensão humana, o processo de ensino e aprendizagem é efetivo.

Comumente, o Power Point tem sido utilizado como ferramenta para promover o aprendizado em diferentes ambientes formais ou informais. Isso se justifica, pois segundo Mayer (2001), as pessoas aprendem melhor com palavras e imagens do que apenas com palavras. E a instrução multimídia, por meio do Power Point, consiste em palavras e imagens, e não apenas palavras. Diante disso, como montar uma aula, usando o Power Point, capaz de melhorar a compreensão do aluno sobre um tema específico de química, a Eletroquímica, como ferramenta para promover a educação ambiental?

Esta é uma pergunta que nos fizemos e norteou nossa pesquisa para integrar o ensino de química e a educação ambiental, para contribuir na formação de cidadãos mais conscientes de seu papel na sociedade e responsabilidade com o ambiente.

Diante da necessidade latente de desenvolver ferramentas para melhoria do processo de ensino aprendizagem, este trabalho trará uma orientação destinada àqueles com interesses práticos em pensar e elaborar apresentações usando o programa Power Point que sejam mais atrativas. Também temos em mente que as aulas devem ser adaptadas à nova geração de alunos conectados e que desafiam, diariamente, o professor a buscar novas ferramentas de ensino, além de aproveitar o potencial das mensagens multimídia para melhorar a compreensão humana.

Baseado em resultados experimentais ao longo de mais de 20 anos, Richard Mayer, professor de Psicologia da Universidade da Califórnia, Estados Unidos, desenvolveu a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM), que procura compreender como palavras e imagens devem ser utilizadas para desenvolver o aprendizado humano.

Para Mayer (2005), o conceito de multimídia é a combinação do uso de palavras (palavra falada ou escrita) com imagens (vídeos, imagens ou animações) e a aprendizagem multimídia é processo de construção mental que é feito pelo aprendiz quando é submetido a palavras e imagens simultaneamente. No entanto, a instrução multimídia é processo de apresentação de palavras e imagens que contribuam para a aprendizagem.

Este trabalho tem como principal objetivo elaborar uma apresentação em Power Point, usando a temática Eletroquímica, que seja atraente, dinâmica e adaptada à esta nova geração de educandos que estão sempre conectados à internet e à informação, baseado na Teoria da Carga Cognitiva e na Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia.

## Metodologia

A metodologia empregada consta da elaboração de uma aula envolvendo a montagem da Pilha de Daniell e mostrando o passo a passo dos processos e transformações que ocorrem em cada célula eletroquímica. A aula foi montada por meio de animações utilizando o programa Power Point, levando em conta o modo como os alunos aprendem, utilizando muitas imagens e diferentes cores.

Essa aula foi apresentada para a turma de Mestrado profissional em Ensino de Química (ProfQui), durante a disciplina Seminário Web II na UFRJ. Durante a apresentação do projeto foram expostos os princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia que justificaram elaboração dos slides que serão apresentados,

## Resultado e discussões

A sequência de slides que compõe a aula está apresentada nas Figuras 1 a 14.

A Figura 1 mostra o slide de abertura, envolvendo cores e sombras para chamar a atenção



Figura 1. Slide de Abertura.

A Figura 2 mostra o slide indicando que na eletroquímica uma reação química ocorre por meio de consumo ou geração de corrente elétrica



Figura 2. Slide de Introdução do Conceito.

Na Figura 3 se discute o uso e importância da pilha para uso de um equipamento muito comum no dia a dia dos alunos, o aparelho de telefonia celular.



Figura 3. Slide de Contextualização de Pilha.

A Figura 4 apresenta um celular em uso, relacionado ao consumo de energia elétrica gerada por meio de uma reação redox que ocorre em uma pilha, dentro do aparelho (esquerda).

E à direita nota-se o celular sendo carregado, na verdade a bateria é recarregada, por meio do fenômeno inverso ao que ocorre na pilha, e a reação redox ocorre no sentido inverso com o consumo de energia elétrica, neste caso caracterizando uma célula eletrolítica.

As Figuras 5 a 14 mostram os componentes e o que ocorre na pilha de Daniell.



Figura 4. Slide de Contextualização de Eletrólise.

A Figura 5 mostra o compartimento anódico, composto pelo eletrodo de zinco imerso em um recipiente contendo solução de sulfato de zinco como eletrólito.

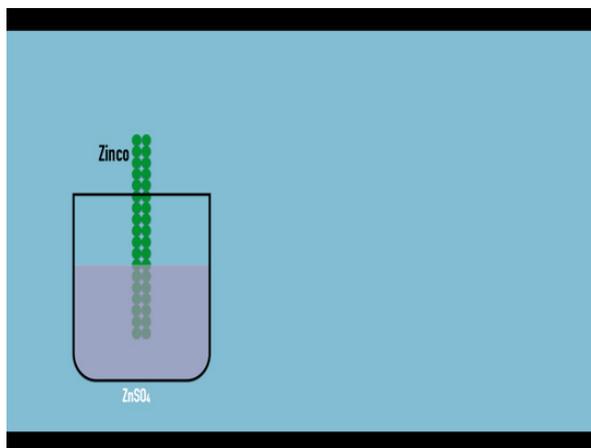


Figura 5. Slide do Eletrodo de Zinco.

A Figura 6 mostra os dois compartimentos anódico e catódico, ao se adicionar o eletrodo de cobre imerso em um recipiente contendo solução de sulfato de cobre como eletrólito na figura anterior.

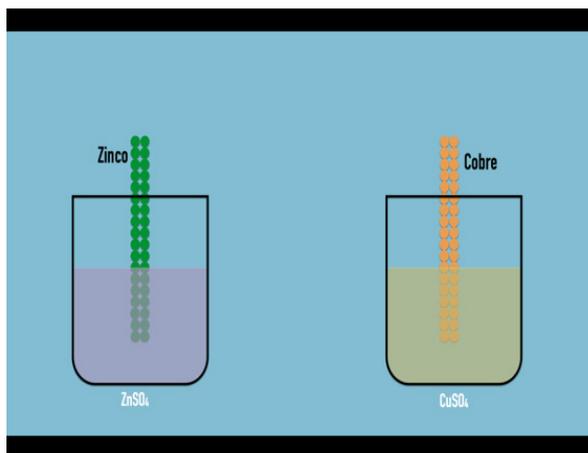


Figura 6. Slide do Eletrodo de Cobre.

Na Figura 7 já se coloca um fio metálico ligando os dois eletrodos. Vale ressaltar que, ao se adicionar um componente à figura anterior, promove a geração de um efeito de animação na apresentação.

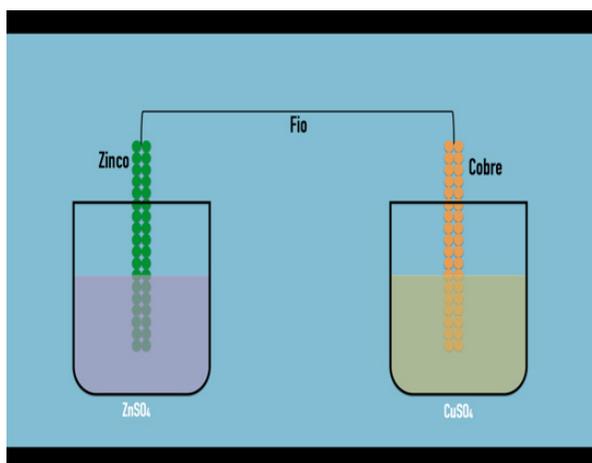


Figura 7. Slide do Fio Condutor.

Na Figura 8 aparece a ponte salina e, a partir da presença deste componente ao sistema, verifica-se que uma lâmpada colocada entre os dois eletrodos se acende, caracterizando a passagem de corrente elétrica. A partir deste ponto todos os componentes básicos da pilha de Daniell já se encontram no sistema e ela está completa.

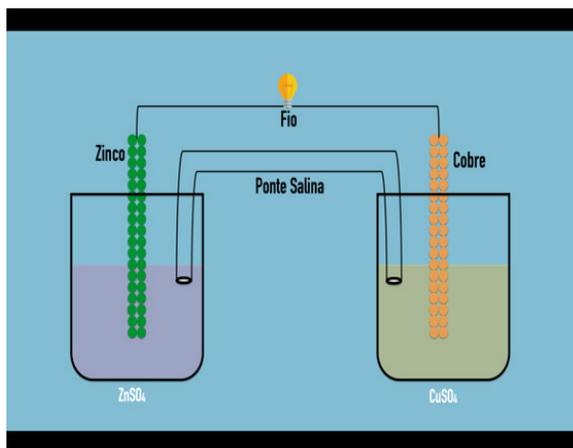


Figura 8. Slide da Ponte Salina.

A explicação do processo de oxidação do zinco é realizada utilizando-se o slide da Figura 9. Este slide mostra o eletrodo de zinco no início da montagem, antes de sofrer oxidação.

Enfatiza-se sua estrutura e a presença de íons  $Zn^{2+}$  em solução.

A Figura 10 ilustra um momento no qual parte do eletrodo de zinco já foi oxidado.

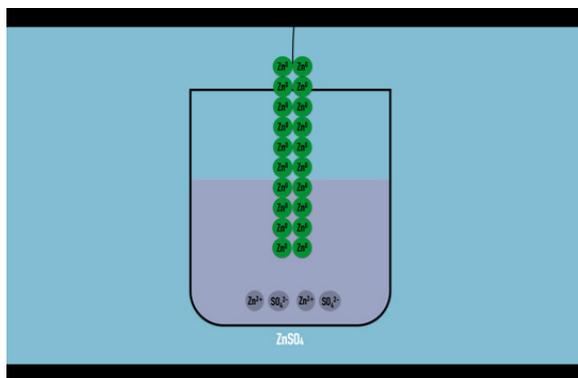


Figura 9. Slide Antes da Oxidação do Zinco.

Dá-se ênfase à diminuição do tamanho do eletrodo pela oxidação do zinco e geração de  $Zn^{2+}$ , que se dissolve na solução.

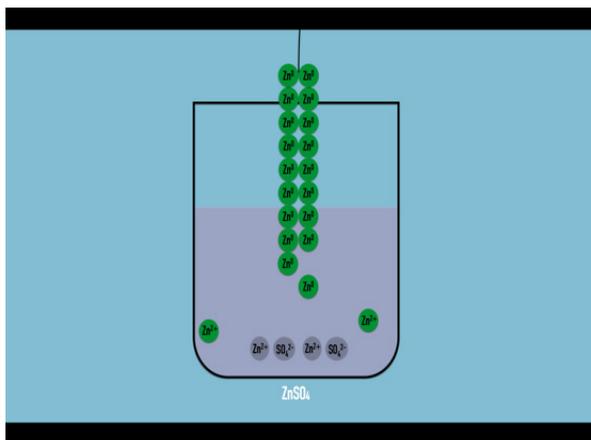


Figura 10. Slide Depois da Oxidação do Zinco.

O slide 11 mostra a reação de oxidação do Zn e frases reforçando o que estava sendo discutido, indicando que a concentração de  $Zn^{2+}$  aumentou e que a barra metálica diminuiu (é corroída).

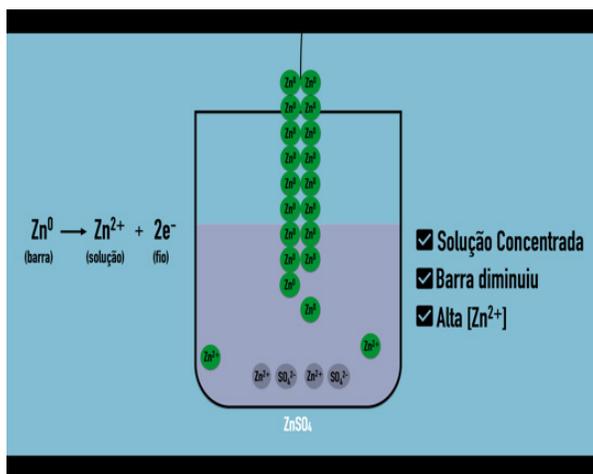


Figura 11. Slide Mostrando todas as consequências

Na Figura 12 tem-se o eletrodo de cobre no início da montagem, antes da reação.

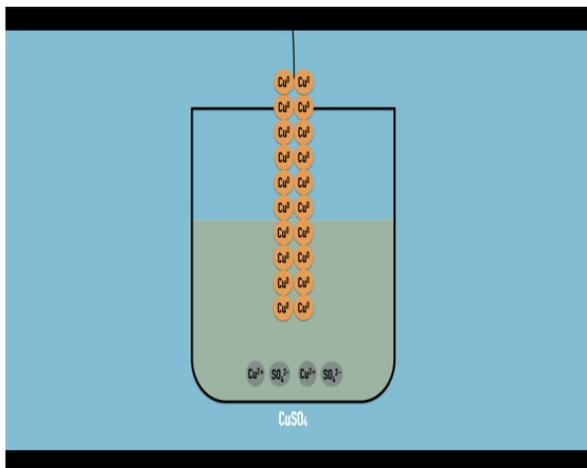


Figura 12. Slide Antes da Oxidação do Cobre.

Após algum tempo de reação, parte dos íons  $\text{Cu}^{2+}$  da solução sofrem redução na superfície do eletrodo e se depositam nela. Este fenômeno é mostrado no slide da Figura 13, além da reação de redução dos íons cobre e das frases de reforço indicando que a solução fica mais diluída a medida que a reação avança e que o eletrodo (barra) aumenta de tamanho.

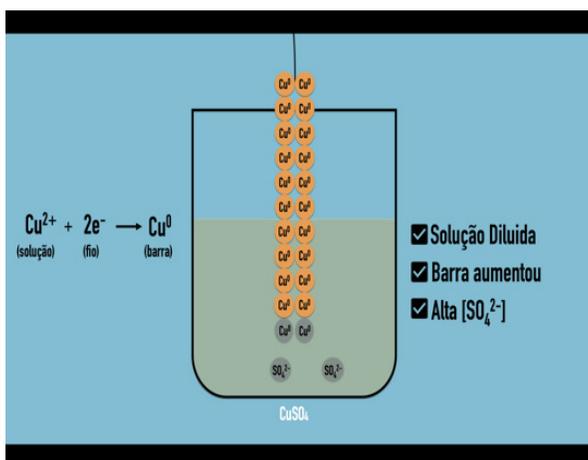


Figura 13. Slide Mostrando todas as consequências

A Figura 14 mostra uma visão geral da pilha de Daniell após algum tempo de reação. Trata-se do que aconteceria no sistema da Figura 8 após algum tempo de reação.

Neste momento o professor pode retomar a discussão sobre a função da ponte salina indicando que o ânólito fica com mais cátions do que ânions, e no cátólito tem-se mais ânions do que cátions. Este desequilíbrio de cargas não ocorre na natureza, que é eletricamente neutra, e por isso usa-se a ponte salina contendo uma solução imobilizada de certo sal, em geral  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . A função da ponte é prover cada compartimento eletrodo com os íons que estão em menor quantidade, garantindo que se diga que o circuito está fechado, e o princípio da eletroneutralidade seja respeitado.

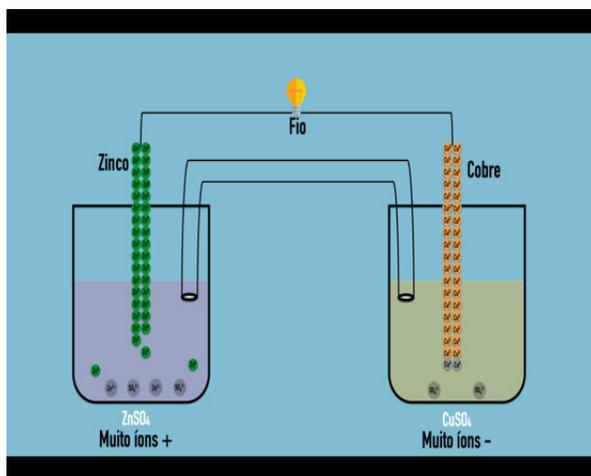


Figura 14. Slide Mostrando a visão geral da Pilha

Após a apresentação destes slides na disciplina seminário, pode-se inferir que os alunos presentes julgaram a aula bem atraente e dinâmica, mostrando de forma bem clara os processos de oxidação e redução dos eletrodos, permitindo, na sequência, a discussão dos problemas ambientais associados ao descarte inadequado das pilhas e baterias.

Como os aparelhos de telefonia celular estão muito presentes nas vidas dos jovens, é importante eles conhecerem o que ocorre nestes equipamentos para entender que as baterias têm um tempo de vida útil, pois nenhuma reação é 100% reversível, então a bateria vai se desgastando ao longo das recargas. É necessário ter consciências deste processo para passar a usar os aparelhos de forma mais responsável e quando for necessário

Foi possível perceber, por meio de relatos dos docentes presentes no seminário, que a sequência didática permitiu uma maior conexão com o público

presente, de forma que até mesmo uma docente com déficit de atenção que estava presente na apresentação, declarou que conseguiu ficar atenta à aula.

Outro ponto importante que foi constatado é a elucidação da função da Ponte Salina, que de acordo com o relato de uma docente, sempre fica bastante obscuro ou até mesmo incompreensível muitas das vezes nas aulas de química, segundo sua experiência.

### **Considerações finais**

Os resultados dessa pesquisa mostraram que o programa Power Point pode ser usado, com as motivações corretas, para gerar slides que compõem aulas capazes de potencializar o aprendizado humano, por meio de animações, frases de efeito e organização de ideias, além de desenhos coloridos e claros.

Pode se afirmar que o uso do produto permitiu ao professor um controle maior do tempo das animações, por meio do passador de slides, o que favoreceu no dinamismo da aula.

### **Agradecimentos**

J. C. da Silva agradece às suas orientadoras pela paciência, dedicação ímpar e apoio que possibilitaram a elaboração deste trabalho.

### **Referências**

MAYER, R. E. *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001

MAYER, R. E. *Introduction to Multimedia Learning*. In: MAYER, R. E. (Ed.). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press, 2005.

MORAN, J. M. *Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas*. In: Moran, J. M., Masetto, M. T., Behrens, M. A. *Novas tecnologias e Mediação Pedagógica*. Campinas, SP: Papirus, 2000.

SWELLER, John. *Cognitive Load Theory: A Special Issue of educational Psychologist*. LEA, Inc, 2003.

# Energias renováveis: aplicação de um minicurso para licenciandos em ciências biológicas

Adriane Elise Maia<sup>1,4\*</sup>, Célia Sousa<sup>1,3,4</sup>, Angela Sanches Rocha<sup>2,4</sup>,  
Priscila Tamiasso Martinhon<sup>1,3,4</sup>

<sup>1</sup>Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI/UFRJ,

<sup>2</sup>Departamento de Físico-Química – UERJ,

<sup>3</sup>Departamento de Físico-Química – UFRJ,

<sup>4</sup>Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte - GIEESAA

\*adrianemaia131@gmail.com.

**Palavras-chave:** *energia, energia renovável, educação ambiental.*

## Introdução e objetivos

O tema Energias Renováveis é intertransdisciplinar e apresenta dimensões sociais, políticas, tecnológicas e ambientais, tanto é, que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) recomenda a abordagem do tema energia ao longo de todo o ensino fundamental e médio em diferentes áreas de conhecimento.

A área de Ciências da Natureza é dividida em três unidades temáticas, sendo uma delas denominada Matéria e Energia. (Brasil, 2018). Dentre os docentes de Ciências da Natureza, no Ensino Médio e, principalmente, no Ensino Fundamental, o número de licenciados em Ciências Biológicas é consideravelmente superior ao número de licenciados em Química e Física. Porém, nem sempre o tema Energia é contemplado nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, sendo muito importante se abordar mais temas de química e física na formação de professores de Biologia, uma vez que estes profissionais atuam no ensino integrado de ciências.

Os eventos científicos nos quais alunos de graduação participam se apresentam como oportunidades para se promover cursos, oficinas e palestras, dentre outros, que podem contribuir para melhorar a formação de graduandos ou profissionais já formados.

Sob este ponto de vista, cita-se a XVII Semana da Biologia, realizada na Faculdade de Formação de Professores (FFP), campus da UERJ em São Gonçalo entre os dias 13 e 17 de maio de 2019. O evento foi organizado pelos licenciandos em Ciências Biológicas pertencentes ao Centro Acadêmico de Biologia Chico Mendes (CABIO). Durante a XVII SemBio, foram oferecidos, além de palestras, mesas redondas e oficinas, minicursos de três horas de duração. (UERJ, 2019) O presente trabalho aborda um dos minicursos ministrados intitulado Energias Renováveis, que foi elaborado exatamente para suprir esta demanda de conhecimento sobre química de futuros professores de ciências.

O presente artigo apresenta a estrutura e conteúdo deste minicurso sobre Energias Renováveis além de relatar a experiência de sua aplicação para licenciandos em Ciências Biológicas durante a XVII Semana da Biologia da Faculdade de Formação de Professores da UERJ.

## **Metodologia**

Foi ministrado um minicurso intitulado Energias Renováveis com três horas de duração, divididos em quatro momentos, a saber: levantamento do perfil e conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto, apresentação dialógica, atividade colaborativa em roda de conversa mediada por charges e avaliação do minicurso. Este curso foi ministrado por duas docentes e contou com a participação de 15 alunos.

O primeiro momento consistiu em uma conversa entre as docentes e os alunos a fim de conhecer o perfil dos participantes e seus conhecimentos prévios sobre o tema. O segundo momento envolveu uma apresentação dialógica dos conceitos de energia; fontes de energia; fontes de energia renováveis e não renováveis; princípios, aplicações e implicações ambientais, políticas, tecnológicas e sociais envolvendo o uso de fontes de energia solar térmica e fotovoltaica, energia eólica, energia hídrica, energia das marés, energia geotérmica, energia de biomassa envolvendo o etanol, o biodiesel, carvão vegetal e lenha, energia nuclear e combustíveis fósseis envolvendo o carvão mineral, o petróleo e o gás natural. Essa apresentação teve duração de uma hora e 30 minutos e participação de 15 alunos.

O terceiro momento consistiu na realização de uma atividade colaborativa de roda de conversa mediada por charges pré-selecionadas, que abordam o tema energia e suas fontes renováveis e não renováveis em suas dimensões

ambientais, políticas, tecnológicas e sociais e contou com a participação de 11 alunos. Foram distribuídas 20 charges entre os alunos e cada um deles teve a oportunidade de expor suas impressões sobre a charge, o que norteou um debate. Este momento foi gravado e as falas dos discentes foram transcritas.

Ao final da dinâmica foi distribuída uma folha de papel almaço para cada participante e foi solicitada uma avaliação sobre o minicurso. O tempo destinado a esse último momento foi de 30 minutos e em seguida o minicurso foi encerrado.

## **Resultados e discussão**

O curso se iniciou com uma conversa entre as duas docentes e os alunos, a fim de conhecer o perfil dos discentes e seus conhecimentos prévios sobre o tema energia renovável. Todos os 15 cursistas eram licenciandos ou licenciados em Ciências Biológicas da UERJ no polo de São Gonçalo. A maior parte deles estava no primeiro período do curso. O grupo foi unânime em relatar não terem visto o tema Energias Renováveis no Ensino Médio, apesar da temática estar presente nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Quanto à grade curricular do curso de graduação, os calouros afirmaram que não há disciplina do curso que aborde o tema, porém um (?) estudante relatou ter visto o tema em duas disciplinas, sem aprofundamento. Dentre as disciplinas obrigatórias do curso de Ciências Biológicas da UERJ no polo de São Gonçalo, nenhuma delas aborda o tema.

A maior parte dos estudantes, por cursar o primeiro período, não havia estudado disciplinas de Física ou Química na graduação. Seus conhecimentos prévios sobre energia e termodinâmica eram de nível médio. Sobre energia, os alunos se recordaram de energia cinética e energia mecânica. Não houve menção aos conceitos envolvidos por parte dos discentes. Os graduandos dos demais períodos não se manifestaram nesse momento.

Grande parte dos cursistas relataram nunca terem ouvido falar nas fontes de energia geotérmica e maremotriz. Todos afirmaram terem ouvido falar das fontes de energia solar, eólica, hídrica e de biomassa, mas desconheciam os fenômenos e conceitos que envolvem a transformação de tais formas de energia em formas úteis ao desenvolvimento da sociedade, tais como eletricidade e combustíveis. Os conhecimentos prévios dos cursistas sobre o tema do minicurso se concentravam nas implicações ambientais da exploração de

fontes não renováveis de energia, tais como a poluição atmosférica e o aquecimento global. Os discentes desconheciam os impactos ambientais desfavoráveis da exploração das fontes renováveis de energia. A apresentação dialógica se iniciou com a discussão da conotação intertransdisciplinar do tema energia e suas dimensões ambientais, políticas, tecnológicas e sociais. A energia está fortemente ligada ao desenvolvimento de uma sociedade. A melhoria da qualidade de vida das pessoas que compõem uma sociedade está profundamente ligada a seus conhecimentos sobre energia e as transformações de uma forma de energia em outra. Tal melhoria no conhecimento e desenvolvimento tecnológico aumenta a demanda da sociedade por energia. Uma preocupação para a política e planejamento econômico é a segurança do suprimento energético necessário para atender a essa demanda, que só tende a aumentar com o aumento populacional. (MARTINS, et. al. 2008) Para garantir a segurança do suprimento energético, há a exploração de fontes de energia majoritariamente não renováveis. No ano de 2013, grande parte da energia produzida no mundo foi oriunda da queima de combustíveis fósseis, o que libera gases de efeito estufa, que estão relacionados ao aquecimento global, e gera uma série de implicações ambientais. (SONAI et. al. 2015)

Energia pode ser definida como a capacidade de realizar trabalho e obedece a primeira lei da termodinâmica: No Universo, a energia existente sob diversas formas é invariável, podendo apenas passar de uma forma para outra, de modo que a energia total das diferentes formas permaneça constante. (ATKINS, P e JONES, L, 2006) As fontes de energia são os materiais ou fenômenos a partir dos quais se pode obter alguma forma de energia. Estas podem ser renováveis ou não renováveis.

Diz-se que uma fonte de energia é renovável quando não é possível estabelecer um fim temporal para a sua utilização. São fontes naturais que possuem a capacidade de serem renovadas naturalmente. As energias obtidas por fontes renováveis são provenientes de ciclos naturais e utilizam-se de recursos tais como: a radiação solar, os ventos, a biomassa, a energia hidráulica, o calor geotérmico, entre outros. A fonte primária da energia da maior parte desses fenômenos é o sol, que ilumina, aquece, transfere energia para as águas, formando nuvens e chuvas, e fornece energia aos vegetais, através da fotossíntese (FARIAS, L. M.& SELLITTO, M. A, 2011).

Neste momento do curso, foi perguntado aos alunos quando o ser humano começou a aproveitar a energia do sol e transformá-la em energia útil.

Um aluno respondeu: “Desde sempre, na produção de vitamina D”. A pergunta foi reelaborada: Quando o ser humano começou a aproveitar a energia em sua forma de radiação solar para transformá-la em uma forma útil ao desenvolvimento da sociedade? Não houve manifestação dos estudantes. Foi citado como exemplo, a utilização de espelhos, por Arquimedes em 212 a. C., para direcionar raios solares e atacar uma frota hostil, incendiando suas velas a uma distância de algumas centenas de pés. Também foi citada a utilização de princípios básicos de arquitetura solar por romanos, para fins de aquecimento de habitações. De acordo com MARQUES, et al. (2009) os romanos conheciam o efeito estufa já no século I d. C. Existem evidências de que partes das suas habitações, como pisos e paredes especialmente fabricadas, apresentavam a propriedade de armazenar a energia solar. (MARQUES, et al., 2009) O curso seguiu com explicações sobre as duas formas de aproveitamento da energia solar ativa: Térmica e fotovoltaica.

Os sistemas solares térmicos utilizam a capacidade da radiação solar de aquecer, isto é, o calor é transformado em eletricidade através da produção de vapor, que faz girar turbinas ligadas a geradores de energia. (PINTO et al. 2014). Os sistemas fotovoltaicos se baseiam na capacidade de certos materiais para transformar, diretamente, a radiação solar em energia elétrica. (PINTO et al. 2014) Seu princípio de funcionamento se baseia na ejeção de elétrons de um material após a recepção de fótons, gerando o efeito fotoelétrico, descoberto pelo cientista Albert Einstein, o que lhe conferiu o Prêmio Nobel de Física em 1921. (PINTO et al. 2014) Nesse momento do curso, alguns alunos manifestaram surpresa, pois acreditavam que o que conferiu o Prêmio Nobel a Einstein fosse a Teoria da Relatividade.

A energia eólica é a energia cinética das massas de ar provocadas pelo aquecimento desigual na superfície do planeta. Sua principal aplicação está relacionada à geração de eletricidade. A principal vantagem do uso da energia eólica é a não emissão de poluentes na atmosfera e os baixos impactos ambientais. Porém, como toda a tecnologia energética, a energia eólica apresenta características ambientais desfavoráveis. Contudo, tais impactos ambientais podem ser minimizados ou mesmo eliminados com planejamento adequado e inovação tecnológica. (MARTINS, et. al. 2008)

Um exemplo de implicação ambiental desfavorável resultante do uso da energia eólica é a possibilidade de pássaros se colidirem com as turbinas devido à dificuldade de visualização. Em Tarifa, na Espanha, ocorreu o pior caso

de colisão entre pássaros e turbinas eólicas. Foram instaladas 269 turbinas eólicas nas principais rotas de migração de pássaros da Europa Ocidental. Muitos pássaros de inúmeras espécies ameaçadas de extinção morreram em colisões com turbinas. Neste momento do curso houve comoção entre os presentes. Foi explicado que este problema pode ser minimizado com o planejamento de construção de parque eólico fora das rotas de migração dos pássaros. Outros impactos ambientais citados foram os ruídos provenientes das turbinas eólicas, a interferência eletromagnética e o impacto visual. (TERCIOTE, R. 2002)

A energia hídrica é a energia cinética das massas de água dos rios, que fluem de altitudes elevadas para os mares e oceanos graças a força gravitacional. No Brasil, essa é a principal fonte de energia elétrica do país, haja vista o grande potencial que o país possui em termos de disponibilidade de rios propícios para a geração de hidroeletricidade, além de serem menos poluentes que as termoelétricas.

A hidroenergia tem como vantagens ser uma fonte energética renovável e é considerada uma energia limpa por não liberar gases de efeito estufa durante o processo de geração de eletricidade. Porém, a mesma provoca alterações no meio ambiente, como a inundação de áreas naturais e desvios de leitos de rios. Nas áreas alagadas ocorre o apodrecimento da vegetação submersa, o que produz uma quantidade substancial de gases de efeito estufa como o metano e  $\text{CO}_2$ . (MARTINS, et. al. 2008) Neste momento do curso foram mostradas imagens do Salto das Sete Quedas, um conjunto de cachoeiras localizado na fronteira entre o Brasil e Paraguai, que fora totalmente submerso com a formação do lago da Usina hidrelétrica de Itaipu. Apenas um cursista já havia lido sobre o Salto das Sete Quedas. Todos acreditavam que a utilização da hidroenergia não liberava gases de efeito estufa.

Através da fotossíntese, as plantas capturam energia do sol e transformam-na em energia química. Esta energia pode ser convertida em várias formas de energia, por exemplo, eletricidade, combustível ou calor. As fontes orgânicas que são usadas para produzir energia usando este processo são chamadas de biomassa. Sua importância está no aproveitamento, por exemplo, de materiais que, em tese, seriam descartados como restos agrícolas, mas a produção do combustível também pode competir com a produção de alimentos. São exemplos de biomassa o biodiesel, o etanol, o carvão vegetal e a lenha, sendo importante destacar que a produção do etanol compete diretamente com a produção de açúcar e o preço destes dois produtos estão sempre relacionados. (PINTO et al. 2014)

A energia das marés ou maremotriz é o aproveitamento tanto das ondas, quanto da subida e descida das marés ou da diferença de temperatura entre os níveis da água do mar, para a produção de energia elétrica. No primeiro caso utiliza-se a movimentação das ondas em ambientes onde elas são mais intensas, já no segundo caso o funcionamento se dá de forma semelhante a uma barragem comum. É uma energia limpa e renovável, porém, poucas localidades apresentam características propícias para a obtenção desse tipo de energia.

A maior parte dos cursistas não conhecia esta forma de energia. Entretanto, uma aluna relatou ter lido sobre uma usina de ondas no Ceará. Esta é a primeira da América Latina e está prevista para funcionar em 2020.

A energia geotérmica corresponde ao calor interno da Terra. Em casos em que esse calor se manifesta em áreas próximas à superfície, as elevadas temperaturas do subsolo são utilizadas para a produção de eletricidade. Esta fonte renovável de energia pode ter impactos ambientais desfavoráveis, como eventuais emissões de gases poluentes e poluição química dos solos. Só é possível explorar a energia geotérmica em zonas do planeta em que a água subterrânea se encontre a elevadíssimas temperaturas, como regiões vulcânicas. No Brasil, temos duas usinas geotérmicas, em Poços de Caldas (MG) e Caldas Novas (GO). (CAMPOS, et. al. 2016) Esta fonte de energia também era desconhecida para a maior parte dos alunos.

Como fontes de energia não renováveis se tem os combustíveis fósseis e a energia nuclear. Os combustíveis fósseis são resultados de um processo muito lento de decomposição de plantas e animais de milhões de anos. (CARVALHO, 2008) Esses combustíveis são compostos de hidrocarbonetos, e podem se apresentar nas fases sólida (carvão), líquida (petróleo) ou gasosa (gás natural). Tais fósseis apresentam elevada eficiência energética, contudo, emitem gases de efeito estufa para a atmosfera.

A energia nuclear é liberada durante a fissão ou fusão de núcleos atômicos, tendo por matéria prima, minerais altamente radioativos, como o urânio. Tal fonte de energia não libera gases de efeito estufa e, apesar de não renovável, existe combustível nuclear para alguns milhares de anos presente na terra. Contudo, as centrais nucleares envolvem riscos de acidentes com materiais radioativos que tem efeitos devastadores sobre a natureza e o ser humano. (MERÇON & QUADRAT, 2004). Neste momento do curso, foram comentados alguns acidentes envolvendo usinas nucleares. Alguns detalhes de um acidente na cidade de Chernobyl, na Ucrânia foram mencionados por um aluno. Alguns discentes relataram conhecer uma série televisiva americana que aborda o acidente.

A atividade colaborativa em roda de conversa mediada por charges previamente selecionadas contou com a participação de 11 alunos. Não participaram da atividade quatro alunos. O curso foi ofertado em horário noturno e, alguns alunos demonstraram preocupação com o transporte público e se retiraram ao fim da apresentação. As carteiras da sala de aula estavam organizadas em três fileiras e a estrutura da sala não favoreceu a alteração da posição das carteiras para a formação de uma roda. As docentes decidiram então manter a posição das mesas. As 20 charges previamente selecionadas foram distribuídas entre os 11 alunos e cada um teve a oportunidade de se levantar e apresentar suas impressões sobre a(s) charge(s) que escolheram, conforme mostrado na Figura 1.



Figura 1. Aluna apresenta uma charge.

Os alunos, a partir de suas impressões sobre as charges, relacionaram o tema energia a questões ambientais, políticas, tecnológicas e sociais. Houve críticas à mídia e às indústrias:

*“A mídia fala “Ah, você tem que ser sustentável” porque a mídia acaba acompanhando o que pra ela gera dinheiro (...) a indústria também tem um impacto muito significativo nos problemas da natureza”.*

Um aluno criticou a imagem irreal de um cientista, presente na sociedade:

*“Eu acho que isso aqui [a charge] é sobre a ilusão que a gente tem de que os cientistas sempre têm a resposta certa e tudo que eles falam é verdadeiro, além de uma crítica no fato de guardar as informações e isso acontece muito no âmbito da ciência e do laboratório”.*

Durante a atividade os estudantes mencionaram falas da docente durante a apresentação. Foi retomada a discussão sobre a utilização de combustíveis

fósseis serem bem mais explorados que as fontes renováveis por apresentarem elevada eficiência energética e a preferência pelas fontes economicamente viáveis ao invés das opções ecologicamente viáveis. O PROÁLCOOL ou Programa Nacional do Álcool foi um programa de incentivo à produção de etanol combustível para substituir combustíveis derivados do petróleo. A motivação do governo para lançar o Proálcool, em 1975, foi a crise do petróleo, quando o Brasil importava mais de 80% do petróleo que consumia. Essas discussões foram retomadas nas seguintes falas:

*“como a senhora [docente] falou, nós não exploramos muito as energias renováveis (...) “ah eu preciso do fóssil porque imagina preciso trazer algo mais rápido pra mim””*.

*“e como falou no slide, e como aconteceu na crise de petróleo, porque só assim pra sentir na pele (...) Aí começou incentivos como o PROÁLCOOL”*

Outra discussão retomada durante a atividade foi sobre as implicações ambientais desfavoráveis da exploração de fontes renováveis de energia, como a energia hídrica que pode provocar inundações em coberturas vegetais, que apodrecem e liberam gases poluentes:

*“quando a gente fala [energia] limpa ela diz que não gera gases de efeito estufa, que até gera [a energia hídrica], como você [docente] disse, mas basta ser limpa? Basta isso? Basta ser renovável? Basta ser limpo? Tem tantas outras coisas que têm que olhar”*

A atividade também ofereceu aos discentes a reflexão sobre o próprio comportamento:

*“quando a gente é criança a gente não liga muito pra energia, a gente deixa a geladeira aberta, luz ligada pra tudo quanto é lado”*

*“a gente não pode falar para as pessoas “ah faz isso”, “faz aquilo”, né, para as pessoas serem mais sensatas sendo que a gente mesmo não olha o nosso estilo de vida”*.

A utilização de charges nesta atividade auxilia de forma lúdica na compreensão, assimilação de informações e reflexões do tema trabalhado (SILVA, 2007). Além de dinamizar o curso, as charges motivam o debate, complementando o momento de exposição dos conteúdos. (SILVA, 2007)

Ao final da atividade colaborativa, os alunos produziram narrativas autobiográficas semiestruturadas, baseadas em suas vivências durante o processo de participação do minicurso. Dentre os 15 discentes participantes do curso, 10 entregaram as narrativas. Estas foram qualitativamente analisadas e classificadas em três categorias, a saber: Empatia, conteúdo e estrutura.

Na categoria empatia, quatro pessoas descreveram a apresentação como “*excelente*”. Foram identificadas também as descrições “*proveitosa*” e “*divertida*”. O minicurso como todo foi descrito como “*Muito bom*” e “*extremamente agradável*”. Um aluno relatou que o curso foi de grande auxílio para sua formação. Dois alunos fizeram uma autoavaliação durante o curso. Seus relatos foram: “*Não me senti cansado ou perdido*” e “*a aula abriu minha mente na relação entre o ser humano e os variados tipos de energia*”.

As professoras foram descritas por um aluno como “*amáveis e a par do assunto*”. Porém outro discente relatou ter sentido que “*faltou mais autoconfiança*” em uma das docentes.

Em relação ao conteúdo da apresentação, os alunos mencionaram em suas narrativas que a mesma proporcionou “*conhecimentos e problematização do tema maravilhosos*”, “*exemplos práticos [sobre energias renováveis]*” e “*bastante articulações de conteúdo*”. Foram identificadas nas narrativas quatro reflexões feitas pelos alunos a partir do que foi discutido no curso, a saber: “*a saúde e energia são temas tão próximos quanto distantes*”, “*Energia limpa é relativo*”, “*[a apresentação] trouxe debate motivando uma formação crítica acerca do que é poluente ou não. Será somente os gases que geram impactos ambientais?*” e “*a energia que mais importa é a que a natureza pode fornecer*”. Porém um dentre os 10 alunos que entregaram a narrativa afirmou que o curso “*não aborda temas da rotina do ser humano*” e sentiu a “*necessidade do aprofundamento dos conceitos*”.

Na categoria estrutura, os slides foram descritos como “*bons*”, “*didáticos*” e “*muito bem elaborados e bem montados*”. A apresentação foi descrita como “*dinâmica*”, “*bem apresentada*”, “*nenhum pouco chata*”, “*boa e direta*”, “*prática, rápida*”. Dois alunos descreveram a voz e a linguagem das docentes como “*boa*” e “*acessível*”.

Foram sugeridos “*mais exemplos e mais imagens*”. Um aluno pontuou suas dúvidas: “*Como a energia solar é armazenada?*”. Este mesmo aluno sugeriu o uso de vídeos para explicar os processos de obtenção do etanol e do biodiesel. Outro aluno relatou que a apresentação foi “*muito extensa*” e sugeriu que o tempo da mesma fosse reduzido e adicionado “*uma atividade mais lúdica e mais interativa*” como a realizada no segundo momento.

A atividade colaborativa foi avaliada em cinco autobiografias. Esta foi descrita como “*ótima e bem dinâmica*”, “*divertida*” e “*lúdica e interativa*”. Relataram que a mesma “*trouxe interatividade*”, “*trabalha o senso crítico*” e

contribuiu para a “*promoção do debate*”. A atividade foi relacionada com o conteúdo da apresentação em duas falas: “*põe em prática o que foi aprendido durante os slides*” e “*ajudou na problematização [do tema Energias Renováveis]*”.

### **Considerações finais**

Apesar do tema Energias Renováveis estar presente entre os conteúdos programáticos de Ciências e Biologia da Educação Básica, nem sempre este tema é contemplado durante a formação de licenciandos em Ciências Biológicas. O minicurso então pode contribuir com a formação dos discentes, oferecendo a eles a oportunidade de estudar os conceitos envolvidos, suas aplicações e implicações ambientais, políticas e sociais.

A atividade colaborativa mediada por charges promoveu reflexões e debates sobre o tema de forma lúdica. Foram retomadas discussões da apresentação dialógica e com maior envolvimento entre os discentes e participação de todos os presentes.

A produção de narrativas por parte dos alunos permitiu às docentes conhecer suas impressões sobre o minicurso, a compreensão dos conteúdos e sua opinião sobre a metodologia empregada.

A análise qualitativa das narrativas aponta a aprovação do minicurso, com destaque para a atividade mediada por charges, elogiada recorrentemente. Pode-se observar falas nas quais os alunos fazem reflexões sobre o tema, apontam a problematização e exemplos práticos trazidos pelas docentes. Contudo, um dentre os 10 alunos que entregaram a narrativa não conseguiu relacionar os conteúdos do curso com a rotina do ser humano e sugeriu maior aprofundamento do tema. Outro aluno relatou dificuldades na assimilação de conteúdos sobre o processo de obtenção do etanol combustível e do biodiesel. Essas avaliações contribuíram para a adaptação e aplicação futura do curso em outras turmas.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Programa de Mestrado Profissional de Química em Rede Nacional - PROFQUI; à Faculdade de Formação de Professores da UERJ; e à XVII Semana da Biologia da UERJ.

## Referências

- ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química. Questionando a vida moderna e o Meio Ambiente. 3ª edição. São Paulo. Bookman, 2006.
- CAMPOS, A. F.; SCARPATI, C. B. L.; SANTOS, L. T.; PAGEL, U. R.; SOUZA, V. H. A. Um panorama sobre a energia geotérmica no Brasil e no mundo: Aspectos ambientais e econômicos. *Revista Espacios*, v. 38, Nº 1, ano 2017, p. 8-25.
- CARVALHO, J. F. Combustíveis Fósseis e insustentabilidade. *Revista Ciência e Cultura*. Vol. 60. Nº 3, 2008, p. 30-33.
- COELHO, F. J. F.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; PORTO, P. C. P. ESPAÇOS DE DIÁLOGOS SOBRE DROGAS NA NEJA: o uso de memórias autobiográficas na aprendizagem colaborativa. *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*. v.5, Nº.13, ano 2019, p. 29-44
- FARIAS, L. M., SELBITTO, M. A. Uso da energia ao longo da história: evolução e perspectivas futuras. *Revista Liberato*, v. 12, Nº 17, ano 2011, p. 01-16.
- LEITE, R. C. C.; LEAL, M. R. L. V. O biocombustível no Brasil. *Novos Estudos – CEBRAP*, Nº 78, ano 2007.
- MARTINS, F. R.; GUARNIERI, R. A.; PEREIRA, E. B. O aproveitamento da energia eólica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. V. 30, Nº1, ano 2008, p. 1-13.
- MARQUES, R. C.; KRAUTER, S. C. W.; LIMA, L. C. Energia solar fotovoltaica e perspectivas de autonomia energética para o nordeste brasileiro. *Revista Tecnologia*, v. 30, Nº 2, ano 2009, p. 153-162.
- MERÇON, F.; QUADRAT, S. V. A radioatividade e a história do tempo presente. *Revista Química Nova na Escola*, Nº 19, ano 2004, p. 27-30.
- PINTO, C.; CATARINO, J.; CORREIA, M.; LEITE, P.; COSTA, S. Energia Solar. Faculdade de Engenharia Universidade do Porto. Projeto FEUP. Ano 2014.
- SANTOS, F. B. S.; MOREIRA, I. T. A. VIABILIDADE DA MAREMOTRIZ EM ALGUMAS DAS REGIÕES LITORÂNEAS DO NORDESTE DO BRASIL. *Revista Eletrônica de Energia*. v. 5, Nº. 2, ano 2015, p. 71-78.
- SILVA, E. I. CHARGE, CARTUM E QUADRINHOS: LINGUAGEM ALTERNATIVA NO ENSINO DE GEOGRAFIA. *Revista Solta a Voz*, v. 18, Nº 1, ano 2007, p. 41-49.
- SONAI, G. G.; MELO, M. A.; NUNES, J.H. B.; MEGIATTO, J. D.; NOGUEIRA, A. F. Células solares sensibilizadas por corantes naturais: um experimento introdutório sobre energia renovável para alunos de graduação. *Química Nova*, Nº 38, ano 2015, p. 1357-1365.
- TERCIOTE, R. A energia eólica e o meio ambiente. *Encontro de Engenharia no Meio Rural*. Ano 2002.

# Contextualização do teatro científico em educação ambiental

Patrícia Cabral Lima Medeiros de Contti<sup>1,2,3</sup>, Célia Sousa<sup>2,3</sup>, Jussara Lopes de Miranda<sup>2,3,4</sup>, Priscila Tamiasso-Martinhon<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup> Colégio Estadual Júlio Salusse, Nova Friburgo, R.J.

<sup>2</sup> Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, PROFQUI, UFRJ.

<sup>3</sup> Instituto de Química, CCMN, UFRJ.

<sup>4</sup> Programa de pós-graduação em Ensino de Química, PEQUI, UFRJ.

**Palavras-chave:** *teatro científico, educação ambiental, ensino de química.*

## Introdução e objetivos

O emprego da teatralização científica como metodologia pedagógica permite que os conteúdos programáticos de uma determinada disciplina sejam abordados. Através dessa metodologia várias competências discentes podem ser desenvolvidas, como a cooperação, a proatividade, o exercício da criatividade, a sensibilidade, entre outros. Outro aspecto importante que deve ser destacado é o fato de que através do teatro os alunos poderão ter contato com diferentes profissões necessárias à realização de uma peça, a saber: direção, redação, iluminação, coreografia, cenografia, dança, música, entre outras (CAMPANINI; ROCHA, 2018).

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a proposta de uma sequência didática, que aborda a educação ambiental em química mediada pelo uso do teatro científico aplicado ao ensino. O tema gerador escolhido foi a divulgação científica da descoberta dos elementos radioativos contada através da trajetória de vida de Marie Curie.

Os referenciais teóricos selecionados para a construção do trabalho se deram a partir da triangulação entre o protagonismo e temas geradores propostos por Paulo Freire (1996), a aprendizagem social de Albert Bandura (1977) e o paradigma da complexidade inspirada em Edgar Morin (2000). O público alvo a ser atingido pelas atividades propostas serão os alunos do ensino médio regular do município de Nova Friburgo.

## Metodologia

A sequência didática desenvolvida empregou o teatro científico como metodologia pedagógica e abordou como temática estruturante a descoberta dos elementos radioativos polônio e rádio, através da trajetória de vida de Marie Curie e de todos os avanços científicos, sociais e ambientais envolvidos.

A sequência didática elaborada foi subdividida em seis etapas, sendo essas: (1) Contextualização das percepções sensoriais; (2) Expressão dos significados sensoriais; (3) Descobertas das Potencialidades Individuais; (4) Caminhos Profissionais; (5) Pesquisa direcionada; (6) Elaboração de esquetes contextualizados em Educação Ambiental. Na sequência cada etapa será melhor detalhada.

**Etapa 1:** Contextualização das percepções sensoriais – O Teatro Científico será apresentado aos alunos através de slides e alguns vídeos de peças já encenadas e reconhecidas e as emoções sentidas por eles deverão ser registradas em fotos.

**Etapa 2:** Expressão dos significados sensoriais – As emoções vivenciadas pelos alunos deverão ser registradas em palavras e depositadas em uma urna. A socialização desses sentimentos se dará de forma natural e espontânea.

**Etapa 3:** Descobertas das Potencialidades Individuais – Nesta etapa, os alunos se expressarão por movimentos corporais e escolherão seus grupos de atuação, dentro da atividade teatral, de acordo com suas habilidades e talentos próprios.

**Etapa 4:** Caminhos Profissionais – O grupo de estudantes será convidado para uma roda de conversa com um profissional da Música Clássica, e estimulado a questionar sobre sua própria formação profissional. Uma nova foto, agora em grupos, será feita para registrar as novas emoções que se somaram às iniciais, após as vivências do encontro realizado.

**Etapa 5:** Pesquisa direcionada sobre Tabela Periódica socioambiental – Com os grupos de atuação inicialmente formados, serão distribuídos os temas específicos para elaboração da pesquisa científica sobre o tema gerador, considerando-se os aspectos histórico, cultural, ético, social e ambiental.

**Etapa 6:** Elaboração do material pesquisado em forma de esquetes contextualizados em Educação Ambiental – Após a coleta de dados, os alunos serão novamente reunidos para a montagem das peças.

## Resultados esperados e discussão

Os resultados esperados neste trabalho são:

1. Primeiro momento – Espera-se encantar os alunos com a arte do teatro e instigá-los com o tema gerador, de caráter científico, demonstrando que é perfeitamente possível aliar ciência e arte, com o devido respeito aos diversos saberes envolvidos neste processo.
2. Segundo momento – Um espaço dado aos jovens para que se coloquem frente aos seus sentimentos individuais e coletivos e se expressem mais livremente.
3. Terceiro momento – Esta atividade se propõe a dar mais um meio de expressão aos sentimentos dos alunos, deixando que se aproximem mais da natureza artística do Teatro. Também, neste momento, espera-se que eles se identifiquem com as diferentes áreas de atuação, segundo suas escolhas pessoais, suas habilidades específicas e seus anseios profissionais.
4. Quarto momento – Pretende-se fornecer aos estudantes uma oportunidade de perceber que o talento precisa ser estimulado, que o sucesso profissional depende da dedicação e do esforço constante e que os sentimentos como o amor, a alegria e a satisfação devem permear todas as suas escolhas, pessoais e profissionais, a fim de que funcionem como estímulo para superação das dificuldades e para que resultem em novas buscas desafiadoras e em realizações para suas vidas.
5. Quinto momento – Com a pesquisa científica, pretende-se desenvolver nos alunos a curiosidade sobre ciência, a visão crítica dos fatos e das descobertas científicas, o questionamento sobre a ética e os interesses políticos e socioambientais envolvidos nos trabalhos dos cientistas, em seus momentos históricos e culturais.
6. Sexto momento – Espera-se que, a partir desta etapa da contextualização do uso do teatro com uma abordagem científica, os grupos possam relacionar as informações coletadas com a mensagem que se deve e que se deseja transmitir sobre eles à sociedade, de forma criativa, impactante e artisticamente satisfatória. Espera-se que todos entendam a importância das funções de cada indivíduo e de cada grupo para a execução do trabalho como um todo e que se sintam parte ativa de um processo de ensino-aprendizagem mais efetivo e colaborativo.

A eclosão dos momentos será a apresentação do teatro científico sobre a vida da notável cientista Marie Curie, a descoberta dos elementos Rádio e Polônio, sua trajetória enquanto mulher, esposa, mãe e pesquisadora.

O contexto histórico e cultural nos quais se inseria, os demais trabalhos científicos contemporâneos aos de Marie Curie, inclusive a elaboração da Tabela Periódica, pela comemoração aos 150 anos de sua existência.

### **Considerações finais**

A motivação para o uso do teatro científico como metodologia ativa para o ensino de Química no Ensino Médio, está respaldada pela BNCC e veio da insatisfação de muitos profissionais da educação e de seus alunos com o modo sempre tradicional de expor os conteúdos estanques e cobrar a repetição, a memorização e a resposta certa ao item.

Esta prática vem afastando os jovens do prazer em aprender ciências e desvalorizando os educadores, à medida que a todos desmotiva e os torna inflexíveis diante do processo de ensino-aprendizagem.

O Teatro é a metodologia ativa escolhida por aliar pesquisa, conteúdo, disciplina, expressão corporal e artística, socialização, trabalho em equipe, multiplicidade de saberes e por ter o poder de informar e formar ética e criticamente os que nele atuam e os que são apenas expectadores.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Colégio Estadual Júlio Salusse pelo apoio à realização desse projeto.

### **Referências**

- BANDURA, Albert; WALTERS, Richard H. Social learning theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-hall, 1977.
- CAMPANINI, Barbara Doukay; ROCHA, Marcelo Borges. O teatro científico como estratégia didática para o ensino de ciências nas instituições de pesquisa pelo Brasil. Revista Ciências & Ideias, v. 9, n. 3, p. 140-152.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa / Paulo Freire. – São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura).
- MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro / Edgar Morin; tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. – 2. ed. – São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.
- TOZZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Educação Ambiental: referências teóricas no ensino superior. Interface-Comunicação, Saúde, Educação, v. 5, p. 33-50, 2001.

# E esse material, por que se tornou lixo? Uma reflexão sobre o papel da sociedade para realizar o descarte responsável

Gilson Silva<sup>1,2,3\*</sup>, Rute Dantas da Silva<sup>1,2\*\*</sup>, Fernanda dos Santos<sup>1,2\*\*\*</sup>,  
Isabelly Sette Barroco Castro<sup>1,2\*\*\*\*</sup>, Priscila Tamiasso-Martinhon<sup>1,2,3,4,5</sup>,  
Angela Sanches Rocha<sup>1,2,6</sup>, Célia Sousa<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA), UFRJ. <sup>2</sup>Grupo Interinstitucional e Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências (GIMEnPEC), UFRJ. <sup>3</sup>Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQui), UFRJ. <sup>4</sup>Programa de Pós Graduação em Ensino de Química em Rede Nacional (PEQUI), UFRJ. <sup>5</sup>Curso de Especialização em Ensino de Química (CEEQuim), UFRJ. <sup>6</sup>Programa de Pós-graduação em Química (PPGQ), UERJ.

\*gilsondm@yahoo.com.br; \*\*rutedantas01@gmail.com, \*\*\*nanda.castro97s@gmail.com, \*\*\*\*isabellysette@gmail.com

**Palavras-chave:** *ensino de química, meio ambiente, descarte responsável; conscientização social.*

## Introdução e objetivos

Na sociedade atual, na qual a tecnologia é predominante na vida diária das pessoas, a demanda por produtos e serviços é cada vez maior. A economia se movimenta, com isso, novidades surgem no mercado. Essa transição de valores atrai a sociedade. Desta forma muitos equipamentos e produtos são descartados antes mesmo de sua vida útil terminar, gerando quantidades crescentes de materiais que ainda poderiam ser utilizados (DOS SANTOS, 2017).

Não raro o material descartado vira sinônimo de lixo, e assume o significado daquilo que não se deseja mais ter, guardar, utilizar, passando a ser considerado como um item inútil, velho e/ou sem valor. Neste sentido, há uma produção crescente de resíduos e rejeitos, que têm preocupado as pessoas que estão engajadas nas questões socioambientais (BARROCO et al., 2018). Por isso a importância de se pensar em logísticas reversas, para dar um outro destino a esses materiais (CASTRO et al., 2018).

Quando um material, que possui em sua composição elementos que podem contaminar o meio ambiente, é descartado de forma incorreta no lixo domiciliar comum, ele acaba sendo disposto nos lixões e aterros sanitários, podendo afetar a saúde e a qualidade de vida, por meio da contaminação de rios, lagos, solo e lençóis freáticos (DOS SANTOS et al., 2018).

A conscientização sobre as questões ambientais tem reflexos em muitas áreas de atuação pedagógica. Portanto, ela pode e deve ser estimulada tanto em ambientes formais, quanto nos informais de aprendizagem (DOS SANTOS et al., 2018). Os discentes podem ser naturalmente sujeitos multiplicadores de informação, podendo agir como divulgadores de inúmeras ações aprendentes. Sob essa ótica, os alunos podem construir um espaço para a reflexão sobre diferentes temáticas (COELHO et al., 2017).

Por outro lado, a educação tem papel transformador no que tange à formação do ser em si consciente, potencializando as características individuais e coletivas, dentro de um contexto pedagógico para a cidadania. O cidadão se constrói a partir das oportunidades que vivencia ao longo de sua formação, quer seja ela formal, nas instituições de ensino, quer seja informal em sua vida pessoal (TAMIASSO-MARTINHON et al., 2018).

Contudo, a escola pode desempenhar um papel mais relevante nesse processo de educação ambiental. Pois ela pode exercer uma função mais abrangente do que aquela que tem desempenhado até o momento, atingindo assim uma parcela maior da população (FREIRE, 2002). Para que isso ocorra, é importante que seja construída uma sólida parceria com as instituições que formam docentes, pois essa diversidade de saberes poderá propiciar o crescimento de todos os envolvidos (MARQUES et al., 2016).

Nesse espaço dialógico discente-docente-aprendente o indivíduo poderá assumir o papel proativo de quem é capaz de contribuir para cuidar do ambiente em que vive e pelo qual também é responsável. Ele poderá propor e realizar ações e reflexões sobre como influenciar na preservação, e como utilizar e respeitar a diversidade no ambiente onde está inserido. Nesse contexto, docentes e futuros docentes podem em conjunto assumir o papel de mediadores dessas ações extensionistas.

O presente trabalho descreve ações pedagógicas que perpassam o uso e a análise da produção textual discente como forma de promover reflexões sobre o descarte responsável de materiais, e consequentemente a construção do ser em si cidadão.

## Referencial teórico

A base nacional comum curricular fundamenta o ensino de vários conteúdos de química e também um ensino voltado aos aspectos fundamentais. Dentro do ensino da tabela periódica, por exemplo, pode-se explorar as características do mercúrio, que é um dos constituintes das lâmpadas fluorescentes, e como dar um destino adequado ao resíduo gerado pelo seu uso. O retorno sob o ponto de vista de ação é muito grande quando se faz atividades que envolvam a comunidade em torno da escola, e os próprios alunos conseguem ver os efeitos de seus atos.

Ao longo do processo educacional todos os envolvidos, estejam estes no papel de docente ou de discente, devem valorizar a relação estabelecida entre as comunidades e a natureza com a qual compartilham o espaço. Para reconhecer o dinamismo e a interação entre os sujeitos constituintes de um ambiente que lhes seja comum, é necessária uma educação direcionada para a realidade local de cada um, assim como defendido por Paulo Freire (2002) (DE FREITAS; FORSTER, 2016).

É importante que durante uma formação que contemple a realidade local, os alunos exercitem e sejam estimulados a desenvolver um olhar crítico reflexivo sobre o impacto no meio ambiente do que é descartado, considerando a composição química desses materiais (TORRES; MAESTRELLI, 2012). Neste sentido, contextualizar a educação ambiental em química, a partir da investigação de materiais que são descartados, e que podem causar a contaminação do meio ambiente, pode gerar mudanças significativas no comportamento da sociedade no futuro. Fazendo um paralelo com Freire, essa análise pode “sulear” o ensino de diferentes conteúdos programáticos, visando uma aprendizagem para a cidadania (BALTAR; BEZERRA, 2014).

A avaliação dos processos envolvidos na recuperação de materiais, na manutenção ambiental, promove debate, orientação, e propostas entre alunos, responsáveis das instituições de ensino e entidades do terceiro setor ao redor da escola. Como preservar? Como recuperar? Como educar? Como transformar hábitos de costume em hábitos de consciência ambiental? São alguns dos questionamentos a serem “suleados” por questões locais.

A ação de projetos educacionais em formação cidadã, pode promover a formação de indivíduos, virtudes, explorando avanço no desenvolvimento de formação do coletivo. Criar espaços para debates sobre experiências de vida, sem distinção de classes, sociais ou educacionais.

A revisão sobre a necessidade de matéria-prima na indústria, levanta outras questões, como o aproveitamento dos recursos naturais, o descarte de resíduos, pré e pós-produção. Ou seja, quais impactos ambientais são gerados pela simples exploração dos recursos naturais, e assim estimular hábitos saudáveis de consumo em contraste com o consumismo atual da sociedade.

Várias são as discussões que podem ser levantadas e abordadas dentro do ensino de química ligado a esta temática. Outro exemplo é analisar e representar as transformações químicas do mercúrio no interior da lâmpada; relacionar a massa com a quantidade de matéria e de energia presentes no contexto. Uma reflexão sobre o controle deste produto pode se dar dentro das salas de aula, observando a química por pontos de vista benéficos, que priorizem o desenvolvimento sustentável.

## Metodologia

A metodologia utilizada trata-se de um relato de experiência discente-docente-aprendente que teve por alicerce momentos reflexivos, os quais podem ser utilizados em aulas de educação ambiental em química, tanto no ensino básico, quanto no superior. Para tal ação uma mesa articulada, com início no segundo semestre de 2018, envolvendo agentes educativos do ensino médio, do ensino superior e da pós-graduação fizeram da produção textual, uma ferramenta de emancipação aprendente, na qual foram sugeridas propostas de ações e atividades denominadas mãos a massa.

A partir desse diálogo e da produção de legados discentes, os envolvidos elaboraram materiais textuais, e *retrofit* pedagógico dos mesmos. A ideia central consistiu em promover um espaço de emancipação discente, “suleado” pelo tema gerador educação ambiental em química, e por meio destas atividades conscientizar os envolvidos sobre a responsabilidade de cada um sobre o lixo produzido.

Para tal, os textos e as atividades abordaram diferentes níveis de complexidade e conhecimento específico, dentre os quais: a composição química dos diferentes resíduos, os efeitos que estes provocam na natureza, a maneira correta de descartá-los e como mudanças de hábito simples podem mudar os efeitos danosos do lixo que produzimos ao meio ambiente.

Além disso, os materiais produzidos propunham diferentes níveis de análise de uma problematização socio-econômica-ambiental com ações que podem ser utilizadas para transformar a abordagem de ensino da Ciência

Química em referencial motivador, com viés de despertar a atenção do público passivo, por meio de informativos ao desenvolvimento do projeto.

Dentre os autores que serviram de alicerce prático para a produção discente de textos científicos destacaremos: i. Machado (2000); ii. Cabral, Moura e Flor (2019); iii. Silva et al. (2017).

## **Resultados e discussão**

Foram elaborados um total de 15 materiais didáticos sobre educação ambiental em química a partir das produções textuais discentes, dentre estes 3 foram apresentados em eventos e publicados em seus anais, sendo um resumo (JUNIOR et al., 2018) e dois trabalhos completos (BARROCO et al., 2018; CASTRO et al., 2018), a saber:

1. Análise do Lixo Escolar em Aulas de Química do Ensino Médio como Reflexão socioeconômica;
2. Impactos Ambientais de Metais Pesados de Pilhas na Triade Água-Ar-Solo;
3. Logística Reversa: uma breve análise histórico-sociológica.

Contudo, além da discussão que gerou a produção acima, foram sugeridas várias propostas de atividades que podem ser abordadas em aulas de química, com o objetivo de promover a educação ambiental.

Nesta perspectiva, a produção textual discente pontuou que a orientação, tanto das comunidades dos arredores da escola, quanto dos alunos que a frequentam, pode ser feita por meio de pesquisas promovidas e sediadas na própria escola, avaliando e influenciando o comportamento socioambiental destes indivíduos. Outra proposta consistiu em proporcionar uma revisão do comportamento e responsabilidades atribuídas junto às pessoas e empresas próximas. A questão sobre modificação ambiental por proximidade entra em debate nesse caso.

A Temática envolvendo Logística Reversa foi muito evocada. A Logística Reversa, medida adotada com intuito de promover uma renovada e eficiente gestão de recursos ambientais, atua como alternativa viável, de importante ação, que envolve o estudo da redução de descartes poluentes e a proposição de um consumo consciente. Segundo as falas discentes, esse processo divide as responsabilidades, de forma a facilitar a ação pela participação de vários

setores da sociedade, visto que o caminho reverso é apenas uma modificação de sentido ao produto em descarte.

No que concerne ao descarte consciente, falou-se muito sobre redução de danos. E foi abordado pelos discentes que o processo de definição do que vem a ser um descarte responsável, deve ser construído coletivamente. Assim poderíamos atribuir a cada etapa do processo responsabilidades, desde o transporte devido ao uso do material para a produção até o consumo, o qual se torna ponto de partida do processo no sentido invertido, o retorno deste material ao comprador, e deste à distribuidora. Retornando ao debate sobre logística reversa.

A perspectiva de se trabalhar com redução de danos e com o retorno é viável, sendo necessário uma educação planejada e pautada em alicerces de sustentabilidade e respeito ao meio ambiente, para se desenvolver uma sociedade moderna e consciente.

Uma proposição de ação para a interação dos alunos ao tema, consistiu em convidá-los a fotografarem o lixo sendo depositado e/ou descartado de forma inadequada, nos arredores da sua escola e de sua residência. Nesse contexto, as fotos poderiam vir a se tornar uma exposição, esta por sua vez pode ser seguida de discussão sobre as mesmas. Assim, debates sobre a composição química dos componentes destes lixos, sobre se eles são ou não biodegradáveis, além do caráter poluidor dos mesmos poderiam vir à tona.

Observe que com a produção textual, o que se busca na origem é transformar o papel do estudante de mero ouvinte passivo a um cidadão ativo e idealizador de novas possibilidades de participação e construção de novas oportunidades, contribuindo para a sociedade em que vive. A produção não passou por juízo de valor, contudo foram feitos vários *retrofits* pedagógicos, que lapidaram os textos iniciais.

Em outra confecção textual discente, os alunos falaram de crimes ambientais como o que aconteceu em Mariana e em Brumadinho, nesse caso eles pontuaram como é importante relacionar atividades laboratoriais junto ao processo de aprendizagem, com construção de conhecimento em desenvolvimento, respeitando os procedimentos de segurança ao ambiente em questão. Ainda nesse contexto, levantou-se a importância e a necessidade de se criar ações visando ao desenvolvimento de habilidades ligadas às Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

De fato, a queda de barragens por deslizamentos de encostas representa um dos desastres ambientais que produzem o maior número de mortes e danos em área entre a população das cidades brasileiras. Essa temática tem sido recorrente no material produzido pelos discentes.

Independente da temática que “suleou” a reflexão discente, observou-se que a motivação e disposição de mudança pode ser reforçada durante o processo de construção textual de projetos e planos de ação, a partir da percepção de agentes contribuintes a uma nova visão espacial local. Neste contexto abordar o resgate de materiais com destino a reciclagem, a partir da produção textual discente, pode ser diretamente vinculada ao conteúdo programático de Química a ser ministrado.

### **Considerações finais**

Pelas análises das produções textuais, observou-se o olhar discente acerca de ações de uso consciente dos recursos naturais. De maneira geral os alunos propuseram responsabilidades sociais em prol de manutenção e preservação da vida, em todas as suas formas. A proposta de se explorar um espaço dialógico visou a criação de uma melhor relação entre o ser humano e o meio ambiente, observando suas responsabilidades quanto ao uso e preservação dos recursos naturais.

Em uma primeira análise, propor ações e debate sobre temas relacionados à Educação Ambiental em Química, promoveu uma visão interdisciplinar que envolveu todos os envolvidos, incentivando uma postura proativa, e uma autonomia aprendente. O que ficou claro durante as apresentações das produções textuais em eventos da área.

Alunos estão em formação, buscando oportunidades de desenvolverem seus saberes, responder suas dúvidas, apresentar propostas de articular e de participar ativamente da comunidade da qual fazem parte. Podem assumir a responsabilidade de informar e conscientizar os grupos em que convivem: família, vizinhos, colegas da mesma escola e de outras instituições. Gerando propostas que promovam ações conjuntas também com a participação da secretaria de meio ambiente dos municípios.

A partir da construção textual discente e das propostas produzidas a partir dessa ação, espera-se desenvolver nos alunos uma postura mais ativa como agentes multiplicadores destas informações, para que ocorra uma propagação da Educação Ambiental ligada ao Ensino de Química.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES e a UFRJ as bolsas concedidas.

## Referências

- BALTAR, M.; BEZERRA, C. PAULO FREIRE E OS ESTUDOS CRÍTICOS DO LETRAMENTO: o sular e a relação norte-sul. *Revista Línguas & Letramento*. v. 15, n. 28, p. 142-159, 2014.
- BARROCO, I. S.; CASTRO, F. S.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. Impactos Ambientais de Metais Pesados de Pilhas na Triáde Água-Ar-Solo. In: *SCIENTIARUM HISTÓRIA*, XI., 2018. Anais... HCTE: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018..
- CABRAL, W. A.; MOURA, N.; FLÓR, C. C. C. A autoria em textos de licenciandos em química: uma análise dos tipos de repetição. *Scientia Naturalis*, v. 1, n. 2, p. 144-160, 2019.
- CASTRO, F. S.; BARROCO, I. S.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. LOGÍSTICA REVERSA: uma breve análise histórico-sociológica. In: *SCIENTIARUM HISTÓRIA*, XI., 2018. Anais... HCTE: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- COELHO, F. J. F.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SOUSA, C. FORMAÇÃO DE AGENTES MULTIPLICADORES DE DEBATES INCLUSIVOS SOBRE DROGAS: limites e possibilidades da estratégia para a educação de jovens e adultos. In: *ENCONTRO SAÚDE E EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA*, X., Rio de Janeiro, 2017. Anais... X Encontro Saúde e Educação para a Cidadania, 2017.
- DE FREITAS, A. L. S.; FORSTER, M. M. S. Paulo Freire na formação de educadores: contribuições para o desenvolvimento de práticas crítico-reflexivas. *Educar em Revista*, n. 61, p. 55-69, 2016.
- DOS SANTOS, A. T. Educação Ambiental: uma ferramenta socioambiental para promover o descarte consciente de resíduos eletrônicos. Rio de Janeiro, 2017. Monografia (Especialização em Ensino de Química), UFRJ, Rio de Janeiro, 2017.
- FREIRE, Paulo. *PEDAGOGIA DA AUTONOMIA: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2002. 92p.
- JUNIOR, G. D. S.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. Análise do Lixo Escolar em Aulas de Química do Ensino Médio como Reflexão Sócio-Econômico. In: *JORNADA REQ-RJ*, I., 2018. Anais... I Jornada REQ-RJ: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- MACHADO, A. R. Uma Experiência de Assessoria Docente e de Elaboração de Material Didático para o Ensino de Produção de Textos na Universidade. *DELTA*, v. 16, n. 1, p. 1-16, 2000.
- MARQUES, S. A.; MARTINS-FILHO, A. M.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C.; TAMIASSO-MARTINHON, P. Diálogos Interinstitucionais Transdepartamentais. In: *ENCONTRO DE DIÁLOGOS UFF EM AMBIENTES, CULTURA, EDUCAÇÃO E CIDADANIA*, 2., 2016, Rio de Janeiro. Anais Eletrônicos. Niterói: Editora UFF, 2016. v. 1. p. 55-56.
- SANTOS, A. T.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. Elaboração de um material didático sobre resíduos eletrônicos para uma abordagem CTSA do ensino de química. In: *ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE*, V., 2018. Anais Eletrônicos. ENECiências: Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018a.
- SANTOS, A. T.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO: reflexões sobre as possibilidades de abordar temas transversais. In: *SCIENTIARUM HISTÓRIA*, XI., 2018b. Anais... HCTE: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- SILVA, A. L. S.; MACHADO, D. S.; MOURA, P. R. G.; DEL PINO, J. C. Elementos em Análise Textual Discursiva (ATD) na Identificação de um Tema Gerador para o Ensino de Química na Educação Básica. *Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2017.

TAMIASO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. EDUCAÇÃO EMOCIONAL NO ENSINO SUPERIOR: uma práxis transformadora para a formação de licenciandos em química. *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*, v. 4, p. 286-297, 2018.

TORRES, J. R.; MAESTRELLI, S. R. P. Apropriação da Concepção Educacional de Paulo Freire na Educação Ambiental: um olhar crítico. *Revista Contemporânea de Educação*. v. 7, n. 14, p. 309-334, 2012.

# Confecção de material didático impresso para uma abordagem sobre a poluição a partir de material particulado e metais para o ensino médio

Luciana Lima Ribeiro<sup>1\*</sup>, Priscila Tamiasso-Martinhon<sup>1,2,3</sup>, Angela Sanches Rocha<sup>4</sup>,  
Célia Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, PROFQUI, UFRJ.

<sup>2</sup>Programa de Pós Graduação em Ensino de Química em Rede Nacional, PEQUI, UFRJ.

<sup>3</sup>Curso de Especialização em Ensino de Química, CEEQuim, UFRJ.

<sup>4</sup>Programa de Pós-graduação em Química, PPGQ, UERJ.

\*lulimaquimica@gmail.com.

**Palavras-chave:** *material particulado, metais, meio ambiente*

## Introdução e objetivos

O nosso estilo de vida está cada vez mais causando grandes impactos no meio ambiente e com o passar do tempo, só aumenta o questionamento do que podemos fazer para minimizá-los. Com isso, a educação ambiental se faz necessária para que possamos ter uma mudança de mentalidade na relação do cidadão com o meio ambiente. Para isso é necessário conhecer mais sobre os efeitos que provocamos, é preciso conversar sobre o meio ambiente em todos os espaços, principalmente na escola, para que possamos ajudar na formação de cidadãos conscientes do seu papel social.

Debater sobre o meio ambiente, segundo Leite e Rodrigues (2011) propicia a contextualização dos conceitos químicos, além de diferenciar o olhar dos professores e alunos sobre o assunto, além de entendermos que ciência, tecnologia e meio ambiente são interligados, pois o avanço da ciência, propicia o desenvolvimento tecnológico e conseqüentemente, pode causar mais danos ambientais. Temos que rever nossos atos, é extremamente importante falar sobre poluição e os seus diferentes tipos e assim, sobre as maneiras para preservar, o debate sobre o meio ambiente e problemas relacionados a ele é parte importante na formação do ser humano.

O crescimento do processo de industrialização, fez o homem explorar a natureza de maneira desenfreada, sem perceber que isto não beneficiou a todos e ficou evidente o uso abusivo dos recursos, então os problemas ambientais e a saúde ganham cada vez mais destaque.

Este estudo visa abordar a respeito dos materiais particulados (MP) e os danos causados à saúde pela exposição a fração inalável, apresentando ao longo deste trabalho, citações que se referem a exposição a materiais particulados e também nos danos que eles causam, principalmente, no trato respiratório, sendo que há evidências de que os danos à saúde vão além, aumento no caso de doenças carcinogênicas, respiratórias e cardiovasculares.

A atividade industrial e também o aumento no número de veículos lançam, frequentemente, gases e partículas poluentes na atmosfera. Contudo, a poluição não tem origem apenas nestes centros, já que a queima de biomassa, que ocorre principalmente em regiões afastadas dos centros urbanos, libera quantidades altas de material particulado, principalmente em época de baixa quantidade de chuvas.

A partir do levantamento teórico presente neste trabalho deseja-se produzir um material didático impresso (MDI), que ao ser ministrado aos alunos gere consciência dos riscos que a exposição ao MP pode causar e propor possíveis razões para explicar os resultados que serão encontrados, assim como medidas que podem ser tomadas para minimizar os efeitos da presença desses materiais no ar atmosférico.

Além de compreender como o estudo sobre os materiais particulados é importante para influenciar na aprendizagem e no desenvolvimento do senso crítico do aluno e discutir sobre as propriedades químicas dos mesmos, assim como possíveis danos causados ao ambiente e a saúde e debater sobre medidas que podem ser utilizadas para amenizar estes problemas.

Nessa proposta a roda de conversa será empregada como um espaço de formação, um instrumento de troca de conhecimentos, pois a mesma permite a compreensão do entendimento que os discentes têm sobre o tema em questão, ou seja, o papel do material particulado e dos metais na poluição atmosférica e os seus efeitos na saúde da população. Essa abordagem tem algumas vantagens que devem ser destacadas como: desperta o prazer da conversação, a troca franca de ideias, a partilha de conhecimentos, permite o exercício da escuta e da fala (MOURA; LIMA, 2014).

## Metodologia

Foi realizado um levantamento teórico em literaturas diversas a fim de elaborar-se um texto que será utilizado em roda de conversa sobre material particulado com um grupo de alunos do Ensino Médio de uma escola estadual no Rio de Janeiro.

A atividade terá uma parte teórica, onde será abordada a composição química do material particulado, como estes materiais são lançados no ambiente, os possíveis danos da exposição a níveis altos dos materiais e na segunda parte, os alunos participantes devem participar de um debate sobre o tema e se eles conseguem perceber a influência do material particulado na região da comunidade escolar.

## Resultados e discussão

Poeira, fumaça, qualquer material sólido ou líquido que possuem tamanho pequeno é classificado como Material Particulado (MP). É uma mistura bastante complexa, as partículas possuem diâmetro variável e pode ser originada a partir de fenômenos naturais ou atividades antropogênicas (BRITO, 2018).

O material particulado em suspensão é uma mistura bastante complexa e na sua composição apresenta diversos compostos ou espécies químicas diferentes, tais como íons  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HSO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{H}^+$ , fuligem, compostos orgânicos, cinzas, partículas do solo, pólen e uma variedade de metais sob a forma de metais traço como, por exemplo, chumbo (Pb), mercúrio (Hg), vanádio (V), cádmio (Cd), Crômio (Cr) e elementos da crosta tais como ferro (Fe), cálcio (Ca), silício (Si) e alumínio (Al).

O material particulado inalável geralmente é dividido em grosso e fino, o material particulado grosso possui diâmetro aerodinâmico entre 2,5 e 10 $\mu\text{m}$  ( $\text{MP}_{2,5-10}$ ) e o material particulado fino apresenta diâmetro aerodinâmico igual ou inferior a 2,5  $\mu\text{m}$  ( $\text{MP}_{2,5}$ ).

Sobre o  $\text{MP}_{2,5-10}$ , Silva et al. (2011) afirma que os íons inorgânicos correspondem a cerca de 21 a 23% de sua massa e que os íons sódio ( $\text{Na}^+$ ), cloro ( $\text{Cl}^-$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) são os mais abundantes e representam em torno de 53% da massa total das espécies iônicas analisadas. Os íons  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{K}^+$ , podem ter origem natural (a partir da vegetação, origem biogênica ou poeira de solo) ou antrópicas (atividades industriais relacionadas a produção de cimento e fertilizantes, incineração do lixo urbano e queima de biomassa vegetal).

O  $MP_{2,5}$ , é a parte majoritária do MP e em período de estiagem os níveis de íons inorgânicos analisados são maiores do que em períodos de chuvas regulares, correspondendo a 28% em período seco e 21% no período regular, isso ocorre pois em temperatura baixas a dispersão dos poluentes é menor.

O estudo do Material Particulado presente na atmosfera tem tido maior importância devido aos danos que podem causar à saúde humana, com destaque a fração  $MP_{10}$ , que é a parte que pode ser inalada e por isso, os problemas relacionados ao trato respiratório e cardiovascular são mais evidentes, mas outros danos como baixa defesa imunológica, problemas cardíacos, renais, neurológicos e ainda dano na molécula do DNA podem estar relacionados a exposição ao MP (WHO, 2003).

A fração grossa, com tamanho aerodinâmicos entre 2,5 e 10  $\mu m$  são decorrentes de processos de ressuspensão do solo, originados das práticas agrícolas ou da circulação de automóveis. Estas partículas, que apresentam um diâmetro maior, ficarão retidas nas vias aéreas. Enquanto a fração fina é formada por gases, envolvidos nos processos de nucleação e conversão gás-partícula (WHO, 2003) e esta fração pode chegar até os alvéolos.

O diâmetro aerodinâmico está relacionado com as áreas de deposição das partículas no sistema respiratório, temos que as partículas menores que 10  $\mu m$ , se depositam na parte superior do trato respiratório, as menores que 2,5  $\mu m$  podem chegar na laringe, enquanto, as menores que 1  $\mu m$  podem alcançar os alvéolos (FERNANDES; KAMP; SOUZA apud BRITO, 2018).

Alguns estudos associam as doenças respiratórias com os níveis de poluentes no ar, principalmente nos grupos mais vulneráveis, crianças e idosos e indivíduos com históricos de doenças respiratórias. Temos sintomas como: tosse, dispneia e sibilância, mais evidentes em indivíduos que foram expostos a poluentes gasosos e material particulado. Destacando que os casos de internação por problemas respiratórios são maiores durante o inverno, pois a menor temperatura e umidade, dificulta a dispersão da poluição atmosférica (CESAR et al., 2013).

Entende-se que as partículas menores, com diâmetro aerodinâmico inferior a 2,5  $\mu m$ , são as mais perigosas e representa entre 60% e 70% do total do material particulado e estão associadas com casos de internações de crianças com pneumonia ou asma. Até os 10 anos, o sistema respiratório ainda é imaturo e os pulmões estão em desenvolvimento, assim quando a criança é exposta ao  $MP_{2,5}$ , temos o agravamento de doenças crônicas e de doenças respiratórias com asma, bronquiolite ou pneumonia (CÉSAR et al., 2016).

Quanto aos idosos, as doenças respiratórias é o motivo que mais leva a internação dos idosos, pois se tornam mais vulneráveis a poluição atmosférica, por causa de debilidade física, baixa resistência fisiológica as doenças respiratórias e existência de outras doenças adquiridas anteriormente.

Embora as partículas menores sejam mais maléficas e representem a maior parte do material particulado, elas ainda são pouco estudadas, principalmente no Brasil, pois as redes de monitoramento não as quantificam, isto dificulta o seu estudo e elaboração de medidas mais efetivas para minimizar a exposição a este material. O controle nos níveis do material particulado fino, reduziria o número de internações por doenças respiratórias e consequentemente, isso levaria a uma economia nos Estados.

No Brasil, o IBAMA (Instituto Brasileiro de meio ambiente) estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar, estes padrões foram aprovados pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) por meio da resolução CONAMA nº 03 de 28/ 06/ 1990. Estes padrões estabelecem limites legais aceitáveis de poluentes com o objetivo de proteger a saúde e o meio ambiente, mesmo passando duas décadas e com várias pesquisas desenvolvidas sobre material particulado, esta resolução ainda se encontra em vigor.

Há inúmeras pesquisas, muitas delas no Brasil, que destacam que os materiais particulados com diâmetro aerodinâmicos até  $2,5\mu\text{m}$  são os mais preocupantes quanto aos efeitos sobre a saúde da população, pois podem atingir as vias respiratórias inferiores. O Brasil não adotou padrões de referência para  $\text{MP}_{2,5}$ , o que precisa ser revisado, já que outras instituições importantes adotaram e estudos mostram que esta fração é a mais perigosa a saúde.

Outro aspecto importante que deve ser levado em consideração é a presença de metais associados ao MP, que pode agravar os casos de doenças respiratórias na população em geral e na população exposta ocupacionalmente a estes elementos.

## Considerações finais

Diversas pesquisas encontraram índices superiores aos estabelecidos pelo CONAMA. Apesar de termos um aumento na rede de estações de monitoramento, existe a necessidade das autoridades brasileiras atualizarem os padrões de qualidade de ar e incluir padrões para o  $\text{MP}_{2,5}$ . Estabelecer novos padrões e ampliar as redes de monitoramento são medidas que necessitam ser tomadas para que a população não fique exposta a concentrações nocivas de Material Particulado inalável (MARQUES; SANTOS, 2012).

As partículas finas,  $MP_{2,5}$ , são as mais danosas a saúde, entretanto, as estações das agências ambientais brasileiras não as quantificam, isto dificulta o estudo e impede uma ação mais efetiva para controle dos níveis deste material. Isto deveria ter uma atenção maior, pois diminuindo a exposição ao material particulado fino, diminuiríamos o número de internações por problemas respiratórios e como consequência, teríamos uma economia nos gastos com despesas médicas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES pela bolsa concedida.

## Referências

- BRITO, Paulo Henrique Ferreira de; ARAÚJO, Rinaldo Araújo; SILVA, Glória Marinho. Composição química do material particulado atmosférico: uma revisão de literatura. *Holos*, v. 4, p. 62-74, 2018.
- CESAR, Ana Cristina Gobbo; NASCIMENTO, Luiz Fernando Costa; MANTOVANI, Katia Cristina Cota; VIELRA, Luciana Cristina Pompeo. Material particulado fino estimado por modelo matemático e internações por pneumonia e asma em crianças. *Revista Paulista de Pediatria*. v. 3, n. 1, p. 18-23, São Paulo, SP, 2016.
- CESAR, Ana Cristina Gobbo; NASCIMENTO, Luiz Fernando Costa; CARVALHO, João Andrade de. Associação entre exposição ao material particulado e internações por doenças respiratórias. *Revista Saúde Pública*, v. 47, n. 6, p. 1209-1212, São Paulo, SP, 2013.
- DAMASCENDO, Maralize Moraes. Determinação dos metais presentes no material particulado atmosférico da região urbana de Manaus. Manaus, AM, 2014.
- FREITAS, Bruno de; Bernardes, Maria Beatriz Junqueira. Educação Ambiental: ações educativas em espaços não formais. PUC. Curitiba, PR, 2013.
- LEITE, Rosana Franzen; RODRIGUES, Maria Aparecida. Educação ambiental: Reflexões sobre a prática de um grupo de professores de química. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 1, p. 145-161, São Paulo, SP, 2011.
- MARQUES, Rodrigo; SANTOS, Emerson Soares dos. Redes de monitoramento de material particulado inalável, legislação e os riscos à saúde. *Hygela*, v. 8, n. 14, p. 115-128, Uberlândia, MG, 2012.
- MORADILLO, Edilson Fortuna; OKI, Maria da Conceição. Educação ambiental na universidade: construindo possibilidades. *Química Nova*, v. 27, n. 2, p. 332-336, São Paulo, SP, 2004.
- MOURA, Adriana Ferro; LIMA, Maria Glória. A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa: Um Instrumento Metodológico Possível. *Revista Temas em Educação*, v. 23, n. 1, p. 98-106, 2014.
- SILVA, Ageo Mário Cândido da Silva; MATTOS, Inês Echenique; IGNOTTI, Eliane; HACON, Sandra de Souza. Material particulado originário de queimadas e doenças respiratórias. *Revista Saúde Pública*, v. 47, n. 2, p. 345-352, São Paulo, SP, 2013.
- SOUZA, Ariane Fernanda Evangelista. Caracterização de material particulado atmosférico na cidade de Limeira-SP. UNICAMP, Campinas, SP, 2015.
- SOUZA, Patrícia Alexandre de; MELLO, Willian Zamboni de; MARIANI, Rauda Lúcia; SELLA, Silva Maria. Variações temporais do material particulado inalável fino e grosso e íons inorgânicos solúveis em São José dos Campos, SP *Revista Brasileira de Geofísica*. v. 29, n. 1, p. 71-82, Rio de Janeiro, RJ.

# Divulgação científica em educação ambiental e química forense

Claudia Rejane Reis dos Santos<sup>1\*</sup>, Priscila Tamiasso-Martinhon<sup>1</sup>,  
Angela Sanches Rocha<sup>2</sup>, Célia Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ.

<sup>2</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Maracanã.

\* [kaucre@hotmail.com](mailto:kaucre@hotmail.com).

**Palavras-chave:** *oficinas, educação ambiental, química forense.*

## Introdução e objetivos

Formar recursos humanos qualificados - isto é, profissionais de alto nível, competentes, com conhecimento e iniciativa – é uma preocupação constante na sociedade contemporânea, e perpassa pela valorização das competências individuais dos envolvidos. A produção, utilização e validação de práticas de ensino-aprendizagem pautadas no interesse dos sujeitos implicados pode agir como um facilitador neste processo de formação, e está intimamente ligada à disseminação de saberes vinculados aos interesses locais de cada discente.

Especificamente, se tratando da formação de recursos humanos especializados na área de Educação Ambiental em Química, considera-se que seja possível sua realização concomitantemente à disseminação do conhecimento científico, por meio de práticas pedagógicas ao longo da formação discente. Mas este tipo de abordagem foge do ensino tradicional e vertical, no qual apenas o conteúdo formal de ciências é abordado com os alunos nos diferentes níveis.

Formar alunos reprodutores do conhecimento não é suficiente para que a sociedade evolua como um todo. Logo, os discentes devem ser incentivados por meio do ensino investigativo e crítico. Nessa perspectiva, o ensino da forma com que é abordado não vem sendo eficiente, uma vez que não dialoga com os interesses discentes.

De maneira geral, os alunos e boa parte da sociedade acreditam que a aprendizagem de ciências não contribui de forma significativa para suas vidas diárias, sendo necessário apenas que os profissionais da área de ciências

tenham conhecimento. Uma forma de mudar este quadro é colocar o aluno como agente ativo de sua aprendizagem, tendo um papel investigador e fazendo-os olharem os problemas que existem na sociedade de maneira crítica e científica, de modo a ligar as mazelas, os problemas, perigos e vantagens de situações do cotidiano pela lente da química.

Um indivíduo consciente é um cidadão ativo e capaz de atuar disseminando o que aprendeu, sendo um agente multiplicador em sua comunidade ou na própria escola. Por isso que a educação na escola transcende os muros da instituição e atinge a sociedade de uma forma muito mais abrangente do que apenas àquela composta pela comunidade escolar.

Com base no exposto, este trabalho tem por objetivo apresentar o relato de experiência docente durante a confecção do produto discente de um Mestrado Profissional em Química, que busca uma interlocução entre o mundo acadêmico e o mundo prático fora das universidades, fazendo com que a Educação Ambiental em Química seja mais consistente aos interesses dos alunos.

Assim, a proposta do presente trabalho se pautou na compreensão da teoria dialética do conhecimento. Para tal, partiu-se da ideia de que uma discussão eficaz entre sujeitos aprendentes perpassa o interesse discente com a temática a ser apreendida. Ao assumir tal compreensão e extrapolar as vivências para o cotidiano das salas de enfatizarmos que as diferenças locais devem ser abordadas como um modo operante dentre tantos outros modos possíveis.

## **Metodologia**

A metodologia adotada consiste em um relato de experiência docente, que apresenta um viés epistemológico qualitativo, com contornos de pesquisa exploratória e bibliográfica. Para fins práticos, a mesma englobou três grandes blocos: (i) Mapeamento dos temas de interesse discente; (ii) Desenho metodológico de oficinas pilotos; (iii) Trabalho de campo.

Entre os trabalhos de campo realizados destacaremos uma oficina sobre Química Forense e de um minicurso sobre Perícia Química, ambos dialogaram com a temática Educação Ambiental em Química.

A oficina foi elaborada e aplicada no dia 19, durante a primeira Semana de Ciência e Tecnologia do Colégio Estadual Professora Antonieta Palmeira, que foi realizada no período de 16 a 19 de outubro de 2018, em São Gonçalo. Essa ação integra o Projeto de Extensão Educação Popular em Ciências (PEPCiências).

O PEPCiências é um projeto de extensão cadastrado na UFRJ, que visa a aproximar jovens e adultos da ciência, levando pesquisadores especialistas de determinadas áreas de interesse discente para participarem de ações pedagógicas em instituições de ensino tanto no estado do Rio de Janeiro, quanto no Espírito Santo. Essas ações incentivam o pensamento científico e o espírito investigativo de todo o corpo escolar. Nas ações participam profissionais de várias formações, onde as oficinas oferecidas buscam assuntos de interesse do público alvo, a fim de despertar o interesse científico e o desenvolvimento do espírito crítico.

A primeira etapa realizada foi uma triagem ou mapeamento dos temas de interesse de alguns alunos do ensino médio, buscando conhecer os assuntos mais interessantes e os menos interessantes que eles encontraram na trajetória de vida. Este levantamento foi realizado por professores da escola na qual a oficina foi aplicada, a fim de buscar práticas e atividades que despertassem o interesse investigativo e a alfabetização científica de possíveis participantes. Este cuidado foi tomado pois, como é uma atividade voluntária, é necessário que os interessados procurem e se inscrevam nos cursos de forma voluntária, logo isto só é possível se os assuntos forem atraentes para o público alvo.

Na semana de PEPCiências, de um colégio estadual de São Gonçalo, foram desenvolvidos conversas e experimentos para alunos do ensino médio com a participação de monitores do próprio colégio. Um resultado muito relevante que foi fruto desta atividade, é que alguns destes monitores se sentiram tão interessados pelas ciências que hoje se encontram matriculados no curso técnico de química.

## **Resultados e discussão**

A oficina proposta nesta etapa do PEPCiências foi sobre ciências forenses, e verificou-se que muitos alunos nem sequer sabiam o que significava o termo. Alguns diziam ser “os que fazem coletas em um local de crime”, outros diziam “ser os que colhem as impressões digitais no local de crime”, de modo que, pelas respostas dadas, notamos que todos tinham um pouco de noção do que realmente se trata as ciências forenses, apesar de não terem um conhecimento completo sobre o termo.

Em virtude da turma ser bem heterogênea, composta por alunos em uma faixa ampla de idade, entre 15 a 23 anos, mas todos muito jovens, o assunto escolhido por eles foram drogas. Os alunos foram deixados muito à

vontade para falar sobre o assunto, enfatizando-se que a professora não estava ali presente com o intuito de julgar as ações ou comportamentos de cada um, mas sim para levar informação e conhecimento a eles sobre o tema. Assim sendo, eles realmente começaram a falar mais abertamente sobre o tema, mas a professora foi direcionando a discussão sempre incluindo termos químicos.

Algumas perguntas que surgiram foram: Você sabe fazer o êxtase? E o MDA? Sabe fazer LSD. Professora, a maconha que eu fumo tem cocô de cavalo misturado?

Desta última pergunta aproveitou-se para falar sobre a dificuldade de identificar substâncias misturadas a outras, o que é feito para aumentar o volume e massa de produtos e enganar compradores de todos produtos, principalmente aqueles que não são regulamentados pelo governo, como os produtos ilegais, nos quais se incluem as drogas ilícitas.

Como forma de identificar se uma substância está misturada a outras, apresentou-se uma técnica de separação e análise química chamada de cromatografia. A cromatografia de papel foi selecionada para realização de uma atividade experimental por ser um método simples para saber se o “comprimido”, bala, doce ou cigarro que as pessoas consomem estão com uma única substância presente ou se são compostos por várias.

Utilizando canetinhas coloridas do tipo hidrocor, que ao olho nu parecem ser compostos por apenas uma cor ou corante realizou-se a atividade. Falou-se que seria utilizada uma fase móvel, que arrasta a amostra que era a tinta da caneta, e uma estacionária, que fica parada e sobre a qual se coloca a amostra de tinta. Pinta-se o papel com a caneta, que equivale a colocar a amostra na fase estacionária, e coloca-se o papel em pé dentro de uma vasilha contendo um pouco de etanol no fundo. O álcool, que é a fase móvel, vai subindo pelo papel, que é a fase estacionária, e arrasta a tinta da caneta hidrocor para a parte de cima do papel. O que os alunos observaram foi que, como a tinta verde é composta pela mistura de corantes amarelo e azul, o desenho verde era dividido em manchas amarelas e azuis, pois a tinta verde era separada nos dois corantes que a compunham. Sendo assim, foi possível separar os dois corantes que estavam juntos usando a técnica de cromatografia em papel. Todos sabiam que era possível formar cores misturando outras, mas separar cores misturadas para eles foi uma surpresa

Neste momento, a professora explicou que este tipo de mistura também está presente nas drogas ilícitas comercializadas sem controle de órgão legal, e

assim o “ganço” vende a droga como sendo pura, para valorizar seu produto, mas as análises químicas que são realizadas com os materiais apreendidos mostram que frequentemente a Cannabis sativa L está sim contaminada com fezes de animais ruminantes, orégano, erva doce e muitas outras substâncias. Para piorar o perigo destes produtos para a saúde humana, muitos estão contaminados por fungos e contém insetos, aumentando muito a toxicidade das plantas usadas nas ruas. Por outro lado, os fragmentos de insetos encontrados na droga prensada podem, através da etimologia forense, ser usados para dar pistas da região onde a prensagem aconteceu, traçando a rota do tráfico através da sua distribuição geográfica. Eles gostaram de tomar ciência destas informações e se mostraram surpresos com a quantidade de informações que podem ser obtidas por meio das análises químicas.

Pesquisas realizadas já encontraram maconha contaminada por micro-organismos de elevado potencial micotóxico, como os *Aspergillus* e *Penicillium* que podem levar a quadros de disfunções renais, hepático e neurológicos, com quadros de intoxicações aguda, além de alterações teratogênicas e carcinogênicas (DARINI et al., 2003)

A quantidade de contaminantes é enorme e estes resultados foram apresentados na oficina.

Há relatos de Cannabis contaminadas por neopreno (La Nacion, 2006 Paraguai, principal distribuidora de maconha para o Brasil) e até mesmo herbicidas, usado pelos cultivadores da planta em larga escala, a fim de evitar a devastação de pragas em suas plantações (determinação de paraquat e glifosato em amostras de cannabis sativa em encontradas para exame pericial – Universidade de São Paulo – Rafael Lanaro). Mas sem fiscalização, não existe como controlar o uso destas substâncias tóxicas que terminam contaminando o produto final da Cannabis e, conseqüentemente, os consumidores.

A discussão sobre as plantações de cannabis geraram discussões importantes sobre outro aspecto relacionados a este cultivo e que está ligado a questões ambientais. A pergunta norteadora deste debate foi: o que ocorrem com as plantações de maconha quando as autoridades policiais descobrem as áreas de cultivo?

A resposta é simples, toda droga apreendida é incinerada, o que significa que são emitidos no ar  $CO_2$  e várias outras substâncias, dentre elas os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), que tem severos efeitos sobre a saúde humana e ao meio ambiente.

É importante refletir sobre o destino deste material apreendido, já que o método que está sendo praticado causa danos ambientais. Quais outros usos poderiam ser regulamentados para que este material não contribuísse para a poluição.

A reflexão sobre o que é droga passa pela sua origem, da palavra *drogg*, proveniente do holandês antigo e cujo significado é folha seca. Esta denominação é devido ao fato de que, antigamente, quase todos os medicamentos eram obtidos a partir de vegetais. Atualmente, porém, o termo droga, segundo a definição da Organização Mundial de Saúde – OMS, abrange qualquer substância não produzida pelo organismo que tem a propriedade de atuar sobre um ou mais de seus sistemas produzindo alterações em seu funcionamento (OMS, 2013).

A maconha não apresenta qualquer produto químico ou elaborado em laboratório, seu consumo é totalmente na sua forma *in natura*.

Inúmeras substâncias presentes na planta da maconha podem ser utilizadas para tratamento de doenças como epilepsia, dores crônicas, esclerose múltipla etc e o cânhamo também é produzido a partir da própria folha da *Cannabis* (BARRETO, 2002; BRAGATTI, 2015; SCHIER et al., 2012)

No cenário brasileiro atual, tanto o uso, quanto o porte da *cannabis* é criminalizado, com exceção de alguns poucos casos em que a lei permite o uso. No entanto, ainda assim, a destruição das plantas de forma indiscriminada representa a destruição de vegetais que contribuem para o equilíbrio do ambiente e, de forma contrária, gera-se produtos da queima, que prejudicam ainda mais o meio ambiente e a qualidade do ar.

O objetivo de levantar estes questionamentos ao se abordar drogas não é de defender uso nem legalização da maconha, mas de refletir sobre vários aspectos relacionados ao tema, inclusive este, que diz respeito aos impactos ambientais causados pela destruição das plantações de *Cannabis* e da queima indiscriminada do material apreendido.

Laranjeira e colaboradores (1998, p. 9) afirmam que o uso da maconha pode ser identificado como datando de cerca de 12.000 anos. Os gregos e os chineses faziam cordas com as fibras da planta para navios. É possível identificar que como medicamento, esta começou a ser usada na China há 3.000 anos, para tratamento de constipação intestinal, malária, dores reumáticas e doenças femininas. A planta era recomendada para melhorar o sono e estimular o apetite por ter propriedades psicoativas. Um pouco mais tarde, na Índia, sua capacidade de

produzir euforia foi descoberta e então a Cannabis passou a ser prescrita para reduzir a febre, estimular o apetite, curar doenças venéreas e como analgésico. Por volta de 1850, suas propriedades anticonvulsivantes, analgésicas, anti-ansiedade e anti-vômito foram pesquisadas por vários médicos europeus.

No Brasil, a planta foi introduzida pelos escravos trazidos da África no século XV, segundo documento oficial do governo brasileiro, “A planta teria sido introduzida em nosso país, a partir de 1549, pelos negros escravos, como alude Pedro Corrêa, e as sementes de cânhamo eram trazidas em bonecas de pano, amarradas nas pontas das tangas.” (Ministério das Relações Exteriores, 1959, p.1).

No final do século XIX, na chamada Belle Epoque, a maconha se tornou presente entre artistas e escritores franceses e só foi trazida para a América do Sul por escravos, apesar do clima aqui ser extremamente favorável para plantação da Cannabis. Este fato pode contribuir para o fato do uso da maconha ser tão marginalizado até hoje no Brasil, pois representava as raízes e as culturas do continente africano. Seu uso era feito principalmente por mestiços, índios e imigrantes rurais, e isso foi gerando preconceito e demonizando a planta.

Hoje em dia, tal preconceito com a planta está tão enraizado em nossa sociedade, que a forma com a qual “se livram” da planta nem é repensada. Se faz necessário que os procedimentos sejam revistos, o que não quer dizer legalização do uso indiscriminado, mas estas questões delicadas precisam e devem ser discutidas.

Como podemos questionar alguns hábitos simples como usar canudos, que são sim muito danosos ao meio ambiente, e ignorar completamente outros? Este foi uma das perguntas que surgiram ao longo da discussão em torno das drogas e serviram para trabalhar o senso crítico dos participantes e do papel de cada um na sociedade.

## **Considerações finais**

A formação de cidadãos conscientes é essencial para que a sociedade evolua de maneira saudável, respeitando as pessoas e todos os seres vivos, o que inclui os animais, plantas e o meio ambiente, de um modo geral.

Com base nesta ideia, é essencial formar não apenas recursos humanos capazes de tomar decisões de forma responsável, como também de disseminar conhecimento e informações no meio em que vivem, atuando como agentes multiplicadores.

Sob nosso ponto de vista, uma forma eficiente de atuar neste sentido é por meio de cursos ou oficinas abertos à comunidade, mas centrados em escolas, envolvendo temas atraentes para o público envolvido. Desta forma é possível divulgar a ciência de uma forma interessante e atraente para pessoas que não têm interesse específico em ciências.

A oficina sobre Química forense, do projeto de extensão PEPCiências no ano de 2018, despertou o interesse de vários estudantes da comunidade em torno de uma escola de São Gonçalo. Ao longo das atividades na oficina eles tiveram a oportunidade de se expressar e dizer os temas de maior interesse deles, e realizaram um experimento científico. As discussões promovidas procuraram fazer com que todos refletissem sobre as consequências de atitudes simples, sendo possível interconectar drogas com danos ambientais.

## Referências

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. Relatório Mundial sobre drogas. 2013.

DARINI, M; SOARES, M.M.S.R. E CAZENAVE, S.O.S. Revista toxicologia em línea RETEL, 2003.

BARRETO, L. A. A. S. A maconha (Cannabis sativa) e seu valor terapêutico, 2002.

BRAGATTI, J. A. O Uso do Canabidiol em Pacientes com Epilepsia. Revista da AMRIGS, Porto Alegre, 59 (1): 60, jan.-mar. 2015.

SCHIER, A. R. de M. et al. Canabidiol, um componente da Cannabis sativa, como um ansiolítico. Official Journal of the Brazilian Psychiatric Association, v. 34, p. 1, 2012.

# Energia como tema gerador: intertransdisciplinaridade e transversalidade na educação ambiental em química

Bianca Gouvêa José Ferreira<sup>1,2,3\*</sup>, Célia Sousa<sup>1,2,3,4</sup>, Angela Sanches Rocha<sup>1,2,4,5</sup>,  
Priscila Tamiasso-Martinhon<sup>1,2,3,4,6</sup>

<sup>1</sup>Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA), UFRJ. <sup>2</sup>Grupo Interinstitucional e Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências (GIMEnPEC), UFRJ. <sup>3</sup>Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQui), UFRJ. <sup>4</sup>Programa de Pós Graduação em Ensino de Química (PEQUI), UFRJ. <sup>5</sup>Programa de Pós-graduação em Química (PPGQ), UERJ. <sup>6</sup>Curso de Especialização em Ensino de Química (CEEQuim), UFRJ.

\*biancagouvea@hotmail.com

**Palavras-chave:** ensino de química, meio ambiente, energia como tema gerador; conscientização social.

## Introdução e objetivos

A Química, como disciplina curricular, está inserida nos três anos do Ensino Médio, sendo uma disciplina frequentemente considerada distante da realidade e de difícil assimilação por parte dos discentes, levando-os a encará-la como uma das vilãs dentre as disciplinas, juntamente com a Matemática e a Física.

Esta forma de encarar a disciplina apresenta fundamento a partir do momento em que se analisa criticamente a forma como o conhecimento químico tem sido transmitido ao longo das décadas; um ensino engessado, rico em memorizações, fórmulas e regras.

Isso se opõe à proposta apresentada para o ensino de química no ensino médio, onde “se pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos” (PCN+, 2006, p. 84).

Os métodos mais recentes de aprendizagem preconizam que o ensino não deve ser limitado apenas à quantidade de conteúdo que um dado sujeito – ou coletivo - deve aprender ... “dominar”. As concepções e vivências individuais prévias são muito importantes, uma vez que a proposta perpassa a

compreensão da realidade, mas simultaneamente ousa sair do senso comum, estimulando a buscar por saberes de uma maneira colaborativa, sem negar as diferenças e particularidades de cada indivíduo, tomando um posicionamento aprendente, por vezes discente-docente-discente.

Deste modo, torna-se importante discutir e debater assuntos da atualidade dentro de disciplinas e/ou tópicos específicos do currículo escolar, para uma melhor formação do aluno-cidadão, visto que a educação para a cidadania possui caráter político, libertador e transformador, exigindo uma grande participação da população (FREIRE, 2001).

Pode-se dizer que o sistema educacional tradicional não prepara os indivíduos para o amanhã, para isto é necessário que este desenvolva a capacidade de analisar as situações e interferir nestas de forma crítica. Segundo Paulo Freire (2001) “o conhecimento só pode ser desenvolvido na própria ação do indivíduo”, então cada um tem que ter uma participação ativa na construção de seu próprio conhecimento (FREIRE, 2001 apud MARIN et al., 2010). Com base nesta ideia, novas metodologias de ensino têm surgido nos últimos anos utilizando conceitos inovadores de educação, nos quais o professor não é a única fonte de informação para os alunos, mas tem o papel de mediar o aprendizado utilizando diferentes estratégias para tal (FREIRE, 2007).

Um dos métodos propostos para estimular os alunos a buscarem o conhecimento e contribuir ativamente na sua construção é o uso de problemas como ponto de partida da aprendizagem, no qual ocorre integração entre teoria e prática. Problematizar significa “ser capaz de responder ao conflito intrínseco que o problema traz” e isto favorece uma relação dialógica entre educador e educando bem como entre os educandos (ZANOTTO, 2003).

Neste caso pode-se utilizar problemas do cotidiano, contextualizados, para que os alunos busquem alternativas para resolvê-los e assim sigam construindo seu conhecimento. Sendo assim, o educando é o ator principal do processo educacional, desenvolvendo responsabilidade e comprometimento (SANTOS, 2007).

A aprendizagem baseada em projetos envolve o desenvolvimento de algo desejável que ainda não foi realizado, ou foi realizado de outra maneira, remetendo à ideia de uma realidade futura. “O processo de projetar implica analisar o presente como fonte de possibilidades futuras” (FREIRE; PRADO, 1999). Outro aspecto muito relevante na aprendizagem baseada em projetos é que os indivíduos em geral desenvolvem suas atividades de modo colaborati-

vo, exercitando a capacidade de viver em sociedade e de desenvolver algo para a coletividade, pensando no bem de todos (BENDER, 2014).

Mas é preciso pensar sempre na sociedade moderna ao se formar os cidadãos e, junto à evolução na transmissão de conhecimento temos a evolução da tecnologia, que propiciou, por exemplo, a criação de painéis solares que fazem uso de células fotovoltaicas na produção de energia elétrica utilizando a energia solar para tal. Este tipo de equipamento tem sido cada vez mais utilizado, mesmo com o custo ainda elevado, porém, é uma forma de aproveitar a energia solar que nos é dada de forma gratuita e minimizando também a emissão de gases poluentes (NASCIMENTO, 2004).

Setenta e oitenta por cento do carbono produzido por atividades humanas e lançado na atmosfera vem de quatro fontes: a queima de petróleo e carvão (65-70%), a produção de cimento (5%) e de aço (5%). Nessa perspectiva torna-se imprescindível o desenvolvimento de políticas que contemplem o desenvolvimento e a pesquisa de fontes energéticas que contribuam para a redução da emissão de carbono na atmosfera, reduzindo a dependência humana de combustíveis fósseis (FERREIRA et al., 2018).

Para isso é preciso criar ações educativas com novas percepções, e um bom começo seria promover uma participação discente mais ativa. Acreditando na potencialidade da unidade de ensino como promotora de mudanças, metodologias ativas de ensino aprendizagem foram empregadas durante as aulas de química, tendo como temática geradora assuntos relacionados às Energias Renováveis.

A formação docente, ainda pautada majoritariamente no conhecimento técnico de cada área em específico, acaba por não promover um ensino pautado e comprometido com a formação de cidadãos capazes de fazer uma reflexão crítica sobre as diferentes inter-relações existentes. Nessa perspectiva a escola tem buscado uma educação para a cidadania. De fato, não se pode pensar na educação do cidadão de maneira separada, seja a formal, realizada na escola, seja a informal, vivenciada em sociedade, os ambientes de aprendizagem devem interagir um com o outro para que a educação seja mais efetiva.

Assim, o presente trabalho, que consiste em um relato de experiência docente, propõe ferramentas que possam fomentar uma mudança do paradigma da educação na escola básica, utilizando uma abordagem contextualizada, inter-transdisciplinar e transversal dos conteúdos, fazendo uso dos conceitos de energia como tema gerador e as diversas aplicações que podem

ser concebidas a partir deste tema, fomentando o desenvolvimento cognitivo e científico dos educandos, bem como atender o que é proposto na Base Nacional Curricular Comum.

## **Metodologia**

A metodologia do presente trabalho apresenta viés epistemológico qualitativo e um contorno de pesquisa-ação. A pesquisa foi desenvolvida e aplicada no decorrer do 2º bimestre do ano de 2018, em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Fidélis Medeiros (CEFM), pertencente à Rede Estadual de Educação localizado no município de Duque de Caxias, no Estado do Rio de Janeiro.

O corpo discente é formado por jovens com idades entre 12 e 19 anos, distribuídos desde o sexto ano do ensino fundamental até o terceiro ano do ensino médio. São jovens de classe relativamente baixa, com as mais variadas necessidades. Entretanto, são extremamente sociáveis, educados e ativos, consoantes com o que se espera dos jovens nesta faixa etária. Alguns dos alunos apresentam dificuldades no âmbito social e que na medida do possível encontram apoio no corpo docente e com os outros funcionários da escola.

A turma em que foi feita essa dinâmica pedagógica, composta por trinta e cinco alunos, foi dividida em cinco grupos com sete alunos em cada um. Para a execução do trabalho foram utilizadas seis aulas, ocorridas em três semanas.

No primeiro encontro, dia 12/06/18, a princípio foi explicado aos alunos como deveriam ser feitos os trabalhos, qual o prazo para a entrega, quais temas seriam abordados pelos grupos e a professora deu algumas ideias de como os assuntos poderiam ser abordados, sendo pedido também que cada grupo elaborasse um resumo sobre o tema que eles abordariam.

Neste mesmo encontro foi realizada uma discussão acerca do tema “energia renováveis”, onde os alunos precisavam escrever em uma folha de papel cinco termos que eles associavam ao serem questionados sobre o tema da aula. Cada aluno da turma escreveu suas palavras e essas listas foram recolhidas para serem usadas novamente no último encontro.

No segundo encontro, no dia 19/06/18, o grupo responsável pelo tema “Energia Solar” apresentou seu trabalho oralmente, com a exposição de um cartaz e uma maquete desenvolvida para exemplificar os painéis solares. No último encontro, dia 26/06/18 ocorreram as apresentações dos outros quatro grupos, com os trabalhos Energia Eólica, Energia Nuclear, Biomassa e Energia Hídrica.

Os grupos fizeram apresentações orais, onde o grupo que apresentou o trabalho sobre Energia Nuclear desenvolveu um cartaz e os outros grupos fizeram suas apresentações sob a forma de slides. Todos os trabalhos elaborados foram recolhidos para serem expostos na escola em data posterior.

Ao final de todas as apresentações, as listas que os alunos produziram no primeiro encontro foram entregues aos mesmos e foi solicitado que escrevessem novamente cinco palavras que eles associavam ao tema “energias renováveis”.

## Resultados e discussão

Foi possível perceber o engajamento dos alunos na concepção dos trabalhos, que foram bem apresentados e discutidos, apesar de todos demonstrarem nervosismo, insegurança e timidez na hora de exporem seus trabalhos, provavelmente por se sentirem pouco preparados para discutir temas que são pouco ou quase nunca abordados em sua formação escolar.



**Figura 1. Debate sobre energia no contexto da educação ambiental em química.**

Fonte: Acervo pessoal da autora, 2018.

Após a análise das respostas dadas pela turma foi possível observar uma mudança considerável nos conceitos que os mesmos possuíam acerca do tema, fazendo inicialmente associações equivocadas sobre o tema. Os próprios alunos, ao lerem suas respostas visualizaram essa mudança, expondo aos colegas que escreveram termos completamente errados. Em algumas listas elaboradas pôde-se identificar que não houve mudança tão significativa nos termos usados pelos alunos, fato que pode ser explicado pela ausência desses alunos em um dos encontros. A turma envolvida na atividade, em aulas posteriores, interpelou a docente relatando satisfação em desenvolver a atividade proposta,

bem como questionando a possibilidade de que esse tipo de trabalho fosse desenvolvido mais vezes, usando outros temas de interesse dos mesmos.

As outras turmas que souberam da elaboração da atividade demonstraram curiosidade sobre a execução dos trabalhos, questionando o porquê de não terem sido escolhidos para desenvolvê-lo. Foi explicado pela professora que eles participariam de um trabalho similar em outro momento. As figuras de 8 a 13 ilustram os grupos de alunos responsáveis pelas apresentações e a reunião de toda a turma com a docente.



**Figura 2. Grupo 1: Trabalho sobre Energia Solar.**

Fonte: Acervo pessoal da autora, 2018.



**Figura 3. Grupo 2: Trabalho sobre Energia Eólica.**

Fonte: Acervo pessoal da autora, 2018.



**Figura 4. Grupo 3: Trabalho sobre Energia Nuclear.**

Fonte: Acervo pessoal da autora, 2018.



**Figura 5. Grupo 4: Trabalho sobre Biomassa.**

Fonte: Acervo pessoal da autora, 2018.



**Figura 6. Grupo 5: Trabalho sobre Energia Hídrica.**

Fonte: Acervo pessoal da autora, 2018.

Todos os trabalhos elaborados foram recolhidos para serem expostos na escola em data posterior. Ao final de todas as apresentações, as listas que os alunos produziram no primeiro encontro foram entregues aos mesmos e foi

solicitado que escrevessem novamente cinco palavras que eles associavam ao tema “energias renováveis”. Foi possível perceber o engajamento dos alunos na concepção dos trabalhos, que foram bem apresentados, apesar de todos demonstrarem nervosismo e insegurança na hora de exporem seus trabalhos.

Após a análise das respostas dadas pela turma foi possível observar uma mudança considerável nos conceitos que os mesmos possuíam acerca do tema, fazendo inicialmente associações equivocadas sobre o tema. As outras turmas que souberam do desenvolvimento da atividade demonstraram curiosidade sobre a execução dos trabalhos, questionando o porquê de não terem sido escolhidos para desenvolvê-lo. Foi explicado pela professora que eles participariam de um trabalho similar em outro momento.

### **Considerações finais**

Acreditamos que a experiencição de temáticas transversais – como meio ambiente - ao lado do ensino formal concorre para a construção de saberes científicos pautados na formação de cidadãos críticos, as aulas de química incorporaram metodologias ativas de ensino aprendizagem, tendo como temática geradora assuntos relacionados a células fotovoltaicas.

Os debates, as rodas de conversa e as apresentações discentes ajudaram todos os envolvidos a repensarem uma realidade prática mais dinâmica e ativa. Ao inserirmos nas aulas de químicas soluções para questões ambientais sérias, provavelmente damos respaldo ao surgimento de um outro tipo de aluno. Esta possibilidade nos conduz até um lugar distante de uma efetiva avaliação de saber, e construção de saber, com debates e argumentações em torno da relevância, pertinência e qualidade do trajeto percorrido.

Aprender a trabalhar em grupo exige entre outras coisas acreditar no outro, apostar em suas questões e, acima de tudo, respeitá-lo. Falamos sobre um respeito respaldado na ética da vida cotidiana, na aceitação e na valorização do ser humano. Exige também um pleno exercício da compreensão associado a percepção de que se trata de uma tarefa para muitos; a ser realizada por muitas mãos. Para que assim ocorra tornou-se imprescindível o desenvolvimento de uma escuta.

Diante do exposto, vale a pena registrar que os jovens gostam e precisam ser ouvidos. Eles têm muito a nos ensinar e, ao nos ensinar também aprender. É com eles e por eles que nos colocamos a serviço, predispostos

a seguir novos caminhos e a trilhar novos rumos sempre contando com os que estão ao nosso lado. Muito ainda temos para trilhar, muito ainda temos a aprender, porém um dos maiores aprendizados reside na constatação da força advinda da emancipação discente.

Espera-se que com a continuidade da execução dos projetos com o uso de temas transversais em diversas unidades escolares seja possível disseminar de forma efetiva conhecimentos que, na maioria das vezes, não são repassados à comunidade ou são disseminados de forma equivocada.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES a bolsa concedida.

## Referências

- BENDER, W. N. Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: PENSO, 2014.
- BRASIL. PCN+Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC; SEMTEC, 2006.
- FERREIRA, B. G. J.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. Sala Temática sobre Energias Renováveis. In: COLÓQUIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DA UFRJ, II., 2018. Rio de Janeiro.
- FREIRE, F.M.P.; PRADO, M.E.B.B. Projeto pedagógico: pano de fundo para escolha de software educacional. In: VALENTE, J. A. (Org.). O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: Nied-Unicamp, 1999. pp. 111-129.
- FREIRE, L. I. F. Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em educação científica e tecnológica, 2007.
- FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 2001.
- GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energias renováveis: um futuro sustentável. REVISTA USP, São Paulo, n.72, p. 6-15, dezembro/fevereiro 2006-2007.
- MARIN, M. J. S. et al. O uso do portfólio reflexivo no curso de medicina: percepção dos estudantes. Revista Brasileira de Educação Médica, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 191-198, 2010.
- MARIN, M. J. S. et al. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 34, n. 1, p. 13-20, 2010.
- NASCIMENTO, C. A. do. Princípio de funcionamento da célula fotovoltaica. Lavras, 2004. Monografia (Pós-Graduação Lato-Sensu) – Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras.
- SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. Ciência & Ensino, v. 1, número especial, nov. 2007.
- ZANOTTO, M.; DE ROSE, T. Problematicar a própria realidade: análise de uma experiência de formação contínua. Educação e Pesquisa, v. 29, n. 1, p. 45-54, 1 jun. 2003.

# A (in)disciplinaridade da água e seu emprego como tema gerador para a educação ambiental no ensino de química

Marcus Aurelio Gomes da Rocha <sup>1,2,3\*</sup>, Priscila Tamiasso-Martinhon <sup>1,2,3,4,5</sup>,  
Angela Sanches Rocha <sup>1,2,6</sup>, Célia Sousa <sup>1,2,4</sup>

<sup>1</sup>Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA), UFRJ. <sup>2</sup>Grupo Interinstitucional e Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências (GIMEnPEC), UFRJ. <sup>3</sup>Programa de Pós Graduação em Ensino de Química (PEQUI), UFRJ. <sup>4</sup>Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQui), UFRJ. <sup>5</sup>Curso de Especialização em Ensino de Química (CEEQuim), UFRJ. <sup>6</sup>Programa de Pós-graduação em Química (PPGQ), UERJ.

\**profmarcus aurelio@gmail.com.*

**Palavras-chave:** *educação ambiental, recursos hídricos, abordagem temática freireana.*

## Introdução e objetivos

Por estarmos passando por um período de transição da legislação e incertezas no cenário da educação brasileira, utilizamos, nesse projeto, as orientações estabelecidas na Lei de Diretrizes e Bases da educação (LDB), Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 e documentos complementares. De modo geral, tais leis nos orientam sobre a abrangência e o perfil qualitativos que o processo educacional deverá ter, dentro dos quais se enquadram a aprendizagem da química no ensino médio, enfatizando o exercício da cidadania, progressão no trabalho e em estudos posteriores.

A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais. (BRASIL, Lei nº 9.394, art.1, 1996).

Considerando as orientações legais e os resultados de pesquisas recentes, os conteúdos de química devem ser trabalhados de maneira interdisciplinar e contextualizada, levando o estudante a uma compreensão abrangente

para fazer julgamento de valores diante de informações advindas de diversas fontes. Inúmeros autores citam que tais objetivos podem ser atingidos através de atividades experimentais e lúdicas.

Para Rosito (2008, p.197), é imprescindível a diversidade de metodologias, como atividades experimentais no ensino de ciências. As recomendações legais e citadas por uma variedade de trabalhos acadêmicos ratificam algumas ideias da EA em sua vertente crítica, que pode perfeitamente ser aplicada no contexto escolar orientada pela Abordagem Temática Freireana.

A LDB deixa clara a abrangência do processo de formação, sobre o caráter informativo em que muitos professores talvez desconheçam. Uma vez que a cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão ou cidadã tiver acesso ao conhecimento ( e isso não significa apenas a informação) e aos educadores cabe então fazer esta educação científica (CHASSOT, 2016, p.82, grifo do autor), para desenvolvermos um projeto de ensino que atenda às necessidades atuais de nossa sociedade, devemos ter consciência clara do que seria a formação de um cidadão pleno, pois a atividade docente deve ser realizada não por força da lei e sim pela consciência de que tipo de formação gostaríamos de ter.

Em um país com problemas sociais regionalizados, diferente infraestrutura nas unidades escolares e de poucos recursos para a educação, encontramos contornos muito particulares para cada escola, assim a inserção da Educação Ambiental em uma unidade escolar ou sendo adotada por um determinado professor, apresenta características bastante individuais. Nesse contexto, procuramos desenvolver metodologias de ensino para reunir teoria e prática. Assim sendo, é proposto neste trabalho a utilização de temas associados aos recursos hídricos como forma de desenvolver a criticidade dos estudantes que através de suas atitudes poderão contribuir para a busca de uma relação indissociável entre o meio ambiente e o desenvolvimento da humanidade.

Ao longo de sua história, a humanidade recorreu à natureza para obtenção de materiais úteis ao seu dia a dia. Com os modelos econômicos, modo de produção e política de consumo adotada nos últimos séculos, “A emergência das questões ambientais tornou-se parte da temática mundial quando foi possível perceber que o estilo de vida predatório adotado por diversas sociedades ao redor do mundo ampliava os impactos negativos sobre o meio ambiente e contribuíram para diminuição da qualidade de vida da população”. (CRUZ et al, 2016, p.184).

Surgiram então no meado do século XX, movimentos contraculturais, tal como o movimento ambientalista, com reflexos na política e na economia, propondo uma ideologia de proteção do meio ambiente e uma relação simbiótica entre o homem e a natureza, no entanto, sua repercussão ao longo do tempo tem gerado diferentes compreensões sobre a educação ambiental.

A origem do movimento ambiental, nos Estados Unidos e Europa, tem como marco inicial a década de 60 do último século, contudo, com a legitimação do movimento por parte dos governos e órgãos internacionais como a ONU, sua história apresentou algumas mudanças de paradigmas em relação aos ideais iniciais dos movimentos ambientalistas. Segundo Carvalho (2002, p. 85-90) depois do período de fundação entre as décadas de 60 e 70, o movimento contracultural do ecologismo vai se unir a novos movimentos sociais na década de 80 em busca de novas políticas de inclusão social.

No Brasil, nos anos 80, com o reconhecimento formal do movimento ambiental, expresso na Constituição de Federal de 1988, temos pela primeira vez o reconhecimento da necessidade de preservação do meio ambiente como essencial a qualidade de vida individual e coletiva. Tal legitimação foi seguida por uma série de fatores como: seu reconhecimento por outros movimentos sociais e a realização de encontros, colocando em questionamento, a limitação que os órgãos oficiais estavam dando aos aspectos ecológicos de preservação de ecossistemas.

Movimentos e órgãos não governamentais ressaltavam a importância da consideração de aspectos políticos e sociais quando se pensa em preservação do meio ambiente, onde o homem e suas ações são indissociáveis da natureza (MATOS, 2009, p.23).

No fim do século XX, após anos de embate, os movimentos ambientais questionando a política do capitalismo, sua filosofia de desenvolvimento econômico e incentivo ao consumismo, podemos perceber dois perfis na Educação Ambiental tanto no Brasil quanto no resto do mundo. Na Educação Ambiental crítica, de acordo com LAYARGUES e LIMA (2011, p.5 apud Cruz et al, 2016, p.190) verificamos a educação ambiental como resultado de uma demanda para que o ser humano adote uma visão de mundo e atitudes capazes de minimizar os impactos ambientais prevaletentes. Essa vertente da Educação Ambiental, procura questionar os modelos impostos pela classe dominante propondo atitudes que propiciem o exercício da cidadania com entendimento das complexas relações existentes no mundo e sua influência sobre o meio ambiente.

Por outro lado, a Educação Ambiental conservadora ou tradicional, apresenta uma visão fragmentada da realidade, simplificando e perdendo a diversidade de relações (GUIMARÃES, 2004, p.26-27, apud Cruz et al, 2016, p. 193). Sendo importante destacar que a educação ambiental crítica surge como resposta as ações limitadas da educação ambiental tradicional, visto que, “a despeito da heterogeneidade das orientações que constituem o campo ambiental este tem sua origem histórica e seu ideário fundador no movimento ecológico que se firma pela crítica radical a sociedade capitalista industrial de consumo e ao modelo de desenvolvimento econômico das sociedades afluentes, no contexto contracultural dos anos 60.”(CARVALHO, 2002, p. 85-90).

Ao longo da história, o ideal ambientalista apresentou avanços e retrocessos, ocorrendo perdas de identidade em relação aos primeiros ideais do movimento, observamos na literatura, um posicionamento político de organismos internacionais como a Organização da Nações Unidas (ONU), procurando intermediar as propostas da educação ambiental crítica e a ideologia capitalista de desenvolvimento econômico, propondo a ideia de desenvolvimento sustentável que no entanto não tem o mesmo teor crítico da educação ambiental proposta pelos movimentos ambientalistas.

Nos últimos anos, o ensino realizado na maioria das escolas do país tem sido muito questionado, em virtude do baixo rendimento e desinteresse dos estudantes diante dos conteúdos apresentados tradicionalmente. Tanto a pesquisa quanto a legislação propõem como estratégia para superação dos desafios enfrentados, com uma proposta de ensino interdisciplinar, contextualizado e com atividades diversificadas.

Considerando que tanto o ensino, quanto as características e disponibilização dos recursos hídricos são fundamentais para a existência de grupos sociais e regidos por dispositivos legais, garantindo sua organização e desenvolvimento, é de se perceber que a base de nossa pesquisa é de natureza social, mesmo que se realize atividades, próprias das ciências da natureza.

Apesar da água ser uma substância com características e propriedades sejam químicas ou físicas muito bem definidas, ela também é uma questão de sobrevivência para os animais e manutenção de ecossistemas, além disso, tem se tornado um bem de consumo que garante o desenvolvimento de setores da sociedade, tais como a industrial, o agronegócio, também muito para o Brasil, no setor energético, chegando a se tornar um elemento para garantia da soberania de uma nação, sendo motivo de conflitos regionais e globais.

O objetivo do nosso trabalho é apresentar os recursos hídricos como tema gerador para uma abordagem da Educação Ambiental (EA) crítica, no ensino de Química, apresentando os conteúdos de maneira interdisciplinar, contextualizada, buscando a formação crítica e participativa do aluno durante sua formação escolar. Assim sendo, propomos o desenvolvimento de habilidades e competências previstas nas leis que orientam o ensino no país. Tais como, a capacidade de informar-se, comunicar, argumentar, compreender e agir, participando socialmente de forma prática e solidária em projetos coletivos, além de adquirir uma atitude de permanente aprendizado.

## **Metodologia**

Muito embora a Educação Ambiental esteja prevista em todas as grades disciplinares, sofremos com a falta de material didático para realização de um trabalho educacional conforme previsto na legislação, nesse contexto, propomos a apresentação do conteúdo de química em busca da formação científica, com discussões formais, importantíssimas para a Educação Ambiental, colocando em questionamento o saneamento básico ou a qualidade da água para o consumo humano, seja destinado ao uso direto ou indireto.

Embora, didaticamente apresentamos o conteúdo em blocos, pois no cotidiano escolar muitas são as variáveis, cabe ao professor decidir aprofundar ou não em determinado conteúdo, partilhar e rever a sequência didática de acordo com a sua realidade, porém, propomos o tratamento da temática de forma integrada.

Em um país de dimensões continentais com uma realizada cultural, ambiental e socioeconômica muito variada, o professor tem como atribuição, decidir qual será a melhor forma de desenvolver suas práticas pedagógicas dentro do estabelecido na legislação. É um consenso que o ensino de química não pode se restringir a transmissão de informações específicas, baseado apenas em aulas expositivas. O ensino de química para a formação da cidadania, com ênfase na educação ambiental, pode ser uma ferramenta para levar os alunos a relacionar conceitos científicos entre si e suas implicações socioculturais, ambientais e tecnológicas.

Nesse contexto, propomos a realização de aulas por tópicos, iniciadas com utilização de textos obtidos na mídia, de fácil leitura para construção de um contexto e buscando relacionar os conteúdos específicos da química com

os de outras disciplinas, em seguida, tem-se a apresentação dos conteúdos disciplinar e por fim, a realização de uma atividade experimental, para fechamento do bloco de conteúdo.

A atividade experimental visa a realização de um trabalho prático, podendo ser feito em sala ou em outros locais: dentro da escola ou em aulas externas, nosso objetivo deve ser o de permitir que o estudante desenvolva a capacidade de fazer observações e interpretar dados, com experimentos extraído do cotidiano.

Tecnicamente uma aula de dois temas de 50 minutos, a exemplo do Rio de Janeiro, pode ser dividida em três momentos:

1º Momento – Contextualização do conteúdo de acordo com a temática: 30 minutos.

2º Momento – Apresentação do conteúdo disciplinar: 50 minutos.

3º Momento - Debate e conclusão, observar como os alunos percebem o conteúdo de maneira interdisciplinar e contextualizada: 20 minutos.

Apresentamos, no Quadro 1, algumas propostas para realização da educação ambiental, utilizando os recursos hídricos como tema, fazendo também, uma relação com os conteúdos de química.

A diversidade dos conteúdos de química, bem como as temáticas relacionadas aos recursos hídricos, nos possibilita uma infinidade de propostas relacionando conteúdos aos temas, assim sendo, a tabela apresentada acima é apenas uma amostra de como construir tais relações.

**Quadro 1. Sugestão de abordagens do tema água para aulas de Química**

Temática	Contextualização	Conteúdos
Ciclo da água	Ao ser trabalhado o ciclo geobioquímico da água, podem ser apresentados os vários estados físicos da água e da matéria e os fenômenos de transformação entre eles.	Estados físicos da matéria, processos de mudanças entre os estados físicos, a influência da transferência de energia para as mudanças de estado físico, propriedades gerais e específicas da matéria, tais como os conceitos de ponto de fusão e ponto de ebulição, e densidade
Poluição da água	Apresentação da água como uma substância essencial não só para qualidade de vida, mas também do ponto de vista do desenvolvimento social e econômico. Classificação inicial dos poluentes em grupos gerais, tais como: sólidos suspensos. Sólidos dissolvidos e gases dissolvidos. Classificação das águas naturais e da água destinada ao consumo humano, como por exemplo a água potável.	Conceitos de substância pura e misturas, mistura homogêneas ou heterogêneas, trabalhando as espécies químicas presentes nas águas em maiores ou menores proporção: Elementos químicos, classificação periódica dos elementos, conceito de moléculas e íons e ligações químicas.
Classificação dos recursos hídricos	Classificação das águas naturais de acordo com suas aplicações: abastecimento público, irrigação, transporte e recreação ou para consumo de animais, utilizando as normas técnicas apresentadas nos documentos do CONAMA.	Soluções: Ionização, dissociação, unidades de medidas e concentração.
Parâmetros de qualidades	Apresentação dos principais parâmetros para classificação das águas, tais como: Turbidez, Sólidos Totais Dissolvidos, pH, condutividade, dureza e alcalinidade.	Soluções eletrolíticas e não eletrolíticas, reações químicas, Funções Inorgânicas, pH, estequiometria.

Estação de tratamento de águas e esgotos	Apresentação do funcionamento e necessidades do tratamento da água e do esgoto	Unidades de concentração (g/L, mol/L, porcentagem, ppm, ppb).
Poluição por matéria orgânica	Apresentar a poluição como alteração no padrão de qualidade da água, fazendo associação com o processo de urbanização e industrialização	Funções Orgânicas.

## Resultados e discussão

Entendendo que,

“Temos ainda sérias demandas a serem enfrentadas para efetivação de uma educação ambiental realmente transformadora. Demandas essas que com maturidade teórica, prática e um panorama claro dentro do atual, poderemos vivenciar e superar. Basta aceitarmos e nos abriremos para que esse enfrentamento em busca de uma educação ambiental emancipatória e libertária, condizente com um planeta habitável e uma humanidade fora de risco de autodestruição” (Matos, 2009, p. 108-109).

Diante do apresentado, pretendemos desenvolver entre os estudantes, atitudes proativas para o bem individual e coletivo, com o desenvolvimento de competências e habilidades sociais, culturais e/ou tecnológicas, proporcionando uma aprendizagem contextualizada e significativa para os adolescentes, inserindo os alunos dentro de um ambiente com diversidade de conhecimentos, para que possam compreender os problemas socioambientais de maneira ampla, propondo soluções com ajuda da ciência, fazendo com que esses estudantes possam elaborar e defender seus pontos de vista e argumentos.

Assim sendo, creio estar praticando as premissas apresentadas pela Legislação relacionada a Educação Ambiental e atualizado sobre as questões ambientais locais, regionais e mundiais. Oferecendo assim, uma alternativa de ensino para formação de cidadãos críticos que participem ativamente dos movimentos científicos, tecnológicos e socioambientais.

## Considerações finais

Nesse contexto, podemos então verificar em nossa proposta de trabalho, aspectos que caminham entre um estudo das ciências da natureza mais também de ciências sociais. O que procuramos, basicamente é destacar o diálogo e a problematização de situações imersas na realidade do estudante. A associação entre as Perspectivas da abordagem Temática Freireana e a EA crítica, nos permitem ter como ponto de partida, atividades educativas que envolvem situações-limite, imersos no contexto da vida dos estudantes. No contexto escolar, é desejável que o professor incentive o desenvolvimento de uma percepção crítica sobre uma situação para além daquilo que se torna aparente (Solino e Gehlen, 2014, p. 142), identificar e pensar sobre as situações-limites buscando sua superação é um dos principais objetivos da perspectiva freireana (op. cit.).

Segundo Maestrelli e Torres (2014), um recorte crítico da EA, tendo como pressuposto a consideração de que a pedagogia freireana pautada em uma concepção de educação libertadora (aqui compreendida como uma concepção de educação crítico-transformadora) carrega, intrinsecamente, a potencialidade de efetivação de atributos da EA escolar em uma perspectiva crítico-transformadora.

Esta concepção educacional pode ser assim caracterizada pelo fato de levar em conta um contexto de denúncia das contradições vividas pelos sujeitos escolares, bem como por trazer em seu bojo o anúncio da possibilidade de transformação destas contradições mediante o desenvolvimento da dinâmica de investigação temática (e redução temática), a qual envolve o processo de obtenção de temas geradores (que sintetizam as contradições vividas), os quais, por sua vez, mediam a elaboração de currículos críticos tendo em vista a construção da consciência crítica. A configuração de currículos na perspectiva de abordagem temática freireana consiste em uma forma de pensar e fazer currículo de modo reflexivo e crítico, integrando teoria e prática, pesquisa e intervenção pedagógica. (FREIRE, 1987, apud MAESTRELLI e TORRES, 2014).

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. LDB - Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei no 9394, de 20 de dezembro de 1996. D.O.U. de 23 de dezembro de 1996.

\_\_\_\_\_. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília, DF, 1999.

CARVALHO, I. C. M. O “Ambiental” como valor substantivo: Uma reflexão sobre a identidade ambiental. In: SAUVÉ, L.; ORELLANA, I.; SATO, M. Textos escolhidos em Educação Ambiental: de uma América à outra. Montreal, Publications ERE-UQAM, 2002, Tomo I, p. 85-90 (versão em português).

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 7. ed. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2016. 344 p. (educação em ciências).

CRUZ, C. A.; MELO, I. B. N.; MARQUES, S. C. M. A Educação Ambiental Brasileira: Histórias e Adjetivações. Revbea, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 183-195, 2016.

MATOS, M. C. de F. G. Panorama da Educação Ambiental Brasileira a partir do V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental. Rio de Janeiro: UFRJ – Faculdade de Educação. Dissertação (Mestrado em Educação), 2009.

# Química, meio ambiente e saúde: “faça seu vídeo”

Hayume Emanuelle Martins Brito, Cássia Curan Turci\*

*Instituto de Química, UFRJ.*

*\*cassia@ccmn.ufrj.br*

**Palavras-chave:** *ensino de química, saúde, vídeos*

## **Introdução e objetivos**

Os sérios problemas ambientais associados às atividades industriais, agrícolas e urbanas, tais como a poluição da água e do ar, a extinção de espécies da fauna e flora, a contaminação e o desgaste do solo e as mudanças climáticas fazem com que a questão ambiental seja um tema de grande preocupação de ambientalistas, das sociedades civis e dos governos. (Consumo Sustentável, 2005).

Os impactos ambientais, associados às atividades antrópicas, estão presentes no cotidiano e afetam ou afetarão o modo de sobrevivência humana. Assim, entre as várias ações que podem ser incentivadas para a abordagem do tema, consideramos fundamental a contextualização em sala de aula. Essas discussões devem ser interdisciplinares porque o tema meio ambiente não é inerente apenas à ciência química, mas também a inúmeras disciplinas do currículo do ensino médio. Vaitsman e Vaitsman (2006) acreditam que os impactos ambientais podem promover o “despertar” do aluno para a importância da química, visando um aprendizado dinâmico, contextualizado e interdisciplinar.

O estudante precisa ser incentivado a perceber as causas dos problemas ambientais (Brasil, 1998) para agir em prol da preservação da natureza e da sociedade. A abordagem da Educação Ambiental precisa partir do contexto que o aluno se encontra, na forma de um processo dialógico, em que a solução é construída coletivamente, favorecendo a participação de toda comunidade.

Uma vertente da educação ambiental, relativamente pouco trabalhada, contudo, com grandes efeitos no meio ambiente, é a problemática referente ao descarte incorreto de bitucas de cigarro. Segundo o Instituto Nacional de Câncer - INCA (1996), a bituca de cigarro é considerada o lixo mais comum do mundo, representando cerca de 30% de todo o lixo de mão jogado nas ruas, bueiros, praias, apesar de ser um resíduo totalmente tóxico.

Segundo pesquisa divulgada, pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), em 2016, 20% da população mundial eram fumantes de tabaco. No mesmo ano, existiam 1,1 bilhão de fumantes adultos em todo o planeta, número que se manteve praticamente inalterado desde 2000. Desta porcentagem, mais de 24 milhões de fumantes são crianças, 7% de todos os jovens em todo o mundo, na faixa etária entre 13 e 15 anos fumam cigarros; o equivalente a 17 milhões de meninos e 7 milhões de meninas, outros 13 milhões de jovens consomem produtos de tabaco “sem fumaça”.

Atualmente a população brasileira descarta, incorretamente, em média 12,3 bilhões de bitucas de cigarro por dia, 4,5 trilhões de bitucas por ano, segundo dados da Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT). Este descarte inadequado da bituca de cigarro causa danos ambientais como contaminação do solo e da água, já que o seu tempo de decomposição pode chegar até cinco anos. Além da bituca, é fato que o cigarro causa grande impacto ambiental. Sua embalagem é feita de papel vegetal e celofane, e os filtros são compostos de acetato de celulose, com tempos de decomposição de 5 a 10 anos e 2 a 5 anos, respectivamente.

Além dos malefícios causados a saúde, o cigarro causa graves danos ao meio ambiente, sendo nocivo desde sua produção. Durante seu plantio e cultivo, são utilizados fertilizantes químicos e agrotóxicos em grandes quantidades para tornar o solo propício para tais atividades. Os danos ao meio ambiente, são por exemplo, contaminação do solo e da água. Além disso, após o seu consumo, as pontas de cigarro, quando descartadas de forma inapropriada, continuam causando graves danos ao meio ambiente como os frequentes incêndios que ocorrem em períodos de baixa precipitação pluviométrica (SOUZA E CONEGERO, 2009).

Um outro impacto é causado por substâncias tóxicas que compõem o cigarro, como o arsênio que, ao entrar em contato com a água, pode atingir lençóis freáticos ou até mesmo permanecerem armazenadas nas superfícies. As bitucas de cigarro podem ser letais para os microrganismos de água doce. Estudos demonstram que uma bituca pode contaminar 1,5 litros de água, aproximadamente (MOERMAN, 2009). Existem também casos registrados de alguns animais que confundiram bitucas de cigarro com alimentos e, conseqüentemente, vieram a óbito, em decorrência de obstruções do trato gastrointestinal (BEZERRA et al., 2009).

O correto descarte e a destinação das bitucas de cigarro podem reduzir estes problemas. O resíduo pode ser reciclado, passando por tratamentos que retiram os elementos químicos e qualquer outro item que possa ser contaminante, além de transformá-los em matéria-prima, como o papel, artesanato e tecido.

Contudo, o objetivo deste trabalho é, de forma interdisciplinar, destacar o assunto tabagismo não somente como prejudicial à saúde, mas também como causador de prejuízos ambientais e levar os alunos a execução do seu próprio vídeo abordando o tema. O trabalho foi realizado em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública Estadual do município de Duque de Caxias-RJ. O projeto interdisciplinar, envolvendo Química, Biologia e comunicação, foi intitulado: “Química, meio ambiente e saúde: Faça seu vídeo”. Três encontros foram realizados, com aulas expositivas, elaboração de pesquisa e um trabalho extra classe, que envolveu a criação de vídeos pelos estudantes, abordando o descarte inadequado da bituca de cigarro, formas de reciclagem da bituca e seus impactos ambientais e na saúde.

## **Metodologia**

Utilizou-se uma metodologia quanti-qualitativa, avaliando-se o número de estudantes fumantes, o relacionamento entre o fumante e o não-fumante, o conhecimento sobre os efeitos do cigarro na saúde e na degradação do meio ambiente por meio do descarte inadequado da bituca do cigarro. O trabalho se deu por meio da pesquisa-ação; onde os participantes da pesquisa estavam envolvidos de modo participativo e a docente, como mediadora, estimulando as discussões e o envolvimento de todos.

## **Resultados e discussão**

Foram utilizados três encontros, dois tempos cada encontro, totalizando seis aulas de 50 minutos para o projeto. No primeiro encontro, foi aplicado um questionário prévio para investigação sobre a percepção e conhecimento dos alunos sobre o assunto. Ainda neste encontro aconteceu uma aula expositiva sobre o assunto, com explicação sobre a proposta de atividade. A turma foi dividida em 5 grupos, cada grupo de alunos ficou responsável pela autoria e execução de um vídeo interativo com os seguintes temas:

Tema 1 – Os efeitos do cigarro na saúde, seu consumo e os seus impactos ambientais; (Grupos 1 e 3).

Tema 2 – Substâncias químicas presentes na fumaça de cigarro e na bituca; (Grupo 2).

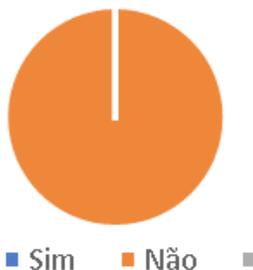
Tema 3 - Composição do cigarro e formas de reciclagem da bituca. (Grupo 4 e 5).

No segundo encontro, a turma apresentou os resultados de sua pesquisa e o roteiro de vídeo para a classe. Neste momento, a professora pode intervir como mediadora, auxiliando no processo de desenvolvimento do trabalho e sanando as dúvidas apresentadas.

No terceiro e último encontro, os vídeos foram apresentados para a turma e para a professora. Foi aplicado também nesta aula um segundo questionário, com o intuito de se investigar o rendimento da atividade na concepção dos alunos.

Dentre os resultados encontrados no questionário prévio, notou-se que nenhum aluno da turma é fumante.

Você fuma?



Notou-se também que a convivência diária, com mais de cinco fumantes, envolve menor parte da turma. Além disso, pode-se analisar, por meio do questionário, que grande parte da turma não tinha conhecimento dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado da bituca de cigarro.

A grande maioria também relatou não saber da existência de coletores de bitucas e da reciclagem das mesmas.

Grande parte deles também não tinha conhecimentos das inúmeras doenças que o cigarro pode causar, além do câncer.

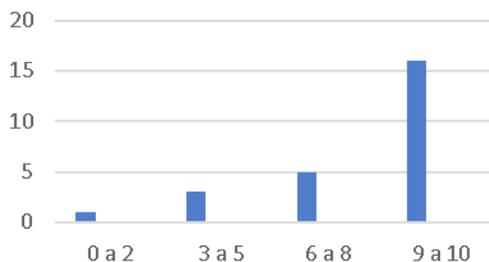
Todos os alunos afirmaram saber que a qualidade do ar é prejudicada pela fumaça do cigarro e que o fumante passivo corre os mesmos riscos de adquirir doenças cardiorrespiratórias.

No seu dia a dia, convive em media com quantos fumantes?



No último encontro foi aplicado um segundo questionário, a fim de investigar qual relevância do trabalho para o aprendizado dos estudantes, dentre algumas questões e respostas deste questionário, destacam-se:

Avalie o nível de aprendizado adquirido durante a primeira aula



Dos 25 alunos presentes no último encontro, 16 avaliaram o nível de aprendizado de 9 a 10. Esses estudantes ainda deixaram breves comentários, dentre os quais destacamos:

**Aluno A:** “Aprendi mais sobre o cigarro, o trabalho foi maneiro, achei interessante.”

**Aluno B:** “A aula inicial foi de grande ajuda, até porque nos avaliou em como começar e esclareceu algumas dúvidas.”

**Aluno C:** “Aula com informações relevantes e fez o diferencial na confecção do vídeo.”

**Aluno D:** “Foi de grande ajuda, até porque nos avaliou em como começar e esclareceu algumas dúvidas.”

Cinco alunos avaliaram o nível de aprendizado de 6 a 8, três alunos avaliaram de 3 a 5, também deixaram comentários, que seguem abaixo:

**Aluno E:** “Aprendi muito sobre como o cigarro faz mal não só para o ser humano como para a natureza”.

**Aluno F:** “Gostei muito, aprendi muito mais sobre o cigarro”.

Um aluno avaliou de 0 a 2 como nível de aprendizado e comentou que não gostou da atividade.

A quarta pergunta quis investigar se além do tema meio ambiente e saúde, os estudantes conseguiram relacionar algum conteúdo de química e biologia no trabalho e quais foram esses conteúdos. Um aluno não respondeu, dois marcaram que não conseguiram e vinte e dois marcaram que sim. Dentre algumas respostas destacam-se os conteúdos apontados por eles: elementos químicos e substâncias presentes no cigarro, elementos da tabela periódica, doenças, componentes do cigarro que afetam o meio ambiente, entre outros.

Com relação a parte prática da atividade, dezesseis estudantes afirmaram não terem dificuldades na execução da atividade de elaboração dos vídeos, dois não responderam e sete disseram que tiveram dificuldades na execução da atividade, tais como: dificuldade de trabalhar em grupo, gravação e edição dos vídeos e dificuldade na pesquisa.

No geral, os resultados foram satisfatórios, os estudantes se envolveram nas aulas e na atividade e confeccionaram os vídeos de acordo com o conteúdo proposto e os questionários aplicados antes e posteriormente à ação. Em geral, a atividade proporcionou novos conhecimentos químicos, em biologia e habilidades de comunicação e criação de vídeos.



Figura 1. Exemplos de vídeos feitos pelos alunos

## Considerações finais

Hoje em dia, praticamente todos os estudantes possuem um celular com internet e diversos recursos a seu favor. Já que esta ferramenta está tão presente no nosso cotidiano, uma opção para o professor é usá-la a seu favor em sala de aula. Existem diversos aplicativos que podem ser usados como recursos didáticos pelo professor em sala de aula. Além disso, o estudante pode utilizar o celular para estudar em casa, criar seu trabalho por meio de vídeo, etc. Em suma, o projeto aqui descrito auxiliou o aluno a adquirir, criticamente, novos conceitos e conhecimentos das disciplinas de química, biologia e comunicação de forma interdisciplinar. Foi também desafiador para os estudantes a realização de um trabalho extra classe. Assim, podemos afirmar que o objetivo de se trabalhar o tema meio ambiente, através do tabagismo e de forma interdisciplinar, com produção de um vídeo pelos estudantes, foi alcançado.

## Agradecimentos

À Escola Estadual Dr. Alfredo Backer, ao Professor André, ao PEQui e a UFRJ.

## Referências

Brasil. LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

INCA. Instituto Nacional do Câncer. Programa de Tratamentos. 2004.

MOERMAN, J. Not Just an Eyesore: Analysis of Metals Leached from Smoked Cigarette Litter. 2009.

SOUZA, J.C. de A., CONEGERO, C.I. Uma experiência interdisciplinar na prevenção e controle do tabagismo no distrito de Salles de Oliveira em 2009. 2009.

Tabagismo causa enorme dano ao Meio Ambiente, alerta OMS,

VAITSMAN, Enilce Pereira; VAITSMAN, Delmo Santiago. Química & Meio Ambiente: ensino contextualizado. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006

Organização Mundial da Saúde (OMS), OMS: 1 em cada 5 pessoas no mundo fuma, 01/06/2018.

CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de educação. Brasília: Consumers International / MMA/ MEC/IDEC, 2005.

## **Sobre a Comissão organizadora e executiva do WEAQ 2019**

---

Angela Sanches Rocha (IQ/UERJ), Cássia Curan Turci (IQ/UFRJ), Célia Sousa (IQ/UFRJ), Flora Gomes (PEQui/UFRJ), Francisco José Figueiredo Coelho (SEEDUC/RJ), Jussara Lopes de Miranda (IQ/UFRJ), Priscila Tamiasso-Martinhon (IQ/UFRJ), Rosana Lima Gerpe (PEQui/UFRJ) e Rozana Gomes (CAp/UFRJ) representam diferentes instituições públicas que atuam no Ensino, Pesquisa e Extensão. Esses experientes profissionais do Ensino de química e demais ciências naturais desenharam e executaram com empenho e dedicação o primeiro Workshop: Educação ambiental e o Ensino de química realizado pelo Instituto de química da UFRJ.

# ANAIIS DO WEAQ

## Workshop: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE QUÍMICA

O Ensino de Química é uma das pontes pelas quais os debates e discussões sobre temas ambientais podem ser materializados. Nesse caminho, o Workshop: Educação ambiental e o Ensino de química (WEAQ), realizado nos dias 12, 13 e 14 de junho de 2019, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), reuniu alunos de licenciatura, professores em exercício e outros agentes pedagógicos, estudantes da pós-graduação, profissionais da área do meio ambiente e/ou saúde e público interessado com o objetivo de contribuir para a promoção de debates e reflexões sobre o tema. Sem cobrar taxas de inscrição, efetivada apenas pela doação de um quilo de alimento não perecível, o evento estimulou o diálogo entre saberes a partir da aproximação entre assuntos que envolvem a Educação ambiental e o Ensino das diferentes ciências da natureza. Parte dessas experiências que ocorreram ao longo desses três dias está descrita nesses Anais, com o registro das palestras, mesas-redondas, oficinas e trabalhos apresentados na forma de rodas de conversa. Os temas ambientais foram discutidos na sua concepção mais abrangente possível, não só contemplando, mas enfatizando a importância social da educação ambiental, principalmente, mas não exclusivamente, em nosso país, em nossa sociedade. Esperamos que esse seja o primeiro de muitos Anais de futuros Workshops Ensino de Química e Educação Ambiental.



BRAZIL PUBLISHING



*Educação em Ciências  
Meio Ambiente e Saúde*

