

# O Ensino de Química 2

Carmen Lúcia Voigt  
(Organizadora)

A photograph of a laboratory setting. In the foreground, a large Erlenmeyer flask is partially filled with a vibrant blue liquid. Behind it, a metal test tube rack holds several test tubes, each also containing the same blue liquid. A hand in a white lab coat is visible on the left, holding a pipette and transferring liquid from one of the test tubes into the flask. The background is a clean, light-colored surface, possibly a lab bench.

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Carmen Lúcia Voigt**

(Organizadora)

# O Ensino de Química 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 O ensino de química 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Carmen Lúcia Voigt. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (O Ensino de Química; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-290-6

DOI 10.22533/at.ed.906192604

1. Química – Estudo e ensino. 2. Prática de ensino. 3. Professores de química – Formação I. Voigt, Carmen Lúcia. II. Série.

CDD 540.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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



## APRESENTAÇÃO

A Química é uma ciência que está constantemente presente em nossa sociedade, em produtos consumidos, em medicamentos e tratamentos médicos, na alimentação, nos combustíveis, na geração de energia, nas propagandas, na tecnologia, no meio ambiente, nas consequências para a economia e assim por diante. Portanto, exige-se que o cidadão tenha o mínimo de conhecimento químico para poder participar na sociedade tecnológica atual.

O professor que tem o objetivo de ensinar para a cidadania precisa ter uma nova maneira de encarar a educação, diferente da que é adotada hoje e aplicada em sala de aula. É necessário investir tempo no preparo de uma nova postura frente aos alunos, visando o desenvolvimento de projetos contextualizados e o comprometimento com essa finalidade da educação. A participação ativa dos alunos nas aulas de química torna o aprendizado da disciplina mais relevante. Envolver os estudantes em atividades experimentais simples, nas quais eles possam expressar suas visões e colocá-las em diálogo com outros pontos de vista e com a visão da ciência, produz compreensão e aplicação desta ciência.

Neste segundo volume, apresentamos artigos que tratam de experimentação e aplicação dos conhecimentos em química, prévios ou estabelecidos, usados no ensino de química como jogos didáticos, uso de novas tecnologias, mídias, abordagens e percepções corriqueiras relacionadas à química.

Estes trabalhos visam construir um modelo de desenvolvimento de técnicas e métodos de ensino comprometidos com a cidadania planetária e ajudam o aluno a não pensar somente em si, mas em toda a sociedade na qual está inserido. Expondo a necessidade de uma mudança de atitudes dos profissionais da área para o uso mais adequado das tecnologias, preservação do ambiente, complexidade dos aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais, que estão envolvidos nos problemas mundiais e regionais dentro da química.

Boa leitura.

Carmen Lúcia Voigt

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
TEMAS GERADORES UTILIZADOS NO ENSINO DE QUÍMICA	
Natacha Martins Bomfim Barreto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9061926041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
AULA DE QUÍMICA CONTEXTUALIZADA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM TURMA DE 9º ANO	
Nêmore Francine Backes	
Tania Renata Prochnow	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9061926042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E SUA APLICABILIDADE EM SALA DE AULA	
Patrícia dos Santos Schneid	
Alzira Yamasaki	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9061926043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>29</b>
UMA SEQUÊNCIA DE EXPERIMENTOS PARA O ENSINO DE ATOMÍSTICA: REFLEXÕES NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES FORMADORES	
Alceu Júnior Paz da Silva	
Denise de Castro Bertagnolli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9061926044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>44</b>
ETILENO VERSUS ACETILENO NO PROCESSO DE AMADURECIMENTO DE FRUTAS: INTRODUZINDO A INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO	
Carla Cristina da Silva	
Aparecida Cayoco Ikuhara Ponzoni	
Danilo Sousa Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9061926045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>54</b>
O ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DO DIÁLOGO NA CONSTRUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS E A SAÚDE INDÍGENA GUARANI E KAIOWÁ	
Diane Cristina Araújo Domingos	
Elaine da Silva Ladeia	
Eliel Benites	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9061926046</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>66</b>
DOMINÓ DO LABORATÓRIO: UMA PROPOSTA LÚDICA PARA O ENSINO DE BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NO ENSINO MÉDIO E TÉCNICO	
Lidiane Jorge Michelini	
Nara Alinne Nobre da Silva	
Dylan Ávila Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9061926047</b>	

**CAPÍTULO 8 ..... 78**

ORGANOMEMÓRIA: UM JOGO PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS

Joceline Maria da Costa Soares  
Christina Vargas Miranda e Carvalho  
Luciana Aparecida Siqueira Silva  
Larisse Ferreira Tavares  
Maxwell Severo da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.9061926048**

**CAPÍTULO 9 ..... 87**

PROJETO ECOLOGIA DOS SABERES E UMA EDUCAÇÃO QUÍMICA PLURALISTA

Mauricio Bruno da Silva Costa  
Beatriz Pereira do Nascimento  
Gabriele Novais Alves  
Gabriel dos Santos Ramos  
Merícia Paula de Oliveira Almeida  
Marcos Antônio Pinto Ribeiro  
Eliene Cirqueira Santos  
Saionara Andrade de Santana Santos  
Maria José Sá Barreto Queiroz

**DOI 10.22533/at.ed.9061926049**

**CAPÍTULO 10 ..... 97**

O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA NOS PERIÓDICOS NACIONAIS

Janessa Aline Zappe  
Inés Prieto Schmidt Sauerwein

**DOI 10.22533/at.ed.90619260410**

**CAPÍTULO 11 ..... 112**

LABORATÓRIO DE QUÍMICA EM PAPEL: UMA ESTRATÉGIA PARA AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Daniela Brondani  
Gabriela Rosângela dos Santos  
Gabriele Smanhotto Malvessi  
Thaynara Dannehl Hoppe

**DOI 10.22533/at.ed.90619260411**

**CAPÍTULO 12 ..... 129**

GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM AULAS EXPERIMENTAIS: PROXIMIDADES E DISTANCIAMENTOS DA RESOLUÇÃO 02/2012 – CNE/CP

Adriângela Guimarães de Paula  
Nicéa Quintino Amauro  
Guimes Rodrigues Filho  
Paulo Vitor Teodoro de Souza  
Rafael Cava Mori

**DOI 10.22533/at.ed.90619260412**

**CAPÍTULO 13 ..... 142**

DESENVOLVIMENTO DE ANIMAÇÕES 3D PARA O ENSINO DE QUÍMICA DE COORDENAÇÃO

Carlos Fernando Barboza da Silva  
Matheus Estevam

**DOI 10.22533/at.ed.90619260413**

**CAPÍTULO 14 ..... 150**

EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA E EDUCAÇÃO CTS SOB O TEMA DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS EM AULAS DE QUÍMICA

Juliana M.B. Machado  
Lara de A. Sibó  
Sandra N. Finzi  
Marlon C. Maynard  
Eliana M. Aricó  
Elaine P. Cintra

**DOI 10.22533/at.ed.90619260414**

**CAPÍTULO 15 ..... 163**

FOGO NO PICADEIRO – A ABORDAGEM DE NÚMEROS CIRCENSES INFLAMÁVEIS NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Filipe Rodrigo de Souza Batista  
Evelyn Leal de Carvalho  
Ludmila Nogueira da Silva  
Leandro Gouveia Almeida  
Ana Paula Bernardo dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.90619260415**

**CAPÍTULO 16 ..... 170**

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE INTEMPERISMO DE PETRÓLEO: INTEGRANDO PESQUISA, ENSINO E MEIO AMBIENTE

Verônica Santos de Moraes  
Karla Pereira Rainha  
Bruno Mariani Ribeiro  
Felipe Cunha Fonseca Nascimento  
Joseli Silva Costa  
Larissa Aigner da Vitória  
Thaina Cristal Santos  
Eustáquio Vinicius Ribeiro de Castro

**DOI 10.22533/at.ed.90619260416**

**CAPÍTULO 17 ..... 185**

A COMPOSIÇÃO DO PETRÓLEO DO PRÉ-SAL O ENSINO DE HIDROCARBONETOS

Tiago Souza de Jesus  
Tatiana Kubota  
Lenalda Dias dos Santos  
Daniela Kubota  
Márcia Valéria Gaspar de Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.90619260417**

**CAPÍTULO 18 ..... 196**

QUÍMICA DO SOLO: UMA ABORDAGEM DIFERENCIADA SOBRE OS ELEMENTOS QUÍMICOS

Marina Cardoso Dilelio  
Luciano Dornelles

**DOI 10.22533/at.ed.90619260418**

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>209</b>
CONSTRUINDO MODELOS ATÔMICOS E CADEIAS CARBÔNICAS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS	
Amanda Bobbio Pontara Laís Perpetuo Perovano Ana Nery Furlan Mendes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90619260419</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>225</b>
PEGADA LUMINOSA: EXPERIMENTAÇÃO E EFEITO PIEZOELÉTRICO	
Eleandro Adir Philippsen Marcos Antonio da Silva Gustavo Adolfo Araújo de Simas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90619260420</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>237</b>
USO DO CONHECIMENTO PRÉVIO NO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA	
Ailnete Mário do Nascimento Jocemara de Queiroz Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90619260421</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>240</b>
MODELOS MENTAIS DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA SOBRE UMA REAÇÃO DE PRECIPITAÇÃO	
Grazielle de Oliveira Setti Gustavo Bizarria Gibin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90619260422</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>252</b>
A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS: COMPARTILHANDO UMA EXPERIÊNCIA DE SALA DE AULA DE CIÊNCIAS	
Ana Luiza de Quadros Mariana Gonçalves Dias Giovana França Carneiro Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90619260423</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>265</b>
A HORTA – UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE QUÍMICA, MATEMÁTICA E BIOLOGIA COM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO	
Venina dos Santos Maria Alice Reis Pacheco Anna Celia Silva Arruda Magda Mantovani Lorandi Paula Sartori	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90619260424</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>275</b>
AGROTÓXICOS NO ENSINO DE QUÍMICA: CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO CAMPO SEGUNDO A EDUCAÇÃO DIALÓGICA FREIREANA	
Thiago Santos Duarte Adriana Marques de Oliveira Sinara München	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90619260425</b>	



<b>CAPÍTULO 26 .....</b>	<b>290</b>
COMPARATIVO DA QUANTIDADE DE CAFEÍNA PRESENTE EM INFUSÃO DE CAFÉ, REFRIGERANTE E BEBIDA ENERGÉTICA COMO TEMA GERADOR PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
<p>Maria Vitória Dunice Pereira  Dhessi Rodrigues  João Vitor Souza de Oliveira  Naira Caroline Vieira de Souza  Márcia Bay</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90619260426</b>	
<b>CAPÍTULO 27 .....</b>	<b>294</b>
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO DE MARACANAÚ ACERCA DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA, COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO	
<p>Eilane Barreto da Cunha Dote  Andreza Maria Lima Pires  Renato Campelo Duarte</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90619260427</b>	
<b>CAPÍTULO 28 .....</b>	<b>304</b>
TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS POR ELETROFLOCULAÇÃO: UM TEMA PARA APCC COM LICENCIANDOS EM QUÍMICA	
<p>Daniele Cristina da Silva  Fernanda Rechetnek  Adriano Lopes Romero  Rafaelle Bonzanini Romero</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90619260428</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>316</b>

## PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO DE MARACANAÚ ACERCA DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA, COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO

### **Eilane Barreto da Cunha Dote**

Universidade Estadual do Ceará, CCT, Polo  
Maracanaú  
Fortaleza - Ceará

### **Andreza Maria Lima Pires**

Universidade Estadual do Ceará, CCT  
Fortaleza - Ceará

### **Renato Campelo Duarte**

Universidade Estadual do Ceará, CCT, Polo  
Maracanaú  
Fortaleza - Ceará

**RESUMO:** A água, no sentido mais restrito da palavra, é uma substância química natural composta por duas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio, em sua forma pura. Contudo considerando a importância da água para o equilíbrio da vida na terra, torna-se cada vez mais importante a realização de ações de preservação desse recurso natural, que nos últimos anos vem sofrendo ameaça de escassez devido a fatores ambientais, ao mau uso e à poluição. A água está presente em muitos processos produtivos necessários em nossa sociedade atual, desde a agricultura até a indústria de manufaturados, porém a percebemos com maior importância, quando se trata do consumo direto: a água que bebemos e usamos em nosso lar para preparar nossos alimentos, tomar banho e fazer a limpeza doméstica. Nesse sentido é de

extrema importância entender o que é a água apropriada para o consumo humano, seus padrões de qualidade e potabilidade, assim como identificar o quanto a população conhece sobre a qualidade da água consumida, para que com isso, possamos criar ações educacionais e informativas, relacionando o tema ao ensino de Química.

**PALAVRAS-CHAVE:** Percepção ambiental; Qualidade da água; Padrões de potabilidade; Ensino de Química.

**ABSTRACT:** Water, in the narrower sense of the word, is a natural chemical compound composed of two molecules of hydrogen and one of oxygen in its pure form. However, considering the importance of water for the balance of life on earth, it is becoming increasingly important to carry out actions to preserve this natural resource, which in recent years has been threatened by environmental factors, pollution. Water is present in many of the productive processes necessary in our current society, from agriculture to the manufacturing industry, but we see it more important when it comes to direct consumption: the water we drink and use in our home to prepare our food, showering and doing household cleaning. In this sense it is extremely important to understand what is the appropriate water for human consumption, its quality and potability standards, as well as to identify how

much the population knows about the quality of water consumed, so that we can create educational and informative, relating the subject to the teaching of Chemistry.

**KEYWORDS:** Environmental perception; Water quality; Standards of potability; Chemistry teaching.

## 1 | INTRODUÇÃO

Diante do cenário de chuvas escassas dos últimos anos no Nordeste, e mais especificamente no estado do Ceará, a discussão sobre a qualidade da água de consumo está cada vez mais em evidência. Com a diminuição dos níveis de água dos reservatórios do sistema de abastecimento, a qualidade da água consumida pela população fica bastante comprometida. Além disso, pode-se observar uma crescente utilização de fontes alternativas, como poços artesianos, que nem sempre possuem água apropriada para o consumo humano.

A água é fonte de vida. É um recurso natural essencial para a vida humana, ela é de extrema importância para a vida de todos os seres vivos que habitam a Terra, afinal precisamos da água para manter o perfeito funcionamento do nosso corpo, para preparar nossos alimentos, para realizar nossa higiene pessoal, dentre outras coisas. No entanto, para que possamos utiliza-la, é fundamental que a água que consumimos seja segura, ou seja, isenta de microrganismos que acarretam doenças e de outras substâncias tóxicas ou nocivas à nossa saúde. Logo, é extremamente importante, que a água consumida seja tratada e atenda a critérios de qualidade pré-estabelecidos em normas e padrões vigentes em nosso país.

Dentre as quais podemos citar a Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, que: dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (Brasil, 2011). Assim como o Decreto Nº 5440/2005, que:

Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para o consumo humano. (Brasil, 2005).

No estado do Ceará, para atender ao Decreto Nº 5440/2005, a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), disponibiliza para seus consumidores informações sobre a qualidade da água através da conta de consumo mensal e através de relatórios disponibilizados no site da companhia. Em ambos os casos, são informados ao consumidor os seguintes parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade: Cloro, Turbidez, Cor, Coliformes Totais e *Escherichia coli*.

Contudo tão importante quanto a apresentação desses parâmetros para o consumidor, é fazer com que a população tenha consciência do que eles representam e da importância de cada um deles. Também é importante que a população tenha o

entendimento de quais malefícios podem ocorrer à saúde, ao consumir uma água que esteja fora desses parâmetros de qualidade, pois segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS):

A água contaminada e saneamento precário estão ligados à transmissão de doenças como cólera, outras diarreias, disenteria, hepatite A, febre tifoide e pólio, sem falar nos malefícios causados ao consumir águas que apresentem contaminações por agentes químicos ou tóxicos ao organismo (OMS).

No âmbito local, segundo informações da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), 98,23% dos municípios do estado do Ceará possuem cobertura de água tratada, já o município de Maracanaú, no ano de 2017 contava com um índice de atendimento de 80,05% de ligações ativas, segundo informações do Relatório Anual Para Informação ao Consumidor da (Cagece). Porém sabemos que também é comum o uso de fontes alternativas de água, em regiões do interior é comum o uso de água de caminhões pipas e reservatórios de chuva como cisternas; já na capital e região metropolitana, onde o abastecimento apresenta maior constância, ainda é comum o uso de poços artesianos, fatos estes que geram uma preocupação a mais, uma vez que o uso de água proveniente de fontes alternativas não possui um monitoramento adequado dos parâmetros de qualidade e muitas vezes o consumidor só identifica a má qualidade dessa água, quando ocorrem problemas de saúde relacionados a ingestão de água inapropriada.

Assim podemos observar que a água é um amplo e diversificado objeto de estudo, envolvendo muitas áreas da ciência, saúde e educação e, mesmo já existindo diversos estudos em todas as áreas já citadas, falar sobre a qualidade da água que consumimos é um importante tema para ser abordado em aulas de Química. Logo, para acadêmicos de Licenciatura em Química, utilizar a temática da qualidade da água numa perspectiva educacional, proporciona uma oportunidade de relacionar a teoria com a prática e demonstrar o quanto a química está presente em nossas vidas, além de contribuir para um melhor esclarecimento e reforço da conscientização da população sobre a importância da qualidade da água para consumo humano.

## 2 | OBJETIVO DO TRABALHO

Visto que a qualidade da água que consumimos está sujeita a diversas variáveis, entender o que é uma água apropriada para o consumo humano, o que é qualidade da água, quais os parâmetros de potabilidade da água e quais os riscos relacionados ao consumo de uma água fora desses padrões, é de extrema valia não só do ponto de vista educativo, como também na prevenção de problemas relacionados à saúde da população em geral.

Considerando tantas variáveis e informações sobre a qualidade da água para consumo humano, torna-se importante a realização de um trabalho envolvendo a

percepção ambiental da população acerca dessa temática. Desta forma, temos como objetivo, realizar um trabalho educacional de esclarecimento e conscientização da população a respeito da qualidade da água para consumo humano, relacionando assim, essa temática ao Ensino de Química.

### 3 | DEFINIÇÕES GERAIS

Algumas definições são de suma importância para o entendimento desse trabalho e estão apresentadas no quadro 01. Para tanto, vamos utilizar a portaria 2914/2011 do ministério da saúde e assim definir:

Definições Gerais	
<b>Água para o consumo humano</b>	É a água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem;
<b>Água potável</b>	É a água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta portaria e que não ofereça riscos à saúde;
<b>Padrões de potabilidade</b>	É conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano;
<b>Controle de qualidade</b>	É o conjunto de atividades exercidas regularmente por responsáveis, destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição.
<b>Percepção ambiental</b>	Segundo Fernandes (2011) <sup>4</sup> , cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive. As respostas ou manifestações daí decorrentes são resultado das percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa.
<b>Química</b>	Segundo Atikins e Jones (2012) <sup>5</sup> , Química é a ciência da matéria e das mudanças que ela sofre, incluindo todo mundo material que nos rodeia.

**Quadro 01:** Definições gerais

### 4 | ENTENDENDO OS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

Como dito anteriormente, alguns dos padrões de potabilidade apresentados pela Portaria 2914/2011 do ministério da saúde, são apresentados ao consumidor em sua conta de água, conforme apresentado na (Figura 01).



DATAS					
Leitura Atual:	04/04/2018	Emissão:	04/04/2018	Lacre Água:	1760296
Leitura Anterior:	05/03/2018	Próxima Leitura:	04/05/2018	Lacre Esgoto:	
QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA REFERENTE A: 02/2018					
Nº de Amostras	Cloro	Turbidez	Cor	Coliformes Totais	Escherichia Coli
Exigidas	533	533	126	533	533
Analisadas	512	512	512	533	533
Em conformidade	530	535	535	504	538
MENSAGENS / INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES					
MÉDIA DE CONSUMO (OUT/14 A SET/15): 2 m <sup>3</sup>   META: 10 m <sup>3</sup> .					
Agradecemos sua pontualidade. Água tratada e saúde.					
RELATORIO DA QUALIDADE DA AGUA VEJA NO SITE CAGECE					

Figura 01. Foto parâmetros de qualidade apresentados na conta de água.

Na conta de água os parâmetros estão apresentados de forma quantitativa, levando em conta apenas a quantidade de amostras exigidas, analisadas e em conformidade, fato que por si só, não esclarece ao consumidor o que são e para que servem esses parâmetros. De uma forma menos direta, o consumidor também tem acesso a esses parâmetros por meio dos relatórios anuais e mensais emitidos pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), onde há um melhor detalhamento do significado dos padrões de qualidade, porém a apresentação também se dá em forma quantitativa. Em ambos os casos os seguintes parâmetros: Cloro, Turbidez, Cor, Coliformes Totais e *Escherichia coli*, estão disponíveis para acesso pela população em geral. Contudo, mais importante que apenas atender as exigências normativas, apresentando esses parâmetros, é fazer com que a população possa compreender cada um deles.

No quadro 02, podemos observar cada um desses parâmetros e suas respectivas definições, assim como os limites aceitáveis para cada deles, segundo Portaria N° 2914/2011 do Ministério da Saúde.

Parâmetro	Definição	Limites
<b>Cloro</b>	Definido como cloro residual livre é um agente bactericida utilizado no tratamento da água, para eliminar bactérias e outros microrganismos patogênicos.	Mín. 0,2mg/L
<b>Turbidez</b>	Indica o grau de transparência da água. A turbidez é causada devido à presença de substâncias em suspensão. Água muito turva dificulta o processo de desinfecção.	Máximo 5,0 UT
<b>Cor</b>	Indica a presença de substâncias naturais coloridas finamente divididas ou dissolvidas, capazes de emprestar a própria cor à água. Trata-se de um parâmetro eminentemente estético. Geralmente não apresenta risco à saúde.	Máximo 15,0 uH
<b>Coliformes totais</b>	Indicam presença de bactérias na água e não necessariamente representam problemas para a saúde.	5%*
<b>Escherichia coli</b>	Faz parte do grupo coliforme e indica a possível presença de organismos que podem causar doenças.	Ausência

\* De acordo com o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, a água entregue ao consumidor deve apresentar o limite mínimo de 95% de ausência de coliformes totais nas amostras coletadas durante o mês, exceto para os sistemas que coletam menos de 40 amostras por mês, onde o Anexo XX admite apenas uma amostra fora dos padrões durante o mês.

Quadro 02: Definição dos padrões de potabilidade e os limites de aceitação

## 5 | METODOLOGIA

Com o objetivo de identificar o nível de conhecimento da população jovem sobre a temática da qualidade da água para o consumo humano, foram escolhidos alunos do projeto MedioTec da Universidade Estadual do Ceará/Universidade Aberta do Brasil (UECE/UAB) do Pólo de Maracanaú-Ce.

A população discente consiste em alunos de cursos técnicos de cursos não relacionados à Química, com faixa etária entre 14 e 17 anos. O instrumento de medida utilizado foi um questionário contendo 08 questões que abordavam o conhecimento dos alunos sobre a qualidade da água e dos padrões de potabilidade. O questionário foi escolhido como forma de obtenção dos dados, uma vez que, de acordo com Barbosa (1998) “é um dos procedimentos mais utilizados para obter informações. [...] Aplicada criteriosamente, esta técnica apresenta elevada confiabilidade [...]. Pode incluir questões abertas, fechadas, de múltipla escolha”.

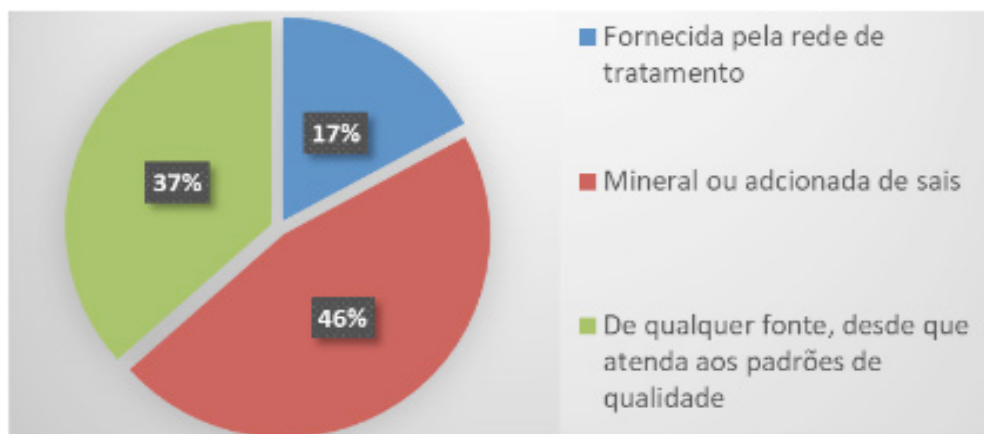
O objetivo da aplicação do questionário é observar de que maneiras os alunos do curso técnico compreendem o que é qualidade da água e quais são os padrões de potabilidade, uma vez que eles já deviam ter certo conhecimento acumulado em sua vida acadêmica, uma vez que, no ensino médio estudaram a disciplina de Química.

A aplicação do questionário foi realizada entre os dias 03 e 12 de março de 2018, sendo em seguida ministrada uma palestra sobre o tema e distribuição do material elaborado para o público participante. O planejamento da palestra foi realizado tendo como base conceitos químicos e as normas e padrões vigentes no país.

## 6 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

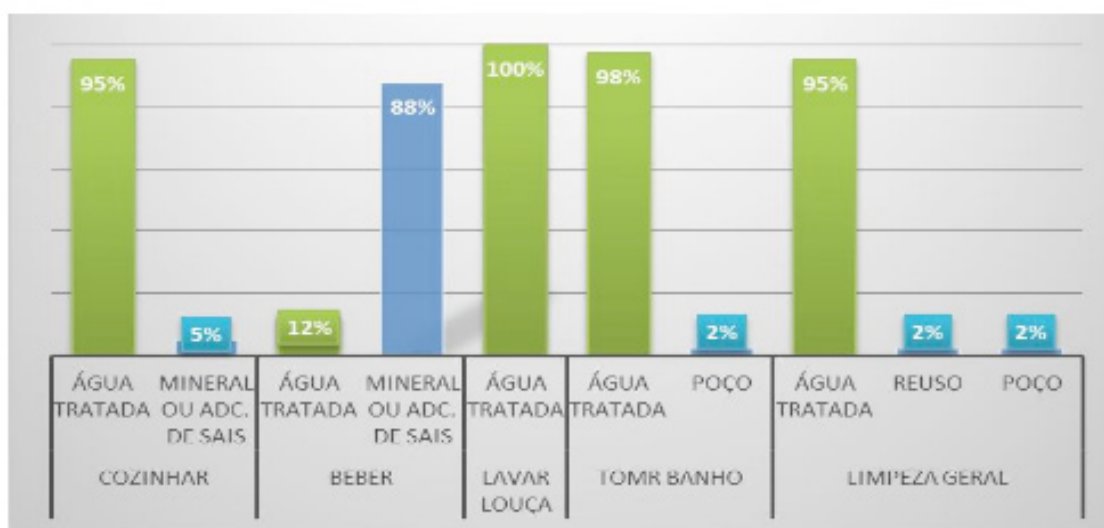
A primeira parte do trabalho refere-se à percepção ambiental, assim procurou-se observar o que cada aluno sabia ou pensava acerca do que lhes era perguntado através da aplicação do questionário. Com base nessas respostas objetivamos analisar o que é a qualidade da água na concepção de cada aluno.

A análise dos dados nos permitiu verificar que apenas 37% dos entrevistados definiram água potável de forma compatível com a definição da legislação, e que 46% consideram que a água potável é somente a mineral ou adicionada de sais que geralmente compram para consumir em suas residências, conforme apresentado no gráfico 01.



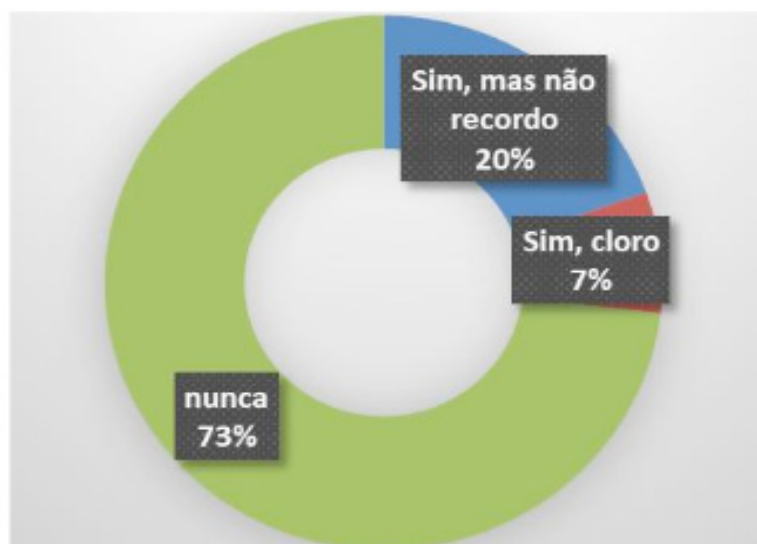
**Gráfico 01:** Definição de água para o consumo humano

Podemos observar também que a grande maioria, entre 95-100%, utiliza água tratada para cozinhar, tomar banho e para a limpeza em geral, porém para beber, preferem água mineral ou adicionada de sais, conforme apresentado mais detalhadamente no gráfico 02, abaixo.



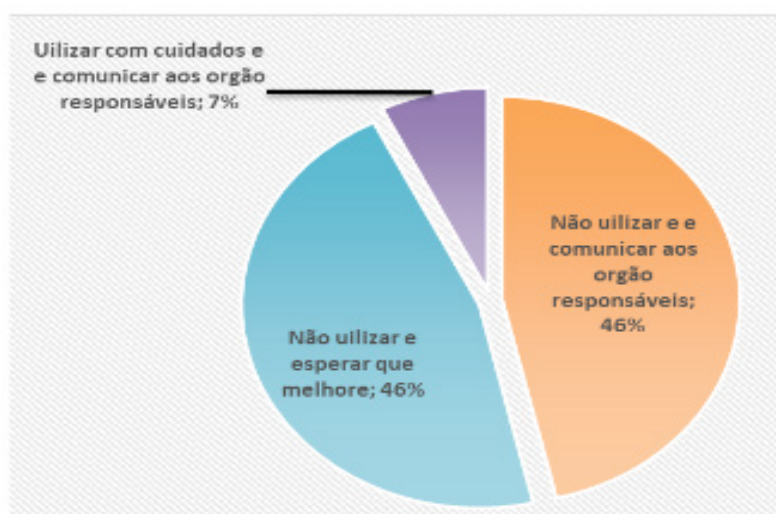
**Gráfico 02:** Tipo de água utilizada na residência para cada finalidade.

Quando questionados sobre os padrões de potabilidade, 73% afirmaram nunca os terem observado esses padrões em suas contas de água, conforme detalhado a seguir no gráfico 03, fato que ratifica a importância de ações educacionais de esclarecimento desses parâmetros, além de apenas apresentá-los na conta de consumo.



**Gráfico 03:** Verificação dos padrões de potabilidade da conta de água.

Para 51% dos alunos entrevistados, quase sempre a água consumida em sua residência é de qualidade e, 95% percebem as alterações de qualidade através da cor, sabor e odor da água. Sendo que, conforme mostrado no gráfico 04, 46% dizem que informam aos órgãos responsáveis as alterações observadas na água que consomem.



**Gráfico 04:** Ações tomadas ao verificar que a água está imprópria.

A segunda parte do trabalho, que aconteceu em paralelo à aplicação do questionário, foi a apresentação de uma palestra sobre a temática da qualidade da água. Para auxiliar na palestra, foi elaborada uma cartilha explicativa (Figura 02), a qual foi distribuída aos alunos que participaram da pesquisa. Esse material foi desenvolvido com o objetivo de se tornar uma ferramenta de educação e esclarecimento sobre a qualidade da água para consumo humano, possuindo uma linguagem simples e acessível a todos os públicos.

Logo essa cartilha foi desenvolvida com o objetivo de ser didática e simplificar o entendimento de todos sobre o tema estudado, para tanto foi elaborada obedecendo

a seguinte organização de apresentação das informações:

- Breve apresentação da importância da água em nossas vidas e de se consumir uma água que atenda a padrões de qualidade;
- Definições estabelecidas pelas Normas vigentes no Brasil;
- Definição dos parâmetros de qualidade e potabilidade e seus limites de aceitação;
- Dicas relacionadas ao consumo de água, higienização de recipientes e de como proceder ao detectar o fornecimento de água imprópria para o consumo.



Figura 02. Foto da cartilha distribuída para os alunos.

## 7 | CONCLUSÕES

Após analisar cuidadosamente as respostas de cada aluno no questionário, podemos observar que a maioria dos entrevistados não possui uma definição correta acerca do que é água potável e própria para o consumo humano, e também não conhecem quais os padrões de potabilidade básicos exibidos em sua conta de água.

Depois da observação das respostas dos alunos, juntamente com a interação com os mesmos durante a palestra informativa, na qual foi utilizada a cartilha como ferramenta de orientação e esclarecimento, percebe-se que os alunos quando estimulados da maneira correta, podem mostrar uma grande capacidade de aprendizagem, fato que corrobora com a perspectiva de um ensino de Química mais relacionado ao cotidiano. Diante dessa abordagem, muitas de suas dúvidas sobre qualidade da água, seus padrões de potabilidade e dos riscos relacionados ao consumo de água imprópria foram sanados.

Deste modo, os resultados obtidos superaram os esperados e os objetivos foram



alcançados com êxito. Reafirmando assim, a importância dessas ações educativas.

## REFERÊNCIAS

ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química, Bookman, pág.F3, 5ª Ed., 2012.

BARBOSA, E.F. **Instrumentos de Coleta de Dados em Projetos Educacionais**. Instituto de Pesquisas e Inovações Educacionais - Educativa, Belo Horizonte, 1998. Disponível em: <[http://www.tecnologiaprojetos.com.br/banco\\_objetos/%7B363E5BFD-17F5-433A-91A0-2F91727168E3%7D\\_instrumentos%20de%20coleta.pdf](http://www.tecnologiaprojetos.com.br/banco_objetos/%7B363E5BFD-17F5-433A-91A0-2F91727168E3%7D_instrumentos%20de%20coleta.pdf)> Acesso em 21/10/2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 12 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 5440, de 05 de maio de 2005. Regulamento técnico sobre mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 05 mai. 2005.

CEARÁ. Companhia de Água e Esgoto do Ceará, **CAGECE**, Disponível em: <<https://cagece.com.br/numeros/indice-de-cobertura>>. Acesso em: 28/03/2018.

FERNANDES, Roosevelt. S. et al. Uso da Percepção Ambiental como Instrumento de Gestão em Aplicações ligadas às Áreas Educacional, Social e Ambiental. Disponível em: <[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/GT/GT10/roosevelt\\_fernandes.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT10/roosevelt_fernandes.pdf)>. Acesso em: 10/04/2018.

OMS, Notas Descritivas – Água, **Organização Mundial de Saúde**. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs391/es/>>. Acesso em: 10/04/2018.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Carmen Lúcia Voigt** - Doutora em Química na área de Química Analítica e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especialista em Química para a Educação Básica pela Universidade Estadual de Londrina. Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Experiência há mais de 10 anos na área de Educação com ênfase em avaliação de matérias-primas, técnicas analíticas, ensino de ciências e química e gestão ambiental. Das diferentes atividades desenvolvidas destaca-se uma atuação por resultado, como: supervisora de laboratórios na indústria de alimentos; professora de ensino médio; professora de ensino superior atuando em várias graduações; professora de pós-graduação *lato sensu*; palestrante; pesquisadora; avaliadora de artigos e projetos; revisora de revistas científicas; membro de bancas examinadoras de trabalhos de conclusão de cursos de graduação. Autora de artigos científicos. Atuou em laboratório multiusuário com utilização de técnicas avançadas de caracterização e identificação de amostras para pesquisa e pós-graduação em instituição estadual.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-290-6

