

## COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química

Caio Carlyle Santoro Bichara

O USO DA REDE SOCIAL *INSTAGRAM* COMO PROPOSTA DE  
FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA VERDE

Rio de Janeiro  
2021



Caio Carlyle Santoro Bichara

O USO DA REDE SOCIAL *INSTAGRAM* COMO PROPOSTA DE FERRAMENTA PARA  
O ENSINO DE QUÍMICA VERDE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Química.

Orientador (a) Professor (a) MSc. Júlia Damazio Bouzon

Rio de Janeiro

2021

**COLÉGIO PEDRO II**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA**  
**BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER**

**CATALOGAÇÃO NA FONTE**

B583 Bichara, Caio Carlyle Santoro

O uso da rede social *Instagram* como proposta de ferramenta para o ensino de química verde / Caio Carlyle Santoro Bichara. - Rio de Janeiro, 2021.

60 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Júlia Damazio Bouzon.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Química verde. 3. Redes sociais. 4. Tecnologia da informação e comunicação. I. Bouzon, Júlia Damazio. II. Colégio Pedro II. III Título.

CDD 540

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

Caio Carlyle Santoro Bichara

O USO DA REDE SOCIAL INSTAGRAM COMO PROPOSTA DE FERRAMENTA PARA  
O ENSINO DE QUÍMICA VERDE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Química.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

MSc. Júlia Damazio Bouzon (Orientadora)  
Colégio Pedro II

---

DSc. Soraia Peres Lima de Souza Mello  
Colégio Pedro II

---

DSc. Carlos da Silva Lopes  
Colégio Pedro II

*Dedico este trabalho a toda minha família e amigos, mas principalmente a minha mãe, que sempre fez o possível e o impossível para poder ajudar eu e meu irmão a realizarmos todos os nossos objetivos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele nada é possível.

Agradeço a toda minha família e amigos, que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos.

Agradeço à minha orientadora, Júlia Bouzon, por toda ajuda, parceria e paciência ao longo da escrita deste trabalho.

*O homem não é nada além daquilo que a educação  
faz dele.*

*Immanuel Kant*

## RESUMO

BICHARA, Caio Carlyle Santoro. **O uso do Instagram como ferramenta para o ensino de Química Verde**. 2020. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

Vivemos em um planeta cujos recursos naturais são finitos e podem ser extintos caso a população não se preocupe com eles. Dessa forma, os problemas ambientais são cada vez mais frequentes e precisam ser discutidos abertamente. Nesse viés, surgiu, nos anos 90, a vertente da Química Verde, que busca a prevenção de problemas ambientais, através da preocupação com a segurança química, manipulação de substâncias seguras, além da menor produção ou extinção de resíduos tóxicos. No entanto, esse viés da Química, junto aos doze princípios propostos por Anastas e Warner, possuía um enfoque mais industrial, se afastando da sociedade de uma maneira geral que possui um desconhecimento acerca de sua essência. Dessa forma, é importante que a filosofia verde seja disseminada e a escola pode ser um veículo de relevância para tal por trabalhar com indivíduos ainda jovens, que estão em formação e podem crescer de forma crítica perante sua responsabilidade com o meio ambiente. O objetivo deste trabalho foi, então, buscar uma maneira de incluir o ensino da Química Verde no Ensino Médio de forma atrativa e prazerosa para alunos e professores. Como hoje em dia, a grande parte da população está conectada através das redes sociais, escolheu-se o *Instagram* como ferramenta para a disseminação do conhecimento. Utilizou-se esta ferramenta como instrumento auxiliador de ensino, realizando este trabalho de acordo com os pressupostos de uma pesquisa qualitativa e quantitativa. Devido à pandemia de Covid-19, este trabalho não pôde ser aplicado com estudantes de forma direta, e se tornou uma possível estratégia para professores que futuramente desejarem se utilizar do perfil público da rede social como uma possibilidade de divulgação científica e de inserção dos conceitos de Química Verde. Assim, o estudo foi dividido em três partes: a primeira analisou o conhecimento prévio dos seguidores através de uma série de enquetes no próprio perfil, a segunda consistiu em diversas postagens com caráter instrutivo sobre os temas de Química Verde mais relevantes para o ensino básico que foram pesquisados previamente, e na terceira etapa foram aplicadas novas perguntas, a fim de descobrir se o conhecimento dos seguidores sobre o tema havia evoluído. Ao fim do estudo chegou-se a um resultado satisfatório quanto a metodologia aplicada, uma vez que o conhecimento dos que participaram das pesquisas acerca dos temas abordados evoluiu significativamente. Pode-se concluir, então, que é possível qualquer professor se utilizar das postagens propostas no perfil e da fundamentação teórica desenvolvidos neste trabalho com estudantes do ensino básico para inserir a filosofia verde o quanto antes na vida dos seus estudantes.

**Palavras-chave:** Química Verde. Ensino Médio. Rede Social. *Instagram*. TICs.

## ABSTRACT

BICHARA, Caio Carlyle Santoro. **O uso do Instagram como ferramenta para o ensino de Química Verde.** 2020. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2021.

We live on a planet which the natural resources are finite and can be extinct if the population doesn't care about them. This way the environmental problems are increasingly growing and more and more need to be discussed. In this case, around years 90s, the Green Chemistry started to appear, this slope search for prevention of environmental problems, through a safety chemistry, handling of safe substances, above to less production or extinction of toxic waste. However, this Chemistry slope, together with the twelve principles proposed by Anastas and Warner, had a more industrial focus, departing from a society who has a lack of knowledge about their essence. This way, it's important that green philosophy be promulgate and schools can be a vehicle of relevance to help with it because it works with people while they are young, are learning and can grow critically and responsible to the environment. This work porpuse it was to find a way to include the Green Chemistry knowledge to High School in an attractive and pleasurable way for students and teachers. Nowadays, a large parto f our population is connected through social networks, so Instagram was chosen as a tool for the dissemination of the Green Chemistry. For this, the social network Instagram was used to help teaching about this subject, carrying out this work according to the assumptions of a qualitative and quantitative research. Due to the COVID-19 pandemic, this work could not be applied directly to students, and it became a possible strategy for teachers who in the future wish to use the public social network as a possibility for scientific dissemination and insertion of the concepts of Green Chemistry. Therefore, this study was cloven in three parts: the first one analyzed the followers knowledge through a series of polls on the profile, the second one consisted of several posts with an instructional character about the Green Chemistry themes, most relevant to basic education that were previously researched, and the third part, new questions were Applied to the followers in order to find out if their knowledge about the theme had evolved. At the end, a satisfactory result was reached in terms of the methodology applied, since the knowledge of those who participated of the question and tolls about the topics covered has evolved significantly. Then, concluding, it is possible for any teacher that wants to use the publications proposed in the Instagram's profile and the theoretical foundation developed on this work with students of the basic education to insert green philosophy as soon as possible in their students' lifes.

**Keywords:** Green Chemistry. High School. Social Network. Instagram. TICs.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Objetivos do desenvolvimento sustentável .....	22
Figura 2 – Cores das lixeiras de coleta seletiva .....	28
Figura 3 – <i>QR Code</i> Pegadas Ecológicas .....	29
Figura 4 – <i>QR Code</i> Pegadas Hídrica .....	30
Figura 5 – A água que você não vê .....	30
Figura 6 – Política dos 7 R's .....	32
Figura 7 – <i>QR Code</i> perfil do @overdedaquimica .....	37
Figura 8 – Você sabe o que é Química Verde? .....	40
Figura 9 – Rio 92 .....	41
Figura 10 – Rio +20 .....	42
Figura 11 – 4 R's .....	43
Figura 12 – A água que você não vê .....	44
Figura 13 – Química verde no Enem (Capa) .....	45
Figura 14 - Química verde no Enem (Questão) .....	45
Figura 15 – Pegada Ecológica .....	46
Figura 16 – Qual o significado deste símbolo? .....	47
Figura 17 – Economia Verde .....	48
Figura 18 – Festival Digital Hora do Planeta .....	49
Figura 19 – Você sabe o que é coleta seletiva? .....	50
Figura 20 – Quais as cores das lixeiras das coletas seletivas? .....	50
Figura 21 – Reciclar é respeitar .....	51
Figura 22 – Antes e depois das postagens instrutivas sobre QV .....	52

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Resultados obtidos nas perguntas para sondagem dos conhecimentos prévios .....	39
Quadro 2 – Comparação entre os resultados dos stories feitos antes e depois das postagens instrutivas .....	53

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**QV** – Química Verde

**LDB** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

**PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais

**CTS** – Ciência, Tecnologia e Sociedade

**TICs** – Tecnologias de Informação e Comunicação

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**PNUMA** – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

**PNRS** – Política Nacional dos Resíduos Sólidos

**ENEM** – Exame Nacional do Ensino Médio

**WWF** – *World Wildlife Fund*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>.14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
2.1	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>19</b>
2.2	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>PRESSUPOSTOS TEÓRICOS .....</b>	<b>.20</b>
3.1	<b>A degradação do Meio Ambiente .....</b>	<b>20</b>
3.2	<b>O surgimento da Química Verde .....</b>	<b>22</b>
3.3	<b>A Química Verde e o Meio Ambiente no Ensino .....</b>	<b>24</b>
3.3.1	Temas relevantes para o ensino de QV .....	25
3.3.1.1	<i>Rio-92 e Rio+20 .....</i>	26
3.3.1.2	<i>Coleta Seletiva .....</i>	26
3.3.1.3	<i>Pegada Ecológica e Pegada Hídrica .....</i>	28
3.3.1.4	<i>Economia Verde .....</i>	30
3.3.1.5	<i>Quatro R's da sustentabilidade .....</i>	31
3.3.2	O CTS no Ensino de QV .....	33
3.4	<b>As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Ensino do Meio Ambiente .....</b>	<b>34</b>
3.5	<b>As Redes Sociais como ferramenta de Ensino.....</b>	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS .....</b>	<b>39</b>
5.1	<b>Resultado das perguntas prévias .....</b>	<b>39</b>
5.2	<b>Resultado das postagens instrutivas .....</b>	<b>40</b>
5.3	<b>Resultado das perguntas posteriores .....</b>	<b>51</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>.53</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>.55</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da Revolução Industrial, ocorrida no século XVIII, as máquinas passaram a ser utilizadas de forma recorrente, o que favoreceu consideravelmente o aumento do consumo e a, conseqüente, extração desenfreada de recursos naturais. No entanto, é preciso ressaltar que os recursos naturais do planeta em que vivemos são finitos e podem ser extintos, caso a população não se preocupe com eles. Dessa forma, os problemas ambientais se tornam cada vez mais recorrente e assim, precisam ser discutidos abertamente, principalmente nas escolas.

Esses problemas são abordados nas escolas de ensino básico? Se sim, de que forma? Há uma preocupação com a prevenção ou apenas com a remediação desses problemas? O que fazer para tornar isso mais próximo dos estudantes? Como trazer a criticidade para os discentes com um ensino pautado apenas em transmissão de conteúdo? As tecnologias podem ajudar nesse sentido de trazer uma discussão à tona que seja mais prazerosa para os estudantes?

Esse trabalho se inicia com alguns questionamentos que são recorrentes no ensino de Química e que fazem parte da trajetória de formação enquanto professor do autor, desde o ensino médio, até a pós-graduação. Formar professores que se afastam dessas discussões é permanecer em um ensino que não traz o aluno para o lugar de tomada de decisão e de entendimento do protagonismo de suas ações, principalmente em relação à sustentabilidade do mundo que o cerca.

A Constituição Federal Brasileira de 1988, em seu artigo 225, já demonstrava a preocupação da sociedade com os problemas relacionados à degradação do Meio Ambiente, tendo um artigo específico para ele: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de ratá-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” (BRASIL, 1988, p.131).

No entanto, a grande velocidade de degradação que o homem vem impondo ao Meio Ambiente no último século acendeu um alerta em nossa sociedade, pois, coloca em risco as condições de vida da humanidade. Dessa forma, preservar o Meio Ambiente tornou-se obrigação atualmente.

O processo de industrialização pelo qual nossa sociedade passou, tornou global uma das principais causas da degradação do meio ambiente, a poluição. O processo de produção nas diversas indústrias, seja alimentícia, farmacêutica, automobilística, dentre outras, acaba

gerando uma quantidade significativa de resíduos e subprodutos poluentes e por diversas vezes, tóxicos para os seres humanos.

Além dos resíduos gerados pelas indústrias, alguns acidentes contribuem para evidenciar o risco que as substâncias químicas utilizadas por estas podem gerar. Em 1984, por exemplo, na cidade Bhopal, ocorreu um vazamento em dos tanques de uma fábrica de pesticidas, lançando 40 toneladas de isocianato de metila na atmosfera. O resultado deste acidente foi catastrófico, mais de oito mil pessoas perderam suas vidas e meio milhão de seres humanos foram expostos ao gás na atmosfera (BBC, 2014).

Segundo Prado (2003), quando algum acidente deste porte ocorre, uma parcela da população acaba ficando mais atenta para os perigos de uma indústria química.

A preocupação com estes inconvenientes pode ser claramente observada, pois, nos últimos anos, cresce continuamente a pressão sobre as indústrias químicas, no sentido de aprimorar o desenvolvimento de processos, que sejam cada vez menos prejudiciais ao meio ambiente. (PRADO, 2003, p. 738)

Desde a década de 90, a Química Ambiental e a Química Verde (QV) aparecem com grande importância, mas ganhando um maior destaque e relevância a partir do século XXI. Segundo Mozeto e Jardim (2002, p. 12): “a Química Ambiental estuda os processos químicos que ocorrem na natureza, sejam eles naturais ou ainda causados pelo homem, e que comprometem a saúde humana e a do planeta como um todo.” (MOZETO; JARDIM. 2002, p.7). Já a QV surgiu como uma vertente que tem como objetivo a utilização de um conjunto de princípios que buscam reduzir ou eliminar o uso ou a produção de substâncias perigosas durante todo o seu ciclo, desde o planejamento, até a fabricação e a utilização dos produtos químicos (ANASTAS, 2000).

Anastas, em 2000, ainda define que a QV engloba a diminuição do consumo de energia, redução de dejetos e da toxicidade, o uso mais controlado das fontes não-renováveis e da matéria-prima. Dentro deste contexto, fica claro que as particularidades da QV têm como objetivo final, ter processos industriais e ações científicas, que visam ser menos prejudiciais ecologicamente falando.

Apesar de inicialmente, a QV foi relacionada diretamente com o cenário industrial, mas devido à velocidade de degradação que a sociedade vem estabelecendo ao Meio Ambiente, esta filosofia pode e deve ser disseminada para a sociedade de maneira geral para que todos possam contribuir com o cuidado ao meio ambiente e, assim, termos um planeta mais sustentável.

A QV deveria então, estar presente de alguma maneira no currículo escolar, inclusive desde os primeiros anos escolares. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) define que a Base, deve nortear os currículos e a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC), traz esta importância de os estudantes desenvolverem conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para resolver as demandas do cotidiano. (BRASIL, 2018)

Esta inserção da QV pode partir dentro de conteúdos da disciplina de Química, por tratar de diversos assuntos que são complementares entre si, e também de outras disciplinas, já que a BNCC propõe um novo Ensino Médio pautado na correlação interdisciplinar que as ciências da natureza são capazes de trazer. Isto acaba fazendo com que o estudante possa perceber que tem papel ativo como cidadão, sendo responsável pelo meio ambiente onde vive.

Infelizmente esbarramos em um ensino arcaico que é frequentemente apresentado pela simples exposição de conceitos e fórmulas em sala de aula. Isto relaciona o processo de ensino-aprendizagem, com algo mecanizado por simples memorização, não havendo a construção do conhecimento, o que o torna, muitas vezes, desinteressante para os estudantes.

Goedhart (2007) atribui este ensino arcaico em grande parte ao processo de formação dos professores, que subdivide a química em cinco áreas (química analítica, química inorgânica, química orgânica, físico-química e bioquímica). Essa organização (que continua sendo usada nos currículos atuais), acaba deixando de fora a problemática ambiental, o que dificulta o entendimento destas questões. A persistência dessa estrutura se deve, segundo Maximiano, Corio e Fernandez (2009):

A dois fatores principais: a organização institucional das Universidades, nas quais departamentos e grupos de pesquisa tradicionalmente reproduzem essas áreas; e os livros didáticos utilizados nos cursos de graduação, que geralmente são introdutórios às áreas (MAXIMIANO; CORIO, FERNANDEZ, 2009, p.399).

No Brasil, desde 1999 está previsto em lei (Lei 9.795/99, artigo 26 da LDB) que a educação deve ser voltada para cuidar do meio ambiente. É dever da escola ensinar aos seus estudantes, métodos de preservação, incentivar processos de reciclagem e tentar trazer uma conscientização sobre a importância do uso equilibrado dos recursos naturais.

Nas escolas, o objetivo da educação ambiental é preparar cidadãos conscientes acerca das questões ambientais, colaborando assim, para a preservação do meio ambiente, e isso é inclusive ressaltado pelos próprios parâmetros curriculares nacionais (PCN). É importante que o

estudante tenha conhecimento científico interdisciplinar e transdisciplinar, para entender que suas ações, podem afetar tanto positivamente, quanto negativamente o meio ambiente e que desta forma, ele pode interferir de forma direta na sua preservação ou na sua degradação. (MELLO, 2017).

Porém, é importante que os discentes não se atenham apenas à remediação de situações já existentes, que é o grande foco da Química Ambiental, mas estejam atentos a formas de atuar na prevenção dos problemas ambientais, prevendo riscos e perigos possíveis para a sociedade como um todo, que é justamente o objetivo da Química Verde. Por isso, é de extrema importância que esses conceitos consigam ser introduzidos o quanto antes na jornada de formação dos estudantes.

Desta forma, é papel fundamental da escola trazer informações e passar o máximo de conhecimentos relativos à preocupação com o planeta, à medida que é preciso se formar jovens com pensamento crítico e com a consciência que os conhecimentos adquiridos, serão levados para sua vida, o auxiliando na proposição de ideias e soluções que ajudarão no desenvolvimento sustentável e na diminuição dos danos causados ao meio ambiente. Quando o estudante possui a informação sobre os problemas ambientais, ele pode se tornar um adulto preocupado com essas questões e assim, passa a se comportar de modo ambientalmente correto, entendendo de fato que para a existência da vida, é necessário um planeta saudável. (MELLO, 2017).

É importante, então, tentar romper com este ensino pautado estritamente na reprodução de conteúdo. O professor deve planejar suas atividades de modo a tentar trazer para as suas aulas, explicações, que de fato circundam a vida de seus alunos, a fim de que vejam e entendam que a sala de aula não se resume ao espaço físico, mas que podem sair da escola e continuar vendo aplicabilidade naquilo que aprendem, continuar aprendendo e assim, adquirir uma independência intelectual. Dessa forma, passa a ser interessante usar abordagens como as do CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

O CTS é uma área do conhecimento que estuda as ligações entre ciência, tecnologia e sociedade, partindo do entendimento de que os dois primeiros são partes das atividades sociais. De acordo com Chrispino (2017, p. 8):

O CTS é um campo complexo, interdisciplinar, contextualizado e transversal, fundamentado especialmente nos saberes da sociologia, da filosofia, da história, da economia, da política, da psicologia, etc, mostrando-se uma ferramenta necessária para focar no cotidiano dos estudantes atrelado à ciência e à tecnologia.

A tecnologia, ciência e sociedade, estão, então, diretamente interligadas. Isto é muito relevante principalmente nas últimas décadas, tempo no qual a tecnologia vem transformando nossa sociedade de forma acentuada com o surgimento de diversos produtos de uso pessoal. Dentre eles, pode-se citar os computadores, smartphones e tablets, que são aparatos muito utilizados pela sociedade de uma maneira geral.

As crianças nascidas nas últimas décadas têm, então, suas vidas enraizadas nesse meio tecnológico. Entretanto, muitas escolas não acompanharam os avanços tecnológicos das últimas décadas, não evoluindo junto à inclusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em suas metodologias e aulas. Na sua grande maioria, manteve-se praticamente estagnada à dinâmica pedagógica.

Isso é uma questão importante de ser discutida, já que a forma como as pessoas se comunicam mudou junto com a transformação que a tecnologia trouxe. Atualmente, grande parte das interações sociais são feitas por meio de redes sociais, como *Facebook* e *Instagram*. A maioria dos jovens possui perfis nestas redes, tornando desta maneira a capacidade de repasse de informações e, um conseqüente alcance das redes sociais, muito grande. O professor tem então nestas redes uma oportunidade de tornar as aulas mais próximas da realidade dos alunos, além de ratá-los mais à vontade para interagirem com as tecnologias e, assim, participarem ativamente do processo de ensino-aprendizagem.

Com isso, cabe questionar: **os conceitos de Química Verde podem ser inseridos no ensino básico através de um perfil em uma rede social que pode ser utilizado como ferramenta para os professores se utilizarem dela em uma oportunidade futura?**

Uma vez que o ensino da QV não se faz presente no ensino de Química, apesar de sua notória importância para nossa sociedade atual, o presente trabalho buscará fazer uma proposta sobre uma possível inserção desta vertente a partir do uso de rede social como veículo de divulgação científica, apresentando o *Instagram* como uma possível ferramenta. Dessa forma, espera-se encontrar um caminho que traga bem-estar aos estudantes e professores procurando proporcionar um ensino contextualizado com a vida do aluno e com a sociedade, reconhecendo-a em seu cotidiano e entendendo o valor e a consequência de suas ações para o Meio Ambiente.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é propor um perfil na rede social *Instagram* para divulgação científica dos conceitos de Química Verde para que a mesma possa ser utilizada no ensino básico por diversos professores, a fim de buscar um ensino que proporcione um ambiente que possa levar o estudante a uma postura mais crítica e consciente de suas escolhas perante a problemática ambiental.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Criar o perfil no *Instagram*;
- Mapear os conhecimentos prévios do público seguidor acerca de QV;
- Trabalhar postagens com temas relevantes de química verde e meio ambiente;
- Fazer uso do Instagram como uma maneira de divulgação científica;
- Gerar conteúdo que possibilite o público seguidor da página ter uma maior educação e consciência ambiental;
- Levantar os efeitos das postagens nos seguidores da página pública.

### 3 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

#### 3.1 A degradação do Meio Ambiente

Segundo Boff (2001, p. 9):

A aceleração dos processos industriais faz com que a cada dia desapareçam 10 espécies de seres vivos e 50 espécies de vegetais. O equilíbrio físico-químico da Terra, construído sutilmente durante milhões e milhões de anos, pode romper-se devido à irresponsabilidade humana. A Terra clama por socorro sob o esgotamento sistemático de seus recursos não renováveis e sob a contaminação do ar, do solo e da água.

Boff, em 2001, já deixava clara a sua preocupação com as questões ambientais, e tais preocupações apenas aumentaram com o passar do tempo, pois a humanidade continuou demonstrando indiferença em relação ao tema. Neste panorama, o alerta com o Meio Ambiente tem se tornado mais frequente, e recebido cada vez mais destaque em nossa sociedade e as pautas se tornaram obrigatórias entre os chefes de estado (SANTOS; ROYER, 2007). A mídia tem se encarregado de divulgar incessantemente grandes catástrofes ambientais provocadas pela atividade do homem. O modelo de desenvolvimento econômico atual tem contribuído em grande extensão, para o agravamento desta situação (MORADILLO; OKI, 2004).

De acordo com Serrão e Silva (2010, p. 1),

a questão ecológica mundial ou a preocupação com o meio ambiente surgiu no final da década de 1960 e tomou impulso na década de 1970, desde então tem sido constante a realização de encontros, debates e grandes conferências para a discussão sobre o meio ambiente, mudanças climáticas, poluição, geração de resíduos, ou seja, têm se buscado soluções e novos valores éticos para reger questões sociais, econômicas e ambientais das quais depende o desenvolvimento de vários países.

Farias e Fávaro (2011) relatam que nos últimos 200 anos, a degradação e a poluição que causamos no meio ambiente, foi maior do que nos últimos 10.000 anos anteriores. Tal fato se deu, devido a nosso sistema socioeconômico, atrelado a falta de consciência no controle da poluição e hábitos de consumo. Desta maneira, temos o vislumbre que num futuro próximo haja uma crise ambiental de um tamanho nunca pensado anteriormente.

Neste panorama, há uma tentativa de proporcionar no mundo o entendimento da obrigação de preservar o Meio Ambiente. No início da década de 80, a Organização das Nações Unidas (ONU) retomou o debate acerca das questões ambientais e em 1987, a primeira-ministra

da Noruega, Gro Harlem Brundtland, chefiou uma comissão mundial para estudar melhor o assunto.

O Relatório de Brundtland, como ficou conhecido, teve como ideia central, um projeto de aplicação para os conceitos do desenvolvimento sustentável. Segundo este relatório: “O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991, p. 46).

“No início da década de 90, uma nova tendência na maneira como a questão dos resíduos químicos deve ser tratada começou a tomar forma.” (LENARDÃO *et al.*, 2003, p. 123). A partir dessa ideia, inúmeros eventos relacionados com essa preocupação foram focos importantes de discussão mundial, como o ocorrido em 1992, no Rio de Janeiro, intitulado ECO-92 ou Rio-92.

De acordo com Silva, Lacerda e Jones (2005, p. 103),

nesta reunião foi elaborado um documento chamado Agenda 21, onde os países se comprometiam em prezar pelo chamado desenvolvimento sustentável. Desta forma, a exploração desmedida e irresponsável dos recursos naturais, bem como outras atividades antropogênicas devem ser realizadas em direção ao progresso, porém faz parte do progresso a qualidade de vida e um meio ambiente seguro.

Neste contexto, os objetivos do desenvolvimento sustentável passaram a ganhar mais força pois visavam melhorar a qualidade de vida das pessoas, preservando o ecossistema e garantindo prosperidade econômica da nossa sociedade. Hoje temos dezessete objetivos, que levaram décadas de trabalho colaborativo entre a ONU e os países para sua criação, e a figura a seguir retrata um pouco melhor quais são.

Figura 1: Objetivos de desenvolvimento sustentável



Fonte: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acessado em: 22/04/2021.

### 3.2 O surgimento da Química Verde

A partir desta nova percepção do problema, e, com a necessidade de o desenvolvimento passar a ser sustentável, foi preciso buscar uma alternativa que evitasse ou minimizasse a produção de resíduos. Este novo direcionamento passou a ser chamado de Química Verde (LENARDÃO *et al.*, 2003). A QV surgiu então, como resposta aos problemas que a indústria vinha sentindo de forma crescente, devido a produção de resíduos e poluição (MACHADO, 2011).

Essa vertente vem se mostrando, cada vez mais, uma peça fundamental, para se enfrentar os desafios relacionados à preservação do Meio Ambiente, em um mundo em contínuo e acelerado desenvolvimento (GOES *et al.*, 2013). Neste ponto a busca pela evolução das técnicas e metodologias, que buscam gerar a menor quantidade possível de resíduos e substâncias tóxicas, a fim de manter o cuidado com o meio ambiente, tornou-se um grande desafio para os químicos. (WARNER; CANNON; DYE, 2004).

Dessa forma, a QV é “o conjunto de ações que visam eliminar ou minimizar o uso de substâncias perigosas e a geração de poluentes como resíduos e subprodutos” (GOES *et al.*,

2013, p.114). Este conceito já é relativamente comum em países com a indústria química bem desenvolvida e vem, paulatinamente, sendo incorporado ao meio acadêmico, focando estritamente no ensino superior, principalmente nos cursos de pós-graduação (ROLOFF, 2016).

Lenardão (2003, p.124) relata os princípios elementares da QV, distribuídos em doze tópicos que precisam ser atingidos quando se pretende implementá-la em uma indústria ou instituição de ensino:

1. Prevenção. Evitar a produção do resíduo é melhor do que tratá-lo ou “limpá-lo” após sua geração.

2. Economia de Átomos. Deve-se procurar desenhar metodologias sintéticas que possam maximizar a incorporação de todos os materiais de partida no produto final.

3. Síntese de Produtos Menos Perigosos. Sempre que praticável, a síntese de um produto químico deve utilizar e gerar substâncias que possuam pouca ou nenhuma toxicidade à saúde humana e ao ambiente.

4. Desenho de Produtos Seguros. Os produtos químicos devem ser desenhados de tal modo que realizem a função desejada e ao mesmo tempo não sejam tóxicos.

5. Solventes e Auxiliares mais seguros. O uso de substâncias auxiliares (solventes, agentes de separação, secantes, etc.) precisa, sempre que possível, tornar-se desnecessário e, quando utilizadas, estas substâncias devem ser inócuas.

6. Busca pela Eficiência de Energia. A utilização de energia pelos processos químicos precisa ser reconhecida pelos seus impactos ambientais e econômicos e deve ser minimizada. Se possível, os processos químicos devem ser conduzidos à temperatura e pressão ambientes.

7. Uso de Fontes Renováveis de Matéria-Prima. Sempre que técnica- e economicamente viável, a utilização de matérias-primas renováveis deve ser escolhida em detrimento de fontes não renováveis.

8. Evitar a Formação de Derivados. A derivação desnecessária (uso de grupos bloqueadores, proteção/desproteção, modificação temporária por processos físicos e químicos) deve ser minimizada ou, se possível, evitada, porque estas etapas requerem reagentes adicionais e podem gerar resíduos.

9. Catálise. Reagentes catalíticos (tão seletivos quanto possível) são melhores que reagentes estequiométricos.

10. Desenho para a Degradação. Os produtos químicos precisam ser desenhados de tal modo que, ao final de sua função, se fragmentem em produtos de degradação inócuos e não persistam no ambiente.

11. Análise em Tempo Real para a Prevenção da Poluição. Será necessário o desenvolvimento futuro de metodologias analíticas que viabilizem um monitoramento e controle dentro do processo, em tempo real, antes da formação de substâncias nocivas.

12. Química Intrinsecamente Segura para a Prevenção de Acidentes. As substâncias, bem como a maneira pela qual uma substância é utilizada em um processo químico, devem ser escolhidas a fim de minimizar o potencial para acidentes químicos, incluindo vazamentos, explosões e incêndios.

Esses princípios, assim como foi dito inicialmente, são destinados e melhor aplicados nas indústrias ou em procedimentos laboratoriais, porém é de extrema importância que a filosofia verde, para além dos doze princípios, chegue à população de uma maneira geral, e que os conceitos da QV sejam abrangidos e alcancem o maior número de pessoas, possibilitando, assim, pequenas mudanças positivas em relação ao meio ambiente.

Uma das alternativas viáveis para esta implementação da filosofia verde, seria justamente a escola, espaço no qual podemos formar alunos críticos e preocupados com o mundo que os cerca. Porém, é natural que devido a todo engessamento do currículo de química do ensino básico, o professor tenha dificuldade em aplicar esses princípios em suas aulas.

No entanto, com pequenas inserções ao longo das aulas, é possível discutir esses temas. Em uma aula de reações químicas, por exemplo, o professor pode na hora de explicar o que são reagentes e produtos, trabalhar os conceitos de prevenção, economia atômica, síntese de produtos menos perigosos, eficiência energética, dentre outros princípios. Ou mesmo em uma aula de funções inorgânicas, o professor pode discutir as questões de prevenção da poluição, prevenção de acidentes, temas que estão ligados aos princípios de química verde.

### **3.3 A Química Verde e o Meio Ambiente no Ensino**

Com o aumento nos estudos relacionados aos impactos da atividade humana no planeta, e a necessidade de formar cidadãos conscientes dos problemas ambientais atuais, a escola acaba sendo um importante local para construirmos ideias e valores deste contexto (ALMEIDA *et al.*, 2010). Em uma conjuntura marcada pela degradação constante do meio ambiente e de seu ecossistema, criou-se a necessidade de inserir no meio acadêmico e nas escolas a educação ambiental, devendo esta, conter propostas pedagógicas centradas na conscientização dos estudantes (ANTONIN; MORASHASHI; MALPASS, 2011). Ainda “em 1999 foi criada a lei da obrigatoriedade da inclusão da Educação Ambiental no ensino do país” (ALMEIDA *et al.*, 2019, p. 179).

A necessidade de antecipar os problemas causados pela poluição do meio ambiente fundamenta a necessidade de inserir a QV nos currículos de graduação voltados para a Química (ALMEIDA *et al.*, 2019). Para que tenhamos estudantes mais críticos social e ambientalmente, que estimulem procedimentos mais limpos para o planeta, precisamos de profissionais cada vez mais conscientes dos problemas ambientais e das possíveis soluções, e por isso, é

imprescindível que as instituições de ensino sejam pioneiras na divulgação da QV (SERRÃO; SILVA, 2010).

Como já citado anteriormente, a própria Constituição da República de 1988, em seu artigo 225, estabelece que é direito de todos ter o meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo papel do poder público garantir a sua preservação e assim, garantir a qualidade de vida de todos. (BRASIL, 1988)

Desta maneira, os princípios da QV do ponto de vista da Educação Ambiental precisam se tornar uma realidade no currículo de Química, tanto das escolas públicas, quanto das privadas, preferencialmente, em todos os níveis de ensino. (FERNANDES et al. 2016)

Lentamente, a Química Verde vem sendo introduzida nas instituições de ensino brasileiras, principalmente as de nível superior. Esta inserção depende de mudanças efetivas nas estruturas institucionais que permitam a adequação à dimensão dos desafios colocados pela problemática ambiental (ALMEIDA *et al.*, 2019). Corroborando, Antonin e Morashashi (2011) apontam que a QV está pouco presente em nossas universidades, já que 80,40% dos estudantes de graduação do curso de Química da Universidade Federal do ABC paulista não sabiam o que era e abordava esse ramo da Química.

No Ensino Médio, Santos e Royer (2007) apontam em seu trabalho realizado em uma escola do Paraná, que aproximadamente 60% dos estudantes nunca sequer ouviram falar da QV, mas quando indagados se os estudantes têm vontade de estudar temas sobre Educação Ambiental, 80% responderam que sim. Isso demonstra que o tema agrada aos estudantes, porém o conteúdo não chega até eles.

É natural que este tipo de coisa ocorra, uma vez que o ensino de Química vem sendo abordado de forma rudimentar, dando-se maior ênfase na memorização dos conceitos, o que naturalmente, fragiliza o ensino. Os alunos não se desenvolvem, deixando de ter acesso a conhecimentos essenciais para atuar nas discussões da sociedade, como por exemplo as questões ambientais (MATOS *et al.*, 2015).

### 3.3.1 Temas relevantes para o ensino da QV

Para que os estudantes compreendam o significado da QV, é importante a escolha adequada dos temas abordados, dando preferência a assuntos que circundem o cotidiano e

despertem interesse dos alunos. Alguns temas a serem explorados são: Coleta Seletiva, Rio 92, Rio +20, 4R's, Pegada Ecológica, Economia Verde, Pegada Hídrica, Hora do Planeta, que serão desenvolvidos de forma mais completa a seguir.

### *3.3.1.1 Rio-92 e Rio +20*

Em 1992, a cidade do Rio de Janeiro, recebeu representantes de cento e setenta e oito países do mundo, com o intuito de decidir que medidas poderiam ser tomadas para conseguir diminuir a degradação ambiental e assegurar a existência de outras gerações. Esta reunião ficou conhecida como a conferência Rio-92 (ou Eco-92) e se tornou um marco na maneira de como a humanidade enfrenta sua relação com o planeta. Foi neste momento, que a comunidade política internacional começou a perceber que era preciso conciliar a utilização dos recursos da natureza com o desenvolvimento socioeconômico (SENADO, 2012)

Ao final desta conferência, chegou-se à conclusão de que precisava existir uma união entre os aspectos econômicos, ambientais e sociais. A Rio-92 terminou com um documento simbólico, a Declaração do Rio, que possuía princípios éticos pela busca de um futuro sustentável, sendo assim comparado com a própria Declaração Universal dos Direitos Humanos (BBC, 2012).

Vinte anos depois acontecia a Rio +20, assim conhecida pois marcou os vinte anos da realização da Rio-92, cujo objetivo era discutir sobre a renovação dos compromissos políticos com o desenvolvimento sustentável estabelecidos na Rio-92, fazer um balanço de tudo que foi feito nos últimos vinte anos e discutir novas formas para reduzir a degradação ambiental e recuperar os estragos já causados ao planeta. O principal objetivo desta conferência foi a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável, e a criação de uma agenda para continuar tratando do tema nas próximas décadas. (BBC, 2012).

### *3.3.1.2 Coleta Seletiva*

Segundo estimativas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), até o ano de 2025, o lixo mundial deve aumentar de 1,3 bilhão de toneladas para 2,2 bilhões de toneladas. Neste contexto, segundo o Fundo Mundial para a Natureza (WWF), o Brasil é o quarto país que mais produz lixo no mundo e apenas 1,28% é reciclado.

Gerir os resíduos sólidos, é sem dúvidas, um grande desafio enfrentado pelos municípios brasileiros. Existem algumas leis e normas específicas aplicáveis a estes resíduos sólido, e, no Brasil, a principal é a lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esta lei, em seu artigo 9º, deixa claro que: “na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.” (BRASIL, 2010, p. 5).

De acordo com Conke e Nascimento, “mais do que os perigos sanitários e de saúde pública resultantes do acúmulo do lixo, existe a preocupação com a preservação do ambiente natural e com a reutilização de recursos.” (CONKE; NASCIMENTO, 2018, p.200). Segundo o IBGE apenas 8,2% dos municípios brasileiros desenvolvem programas de coleta seletiva.

A PNRS, também institui que o sistema de coleta seletiva deve ser implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ou seja, é uma responsabilidade do governo local (GAGUIM, 2015). Mesmo existindo uma lei para isso, o governo não cria políticas públicas que tornem viável a implementação em massa da coleta seletiva.

A maioria dos cidadãos, inclusive, se quer sabem o que deve ser feito, não são educados em relação às cores, jogam os lixos trocados, sem se preocuparem com o real objetivo disso. A coleta seletiva colabora para que os resíduos se conduzam para os lugares mais apropriados e além disso, ajuda a evitar significativamente a disseminação de doenças.

A separação dos tipos de resíduos como resíduos orgânicos, metal, plástico e papel, contribui para redução da poluição que afeta solos e águas de rios. A figura B nos ajuda a entender melhor como são as cores das lixeiras de coleta seletiva. No entanto, este tipo de lixeira, é pouco vista pelas ruas da cidade do Rio de Janeiro, por exemplo, e a informação deste tipo de coleta que chega até a população, ainda é escassa. Infelizmente, muitos cidadãos continuam não se importando onde jogam seus lixos e desta maneira, a coleta seletiva não é eficaz e acaba perdendo seu objetivo principal que é uma separação prévia de todo o lixo que é gerado.

É importante, então, que a necessidade da divisão e a especificidade de cada cor seja ensinada para a população de uma maneira geral, mas, principalmente, para os estudantes mais jovens do ensino básico, gerando uma conscientização para que eles consigam propagar esses

conhecimentos e cresçam com a noção da necessidade de dividir e tratar o lixo que é excessivamente gerado.

Figura 2 – Cores das lixeiras de coleta seletiva



Fonte: <https://biocomp.com.br/wp-content/uploads/2017/04/classificacao-da-coleta-seletiva.png>. Acessado em: 06/03/2021.

### 3.3.1.3 Pegada ecológica e Pegada hídrica

A Pegada Ecológica é uma maneira de contagem ambiental que avalia os impactos que os seres humanos causam no planeta, levando em consideração o seu consumo sobre os recursos naturais. Segundo Santos, Xavier e Peixoto (2008, p. 31), as Pegadas Ecológicas se baseiam no:

cálculo da área necessária para garantir, indefinidamente, a sobrevivência de uma determinada população ou sistema econômico, fornecendo energia e recursos naturais, além de assegurar a capacidade de absorver os resíduos ou dejetos produzidos por tal sistema.

Além disso, com as pegadas se torna possível fazer uma série de comparações de diferentes padrões de consumo, para assim, verificar se estes estão dentro da capacidade ecológica do planeta. É usada uma medida de hectare global para fazer os cálculos e essa medida, leva em consideração a produtividade média mundial para águas e terras produtivas durante o ano. (WWF, 2011)

Hoje na internet existem várias calculadoras de pegada ecológica, que nos ajudam a entender melhor qual nosso impacto no planeta. Essas calculadoras são extremamente interessantes, pois muitas pessoas não têm ideia do real impacto que suas ações geram no meio ambiente. Abaixo temos um *QR Code* que direciona para uma destas calculadoras.

Figura 3 – *QR Code* Pegadas Ecológicas



Fonte: <https://www.footprintcalculator.org/>. Acesso em 06/03/2021.

Essa ferramenta é uma possibilidade viável de mostrar ao próximo o quão sobrecarregado está o planeta de acordo com os padrões de consumo e de vida. É impactante, mas necessária para um mundo que não possui recursos naturais infinitos e seus habitantes precisam dessa consciência.

Já a pegada hídrica nos ajuda a saber o volume de água doce gasto na produção de bens e serviços. Muito embora a pegada ecológica e a pegada hídrica tenham raízes e métodos de medição diferentes, em alguns aspectos as duas possuem aspectos em comum, pois mostram o quanto o homem usa dos recursos naturais (HOEKSTRA, 2009). Existem calculadoras para pegada hídrica e o *QR Code* a seguir nos direciona para uma dessas.

Figura 4 – QR Code Pegada Hídrica



Fonte: <http://aquapath-project.eu/calculator/calculator.html>. Acesso em 06/03/2021.

A pegada hídrica, de uma maneira geral, acaba sendo expressa em relação ao volume de uso de água doce por ano. Esta pegada pode ser calculada para uma pessoa específica, para uma comunidade inteira ou até mesmo para um grupo definido de consumidores.

Também podemos calcular este tipo de pegada para uma atividade específica, como por exemplo a produção de Algodão ou Café. (DANTAS *et al.*, 2013). A figura E, traz dados que nos mostram um pouco mais sobre isso.

Figura 5 – A água que você não vê



Fonte: <https://medium.com/@flviabittencourtmor/%C3%A1gua-virtual-o-que-%C3%A9-e-sua-import%C3%A2ncia-b2240fbce8ef>. Acessado em: 14/03/2021.

### *3.3.1.4 Economia Verde*

No ano de 2008, o Programa das Nações Unidas para o Meio ambiente (PNUMA) desenvolve o conceito de economia verde. Segundo o próprio programa é: “uma economia que resulta em melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz os riscos ambientais e a escassez ecológica”. (PNUMA, 2011, p. 17)

Esse modelo de economia, visa reduzir os riscos ambientais e a escassez ecológica com foco no uso sustentável dos recursos naturais, para tal, segundo Chiappetta (2021), diversos pontos devem ser seguidos, como: “baixa emissão de carbono, eficiência no uso de recursos naturais, inclusão social, consumo consciente, reciclagem, reutilização de bens, uso de energia limpa e valorização da biodiversidade.” (Chiappetta, c2021, não paginado)

Assim, os objetivos da Economia Verde estão totalmente atrelados ao desenvolvimento sustentável, uma vez que a ideia é justamente possibilitar um desenvolvimento econômico que seja compatível com igualdade social, erradicação da pobreza, melhoria do bem-estar dos seres humanos, e tudo isso visando reduzir a escassez ecológica e os impactos ambientais negativos. (Prima, s.d.)

### *3.3.1.5 Quatro R's da sustentabilidade*

Como já discutido anteriormente neste trabalho, a Rio-92 buscou trabalhar com os países, propostas de eficiência econômica, proteção ambiental e justiça social, analisando atitudes simples em prol da sustentabilidade. Estas propostas são, na verdade, propostas que visam unir proteção ambiental e eficiência econômica presentes nos hábitos de consumo. (PEREIRA; GOMES, 2017)

Na ocasião foram escolhidas três palavras que incentivassem atitudes cada vez mais sustentáveis, foram elas: Reciclar, Reduzir e Reutilizar. Posteriormente um quarto R foi adicionado: Repensar. Estas 4 ideias serão descritas abaixo de acordo com Pereira e Gomes (2017):

- **Reduzir:** Está ligado a nossos hábitos de consumo, cada um pode contribuir comprando apenas o necessário, e, optar por produtos que tenham menos embalagens.

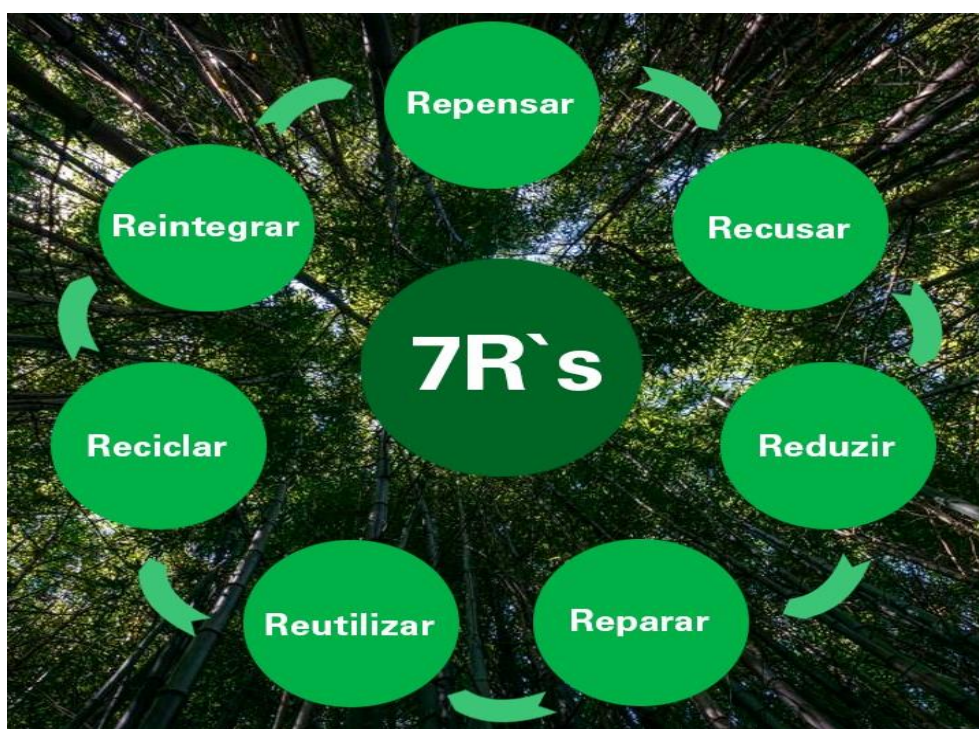
- **Repensar:** Nos induz a reavaliar nossas atitudes e tomar melhores decisões quando o assunto é o meio ambiente e consumo. Cabem perguntas, como: os gastos com a energia são compatíveis com as suas necessidades, ou há exageros? Você consome só o que precisa? Ou também compra por impulso?

- **Reciclar:** Encaminhar os resíduos para o destino correto é fundamental para um mundo sustentável. Através da reciclagem conseguimos acessar novamente diversos materiais, propostos de uma forma diferente, e, assim, conseguimos poupar muitos recursos naturais.

- **Reutilizar:** Muitas coisas descartadas por nós todos os dias poderiam ser reutilizadas para outros fins. Reutilizar contribui não só para a economia doméstica, mas também para o desenvolvimento sustentável do planeta. Antes de descartar algum material, é preciso analisar se ele pode ser reutilizado muitas vezes, com uma função totalmente diferente.

Hoje a abordagem acerca dos R's é muito mais abrangente. Quando pensamos na reciclagem, por exemplo, muitas vezes este processo acaba não sendo realizado por conta da sua dificuldade, o que acaba gerando mais lixo. Ou seja, outras propostas passaram a incorporar a ideia de sustentabilidade que os R's buscam atingir. A imagem a seguir nos mostra um pouco mais sobre isso.

Figura 6 – Política dos 7 R's



É válido acrescentar que, por muitas vezes, precisamos ponderar e não romantizar algumas destas questões expostas na figura acima. Por exemplo, em determinados locais, não ocorre um incentivo para o reparo ou à reciclagem de produtos, o custo para se reparar o produto antigo, acaba sendo maior ou igual ao custo de adquirir um produto novo. Assim, o ideal seria a criação de políticas públicas que aproximem mais a filosofia dos R's, da realidade da nossa sociedade capitalista.

### 3.3.2 O CTS no Ensino de QV

O agravamento dos problemas ambientais, atingem a sociedade como um todo, prejudicando diretamente a saúde humana. Nesta perspectiva, o acrônimo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) passa a crescer em nível mundial, já que é evidente a necessidade de o contexto científico ser analisado por um prisma social. Esse movimento nos permite refletir sobre as possíveis relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (MOREIRA; AIRES; LORENZETTI, 2017).

Quando a abordagem CTS é introduzida no contexto escolar com a proposta de trabalhar com as relações entre os três pilares mencionados, ela proporciona um maior significado e entendimento da Química, o que capacita os estudantes a questionar como seu contexto social, sofre impactos causados pelo desenvolvimento tecnológico e científico (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Além disso, é possível se utilizar dela como um meio de trabalhar as questões geradas no/pelo meio ambiente. Apesar da QV ter sua fundação focada na indústria, acredita-se que a utilização da abordagem CTS é viável para que seus conceitos cheguem ao ensino, já que,

[...]tendo como tema o Meio Ambiente e o conceito de QV os quais, por meio dos seus princípios, visam “proteger” o ambiente e também a saúde humana, e, aliado a estes, a abordagem CTS, consideramos ser possível um ensino de química que possibilite o desenvolvimento do exercício da cidadania. Ou seja, tal abordagem pode contribuir para que o conceito QV seja inserido no ensino (MOREIRA; AIRES; LORENZETTI, 2017, p. 199).

De acordo com este movimento, a Ciência, Tecnologia e Sociedade estão diretamente interligadas. Isso é importante em um tempo em que, a tecnologia vem moldando nossa sociedade, à medida que vem se desenvolvendo exponencialmente nas últimas décadas. É válido ressaltar a necessidade dos avanços tecnológicos que permeiam nossa sociedade também

adentrarem o ambiente escolar para intensificar o processo de ensino-aprendizagem (BIZELLI *et al.*, 2018).

### **3.4 As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Ensino do Meio Ambiente**

As TICs consistem em qualquer forma de transmissão de informações, sendo qualquer meio técnico usado para tratar esta informação e ajudar na comunicação. Correspondem também a qualquer tecnologia, que faz intermédio e interfere nos processos comunicativos e informacionais que pautam a sociedade em que vivemos. (OLIVEIRA; MOURA. 2015).

A atual geração de estudantes cresceu introduzida em um meio tecnológico, repleto de aparelhos e dispositivos eletrônicos. Tais dispositivos modificaram a forma com que nos relacionamos socialmente. Desta maneira submeter estes estudantes a um meio de aprendizagem que não possua essas tecnologias, torna o ensino muitas vezes desinteressante para eles. Dessa forma, as salas de aula poderiam se tornar um local diferenciado para a troca de conhecimento, permitindo inovações consideráveis para os processos de aprender e ensinar (FELDKERCHER; MATHIAS, 2011).

Além disso, o contato com as TICs estimula os indivíduos à comunicação. Neste ponto, os indivíduos ficam expostos a um alto volume de informações, que pode ser definido como algo que nos alcança através do Jornal, da TV, da conversa com um colega, de uma rede social, rompendo barreiras geográficas (CARVALHO, 2010).

### **3.5 As Redes Sociais como ferramenta de Ensino**

Freire afirma que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p.25). Com este pensamento, é interessante modificar a ideia de que o docente deve realizar seu trabalho apenas transmitindo conteúdos pré-programados em salas de aula para seus alunos (OLIVEIRA; SANTANNA, 2014), favorecendo, sempre que possível, o ambiente para que o processo se torne cada vez mais agradável para estudantes e professores.

Diante do número crescente de redes sociais, de usuários conectados a elas e de sua importância na formação dos indivíduos da sociedade contemporânea, estas ferramentas não

podem ser descartadas no processo de ensino-aprendizagem. A partir daí, temos uma oportunidade de ampliar o processo de ensino-aprendizagem, utilizando as redes sociais como ferramenta auxiliadora do processo.

Oliveira e Santanna (2014) relatam que as redes sociais são também denominadas como comunidades virtuais e comunidades pessoais. Elas são espaços que podem ser organizados para o aprendizado coletivo, sendo ferramentas importantes para o aprendizado devido a troca e compartilhamento de informações de diversas formas, texto, áudio, vídeos, etc, que são rapidamente multiplicados e disseminados. Desta forma podem ser utilizadas como instrumentos pedagógicos pois

[...]apresentam recursos dinâmicos que possibilitam a publicação de atividades, fóruns, enquetes, avaliações, imagens, vídeos e textos relacionados ao conteúdo ministrado em sala de aula de forma atrativa aos alunos. Ao integrar o estudo a estas tecnologias, espera que potencialize a interação entre o aluno e o professor, como também entre os colegas através do compartilhamento de informações, apresentações, discussões e debates. (OLIVEIRA; SANTANNA, 2014, p.6)

Neste cenário de redes sociais temos o *Instagram* se destacando no Brasil como a maior rede social no momento. Essa rede social foi lançada, em outubro de 2010, por Kevin Syston e por Mike Krieger, sendo muito utilizada entre os seguidores para a publicação de fotos, vídeos, além de permitir aplicação de filtros digitais e compartilhamento em outros serviços de rede, dentre: Facebook, Twitter e Tumblr. (OLIVEIRA; MELO, 2018). Desta forma por ser a rede mais difundida no Brasil, se torna uma das melhores opções para se tornar uma ferramenta de ensino facilitadora.

## 4 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho descreve-se um estudo referente ao uso da Rede Social *Instagram* como ferramenta auxiliadora no processo de ensino-aprendizagem sobre o tema Química Verde. Para tal, o trabalho foi realizado de acordo com os pressupostos de uma pesquisa qualitativa e quantitativa.

Segundo Bogdan e Biklen (1998), a pesquisa qualitativa procura entender o processo pelo qual as pessoas constroem significados e buscam descrevê-los, assim, neste trabalho foram analisados dados de interações e comentários, a fim de entender melhor esta construção do saber dos seguidores da página. Deslandes e Assis (2002) propuseram que a pesquisa quantitativa tem, como objetivo trazer à tona dados, indicadores e tendências que podem ser observados, gerando medidas fiéis. Desta forma, grande parte do trabalho se construiu em cima de dados numéricos de enquetes feitas com a intenção de verificar como uma série de postagens sobre QV, afetaria um grupo de pessoas que seguiam a página.

Vale ressaltar que este trabalho teve dificuldades para sua aplicação, visto que o ano de 2020 (ano em que foi elaborado) foi marcado pela grave pandemia da Covid-19, que impossibilitou o objetivo inicial de trabalhar com estudantes de uma escola particular do Rio de Janeiro.

Apesar desta conjuntura, o uso do *Instagram* se mostrou uma possibilidade viável de continuar trabalhando os conceitos verdes no momento em que as aulas foram suspensas de maneira presencial, visto que este é um perfil aberto para o público e as informações são, portanto, de domínio público. Além disso, é importante ressaltar que essa rede social pode alcançar não só os estudantes do ensino básico, mas também professores das diversas redes de ensino que podem se apropriar das postagens para introduzir a QV em suas aulas.

Para realização do trabalho foram cumpridas três etapas (planejamento, aplicação e coleta e análise de dados), que serão descritas a seguir:

- Etapa 1: Planejamento

Em um primeiro momento, foi feita uma pesquisa com os perfis na rede social que são de divulgação científica e de QV para conferência do nome que se utilizaria, já que esta não permite dois perfis com o mesmo nome. Posteriormente, foi criada uma conta pública na rede social *Instagram* com o nome “*overdedaquimica*”, fazendo referência direta ao que pode ser

abordado de conceitos verdes dentro do universo químico, e, imediatamente, o perfil começou a ser divulgado em diversos canais.

Figura 7 - *QR Code* perfil do @overdedaquimica



Fonte: o autor, 2021.

Em um segundo momento, foi feita uma pesquisa sobre os temas da Química Verde que poderiam ser trabalhados de forma acessível às pessoas e que poderiam ser ligados com temas do currículo de Química do Ensino Médio. Esse levantamento foi feito porque, mesmo que inicialmente, devido ao período pandêmico, esse perfil tenha o objetivo de divulgar a ciência de forma ampla, o intuito futuro é que ele consiga ser utilizado por diversos docentes como forma de incentivar a inserção da QV no Ensino Médio de forma prazerosa para os estudantes.

Como não era de conhecimento próprio do pesquisador se as pessoas que seguiam o perfil já tinham conhecimento acerca dos conceitos da QV, foi realizada uma pesquisa com perguntas (popularmente conhecidas como *enquetes* para o público utilizador da Rede Social) sobre os temas relevantes pesquisados anteriormente que possuíam caráter de resposta apenas no formato “sim” ou “não”.

As perguntas feitas podem ser observadas abaixo:

- “Você já ouviu falar em Química Verde?”
- “Você conhece a Rio +20?”
- “Você conhece os 4 R’s?”
- “Você já ouviu falar em pegada ecológica?”
- “Você sabe o que é água virtual ou pegada Hídrica?”
- “Você sabe o que é economia verde?”
- “Você sabe o significado de cada cor das lixeiras de coleta seletiva?”

De acordo com o funcionamento da rede social, as perguntas ficam disponibilizadas por 24h desde a postagem e, em seguida, foram analisados os resultados de cada uma das enquetes para a confirmação da relevância dos temas das postagens.

Após o reforço da escolha dos temas, foram elaborados os textos que seriam postados na rede social e foram criadas também as imagens que acompanhariam os textos. Para produção do material, foi utilizado o aplicativo gratuito: “*Canva: Graphic Design, Video Collage, Logo Maker*”<sup>1</sup>.

- Etapa 2: Aplicação

Esta etapa foi realizada em dois momentos: publicação das postagens e análise do impacto que elas tiveram sobre o público participante da conta do *Instagram*.

Após a averiguação do conhecimento prévio foram realizadas treze postagens com caráter instrutivo sobre o tema Química Verde. As postagens foram diretamente ligadas aos temas levantados em cada pergunta da pesquisa prévia e possuíam uma imagem associada ao tema juntamente a um texto ou vídeo explicativo (Figuras 8 a 20).

Para finalizar esta etapa foi feita nova pesquisa na conta do “*overdedaquímica*”, usando as enquetes dos *stories* com as mesmas perguntas utilizadas na etapa de verificação do conhecimento prévio. O objetivo aqui, era saber se houve impacto e a devida relevância de cada postagem para estes seguidores do perfil.

- Etapa 3: Coleta e análise dos dados.

Neste ponto todos os dados gerados na pesquisa pós postagens foram coletados e confrontados com os dados da pesquisa prévia com intuito de averiguar se elas afetaram o conhecimento dos seguidores sobre o tema Química Verde. Estes dados serão discutidos no capítulo “Resultados e discussão dos dados”.

---

<sup>1</sup> Disponível em: [https://www.canva.com/pt\\_br/baixar/windows/](https://www.canva.com/pt_br/baixar/windows/)

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

Os resultados obtidos nas etapas descritas na metodologia serão apresentados de acordo com a divisão feita anteriormente (Etapa 1, Etapa 2 e Etapa 3), a fim de que o leitor possa entender de forma mais clara o que foi analisado.

### 5.1 Resultado das perguntas prévias

Como descrito na metodologia, foram realizadas três baterias de postagens, sendo a primeira para averiguar o conhecimento prévio dos seguidores a respeito dos temas de QV e se as postagens seriam relevantes para eles. A seguir, o Quadro 1 nos mostra as perguntas aplicadas na primeira bateria de postagens (feitas pela ferramenta *stories*) assim como seus respectivos resultados:

Quadro 1: Resultados obtidos nas perguntas para sondagem dos conhecimentos prévios

PERGUNTAS	RESPOSTAS SIM	RESPOSTAS NÃO
Você já ouviu falar em Química Verde?	23%	77%
Você conhece a Rio+20?	21%	79%
Você conhece os 4 R's?	55%	45%
Você sabe o que é água virtual ou pegada hídrica?	32%	68%
Você já ouviu falar em pegada ecológica?	35%	65%
Você sabe o que é economia verde?	51%	49%
Você sabe o significado de cada cor das lixeiras de coleta seletiva?	18%	82%

Fonte: O autor, 2021.

Os resultados obtidos nesta primeira bateria de postagem, nos mostraram que estes temas de um modo geral, não eram tão conhecidos pelo público que segue a página. Porém, dois temas em específico, se mostram um pouco mais difundidos pelos seguidores: política dos 4R's e economia verde.

A maior disseminação destes dois temas, provavelmente está atrelada a sua relevância em debates, cada vez mais crescentes, acerca de questões ambientais. Em um mundo globalizado, fatores econômicos estão sempre em alta nos meios de comunicação, e assim, a economia verde acaba aparecendo um pouco mais para as pessoas. Além disso, várias campanhas de conscientização feitas pela mídia, se balizam pela política dos 4 R's de sustentabilidade.

Um outro ponto que também chama atenção nestes resultados, é o número de respostas negativas ao conhecimento sobre as cores das lixeiras de coleta seletiva. Mesmo ciente de que esse tipo de coleta não ocorre apenas nas lixeiras coloridas, isso mostra como as pessoas não tem consciência a respeito de algo que já deveria estar disseminado, a fim de que a população possa fazer um descarte consciente do lixo que ela produz.

Isto tudo acabou reforçando a relevância de se discutir um pouco mais a fundo, cada um dos temas abordados na enquete inicial, a fim de instruir de forma mais efetiva os seguidores.

## 5.2 Resultado das postagens instrutivas

Após os resultados das postagens investigativas, foi detectado que uma parcela grande das pessoas não tinha conhecimento acerca dos temas, e assim foi realizada a segunda bateria de postagens (usando agora a ferramenta *feed*), a fim de trazer conteúdos instrutivos e relevantes para os seguidores. Segue abaixo a análise das postagens, acompanhadas de seus respectivos textos.

Figura 8: Você sabe o que é a Química Verde?



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica/>

A pesquisa inicial, constatou que 77% dos seguidores afirmaram não ter conhecimento sobre o que é Química Verde. Desta forma, foi elaborado um texto a fim de dar uma breve definição para o termo: Química Verde e contextualizar os seguidores para o intuito dos seus princípios.

Nesta postagem, um dos seguidores perguntou se o uso da composteira em casa se aplica a estes princípios da Química Verde. Como descrito pela página Ecycle (2021):

a composteira é um rico ecossistema higiênico que ajuda a reduzir seu lixo e emissões de gases do efeito estufa. Se todo o resíduo orgânico que é produzido no Brasil fosse tratado com compostagem, seria possível evitar emissões de gases poluentes, reduzir os espaços ocupados em aterros e lixões, reduzir a poluição de solos, lençóis freáticos e até mesmo da atmosfera. (ECYCLE, 2021, não paginado).

Ou seja, a associação feita pelo seguidor é correta, uma vez que a compostagem em alguma medida vai ao encontro dos princípios de química verde.

A preservação do meio ambiente e a preocupação em criar práticas e políticas públicas que auxiliem esse processo, já é necessária há muitos anos. Sem dúvidas, dois dos grandes marcos da nossa sociedade neste contexto, foram as conferências Rio-92 e Rio+20. A pergunta feita na enquete: “*Você conhece a Rio+20?*”, mostrou que 79% dos seguidores que responderam, não faziam ideia do que foram estas conferências. Desta forma, foram feitas 2 postagens (Figura 9 e Figura 10).

Figura 9: Rio 92



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica/>

Figura 10: Rio +20.



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

O objetivo destas duas postagens, foi mostrar ao público que segue o @overdedaquimica, que a agenda ambiental já vem sendo discutida há vários anos. Assim, fica claro para todos que muitos problemas ambientais poderiam ter sido evitados, se as propostas dessas conferências tivessem sido levadas mais a sério por nossos governantes. Nenhuma destas duas postagens teve comentário, mas houve interação relevante com curtidas em ambas as postagens.

Quando o assunto é cuidar do nosso planeta, os princípios trabalhados nos 4R's são fundamentais. Esse tema pode ser abordado pelo professor em uma aula de aspectos macroscópicos, onde ele pode se aproveitar da discussão acerca das substâncias e das misturas, e introduzir os conceitos de redução, reutilização e reciclagem. Outra aula interessante para se abordar esta temática, seria uma aula de reações químicas, onde o docente pode se aproveitar das definições, para explicar melhor como funciona o processo de reciclagem.

De toda forma, mesmo a pesquisa inicial nos mostrando que a maioria dos seguidores já possuía um conhecimento prévio acerca do tema (55% dos seguidores), foi postado (sobre a forma de mosaico) uma breve explicação sobre cada um dos R's, com o intuito de reforçar a importância de ter conhecimento sobre esse tema.

Figura 11: 4 R's. (mosaico feito com 9 publicações no *feed*)



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

Esta postagem sobre a política dos 4 R's, como dito anteriormente, foi feita sobre a forma de mosaico. Esta ferramenta do *Instagram*, basicamente divide uma imagem em outras nove, aumentando então o número de postagens, para que assim, o seguidor ao acessar o perfil seja mais impactado visualmente pela publicação. Como o efeito do mosaico é mais visual do que pela própria legenda, optou-se por fazer nesse tema, uma vez que mais da metade dos seguidores já tinha um conhecimento prévio acerca do que foi abordado e a figura em si já carregava informações relevantes, não havendo a necessidade de uma legenda específica para cada post individual.

A água, essência da nossa vida, é sem dúvidas, uma das maiores preocupações que existem acerca da temática ambiental. Devido ao grande avanço do capitalismo em nossa sociedade, o consumo de água se tornou algo exacerbado e muitas vezes invisível.

Dentro desta lógica, o professor pode se aproveitar de alguma aula que envolva esta substância e introduzir os conceitos de pegada hídrica. Uma forma bem interessante de se fazer

isso, é fazendo uma dinâmica com os alunos usando calculadoras de pegadas hídricas, para que assim eles possam entender o quanto de fato gastamos de água.

Entretanto, a pergunta sobre: “*Você sabe o que é água virtual ou pegada hídrica?*” deixa claro o não conhecimento das pessoas acerca deste assunto (68% das respostas).

Figura 12: Á água que você não vê



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

Assim, a postagem feita na Figura 12, teve como objetivo elucidar aos seguidores sobre como de fato é o seu consumo de água. Muitas vezes não paramos para pensar, mas o simples fato de comprarmos uma camisa, nos leva a um consumo exagerado de água, então ter a consciência disso é fundamental para iniciarmos um processo de mudança neste sentido. Esta postagem não teve nenhum comentário.

Já a postagem da Figura 13 e Figura 14, tem uma capa ilustrando o tema abordado e uma figura com uma questão do Enem.

Figura 13: Química Verde no Enem (Capa)



overdedaquimica • Seguindo

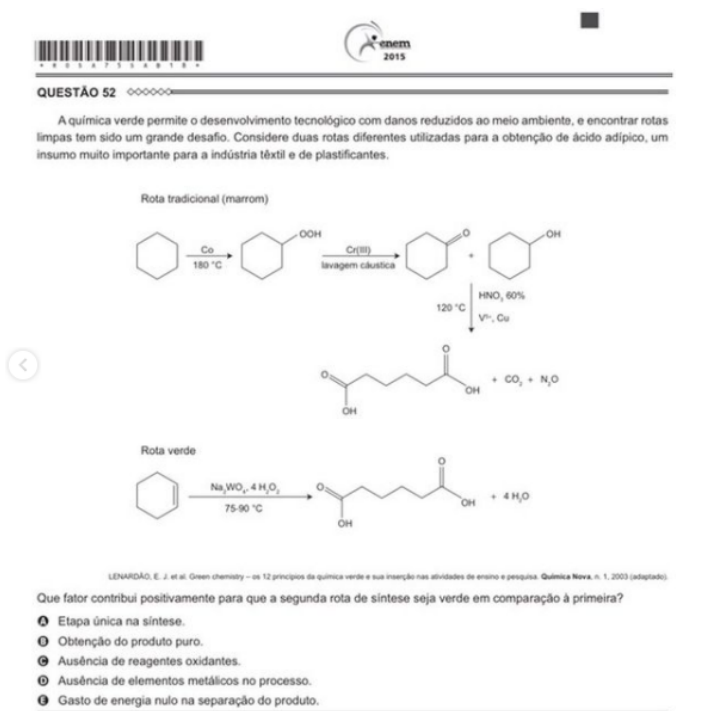
overdedaquimica A química verde já foi tema de questão do Exame Nacional do Ensino Médio, o famoso Enem. Nesta questão ( ), podemos discutir que o principal fator que contribui positivamente para que a segunda rota de síntese seja verde em comparação à primeira, é ocorrer em uma única etapa. A temperatura necessária para a ocorrência da segunda reação é inferior, não gera subproduto tóxico e não utiliza substância corrosiva no processo. A redução do tempo total da reação, ocorrência de uma única etapa, é um fator importante que diferencia o primeiro processo (marrom) do segundo (verde). Portanto, o gabarito

Curtido por caiocarlyle e outras 44 pessoas  
21 DE NOVEMBRO DE 2019

Adicione um comentário... [Publicar](#)

Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

Figura 14: Química Verde no Enem (Questão)



ENEM 2015

QUESTÃO 52

A química verde permite o desenvolvimento tecnológico com danos reduzidos ao meio ambiente, e encontrar rotas limpas tem sido um grande desafio. Considere duas rotas diferentes utilizadas para a obtenção de ácido adipico, um insumo muito importante para a indústria têxtil e de plásticos.

Rota tradicional (marrom)

$$\text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{180^\circ\text{C}} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{OOH} \xrightarrow[\text{lavagem ácida}]{\text{Cr(VI)}} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O} \xrightarrow[120^\circ\text{C}]{\text{HNO}_3, 60\% \text{ V}^{5+}, \text{Cu}} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{OH} \xrightarrow{\text{HNO}_3, 60\% \text{ V}^{5+}, \text{Cu}} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2 + \text{CO}_2 + \text{N}_2\text{O}$$

Rota verde

$$\text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow[75-90^\circ\text{C}]{\text{Na}_2\text{WO}_4, 4 \text{ H}_2\text{O}_2} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O}$$

LENARDÃO, E. J. et al. Green chemistry – os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. *Química Nova*, n. 1, 2003 (adaptado).

Que fator contribuiu positivamente para que a segunda rota de síntese seja verde em comparação à primeira?

- Etapa única na síntese.
- Obtenção do produto puro.
- Ausência de reagentes oxidantes.
- Ausência de elementos metálicos no processo.
- Gasto de energia nulo na separação do produto.

overdedaquimica • Seguindo

overdedaquimica A química verde já foi tema de questão do Exame Nacional do Ensino Médio, o famoso Enem. Nesta questão ( ), podemos discutir que o principal fator que contribui positivamente para que a segunda rota de síntese seja verde em comparação à primeira, é ocorrer em uma única etapa. A temperatura necessária para a ocorrência da segunda reação é inferior, não gera subproduto tóxico e não utiliza substância corrosiva no processo. A redução do tempo total da reação, ocorrência de uma única etapa, é um fator importante que diferencia o primeiro processo (marrom) do segundo (verde). Portanto, o gabarito

Curtido por caiocarlyle e outras 44 pessoas  
21 DE NOVEMBRO DE 2019

Adicione um comentário... [Publicar](#)

Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

O objetivo desta postagem, foi mostrar aos estudantes e aos professores que seguem o @overdedaquimica, que os conhecimentos de Química Verde, além de serem essenciais para nossa vida, aparecem na prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

As questões que abordaram diretamente a vertente da Química Verde trabalharam de forma objetiva os doze princípios desenvolvidos por Anastas e Warner. No entanto, é importante frisar que a QV vai além dos princípios e precisa ser trabalhada também englobando seus diversos conceitos a fim de que haja uma conscientização na população.

A Figura 15 mostra uma postagem bem importante e relevante para os dias atuais e complementa as ideias trabalhadas na postagem da Figura 12, sobre o tema Pegadas Ecológicas, onde 65% dos seguidores responderam que não conheciam esse tema.

Figura 15: Pegada Ecológica



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

Este é um tema que é de fácil inserção nas aulas de química do ensino básico. Em uma aula de funções inorgânicas, por exemplo, principalmente de óxidos, podemos discutir os impactos dessas substâncias em nosso planeta e se aproveitar disso, para introduzir os conceitos de pegadas ecológicas. Aqui, também seria válido a dinâmica usando as calculadoras de pegadas ecológicas.

Por conta disto, a postagem visou continuar despertando nas pessoas a importância de se refletir sobre suas práticas de consumo. Ao fim do texto, foi disponibilizado aos seguidores, uma calculadora de pegada ecológica para ajudar nessa conscientização. O impacto desta postagem foi bem positivo, visto que esta teve o maior número de curtidas (119) e ainda houve um comentário elogiando a iniciativa do perfil.

O termo “símbolo” no dicionário, significa: tudo o que representa, sugere ou substitui alguma coisa; um dos elementos de identidade visual que pode fazer parte da identificação de uma marca (SÍMBOLO, 2021).

Um dos símbolos que mais carrega consigo esta identificação com a temática de preocupação ambiental, é este abordado na postagem da Figura 16. A ideia, foi explicar aos seguidores qual de fato é a origem e o significado deste marco para a preservação do meio ambiente.

Figura 16: Qual o significado deste símbolo?



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

Os comentários dos seguidores nessa postagem mostrou a satisfação destes em entender a origem do símbolo. Um dos comentários inclusive, destacou positivamente a menção sobre a Fita de Möbius, que foi a inspiração para o símbolo da reciclagem.

A pesquisa inicial mostrou que praticamente metade dos seguidores (51%), tinha conhecimento sobre Economia Verde e a outra metade não. Assim, a postagem veio com a ideia de sanar as dúvidas acerca deste tema e mostrar a importância dessa área para preservação do planeta e pode ser vista na figura 17.

Figura 17: Economia Verde



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

Ao longo do ano, ocorrem alguns eventos e ações que visam despertar nas pessoas uma maior consciência sobre nosso papel para mudar o cenário de degradação do meio ambiente. Porém, a grande maioria das pessoas não tem muito conhecimento sobre estes eventos e assim, o @overdedaquimica trouxe na postagem da Figura 18, informações sobre um dos maiores eventos deste contexto: A Hora do Planeta organizado pela *World Wildlife Fund* (WWF) que foi traduzido para o português como Fundo Mundial da Natureza.

Figura 18: Festival Digital Hora do Planeta



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

Nesta postagem, um dos seguidores reafirmou a importância do evento, comentando que sempre participa deste. Apesar de ter sido apenas um comentário explícito, este tipo de interação é interessante, porque mostra que o público que segue o *@overdedaquimica*, em alguma medida está atencioso nas questões ambientais.

Uma outra pergunta feita na enquete inicial foi: “*Você sabe o significado de cada cor das lixeiras de coleta seletiva?*”. Nesta pergunta, 82% dos seguidores responderam que não tinha conhecimento sobre o tema e a partir desta porcentagem, acredita-se que a diferença entre as cores não é bem difundida e que essa consciência a respeito do tema, não existe em uma grande parcela da sociedade.

Sendo assim, duas postagens foram feitas acerca do tema e podem ser observadas nas figuras 19 e 20.

Figura 19: Você sabe o que é coleta seletiva?



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

Figura 20: Quais as cores das lixeiras das coletas seletivas?



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

Como pode ser observado, as postagens feitas na Figura 19 e na Figura 20, tiveram como objetivo instruir as pessoas a cerca de coleta seletiva e do seu papel importantíssimo na preservação do meio ambiente. Em relação ao ensino básico, esse tema pode ser trabalhado quando o assunto de lixo for trazido à tona. É importante conscientizar não só sobre o consumo, mas também sobre o descarte do que não é mais útil. Apesar do termo “coleta seletiva” ser escutado com frequência, essa prática não é tão comum quanto deveria, já que depende de incentivos governamentais, daí a importância das postagens para o público seguidor. Estas postagens tiveram curtidas, mas não tiveram nenhum comentário.

As publicações feitas no @overdedaquimica, foram balizadas pela enquete inicial, com o intuito de melhorar o conhecimento dos seguidores sobre temas importantíssimos para temática ambiental. A publicação feita na Figura 21, foi para justamente encerrar este ciclo de postagens, fazendo uso de elementos visuais que remetem a vários assuntos discutidos nas postagens anteriores.

Figura 21: Reciclar é Respeitar



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica>

Esta foi a postagem com maior interação dos seguidores nos comentários. Um dos seguidores comentou: “É isso, a Terra precisa desse respeito! É a nossa casa. Não existe “jogar

fora””. Outro comentário bem legal de um seguidor foi: “*Extremamente importante converter uma demanda de desperdício em materiais de uso em potencial. Reciclar é vida!*”.

Um dos seguidores fez uma pergunta nos comentários: “*Sabe como um prédio pode ter acesso ao caminhão da Comlurb de coleta seletiva?*”. A resposta para esta pergunta foi: “*A Comlurb tem um roteiro todo esquematizado com horários e dias para passar em cada lugar... Nesse site da para você ter mais informações dos lugares que o caminhão passa, bem como desse* *roteiro* *que* *falei:* <http://www.rio.rj.gov.br/web/comlurb/exibeconteudo;jsessionid=1B9F35A807C9162C7BF4992D5D3F0C66.liferay-inst5?id=4380174>”. Esta interação nos mostra que as postagens, em alguma medida, conseguiram despertar um interesse maior nos seguidores pela temática ambiental.

### 5.3 Resultado das perguntas posteriores

Na última etapa foram realizadas novas postagens (usando a ferramenta *stories*) para averiguar o conhecimento dos seguidores, assim como feito na primeira etapa. Porém agora, os participantes já haviam recebido as postagens com caráter instrutivo. A Figura 22, nos mostra um exemplo de como foi a comparação que o Quadro 2 aborda.

Figura 22: Antes e depois das postagens instrutivas sobre QV



Fonte: <https://www.instagram.com/overdedaquimica/>

Quadro 2: Comparação entre os resultados dos stories feitos antes e depois das postagens instrutivas

<b>Assunto</b>	<b>% dos seguidores que possuíam algum conhecimento prévio sobre o assunto ANTES das postagens.</b>	<b>% dos seguidores que passaram a entender melhor sobre o assunto DEPOIS das postagens.</b>
Química Verde	23%	93%
Rio +20	21%	95%
4 R's	55%	94%
Pegada Hídrica	32%	98%
Pegada Ecológica	35%	98%
Economia Verde	51%	98%
Coleta Seletiva	18%	98%

Fonte: O Autor, 2021.

Para montagem deste quadro, foram levadas em consideração somente as respostas dos seguidores que participaram de ambas as enquetes. Os dados mostram, então, que as postagens impactaram de forma positiva os seguidores. Estes resultados, somados a interação feita nas postagens, nos levar a crer que o objetivo inicial de instrução dos seguidores, foi em alguma medida alcançado.

A partir disso, podemos concluir que os seguidores conseguiram ter acesso a um conteúdo que é importante e relevante para o ensino de Química Verde e que isso, pode em alguma medida estar presente no ensino básico, servindo de aporte para professores que queiram se utilizar do perfil como uma forma de inserção dos conceitos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início deste trabalho foram levantados alguns questionamentos sobre como a temática ambiental é abordada dentro de sala de aula. Ao longo da discussão e dos resultados obtidos, ficou evidente a carência destes temas dentro do ensino básico.

Junto a isto, a preocupação inicial do autor, foi tentar entender se existia alguma maneira de aproximar estas questões dos estudantes com o auxílio da tecnologia. Assim, foi feito o seguinte questionamento: *os conceitos de Química Verde podem ser inseridos no ensino básico através de um perfil em uma rede social que pode ser utilizado como ferramenta para os professores se utilizarem dela em uma oportunidade futura?*

Dessa forma, a ideia de propor um perfil na rede social *Instagram* para divulgação científica dos conceitos de Química Verde foi para usar uma ferramenta muito utilizada no dia a dia dos estudantes, e assim aproximá-los da problemática ambiental, se utilizando da tecnologia e desta área tão relevante da Química.

Após a análise e discussão dos resultados obtidos nesta pesquisa, chegou-se a conclusão de que a Química Verde pode ser inserida no ambiente do ensino básico ao longo da disciplina de Química, uma vez que abrange conceitos que se relacionam com os conteúdos que são trabalhados durante os três anos de Ensino Médio. Além disso, por ser uma rede social de grande acesso na atualidade, o *Instagram* se mostrou uma ferramenta viável para tal.

Ao longo da pesquisa, ficou evidente que apesar da Química Verde e a temática ambiental ser de grande relevância para nossa sociedade, o assunto praticamente não é abordado nem a nível de conhecimento geral e nem de forma crítica durante a vida estudantil do público que participou da pesquisa. Os resultados da pesquisa inicial, corroboram com essa afirmação, uma vez que nos mostram o baixo conhecimento em relação aos temas.

Através das postagens realizadas no *Instagram* conseguimos observar de modo claro e efetivo, os efeitos que estas causaram nos seguidores da página. A pesquisa posterior, mostrou que após as postagens instrutivas, houve um aumento de conhecimento de mais de 60% na média, em relação a todos os temas abordados.

A partir das interações e dos comentários feitos no perfil, podemos perceber que a química verde é uma área que pode despertar interesse. Porém, existe uma falta de inserção dos

seus princípios no ensino básico, muito por conta do ensino tradicional engessado e pautado, de uma forma geral, na memorização de fórmulas e conceitos.

Assim, é importante buscarmos maneiras de aplicar metodologias que fujam deste tradicional. Vivemos em um mundo de avanços exponenciais, em literalmente todas as esferas da nossa sociedade, principalmente na ciência e na tecnologia. Dessa forma, na educação, não pode ser diferente: não podemos ficar presos no passado, precisamos mirar no futuro e buscar sempre a evolução.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Queli; SILVA, Bianca; SILVA, Geovani; GOMES, Suelen; GOMES, Thaina. **Química Verde nos cursos de Licenciatura em Química do Brasil: Mapeamento e importância na prática docente.** Amazonia: Revista de Educação em Ciências e Matemática, Amazônia, v. 15, n. 34, p.178-187, 2019.
- ANASTAS, Paul; WARNER, John C.; **Green Chemistry: Theory and Practice**, Grã-bretanha: Oxford University Press, 2000. cap. 9, p. 94-95.
- ANTONIN, Vanessa; MORASHASHI, Anna, MALPASS, Geoffroy. **Compreensão de Alunos de Graduação Sobre Conceitos de Química Verde.** 3<sup>rd</sup> International Workshop: Advances in Cleaner Production, São Paulo, v.3, p. 1-9, 2011.
- BARRERA, Eliana. **Tecnologias de informação e comunicação (tics): uma revisão sobre seu uso no ensino médio de química no Brasil.** 2018. Monografia (Graduação em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- BEZERRA, M. C. L.; BURSZTYN, M.; **Ciência e Tecnologia para Desenvolvimento Sustentável, Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.** Brasília: Consórcio CDS/UNB/Abipti, 2000.
- BOFF, L.; **Princípio de Compaixão e Cuidado.** Petrópolis: Ed. Vozes, 2001.
- BOGDAN, RC; BIKLEN SK; **Qualitative research for education: an introduction for theoru and methods.** 5<sup>a</sup> ed. Boston: Pearson, 2006.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, 1988.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCNEM+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, 2002.
- BRINGHENTI, R. J.; Günther, M. R. W. **Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.** Eng Sanit Ambient, v.16, n. 4, p. 421-430, 2011.
- CASTRO, R. I. **Instagram: produção de imagens, cultura mobile e seus possíveis reflexos nas práticas educativas.** Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.
- CARVALHO, S. **As vantagens das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC`S) na Inclusão escolar dos alunos do 1º Ciclo.** Dissertação (Mestrado em Educação). ISEC: Instituto Superior de Educação e Ciências, Lisboa, 2010.
- CHRISPINO, A. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino.** Documentos de trabajo de iberciencia, n. 4, 2017
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum.** 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- CONKE, L.; NASCIMENTO, E. **A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica.** Revista Brasileira de Gestão Urbana, n. 10(1), p. 199-212, 2018.

- CRUZ, J. A. S.; ARXER, E. A.; CUNHA, A. K.; BIZELLI, J. L. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP), v. 3, n. 1, p. 99-108, 2018.
- DESLANDES, S. F.; ASSIS, S. G. **Caminhos do pensamento: epistemologia e método**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2002.
- FARIAS, L.; FÁVARO, D. **Vinte anos de química verde: conquistas e desafios**. Química Nova, v. 34, n. 6, p. 1089-1093, 2011.
- FERNANDES, F.; PAULA, N.; AMORIM, C.; MILHOME, M. **Abordagem da “Química Verde” por professores no contexto da disciplina de Química do ensino médio**. Eclética Química Journal. Vol.41, p. 66-73, 2016.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GOEDHART, M. J. **A new perspective on the structure of chemistry as a basis for the undergraduate curriculum**. Journal of Chemical Education, v. 84, n. 6, p. 971-976, 2007.
- GOES, L.; LEAL, S.; CONO, P. **Aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo de Química verde em professores universitários de Química**. Educación Química, v. 24, n. 1, p. 113-123, 2013.
- HOEKSTRA, A. Y. **Human appropriation of natural capital: A comparison of ecological footprint and water footprint analysis**. Ecological Economics, v.68, p.1963-1974, 2009.
- JUNGSTEDT, L. O. C.; **Direito Ambiental — Legislação**, 2ª ed., Thex Editora Ltda: Rio de Janeiro, 2002.
- LENARDÃO, E.; FREITAG, R. A.; DABDOUB, M. J.; BATISTA, A. C. F.; SILVEIRA, C. C. **"Green chemistry" - Os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa**. Química Nova, v.26, n.1, p. 123-129, 2003.
- LIMA, Ariana; MOREIRA, Bárbara; SÁ, Carmen. **Discutindo a Química Verde no Ensino Médio**. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 18., 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2016. p. 1-8.
- LOUREIRO, Carlos. Educação ambiental transformadora. In: LAYRARGUES, Philippe (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2004. p. 65 – 84.
- MACHADO, A. **Da gênese ao ensino da química verde**. Química Nova, v. 34, n. 3, p. 535-543, 2011.
- MATHIAS, C., FELDKERCHER, N. **Uso das TICs na Educação Superior presencial e a distância: a visão dos professores**. TE & ET: Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, n. 6. p. 84-92, 2011.
- MATOS, A.; CABO, P.; RIBEIRO, M.; FERNANDES, A. **As Instituições de Ensino Superior Perante a Problemática Ambiental**. EDUSER: revista de educação, v. 7, n. 2, p. 13-40, 2015.
- MAXIMIANO, F.; CORIO, P.; FERNANDEZ, C. **Química Ambiental e Química Verde no conjunto do conhecimento químico: concepções de alunos de graduação em Química da Universidade de São Paulo**. De Aniversário: Educación Química, v. 20, n. 4, p. 398-404, 2009.

MELLO, L. **A importância da educação ambiental no ambiente escolar.** EcoDebate, ISSN 2446-9394, 2017.

MORADILLO, E.; OKI, M. **Educação ambiental na universidade: construindo possibilidades.** Quím. Nova, v. 27, n. 2, p. 332-336, 2004.

MOREIRA, A.; AIRES, J.; LORENZETTI, L. **Abordagem CTS e o conceito química verde: possíveis contribuições para o ensino de química.** ACTIO, v. 2, n. 2, p. 193-210, 2017.

MOZETO, A. A.; JARDIM, W. F. **A Química Ambiental no Brasil.** Química Nova, v. 25, n. 1, p. 7-11, 2002.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** 2020. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em 24 de abr de 2021.

DANTAS, J.; SILVA, V. P. R.; ALEIXO, D. O.; MARACAJÁ, K. F. B.; ARAÚJO, L. E. **Uma medida de sustentabilidade ambiental: Pegada hídrica.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.17, n.1, p.100–105, 2013

OLIVEIRA, C.; MOURA, S. P.; SOUSA, E. R. **Tic's na Educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno.** Pedagogia em ação, v. 7, n.1, p. 75-95, 2015.

OLIVEIRA, D.; MELO, J., OLIVEIRA, J. **“Faça uma pergunta”: o instagram stories como ferramenta de ensino aprendizagem em biologia.** In: Congresso internacional de tecnologia e educação, XVI, 2018, Pernambuco.

PEIXOTO, A. A. J.; XAVIER, S. L.; SANTOS, F. R. F. M. **Estudo do indicador de sustentabilidade “Pegada Ecológica”: uma abordagem teórico-empírica.** Revista Gerenciais, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 29-37, 2008.

PEREIRA, J.; JUNIOR, J.; SILVA, E. **Instagram como ferramenta de aprendizagem no ensino de química.** REDEQUIM, v. 5, n. 1, p. 119-131, 2019.

PEREIRA, L.; GOMES, M. **4 R's DA SUSTENTABILIDADE: REPENSAR, REDUZIR, REUTILIZAR E RECICLAR.** In: EcoDebate, ISSN 2446-9394, 2017.

PIZA, M. V. **O fenômeno Instagram: Consideração sob a perspectiva tecnológica.** 2012. Monografia (Graduação em Educação) - Curso de Sociologia, Ciências Sociais - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

PNUMA. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza – Síntese para Tomadores de Decisão.** Brasília: United Nations Environment Programme, 2011.

PRADO, A. **Química verde, os desafios da química do novo milênio.** Química Nova, v. 26, n. 5, p. 738-744, 2003.

ROLOFF, F. **A circulação de conhecimentos em química verde em teses e dissertações: implicações ao seu ensino e à formação de professores de química.** 2016. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2016.

SANTANNA, A.; OLIVEIRA, A. **TICs na Educação: Abordagem do uso das Redes Sociais.** In: Siede: Simpósio Internacional de Educação a Distância, 2014, São Carlos.

SANTOS, D.; ROYER, M. **Análise da percepção dos alunos sobre a química verde e a educação ambiental no ensino de química.** Revista debates em ensino de química, v. 4, n. 2, p. 142-164, 2018.

SANTOS, W.; MORTIMER, E. **Humanistic science education from Paulo Freire's 'education as the practice of freedom' perspective.** International Organization for Science. Brasil, 2002.

SÍMBOLO. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/simbolo/>>. Acesso em: 20/03/2021.

SOUZA, M. A. **Poluição Nuclear: A inserção da educação ambiental no ensino médio na perspectiva globalizante via enfoque CTS.** 2005. 242 f. Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2005.

SERRÃO, C.; SILVA, M. **A Química Verde presente nos artigos da Revista Química Nova: A divulgação científica dos últimos 10 anos.** In: Encontro Nacional de Ensino de Química, XV, 2010, Brasília.

SILVA, F.; LACERDA, S.; JONES, J. **Desenvolvimento sustentável e química verde.** Química Nova, v. 28, n. 1, p. 103-110, 2005.

TAVARES, R.; SOUZA, R. O. O.; CORREIA, A. O. **Um estudo sobre a “TIC” e o ensino da química.** Revista GEINTEC, v. 3, n. 5, p. 155-177, 2013

TUNDO, P. Pure Appl. Chem. 2000, 72, 1207. IN: PRADO, A. G. S. **Química Verde, os desafios da Química do novo milênio.** Química Nova, v. 26, n. 5, p. 738-744, 2003.

WARNER, J. C.; CANNON, A. S.; DYE, K. M. **Environmental Impact Assessment Review.** Green Chemistry, v. 24, p. 775–799, 2004.

COMO NUVEM letal matou mais de 8 mil pessoas em 72 horas. BBC News, Brasil, 3 de dezembro de 2014. Disponível em: [https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/12/141203\\_gas\\_india\\_20anos\\_rp#:~:text=Em%20apenas%20uma%20noite%2C%20entre,grave%20acidente%20industrial%20da%20hist%C3%B3ria.&text=Meio%20milh%C3%A3o%20de%20pessoas%20foram%20expostas%20ao%20g%C3%A1s](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/12/141203_gas_india_20anos_rp#:~:text=Em%20apenas%20uma%20noite%2C%20entre,grave%20acidente%20industrial%20da%20hist%C3%B3ria.&text=Meio%20milh%C3%A3o%20de%20pessoas%20foram%20expostas%20ao%20g%C3%A1s). Acesso em 26 de mar. de 2021.

CONFERÊNCIA Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta: desenvolvimento sustentável dos países. Senado Federal. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx>. Acesso em 10 de fev. de 2021.

SOBRE A RIO+20. Governo Federal. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: [http://www.rio20.gov.br/sobre\\_a\\_rio\\_mais\\_20.html](http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html). Acesso em 06 de mar. de 2021.

DA ECO-92 à Rio+20: Duas décadas de debate ambiental. BBC News, Brasil, 13 de junho de 2012. Disponível em: [https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/06/120612\\_grafico\\_eco92\\_rio20\\_pai](https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/06/120612_grafico_eco92_rio20_pai). Acesso em 06 de mar. de 2021.

RESÍDUOS sólidos: o que são, legislação a respeito e como destinar e tratar corretamente. VG Resíduos, Brasil, 27 de agosto de 2020. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/residuos-solidos-o-que-sao-legislacao-a-respeito-e->

