

OFICINAS “ABORDANDO O CONSUMISMO” E “ESTRUTURAS PLANAS COM RESÍDUOS URBANOS”: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM CTS PARA OS CONCEITOS BÁSICOS DA QUÍMICA ORGÂNICA

*WORKSHOPS “ADDRESSING CONSUMERISM” AND “FLAT STRUCTURES WITH
URBAN WASTE”: A PROPOSAL FOR A CTS APPROACH TO THE BASIC
CONCEPTS OF ORGANIC CHEMISTRY*

Leonardo Alcântara Alves¹

Marcos de Sousa Xavier²

Albino Oliveira Nunes³

Resumo

Nos últimos anos, tem-se observado uma crescente relativização das demandas socioambientais que são essenciais para a população brasileira. Diante desse cenário, acredita-se que o ensino de Química pode assumir um papel de destaque na busca por atenuar esse relativismo. Neste estudo, foram escolhidas como temáticas socioambientais a Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (GRSU) e o Consumismo, a fim de explorá-las sob a perspectiva do ensino de Química. O propósito deste trabalho foi implementar e avaliar as oficinas ‘Abordando o Consumismo’ e ‘Estruturas planas com resíduos urbanos’. Para isso, desenvolveu-se uma pesquisa-ação voltada a estudantes do ensino médio de uma escola pública cearense. Metodologicamente, o estudo foi classificado como qualitativo e quantitativo, além de caracterizar-se como uma pesquisa-ação. A análise dos dados e das impressões coletadas durante as oficinas, por meio da observação do pesquisador, foi conduzida com base na técnica de análise de Bardin. Já os dados obtidos pelo questionário final do tipo Likert foram analisados por média aritmética simples e seu desvio padrão. Constatou-se que o formato adotado por este estudo atendeu às expectativas, alinhando-se à abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e sendo considerado relevante pelos estudantes. Por fim, destaca-se que esta iniciativa contribuiu com sugestões de ações pedagógicas socioambientais voltadas ao ensino dos Conceitos Básicos da Química Orgânica (CBQO), fortalecendo a conexão entre essa área de ensino e as questões socioambientais.

Palavras-chave: Ensino de Química; Abordagem CTS; Resíduos sólidos urbanos; Consumismo; Oficinas.

¹ Docente Permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino (POSENSINO) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte e da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN).

² Mestre em Ensino pelo Programa de Pós-graduação em Ensino (POSENSINO).

³ Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Permanente do Programa de pós-graduação em Ensino (POSENSINO) e da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN).

Abstract

In recent years, there has been a growing relativization of socio-environmental demands that are essential for the Brazilian population. Given this scenario, it is believed that the teaching of Chemistry can assume a prominent role in the search to mitigate this relativism. In this study, the socio-environmental themes Generation of Urban Solid Waste (GUSW) and Consumerism were chosen in order to explore them from the perspective of Chemistry teaching. The purpose of this work was to implement and evaluate the workshops 'Addressing Consumerism' and 'Flat Structures with Urban Waste'. To this end, an action research was developed aimed at high school students from a public school in Ceará. Methodologically, the study was classified as qualitative and quantitative, in addition to being characterized as an action research. The analysis of the data and impressions collected during the workshops, through the researcher's observation, was conducted based on Bardin's analysis technique. The data obtained through the final Likert-type questionnaire were analyzed using simple arithmetic mean and standard deviation. It was found that the format adopted by this study met expectations, aligning with the Science-Technology-Society (STS) approach and being considered relevant by students. Finally, it is worth highlighting that this initiative contributed with suggestions for socio-environmental pedagogical actions aimed at teaching the Basic Concepts of Organic Chemistry (CBQO), strengthening the connection between this area of teaching and socio-environmental issues.

Keywords: Chemistry Teaching; CTS Approach; Urban Solid Waste; Consumerism; Workshops.

Introdução

Atualmente, observa-se um crescente sentimento de apatia em relação às causas socioambientais por parte da população. Nesse contexto, conforme afirmam Aoki, Rastede e Gupta (2022), o ensino de Química deve assumir um papel protagonista na proteção dessas causas. Esse protagonismo se concretiza quando o ensino transcende a simples abordagem de conhecimentos conceituais e procedimentais, como frequentemente acontece. Nesse sentido, Muenchen e Auler (2007) destacam que essa abordagem educativa mais ampla visa promover atitudes voltadas para a cidadania, dentro do enfoque conhecido como Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Neste estudo, a Geração de Resíduos Sólidos Urbanos e o Consumismo foram escolhidos como temas socioambientais especialmente relevantes para a realidade dos estudantes. Ambos os temas apresentam grande potencial para serem associados aos Conceitos Básicos da Química Orgânica. Assim, justificamos a necessidade de explorar essas duas temáticas no contexto educacional.

Dados do Banco Mundial indicam que, até 2050, espera-se uma geração global de cerca de 3,40 bilhões de toneladas anuais de resíduos sólidos urbanos, um aumento significativo em relação aos 2,01 bilhões de toneladas registrados em 2018 (Kasa et al., 2018). Esse crescimento acentuado é agravado pela cultura do Consumismo presente em nossa sociedade, que impulsiona diretamente o aumento da geração de resíduos. Tal fenômeno parece estar associado a hábitos e posturas de consumo alienante.

Com base nesse contexto, o objetivo deste estudo foi explorar a implementação de uma pesquisa-ação com a aplicação das oficinas ‘Abordando o Consumismo’ e ‘Estruturas planas com resíduos urbanos’, no ensino dos Conceitos Básicos da Química Orgânica. As oficinas abordaram as temáticas de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos e Consumismo, envolvendo estudantes do ensino médio de uma escola pública cearense.

A metodologia adotada combinou abordagens qualitativas e quantitativas. A análise dos dados coletados durante as oficinas foi realizada com base na técnica de análise de conteúdo descrita por Bardin (2011). Além disso, um questionário final do tipo Likert foi aplicado para avaliar a implementação das oficinas, sendo os dados analisados por meio de médias aritméticas simples e seus respectivos desvios-padrão, conforme os métodos propostos por Morettin e Bussab (2010).

Aporte teórico

Neste aporte teórico, refletiremos sobre os seguintes temas: a) a Geração de Resíduos Sólidos Urbanos nos espaços formais de ensino; b) o Consumismo no contexto escolar; c) a abordagem CTS no ensino de Química em diálogo com questões socioambientais; e d) o ensino da Química Orgânica associado a modelos concretos de resíduos urbanos. Assim, exploraremos cada um desses tópicos em detalhes.

A geração de resíduos urbanos e o ensino

A Geração de Resíduos Sólidos Urbanos é apontada como um dos maiores desafios socioambientais no Brasil. Durante o período pandêmico, as mudanças na rotina causadas pelo isolamento social, como o trabalho remoto (home office) e as

aulas online, podem ter contribuído para um aumento significativo de aproximadamente 3,5 milhões de toneladas (4,5%) de resíduos sólidos urbanos entre 2019 e 2020, conforme dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe, 2020).

Diante disso, surgem as seguintes reflexões: nossos estudantes estão recebendo instruções adequadas sobre a importância da gestão de resíduos sólidos urbanos? De que maneira a inclusão de atividades educativas sobre resíduos sólidos urbanos pode contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis? Portanto, essas são questões pertinentes que serão fundamentadas e aprofundadas adiante.

Com relação à primeira indagação, Ribeiro et al. (2013) observaram em um debate sobre resíduos urbanos que cerca de 80% dos estudantes participantes não se percebiam como parte integrante do meio ambiente, tampouco como agentes corresponsáveis pela sua preservação. Tal apatia em relação às causas socioambientais pode indicar uma lacuna significativa em relação às instruções que eles estão deixando de receber a respeito dessas práticas educativas em ambientes formais de ensino.

Para a segunda questão, Santos, Costa e Santos (2019) destacam que ações educativas ambientais desempenham um papel essencial no incentivo aos estudantes para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos no ambiente escolar. Contudo, muitas escolas ainda enfrentam falhas no manejo adequado desses resíduos durante seu funcionamento, o que acreditamos indicar a ausência de medidas pedagógicas voltadas para questões socioambientais nesses espaços de ensino formal. Além disso, cremos que trabalhar a gestão de resíduos sólidos urbanos em ambientes formais de ensino contribui para ampliar a conscientização ambiental dos estudantes, promovendo uma compreensão mais clara do papel de cada indivíduo na preservação do meio ambiente. Essas iniciativas educacionais também podem fomentar a formação de indivíduos mais reflexivos, capacitando-os a enfrentar os desafios socioambientais de forma responsável e informada.

Reflexões sobre o consumismo no ensino

Neste tópico, abordaremos as seguintes questões: a) como podemos definir Consumismo de forma clara? b) de que maneira o Consumismo impacta a vida de estudantes e educadores no contexto escolar? Essas reflexões nos ajudarão a compreender a presença e os impactos do Consumismo no ambiente educacional.

Para a primeira questão, Bauman (2007 *apud* Braga, 2014, p. 42) define Consumismo como a tendência de associar felicidade e valor pessoal à posse de bens materiais. Esse comportamento representa um retrocesso histórico, no qual a realização pessoal está ligada ao ato de adquirir, em vez de ser. Bauman também ressalta que essa dinâmica social tornou-se predominante, o que influencia especialmente os jovens em suas atitudes e identidades. É fundamental refletir sobre como isso afeta os agentes do ambiente escolar.

Sobre a segunda questão, Costa (2012) afirma que o Consumismo se manifesta de maneira evidente nas escolas, que acabam submetidas a influências mercantilistas. Essa realidade está associada à construção de traços identitários e ao sentimento de pertencimento, elementos que caracterizam a infância contemporânea. Isso é visível, por exemplo, na pressão que os adolescentes sentem para adquirir dispositivos tecnológicos, como smartphones, a fim de serem aceitos socialmente por seus colegas.

Além disso, Pereira (2022) aponta que existem lacunas na formação de docentes da educação básica. Mesmo com níveis elevados de formação acadêmica, observa-se, em muitos casos, um discurso estereotipado, superficial e influenciado pela mídia. Concebemos que para superar essa realidade, é essencial investir em programas de desenvolvimento profissional contínuo, de modo a incentivar reflexões mais profundas sobre as práticas pedagógicas. Também é crucial preparar os educadores para enfrentar as complexidades sociais e culturais do ambiente escolar, oferecendo uma educação que ultrapasse estereótipos e superficialidades. Assim, garantimos que os docentes estejam mais bem preparados para lidar com os desafios do ensino de forma consciente.

Dessa forma, ao ingressarem no ensino médio, torna-se necessária uma abordagem pedagógica mais sociocientífica, alinhada às demandas socioambientais regionais. Essa abordagem complementaria naturalmente o que foi trabalhado nos níveis anteriores de ensino, promovendo uma educação mais integral e reflexiva.

A abordagem CTS no ensino de Química e as questões socioambientais

Neste tópico, abordaremos as seguintes questões: Qual é a finalidade da abordagem de ensino Ciência-Tecnologia-Sociedade? Quais são os principais desafios na implementação de propostas baseadas em temáticas CTS? E de que forma a sétima competência da BNCC, que trata da Argumentação, pode orientar o ensino de Química na educação básica para desenvolver competências relacionadas ao consumo consciente e à preservação ambiental?

Em relação à primeira indagação, Muenchen e Auler (2007) apontam que a abordagem educacional CTS tem como objetivo central incentivar a participação da população nos processos de decisão, democratizando questões relacionadas à ciência e tecnologia, algo que está na essência do movimento CTS. Santiago, Nunes e Alves (2020) reforçam que essa abordagem busca conectar os conhecimentos conceituais a temas de relevância socioambiental. Atentamos que essa perspectiva é valiosa porque vai além da transmissão de conceitos científicos e tecnológicos, permitindo que educadores também promovam atitudes e comportamentos positivos em relação ao meio ambiente e à sociedade.

Seguidamente, em relação à segunda questão, Rodrigues (2017, *apud* Santiago, Nunes e Alves, 2020, p. 214) observa que a execução de propostas baseadas em temas geradores, como as temáticas CTS, exige planejamento estruturado, pois não é algo de simples aplicação. Apesar desses desafios, o ensino pela abordagem CTS é essencial para promover a cidadania dos estudantes. É igualmente importante destacarmos que educadores precisam de suporte e recursos adequados para implementar essa metodologia com eficácia, de modo a demandarem também apoio institucional e políticas educacionais que fortaleçam sua aplicação.

Por fim, no que se refere à terceira indagação, nota-se que, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017), o ensino de Química na educação básica visa promover a compreensão dos impactos socioambientais. Esse processo deve estimular os estudantes a adotar práticas sustentáveis e desenvolver o consumo consciente, além de integrar aspectos científicos e reflexões sobre questões ambientais no cotidiano escolar, conforme as diretrizes estabelecidas. Essa competência direciona todas as áreas curriculares, incluindo a Química, a desenvolver habilidades voltadas ao consumo consciente e à preservação ambiental. Xavier e Alves (2022) destacam que, para atender às demandas socioambientais emergentes

e tornar o ensino mais atrativo, é necessário buscar novas estratégias pedagógicas. A BNCC oferece um suporte claro para a inclusão de temas como Geração de Resíduos Sólidos Urbanos e Consumismo, de modo a incentivar práticas educacionais alinhadas às questões socioambientais contemporâneas.

O ensino da Química orgânica e os modelos concretos de resíduos urbanos

Neste tópico final do aporte teórico, serão discutidas questões fundamentais relacionadas à Química Orgânica, por meio dos seguintes aspectos: os três níveis do conhecimento químico, as dificuldades dos estudantes, estratégias de ensino-aprendizagem, vantagens do uso de modelos concretos e os Conceitos Básicos da Química Orgânica, incluindo as fórmulas estruturais planas.

O primeiro aspecto destaca que o conhecimento químico é dividido em três níveis interdependentes: macroscópico, submicroscópico e representacional (Johnstone, 1993 *apud* Melo; Silva, 2019). O nível representacional, em particular, é caracterizado pela simbologia dos fenômenos químicos, representados por símbolos, fórmulas, equações e estruturas químicas (Pauletti; Rosa; Catelli, 2014). Embora a abordagem desses três níveis seja uma prática comum no ensino de Química, ainda há desafios significativos para desenvolver a fluência dos estudantes em transitar entre eles. Por isso, é essencial adotar estratégias que permitam uma compreensão integrada e eficaz dos diferentes níveis de conhecimento.

Seguidamente, em relação ao segundo aspecto, Alves, Sangiogo e Pastoriza (2021) destacam que as dificuldades dos estudantes em relação à Química Orgânica estão, sobretudo, associadas a não compreensão da linguagem química. Isso evidencia que as maiores barreiras no ensino dessa disciplina estão relacionadas ao nível representacional, onde conceitos simbólicos e abstratos são mais desafiadores para eles.

Quanto ao terceiro aspecto, Setti, Gibin e Ferreira (2019) apontam que o uso de modelos concretos ou virtuais é uma excelente estratégia para facilitar o entendimento do nível representacional. Esses modelos têm a capacidade de transformar conceitos abstratos e representações em construções palpáveis e acessíveis. Entretanto, percebe-se que esses recursos ainda são pouco utilizados em sala de aula, principalmente devido à falta de infraestrutura adequada nos laboratórios

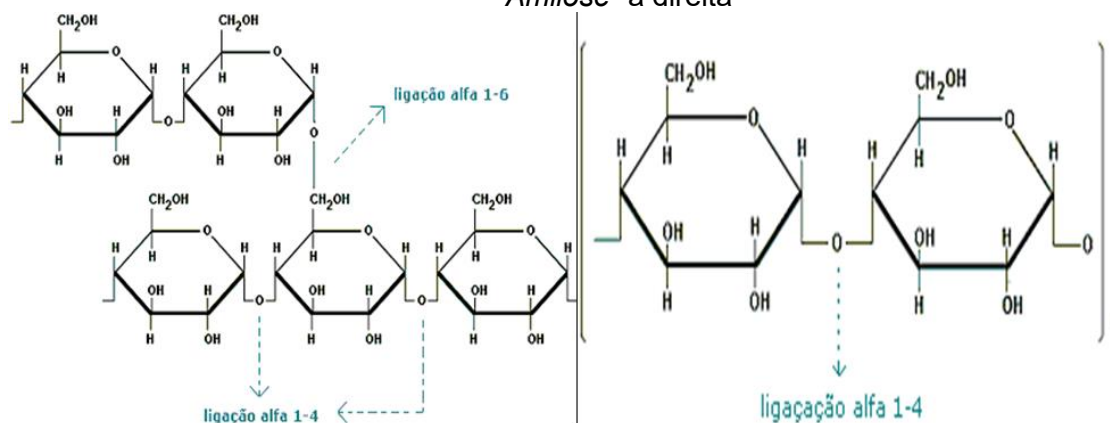
de informática das escolas públicas e às limitações no tempo pedagógico disponível para planejamento dos docentes da educação básica.

Prosseguindo com o quarto aspecto, o reaproveitamento de resíduos sólidos urbanos na criação de modelos concretos para o ensino da Química Orgânica apresenta uma alternativa relevante tanto para estimular reflexões sobre a cadeia de geração de resíduos quanto para oferecer uma estratégia pedagógica de baixo custo. Nesse sentido, Macedo et al. (2019) reforça a ideia de que materiais didáticos sustentáveis, confeccionados com recicláveis, incentivam os estudantes a refletir sobre o reaproveitamento de resíduos, promovendo maior consciência ambiental.

Posteriormente, Fonseca (2013) aponta os Conceitos Básicos da Química Orgânica como: i) síntese da ureia; ii) postulados de Kekulé; iii) simplificação de fórmulas estruturais; e iv) classificação de cadeias carbônicas. Essa classificação serve para delimitar os conteúdos introdutórios ensinados na disciplina, diferenciando-os de tópicos mais avançados. É uma categorização útil conforme nosso entendimento para estruturar o ensino e facilitar a compreensão.

Adicionalmente, as fórmulas estruturais planas são consideradas um subtópico estratégico para introduzir os estudantes aos conceitos fundamentais de Química Orgânica e também podem ser abordadas em associação com a temática de resíduos sólidos urbanos. Essas fórmulas, ou de Couper, representam todos os átomos e ligações de uma molécula em um plano, podendo ou não incluir os átomos de hidrogênio explicitamente (Fonseca, 2013). Sua principal função é distinguir substâncias, especialmente aquelas que possuem composição elementar semelhante. Por exemplo, as fórmulas estruturais das moléculas de Amilopectina e Amilose, componentes do amido usado na produção de plásticos biodegradáveis presentes na Figura 1, permitem aos estudantes explorar conceitos como isomeria, classificação de cadeias carbônicas, visualização de ligações e generalização de regras de solubilidade. Esses exemplos ilustram como esse subtópico pode interligar diversos conteúdos da Química Orgânica com aplicações práticas e socioambientais.

Figura 1: Representação da fórmula estrutural plana da “Amilopectina” à esquerda e da “Amilose” à direita



Fonte: Cereda (2002, *apud* Santos e Saron, 2017, p. 46)

Retomando o conceito de modelos concretos e concluindo esse raciocínio, podemos inferir que a criação de fórmulas estruturais planas utilizando resíduos sólidos urbanos tem potencial para aprimorar o aprendizado no nível representacional. Essa abordagem não apenas promove reflexões sobre a GRSU e o consumo consciente dos recursos naturais, mas também contribui para fortalecer a compreensão dos Conceitos Básicos da Química Orgânica. Trata-se de uma estratégia pedagógica integradora e sustentável, com potencial para engajar os estudantes de maneira prática e significativa.

Encaminhamento metodológico do Produto Educacional

Este estudo integra uma das etapas da pesquisa de mestrado acadêmico desenvolvida no âmbito do programa de Pós-graduação em Ensino, conhecido como (POSENSINO), localizado em Mossoró-RN. A pesquisa teve como público-alvo os estudantes das turmas de terceira série do ensino médio de uma escola pública situada no município de Limoeiro do Norte-CE.

Em relação ao enquadramento metodológico, este estudo é caracterizado como de natureza tanto qualitativa quanto quantitativa, adotando, no aspecto qualitativo, as características descritas por autores da área (Bogdan; Biklen, 1997). Já o componente quantitativo está relacionado ao uso de um questionário com perguntas estruturadas no formato da Escala de Likert, amplamente utilizada em pesquisas científicas para medir atitudes e comportamentos. Esse método é amplamente discutido na literatura da área (Monteiro; Hora, 2013). Além disso, Tripp (2005)

destaca que a pesquisa-ação é uma modalidade frequentemente empregada por pesquisadores alinhados a ideologias reformistas e participativas. Nesse sentido, este estudo pode ser categorizado dentro dessa abordagem, pois busca promover mudanças com a participação ativa dos envolvidos. Esse tipo de pesquisa é especialmente relevante na área educacional, permitindo o desenvolvimento de práticas aplicadas e engajadoras. Nesse sentido, este trabalho buscou elaborar uma sequência didática estruturada na forma de oficinas, abordando as temáticas de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos e Consumismo, integradas aos Conceitos Básicos da Química Orgânica

Continuamente, em relação aos aspectos éticos desta pesquisa, destaca-se que o recurso educacional denominados de *Oficina 'Abordando o Consumismo'* e *Oficina 'Estruturas planas com resíduos urbanos'*, aplicado ao público-alvo mencionado, foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN). Essas oficinas integram a pesquisa-ação desenvolvida e estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1: Descrição das oficinas implementadas na pesquisa-ação

OFICINAS	ATIVIDADE DESENVOLVIDAS	DURAÇÃO	DATA	Local/ Turno
<i>Abordando o Consumismo</i>	- Exposição interativa dos conceitos e exibição de vídeos referentes ao <i>Consumismo</i>; - Análise em grupo de textos das notícias da internet; - Confecção de um quadro coletivo com as impressões por equipes acerca do entendimento das notícias; - Encerramento da oficina com as silhuetas das mãos enquanto momento simbólico.	4h/a	05/09/2022	Sala FAFIDAM /Tarde
<i>Estruturas planas com resíduos urbanos</i>	- Momento inicial de reflexão dialogada acerca da prática aplicada associada ao bom gerenciamento dos resíduos sólidos; - Distribuição das <i>Fórmulas estruturais planas</i> das substâncias por equipe; - Orientação dirigida do passo a passo da prática conforme apresentado nos resultados e discussões; - Pesquisa sobre histórico das estruturas orgânicas. - Foto simbólica de encerramento da prática no Jardim da FAFIDAM.	4h/a	12/09/2022	Sala FAFIDAM /Tarde

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

As atividades ocorreram nas instalações da Universidade Estadual do Ceará (UECE), no campus FAFIDAM, com a participação de 15 estudantes oriundos da escola campo de pesquisa. Ressalta-se que os 15 participantes foram identificados utilizando a inicial “E”, seguida de uma numeração sequencial de E1 a E15, conforme apresentado nos gráficos dos resultados. As oficinas ocorreram no período vespertino, sendo caracterizadas como atividades extracurriculares. Por esse motivo, são aqui denominadas como oficinas.

Outro ponto a ser mencionado em nosso percurso metodológico é em relação às referências e endereços virtuais dos vídeos adotados e que foram exibidos na oficina ‘*Abordando o Consumismo*’. Tais detalhamentos sobre esses vídeos, por exemplo, podem ser acessados no Quadro 2.

Quadro 2: Links dos vídeos e das notícias utilizados oficina *Abordando o Consumismo*

VÍDEOS/ NOTÍCIA	TÍTULOS	LINK DE ACESSO
Vídeo 1	Quanto custa o outfit? - É Inacreditável esse menino!!!	https://youtu.be/-EOp2iqkShI
Vídeo 2	Entenda: O que é obsolescência programada? - TecMundo	https://youtu.be/lx_nYVFlqWo
Vídeo 3	O Homem (MAN by Steve Cutts)	https://youtu.be/E1rZFQgzTRc
Notícia 1	Você troca de smartphone todo ano?	https://educandoseubolso.blog.br/2015/01/26/voce-troca-de-smartphone-todo-ano/
Notícia 2	Compulsão, consumismo e infelicidade	https://www.hojeemdia.com.br/opiniaosimone-demolinar/compuls-o-consumismo-e-infelicidade-1.396478
Notícia 3	Hoje sou feliz e não preciso publicar nas redes sociais	https://amenteemaravilhosa.com.br/hoje-feliz-nao-preciso-publicar-nas-redes-sociais/
Notícia 4	A felicidade se torna uma obrigação nas redes sociais	https://amenteemaravilhosa.com.br/felicidade-obrigacao-redes-sociais/

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Para complementar o percurso metodológico, é importante destacar o processo de análise dos dados coletados durante a aplicação das oficinas. Quanto às impressões e dados obtidos pela observação participante, realizada pelo pesquisador durante a condução das oficinas, foi baseada na técnica de análise de conteúdo descrita por Bardin (2011). Essa abordagem é estruturada em três etapas principais: a) pré-análise, b) análise do material e c) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Em relação ao questionário final do tipo Likert, utilizado para avaliar as oficinas, os dados foram analisados por estatística descritiva, conforme proposto por Morettin e Bussab (2010). Nesse processo, foram calculadas a média aritmética e os

desvios padrão. Sobre a média aritmética, Morettin e Bussab (2010) destacam que ela é fundamental para determinar se as respostas assumem caráter otimista, pessimista ou indeciso. Já em relação aos desvios padrão, os autores explicam que valores mais elevados indicam maior divergência nas respostas dos participantes. Essas análises proporcionaram uma visão detalhada dos dados, permitindo uma interpretação criteriosa dos resultados das oficinas.

Resultados e discussões de aplicação do Produto Educacional

Os resultados e discussões deste estudo foram organizados em três eixos principais: a) análise da aplicação da primeira oficina, que buscou abordar os hábitos de consumo de forma alinhada às expectativas e vivências dos estudantes; b) análise da segunda oficina, voltada à produção de modelos concretos de fórmulas estruturais planas, utilizando resíduos sólidos urbanos como material didático; e c) avaliação da sequência didática com base nas respostas ao questionário final, estruturado segundo a escala Likert. A seguir, cada um desses aspectos será explorado em detalhes.

Análise da aplicação da 1ª oficina ‘Abordando o Consumismo’

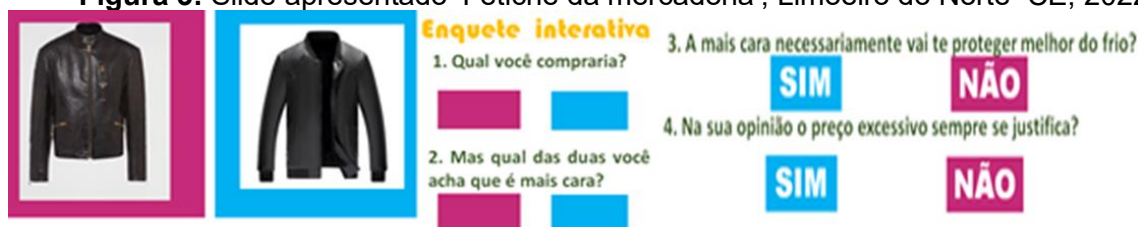
Antes de detalhar a aplicação dessa oficina, é válido ressaltar que a interação inicial com os estudantes ocorreu por meio de enquetes exibidas nos slides das atividades. As respostas e a participação foram realizadas tanto de forma oral quanto utilizando plaquinhas de "SIM" ou "NÃO", confeccionadas com materiais recicláveis.

O primeiro conceito abordado foi o fetichismo da mercadoria, exemplificado pela comparação entre uma jaqueta extremamente supervalorizada, com preço de cerca de R\$ 54.000,00, e outra que cumpre sua função básica de proteger contra o frio, com um custo aproximado de R\$ 200,00. Essa estratégia permitiu que os estudantes refletissem criticamente sobre o consumo consciente e a valorização desproporcional atribuída a bens materiais. Essa enquete (como ilustrado na Figura 2) foi planejada com o objetivo de ajudar os estudantes a compreenderem o conceito de fetichismo da mercadoria, ou seja, a supervalorização de objetos, a partir de exemplos práticos e próximos de sua realidade. Um exemplo disso foi o contraste apresentado entre os preços de duas jaquetas, incentivando reflexões críticas sobre o consumo e o valor atribuído aos bens materiais.

Figura 2: Registro fotográfico da enquete interativa, Limoeiro do Norte–CE, 2022

Fonte: Próprio pesquisador (2022)

Dessa forma, pode-se observar que a maioria dos estudantes indicou que preferiria comprar a jaqueta à direita da figura 3, considerada de preço mais acessível, e a avaliaram como mais bonita em termos estéticos. Entretanto, ao serem questionados sobre qual delas seria a mais cara, apontaram a jaqueta à esquerda da Figura 3. A percepção dos participantes, baseada no detalhe envelhecido da jaqueta, demonstra uma compreensão intuitiva sobre o funcionamento do fetichismo das mercadorias, que frequentemente atribui preços desproporcionais a produtos devido a características específicas que lhes conferem um *status* simbólico.

Figura 3: Slide apresentado ‘Fetiche da mercadoria’, Limoeiro do Norte–CE, 2022

Fonte: Próprio pesquisador (2022)

Posteriormente, foi perguntado se a jaqueta mais cara necessariamente protegeria melhor do frio, e a resposta predominante foi negativa. Além disso, ao serem questionados se o preço supervalorizado dos produtos poderia se justificar de alguma forma, responderam enfaticamente que não. Nesse contexto, Maia (2013) aponta que um dos reflexos do fetichismo da mercadoria é a dissimulação promovida por publicidades exageradas, onde atravessadores elevam os preços dos produtos muito além de seu valor real. Para reforçar essa discussão sobre Consumismo e o *status* associado aos produtos, foi exibido o vídeo ‘Quanto custa o OUTFIT?’ (ver Figura 4). O vídeo, bastante representativo, mostra um garoto nos Estados Unidos exibindo várias peças de roupa que juntas alcançam o valor de R\$ 39.090,00, enfatizando o impacto do Consumismo e a busca por ostentação.

Figura 4: Exibição do vídeo 'Quanto custa o *OUTFIT?*', Limoeiro do Norte–CE, 2022



Fonte: Próprio pesquisador (2022)

Os estudantes demonstraram surpresa ao tomar conhecimento dos preços exorbitantes das roupas apresentadas no vídeo '*Quanto custa o OUTFIT?*', uma vez que essa realidade está muito distante das condições econômicas de todos eles. Nesse contexto, Bittencourt (2011) define o Consumismo como a prática de adquirir bens materiais de forma excessiva, frequentemente impulsionada por influências externas que promovem padrões elevados de consumo em busca de *status social*. Diante disso, torna-se essencial abordar e combater esses excessos entre o público jovem.

Outro aspecto relevante explorado na oficina foi o conceito de obsolescência programada, introduzido com a exibição do vídeo '*O que é obsolescência programada?*' produzido pelo canal *TECMUNDO* (ver Figura 5). Essa discussão proporcionou uma oportunidade para refletir sobre práticas de consumo conscientes e o impacto do descarte planejado de certos produtos que utilizamos no cotidiano.

Figura 5: Exibição do vídeo 'O que é obsolescência programada?', Limoeiro do Norte–CE, 2022



Fonte: Próprio pesquisador (2022)

É quase inevitável não associar a reflexão sobre o descarte planejado à percepção da curta vida útil dos smartphones, tema levantado por um dos estudantes. Essa observação levou os participantes a perceberem que sua intuição sobre o assunto é, de fato, fundamentada em várias situações reais. Reis et al. (2019) destaca

que a *obsolescência programada* consiste em uma estratégia industrial que busca reduzir deliberadamente o ciclo de vida dos produtos, incentivando os consumidores a realizar compras precoces de novos itens.

Sequencialmente, após essa discussão, foi exibido o vídeo ‘O Homem’, produzido por *Steves Cutts*, que apresenta uma animação impactante sobre a pior versão do ser humano enquanto consumista. A reação dos participantes evidenciou o quanto o conteúdo os tocou, possivelmente despertando reflexões sobre questões ambientais, como os maus-tratos aos animais e à exaustão dos recursos naturais.

Na segunda parte da oficina, conforme mostrado na Figura 6, os estudantes foram organizados em grupos para debater textos de notícias com os seguintes títulos: I) Você troca de smartphone todo ano? II) Compulsão, Consumismo e infelicidade; III) Hoje sou feliz e não preciso publicar nas redes sociais; IV) A felicidade se torna uma obrigação nas redes sociais. Esses textos estão descritos nos encaminhamentos metodológicos, conforme indicado anteriormente (no Quadro 2).

Figura 6: Condensado de fotos ‘Momentos de leitura e debate das notícias em grupo’, Limoeiro do Norte–CE, 2022



Fonte: Próprio pesquisador (2022)

De modo geral, observa-se que os grupos tiveram uma boa fluência ao abordar as temáticas dos textos-notícias. Contudo, o grupo responsável pelo texto relacionado ao uso das redes sociais demonstrou um engajamento ainda maior em comparação aos demais. Esse fato pode estar relacionado ao atrativo que as redes sociais representam para os jovens, além de serem frequentemente fonte de conflitos e desafios na busca por interações sociais mais saudáveis.

Como resultado dos debates, os estudantes identificaram até quatro ideias principais que mais os impactaram durante a leitura dos textos. Posteriormente, um representante de cada equipe foi ao quadro coletivo para registrar as respostas do grupo, conforme ilustrado na Figura 7.

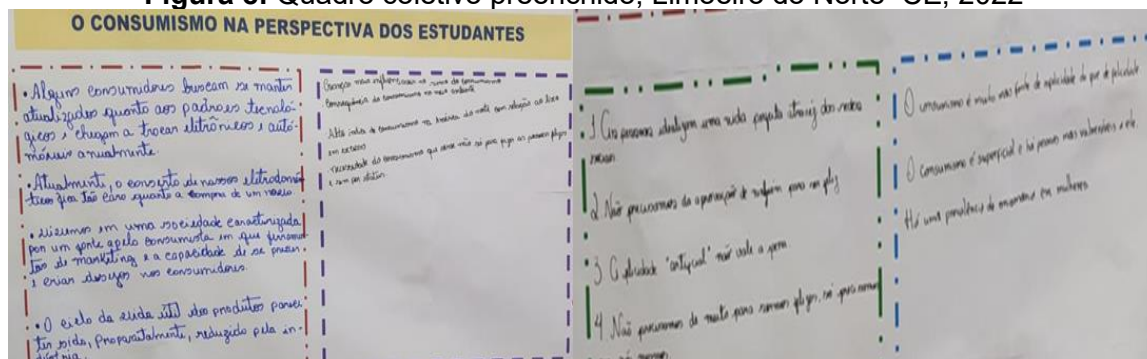
Figura 7: Condensado de fotos 'Registro das ideias no quadro coletivo', Limoeiro do Norte–CE, 2022



Fonte: Próprio pesquisador (2022)

Desse modo, na Figura 8 estão representadas algumas das perspectivas levantadas pelos estudantes, como: "atualmente, a compra de nossos eletrônicos fica tão cara quanto adquirir um novo", "consequências do Consumismo no meio ambiente", "as pessoas idealizam uma vida perfeita a partir das redes sociais", e "o Consumismo é muito mais fonte de infelicidade do que de felicidade". Essas reflexões não apenas evidenciam o engajamento dos participantes nas oficinas, como também revelam os impactos de uma cultura de consumo desmedido, que acarreta maiores desigualdades sociais, intensifica a degradação dos recursos naturais e amplifica problemas psicológicos na população.

Figura 8: Quadro coletivo preenchido, Limoeiro do Norte–CE, 2022



Fonte: Próprio pesquisador (2022)

Nesse sentido, percebe-se que o encontro proporcionou um momento positivo e construtivo de reflexão, evidenciado tanto pelas ideias levantadas pelos estudantes quanto pelo engajamento deles ao discutir as notícias em grupo. Esse processo possibilitou que eles elaborassem reflexões significativas sobre os temas abordados. O encerramento da oficina ocorreu de forma simbólica, com a marcação das silhuetas das mãos de todos os participantes em um espaço reservado à esquerda do quadro coletivo, como ilustrado na Figura 9. Esse gesto representou a união e o envolvimento de todos no aprendizado e nas discussões realizadas.

Figura 9: Condensado de fotos ‘Encerramento da 1ª oficina’, Limoeiro do Norte–CE, 2022



Fonte: Próprio pesquisador (2022)

Soares et al. (2020) destacam que o processo de ensino-aprendizagem de Química no ensino médio oferece múltiplas possibilidades. A adoção de metodologias alternativas na elaboração do currículo de Química inclui a incorporação de estratégias e recursos didáticos que possuem grande potencial para aumentar o engajamento dos estudantes. Acreditamos que essas abordagens, além de facilitar a compreensão dos conteúdos, tornam as aulas mais dinâmicas e motivadoras, contrastando com práticas tradicionais que frequentemente são repetitivas. Assim, promovem uma experiência de aprendizado mais envolvente, significativa e alinhada tanto às necessidades dos participantes quanto aos anseios socioambientais da contemporaneidade.

Análise da aplicação da 2ª oficina ‘Estruturas planas com resíduos urbanos’

Nesta segunda oficina, a proposta central foi trabalhar com a confecção de modelos concretos de fórmulas estruturais planas utilizando materiais reaproveitados, como papelão, tampas de garrafa PET, tampas de óleo lubrificantes e caixas de leite. A atividade teve como objetivo alcançar 100% de reaproveitamento dos materiais, sem renunciar a uma boa estética visual na produção dos modelos concretos. Nesse contexto, Setti, Gibin e Ferreira (2019) destacam que o uso de modelos concretos ou virtuais é uma estratégia valiosa no ensino, pois possibilita maior fluência no entendimento representacional. Essa abordagem transforma aquilo que está restrito às teorias e gravuras abstratas em construções palpáveis e concretas, enriquecendo o aprendizado.

A oficina iniciou com uma reflexão sobre o aumento expressivo na produção de resíduos urbanos e os consequentes impactos socioambientais. Destacou-se a importância de uma gestão eficiente de resíduos sólidos urbanos, fundamentada nos princípios da redução, reutilização e reciclagem, promovendo uma abordagem mais

sustentável e consciente. Nesse contexto, instiguei os estudantes ao afirmar que, naquele momento, estaríamos fazendo a diferença por meio de uma ação prática de reutilização e reaproveitamento de resíduos, visando desenvolver conhecimentos em Química Orgânica Básica. Em seguida, eles foram organizados em equipes e receberam as estruturas químicas impressas, além dos materiais reaproveitados já citados, régua, lápis, cola de silicone e tesouras, conforme ilustrado na Figura 10.

Figura 10: Condensado de fotos 'Distribuição dos materiais', Limoeiro do Norte-CE, 2022



Fonte: Próprio pesquisador (2022)

Nesse momento, compartilhei com os estudantes um dado da ABRELPE (2020), que aponta que, nas próximas três décadas, enquanto a população mundial deve crescer 12%, a Geração de Resíduos Sólidos Urbanos pode aumentar em 50%. Refletimos juntos que o ensino de Química tem o potencial de liderar ações propositivas nas escolas para o reaproveitamento de resíduos.

Em seguida, solicitei que eles desenhassem as estruturas químicas em papelão, utilizando uma escala ampliada. Eles marcaram os pontos correspondentes a cada elemento e, posteriormente, traçaram as ligações entre os elementos com o auxílio de uma régua, como indicado na primeira imagem à esquerda da figura 11. Após essa etapa, sugeri que organizassem os elementos sobrepostos: primeiramente as tampas maiores representando os Carbonos, em seguida as menores para o Hidrogênio, e, por último, as ligações feitas com tiras de caixa de leite. Essa abordagem permitiu ajustes no desenho, caso necessário, como mostrado nas demais imagens da Figura 11.

Figura 11: Registro fotográfico 'Desenhando as estruturas químicas', Limoeiro do Norte-CE, 2022



Fonte: Próprio pesquisador (2022)

Por fim, após a colagem das peças, os estudantes registraram a nomenclatura da estrutura química representada, identificaram os elementos presentes, contabilizaram a quantidade de átomos de cada um e determinaram sua fórmula molecular. Em seguida, registraram essas informações com base no modelo concreto que construíram, conforme ilustrado na Figura 12.

Figura 12: Registro fotográfico 'Modelos concretos de fórmulas planas com materiais reaproveitados', Limoeiro do Norte–CE, 2022



Fonte: Próprio pesquisador (2022)

Em fase disso, Macedo et al. (2019) argumenta que a utilização de materiais didáticos sustentáveis, produzidos a partir de materiais recicláveis, estimula os estudantes a refletirem sobre o reaproveitamento e a gestão dos resíduos gerados. Nesse contexto, essa abordagem pedagógica não apenas favoreceu a construção de novos conceitos, mas também incentivou os participantes a desenvolverem uma postura mais responsável e sustentável diante das questões socioambientais.

Para concluir esse momento, todos nós nos dirigimos até o jardim da FAFIDAM/UECE para registrar simbolicamente o encerramento com uma foto coletiva (ver Figura 13). A oficina foi extremamente frutífera, pois além de trabalharmos conceitos como fórmulas estruturais planas e fórmula molecular, também promovemos reflexões significativas sobre o reaproveitamento de resíduos urbanos.

Figura 13: Registro simbólico 'Encerramento da 2ª oficina', Limoeiro do Norte–CE, 2022



Fonte: Próprio pesquisador (2022)

Por fim, ao considerar as duas oficinas realizadas nesse estudo, retomamos a perspectiva de Santiago, Nunes e Alves (2020), que destacam a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade como um caminho para conectar os conhecimentos conceituais a questões socioambientais relevantes. Essa proposta vai além da simples transmissão de conceitos científicos e tecnológicos, permitindo que os educadores incentivem reflexões e atitudes mais conscientes em relação ao meio ambiente e à sociedade.

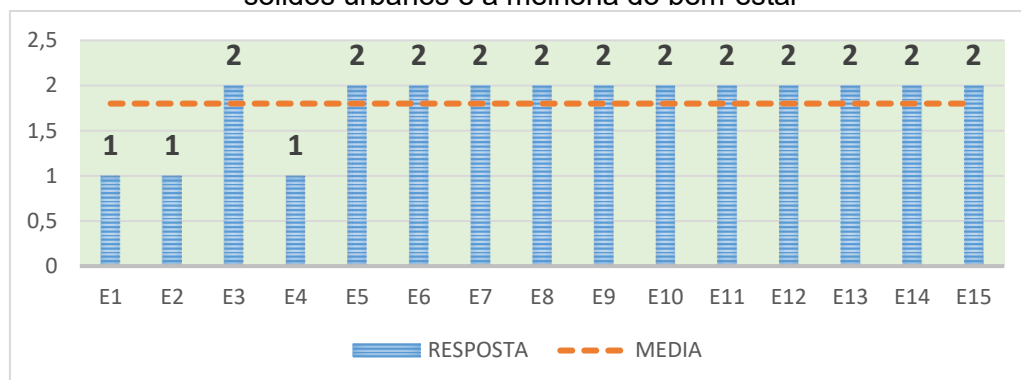
Diante disso, entendemos que a inserção dessas temáticas socioambientais no ensino dos Conceitos Básicos da Química Orgânica possibilitou uma aprendizagem mais próxima da realidade dos estudantes. Ao relacionar os conteúdos científicos com desafios presentes no cotidiano, cria-se um espaço para a reflexão sobre os impactos das tecnologias e das atividades humanas. Essa abordagem não apenas amplia a compreensão dos conceitos, mas também contribui para a formação de indivíduos críticos e engajados em escolhas mais sustentáveis e responsáveis.

Análise da pesquisa-ação com base no questionário final

No primeiro item do Questionário Final (QF), utilizou-se uma escala Likert para investigar a percepção dos estudantes sobre a relação entre o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e a melhoria do bem-estar da população. Como ilustrado na Figura 14, a média das respostas foi de 1,80, indicando uma forte tendência de concordância com a afirmação. O desvio padrão de 0,41 revela uma alta homogeneidade nas respostas, tornando este o item com menor variação no QF. Esses resultados sugerem que a maioria dos participantes reconhece a importância da gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos para a promoção do bem-estar social, evidenciando a relevância do tema em sua percepção. Com base na Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), uma gestão eficiente de resíduos sólidos urbanos abrange ações como a não geração, redução, reutilização, reciclagem e a destinação final adequada dos rejeitos em locais ambientalmente apropriados (BRASIL, 2010). No entanto, uma estimativa preocupante aponta que, mantendo o ritmo atual, a erradicação dos lixões deverá ocorrer somente dentro de 55 anos (ABRELPE, 2020). Entendemos que esse cenário destaca a urgência de repensarmos nossas práticas e estratégias de gestão desses resíduos. Uma vez que a gestão dos resíduos urbanos configura-se como um fenômeno socioambiental complexo,

gerando diversas repercussões em nossa sociedade. Os lixões, ainda bastante presentes, representam um indicativo dessa problemática socioambiental.

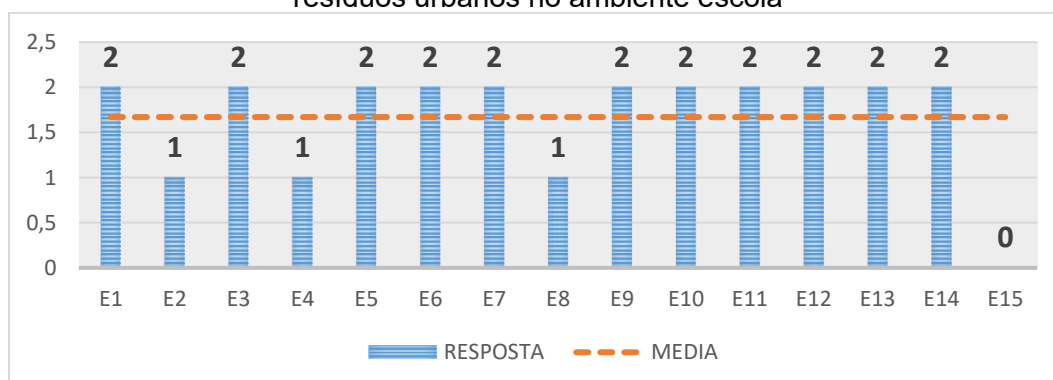
Figura 14: Percepção dos estudantes sobre a relação entre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e a melhoria do bem-estar



Fonte: Gráfico elaborado pelo pesquisador (2023)

No segundo item do Questionário Final, utilizou-se uma escala Likert para avaliar a visão dos estudantes sobre a importância de incorporar o combate à geração de resíduos urbanos no ambiente escolar. Os resultados indicaram uma média de 1,67 (Figura 15), revelando uma tendência predominante de concordância entre os estudantes quanto à relevância desse tema no contexto educacional.

Figura 15: Visão dos estudantes sobre a importância de incorporar o combate à geração de resíduos urbanos no ambiente escola



Fonte: Gráfico elaborado pelo pesquisador (2023)

Desse modo, observa-se que a maioria dos participantes sinalizou positivamente quanto à possibilidade de incorporar o combate à Geração de Resíduos Sólidos Urbanos na rotina escolar. Sobre essa questão, Ribeiro et al. (2013) indicaram, durante um debate sobre resíduos urbanos, que cerca de 80% dos estudantes presentes na palestra não se percebiam como parte integrante do meio

ambiente, nem como agentes corresponsáveis por sua preservação. Esse contraponto reforça a necessidade de os estudantes terem maior contato com ações pedagógicas centradas em práticas de sustentabilidade.

No terceiro item do Questionário Final, utilizou-se uma escala Likert para investigar a perspectiva dos estudantes sobre os impactos dos hábitos e padrões de Consumismo disseminados pelas redes sociais na vida dos adolescentes. Conforme ilustrado na Figura 16, a média das respostas foi de aproximadamente 1,53, indicando um alto grau de concordância entre os participantes. O desvio padrão amostral de 0,52 demonstra a uniformidade das respostas, reforçando a perspectiva coletiva dos estudantes sobre os efeitos negativos do Consumismo promovido nas redes sociais para os adolescentes.

Figura 16: Perspectiva dos estudantes sobre os impactos dos hábitos e padrões de consumo veiculados pelas redes sociais na vida dos adolescentes



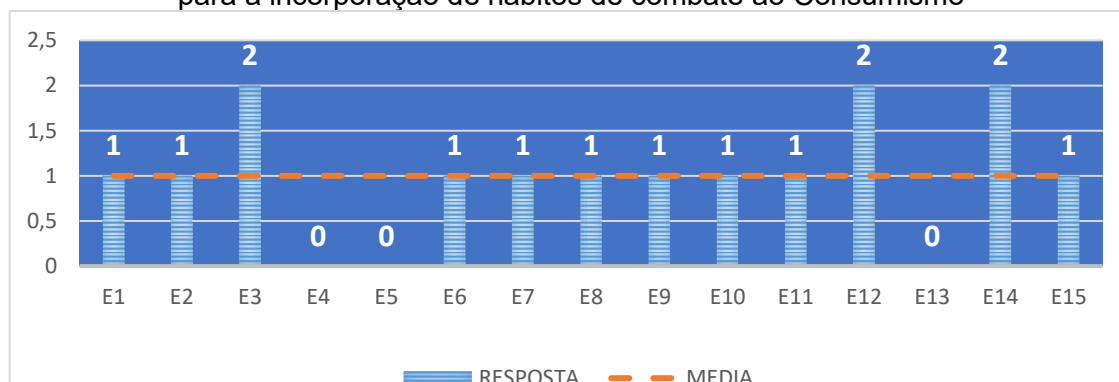
Fonte: Gráfico elaborado pelo pesquisador (2023)

E em adição a esse fato, Soares, Leal e Gillet (2020), menciona que o Marketing empregado para estimular o consumo em rede, consegue de fato persuadir e levar o consumidor a pensar que ele realmente necessita daquele bem ou serviço que está sendo apresentado, estimulando, assim, o Consumismo. Apercebemos que essa é uma situação um tanto preocupante para nossos adolescentes, pois os mesmos parecem ser o público mais presente nas redes sociais.

No quarto item do Questionário Final, utilizou-se uma escala Likert para verificar o entendimento dos estudantes sobre a escola como um ambiente estratégico para a incorporação de hábitos de combate ao Consumismo. Conforme apresentado na Figura 17, a média das respostas foi de 1,0, indicando uma tendência positiva de concordância com essa afirmação. No entanto, este item apresentou o maior número de respostas indecisas entre todos os avaliados. O desvio padrão amostral de 0,65

sugere uma boa homogeneidade nas respostas, evidenciando um alinhamento considerável entre os participantes.

Figura 17: Entendimento dos estudantes sobre a escola como um ambiente estratégico para a incorporação de hábitos de combate ao Consumismo



Fonte: Gráfico elaborado pelo pesquisador (2023)

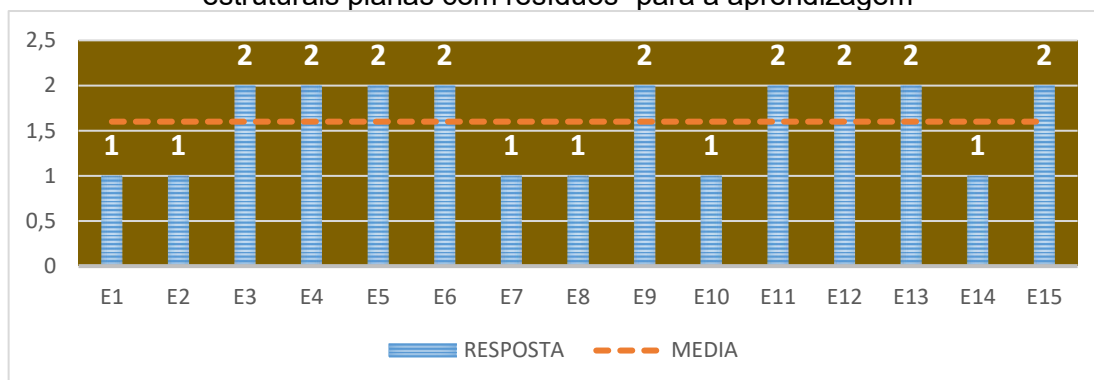
Destaca-se que todas as disciplinas implementadas da educação básica têm a responsabilidade de promover ações que incentivem a consciência ambiental e o consumo responsável, conforme a BNCC (BRASIL, 2017). Assim, além de os estudantes reconhecerem a escola como um espaço estratégico para trabalhar hábitos sustentáveis, essa também é uma atribuição legalmente definida pela legislação que orienta a educação básica no Brasil. Isso reforça a relevância de integrar práticas pedagógicas voltadas à sustentabilidade no ambiente escolar.

No quinto item do Questionário Final, utilizou-se uma escala Likert para avaliar a opinião dos estudantes sobre a oficina ‘Estruturas planas com resíduos urbanos’, realizada no terceiro encontro da sequência didática, e seu impacto na aprendizagem. Conforme apresentado na Figura 18, a média das respostas foi de 1,60, indicando um alto nível de concordância entre os participantes. O desvio padrão amostral de 0,51 aponta para uma excelente homogeneidade nas respostas, demonstrando um consenso positivo sobre a contribuição da oficina para o processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, Setti, Gibin e Ferreira (2019) destacam que o uso pedagógico de modelos concretos ou virtuais é uma estratégia eficaz para tornar o conhecimento representacional mais acessível, pois permite a transposição de conceitos abstratos, restritos a teorias e ilustrações, para uma construção mais tangível e interativa. Complementando essa ideia, Macedo et al. (2019) enfatiza que a utilização de materiais didáticos sustentáveis, produzidos a partir de recicláveis,

incentiva os estudantes a refletirem sobre o potencial de reaproveitamento dos resíduos gerados, promovendo uma maior conscientização ambiental.

Figura 18: Opinião dos estudantes sobre a contribuição da oficina “Construindo fórmulas estruturais planas com resíduos” para a aprendizagem



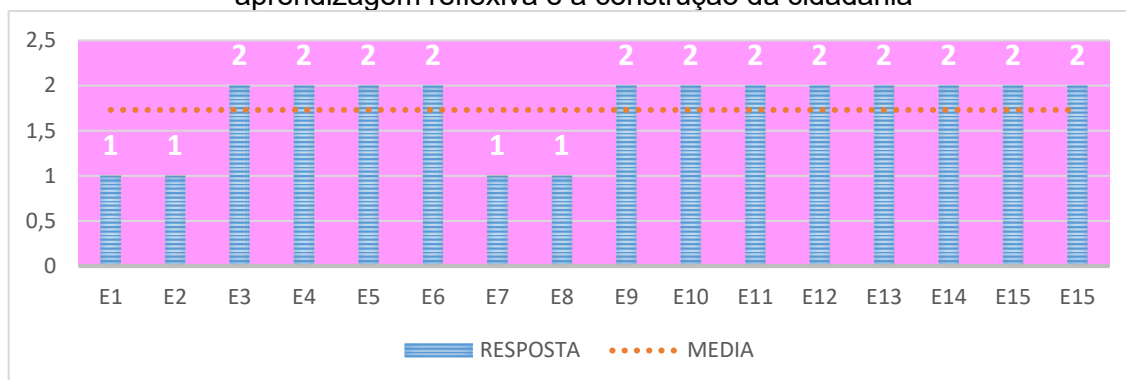
Dessa forma, as respostas dos participantes reforçam a relevância da oficina voltada à construção de modelos moleculares com materiais recicláveis. Além de contribuir para a aprendizagem conceitual, essa abordagem desempenha um papel fundamental na formação cidadã dos estudantes. Essa percepção é corroborada tanto pelos participantes quanto pela literatura, que reconhece o valor dessa prática para o ensino de Química e para o desenvolvimento de uma postura mais sustentável e responsável.

Encerrando as questões do Questionário Final, o sexto item teve como objetivo avaliar a compreensão sobre a contribuição da sequência de aulas para a aprendizagem reflexiva, ou seja, para a construção da cidadania. Conforme apresentado na Figura 19, a média das respostas foi de 1,73, representando a segunda maior concordância entre os itens avaliados. O desvio padrão amostral de 0,46 indica uma alta homogeneidade nas respostas, reforçando o alinhamento dos participantes quanto à relevância dessa abordagem no desenvolvimento de uma compreensão mais crítica e cidadã.

Diante disso, Aoki, Rastede e Gupta (2022), juntamente com Xavier e Alves (2022), reforçam a necessidade imperativa de direcionar o ensino de Química para a concepção e implementação de ações pedagógicas práticas que promovam uma educação científica pautada nas questões socioambientais. Sendo que essas práticas devem, sobretudo, engajar os estudantes no compromisso com questões

socioambientais locais, incentivando a conscientização e a responsabilidade diante dos desafios ambientais contemporâneos.

Figura 19: Compreensão dos estudantes sobre a contribuição da sequência de aulas para a aprendizagem reflexiva e a construção da cidadania



Entendemos que essa perspectiva pedagógica, fundamentada em questões socioambientais, converge para o enfoque CTS, que fortalece o papel transformador da educação. Tal abordagem não somente propicia uma melhor compreensão científica, mas também auxilia na formação de cidadãos mais responsáveis e comprometidos com a construção de uma sociedade ambientalmente sustentável e ética.

Considerações finais

Neste tópico, revisitaremos algumas ideias-chave para destacar aspectos importantes que o estudo implementado foi capaz de desvelar. Assim, faremos uma recapitulação do conteúdo abordado nas oficinas, as principais impressões colhidas enquanto atuamos como aplicadores e mediadores, as perspectivas apresentadas pelos estudantes em relação a essa pesquisa-ação e, por fim, os contributos que essa experiência oferece para a área do ensino de Química.

A primeira oficina desenvolvida neste estudo, intitulada 'Abordando o Consumismo', abordou temas como fetichismo da mercadoria, obsolescência programada, impactos ambientais causados pela ação humana e Consumismo nas redes sociais. Nossas observações revelaram que os conteúdos trabalhados foram capazes de instigar reflexões significativas entre os estudantes, levando-os a analisar os impactos negativos de uma cultura de consumo excessiva. Entre os problemas

identificados, destacaram-se questões de ordem psicológica, a degradação dos recursos naturais e o aumento das desigualdades sociais, demonstrando a relevância de promover debates sobre consumo consciente e sustentável.

Dando continuidade, a segunda oficina aplicada neste estudo, denominada 'Estruturas planas com resíduos urbanos', envolveu uma série de atividades, tais como: reflexões sobre o aumento da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos, análise da ordem de prioridade na gestão desses resíduos, escrita das fórmulas estruturais planas, registro da nomenclatura e da fórmula molecular das estruturas selecionadas, além da produção de modelos concretos utilizando materiais reutilizados. Observamos que essa atividade não apenas estimulou a reflexão dos estudantes sobre a temática socioambiental, mas também se destacou por sua capacidade de facilitar a compreensão dos conceitos químicos, tornando a aprendizagem mais envolvente e conectada à realidade dos participantes.

Um ponto relevante sobre o conteúdo abordado nas oficinas é que, na primeira delas, sentimos a necessidade de trabalhar exclusivamente com ideias-chave relacionadas ao Consumismo, sem fazer uma conexão direta com os Conceitos Básicos da Química Orgânica. Essa escolha resultou em um caráter interdisciplinar mais voltado para aspectos humanísticos, o que, longe de minimizar a ação pedagógica, na verdade, reforça o alinhamento do estudo com a abordagem de ensino Ciência-Tecnologia-Sociedade. Essa perspectiva foi especialmente válida ao tratar de forma problematizadora temas como o consumo e a Geração de Resíduos Sólidos Urbanos. Ainda assim, fica comprovado que o estudo também conseguiu estabelecer conexões claras com os Conceitos Básicos da Química Orgânica, abordando de forma equilibrada conteúdos técnicos e reflexões sobre a gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos, promovendo uma visão integrada e enriquecedora dos conhecimentos.

Seguidamente, com base nas respostas do questionário final, os estudantes destacaram que as redes sociais têm representado um ambiente de interação problemático, atuando como um meio de disseminação de hábitos consumistas. Além disso, eles apontaram que a escola deve se consolidar cada vez mais como um espaço de reflexão sobre ações pedagógicas e práticas como as desenvolvidas nesta pesquisa-ação. Os participantes também reafirmaram a relevância das oficinas, especialmente a oficina 2, 'Estruturas planas com resíduos urbanos', que demonstrou grande potencial para auxiliar no ensino dos Conceitos Básicos da Química Orgânica.

Ademais, a pesquisa-ação implementada fomentou reflexões significativas acerca da construção da cidadania, conectando os estudantes às questões socioambientais.

Como contribuição, este estudo oferece exemplos de atividades pedagógicas aprovadas pelo conselho de ética e implementadas no cotidiano de ensino que estão disponíveis nas seções de resultados, discussões e apêndices. Essas atividades podem ser adaptadas e aplicadas no estudo dos Conceitos Básicos da Química Orgânica, atuando como ponto de partida para inspirar a criação de mais estratégias pedagógicas voltadas à integração entre causas socioambientais e o ensino de Química. Tal abordagem reforça o papel transformador da educação em contextos que transcendem o ensino tradicional.

Referências

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. São Paulo: ABRELPE, 2020. 52 p. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>>. Acesso em: 09 mar. 2023.

AOKI, E.; RASTEDE, E.; GUPTA, A. Ensino de sustentabilidade e justiça ambiental na graduação em Química. **Journal of Chemical Education**, v. 99, n. 1, p. 283-290, 2022. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00412>>. Acesso em: 13 abr. 2023.

ALVES, N. B.; SANGIOGO, F. A.; PASTORIZA, B. S. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior - estudo de caso em duas Universidades Federais. **Química Nova**, v. 44, n. 6, p. 773–782, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170708>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BITTENCOURT, R. N. Os dispositivos existenciais do consumismo. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 10, n. 118, p. 103-113, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/10182>>. Acesso em: 13 abr. 2023.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1997.

BRAGA, A. C. **Consumismo e sustentabilidade: um paradoxo para os profissionais de marketing**. 2014. 128 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/1111>>. Acesso em: 21 mar. 2023.

BRASIL. MEC. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> . Acesso em: 20 abr. 2022.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305>. Acesso em jan. 2023.

COSTA, M. C. V. **Imagens** do consumismo na escola: a produtividade da cultura visual. **Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, Juiz de Fora, v. 14, n. 2, p. 263-272, jul./dez. 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/232179>>. Acesso em: 21 mar. 2023.

FONSECA, M. R. M. **Química: Ensino Médio**. v. 3. 1. ed. São Paulo: Ática, 2013.

KAZA, S.; YAO, L. C.; BHADA-TATA, P.; VAN WOERDEN, F. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. **Urban Development. Washington, DC: World Bank**, 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10986/30317>>. Acesso em 25 abr de 2023

MACEDO, S. D. S.; CORREA, S. F.; ROCHA, M. M. O.; MIRANDA, R. S.; PIRES, V. B. Uso de material reciclado para a construção de material didático no ensino da matemática. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 3, p. 01-12, 2019. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/12835>>. Acesso em: 13 abr. 2023.

MAIA, A. B. L. Publicidade e fetichismo da mercadoria: Análise dos conceitos nos anúncios televisivos do banco Itaú (1970 - 2012). 2013. 92 f. Dissertação (Mestrado em SociologiaBraga) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013. Disponível em: < <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/7319>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

MELO, M. S.; DA SILVA, R. R. Os três níveis do conhecimento químico: dificuldades dos alunos na transição entre o macro, o submicro e o representacional. **Revista Exitus**, v. 9, n. 5, p. 301-330, 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2019v9n5id1109>>. Acesso em: 21 mar. 2023.

MONTEIRO, G. T. R.; HORA, H. R. M. **Pesquisa em saúde pública**: como desenvolver e validar instrumentos de coleta de dados. Editora Appris, 2013.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. **Estatística Básica**. 6 ed. São Paulo, Saraiva, 2010.

MUENCHEN, C.; AULER, D. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na educação de jovens e adultos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, n. 3, p. 421–434, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000300010>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

PAULETTI, F.; ROSA, M. P. A.; CATELLI, F. A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química. **Revista Brasileira de ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, p. 121-134, 2014. Disponível em: < <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1366>>. Acesso em: 21 mar. 2023.

PEREIRA, D. R. **Consumismo na infância**: um olhar sobre a escola, professores e crianças da educação infantil. Editora Oficina Universitária, 2022.

REIS, V. A.; FREITAS, N. M. A. M.; FRANCO, S. S.; FERREIRA, C. A.; CINTRA, E. P. Resíduos sólidos: influência das obsolescências discutida nas aulas de Química. **Indagatio Didactica**, v. 11, n. 2, p. 13-29, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.34624/id.v11i2.5869>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

RIBEIRO, P. R. S.; ALMEIDA, M. H. M.; SOUSA, C. S.; SILVA, D. A. ; SOUSA, A. F. ; SILVA, A. M.; LIMA, M. S. Resíduos sólidos urbanos: promovendo educação ambiental no espaço escolar. **Revista Ciência em Extensão**, v. 9, n. 2, p. 54-71, 2013. Disponível em: < https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/885>. Acesso em: 21 mar. 2023.

SANTIAGO, D. D. S. A.; NUNES, A. O.; ALVES, L. A. Letramento científico e crenças CTSA em estudantes de pedagogia. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino (REPPE)**, v. 4, n. 2, p. 210-236, 2020. Disponível em: <<http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/2050>>. Acesso em: 20 abr. 2023

SANTOS, A.; COSTA, O. V. S.; SANTOS, T. G. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos em duas unidades escolares. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 4, p. 25-39, 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.9658>>. Acesso em: 21 mar. 2023.

SANTOS, E. P.; SARON, C. Amido e seus compósitos: alternativas promissoras como novos materiais. **Cadernos UniFOA**, v. 7, p. 45–51, 2017. Disponível em: < [https://doi.org/10.47385/cadunifoa.v7.n1%20\(Esp.\).1152](https://doi.org/10.47385/cadunifoa.v7.n1%20(Esp.).1152)>. Acesso em: 21 mar. 2023.

SETTI, G. O.; GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. Ensino de geometria molecular por meio do uso de modelo físico construído com materiais recicláveis e de baixo custo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 542-557, 2019. Disponível em: <<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/178>>. Acesso em: 20 abr. 2023

SOARES, A. D. da S.; SOUZA, R. F. de; ASSUNÇÃO, C. A. A.; PINTO, R. P. do N.; SOUSA, D. D. de; ALMEIDA, J. de N. de O.; SILVA, C. M. da. Uso de metodologias alternativas para o Ensino de Química em uma Escola de Ensino Médio em Salvaterra/PA. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 6, n. 10, p. 78464–78471, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n10-323. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/18273>. Acesso em: 1 abr. 2025.

SOARES, D. V.; LEAL, P. S. T.; GILLET, J. Consumidor e redes sociais: a nova dimensão do consumismo no espaço virtual. **Revista Pensamento Jurídico**, v. 14, n. 1, p. 224-247, 2020. Disponível em: <<https://fadisp.com.br/revista/ojs/index.php/pensamentojuridico/article/view/199/259>> . Acesso em: 02 abr. 2023.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma Introdução Metodológica. **Educação e Pesquisa** [online]. 2005, v.31, n.3, pp.443-466. ISSN 1517-9702, 2005.

XAVIER, M. S.; ALVES, L. A. O que dizem as publicações acerca de uma perspectiva interdisciplinar do ensino de química para o consumo não sustentável e a geração de resíduos urbanos entre os anos de 2002 à 2022? In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU)**, 8., 2022, Campina Grande. *Anais [...]*. Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/88455>> . Acesso em: 20 mar. 2023.

Apêndices

Apêndice único – Materiais diversos utilizados para a implementação e avaliação das duas oficinas aplicadas nesse estudo. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1vwv9jU7o_DmEO2ki_k7y8A4luEqPLTaT?usp=sharing