UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA – LICENCIATURA

Giovani Luiz da Silva

O PLÁSTICO QUE VIROU COMIDA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA USANDO ESTUDO DE CASO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

João Pessoa-PB
2023

Giovani Luiz da Silva

O PLÁSTICO QUE VIROU COMIDA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA USANDO ESTUDO DE CASO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso, requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Química, submetido ao Curso de Graduação em Química – Licenciatura, da Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Profª Claudia de Figueiredo Braga

João Pessoa-PB

2023

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586p Silva, Giovani Luiz da.
O plástico que virou comida: uma sequência didática utilizando estudo de caso para o ensino de química / Giovani Luiz da Silva. - João Pessoa, 2023.
48 f. : il.

Orientação: Claudia de Figueiredo Braga.
TCC (Graduação/Licenciatura em Química) - UFPB/CCEN.

1. Ensino de química. 2. Sequência didática. 3. Estudo de caso. 4. Microplásticos. I. Braga, Claudia de Figueiredo. II. Título.

UFPB/CCEN CDU 54(043.2)

Elaborado por Ana Roberta Sousa Mota - CRB-15/101

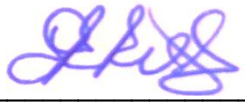
Giovani Luiz da Silva

O PLÁSTICO QUE VIROU COMIDA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA USANDO ESTUDO DE CASO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

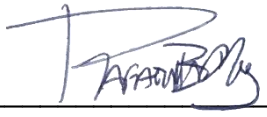
Trabalho de Conclusão de Curso, requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Química, submetido ao Curso de Graduação em Química – Licenciatura, da Universidade Federal da Paraíba.

Data de aprovação: 08/05/2023

Prof(a). Claudia de Figueiredo Braga (UFPB)



Prof(a). Gabriela Fehn Fiss (UFPB)



Prof(a). Rafaela Bernardo Provazi Pesci (UFPB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a dona do meu Ori, Yemonjá, por me dar forças e nunca me abandonas nos momentos difíceis.

A minha amada e guerreia mãe Silvonete Maria da Silva, que sempre acreditou em mim e, sozinha, me criou e nunca me deixou faltar valores.

A todo Ilè Egbé Àfàsókè Atìlèhìn Vodun Azírì por me acolher e me mostrar o verdadeiro significado de comunidade e espiritualidade.

A Johnnys Hortencio, meu companheiro que sempre me incentivou, ajudou e contribuiu em minha vida acadêmica, te amo muito.

Aos amigos que sempre torceram, verdadeiramente, por meu sucesso.

Aos colegas de curso, em especial aqueles que compartilharam momentos incríveis no PIBID e PROLICEN, nossas experiências me moldaram como professor.

A Geysa Santos Salvino por contribuir nesse trabalho, você será uma ótima docente.

A todos os professores que tive o prazer de conhecer durante o curso e que servem de referência para o tipo de profissional que desejo ser, em especial aqueles que me guiaram em projetos de pesquisa e formação docente, Prof Fausthon Fred e Prof Claudio Gabriel.

E um agradecimento especial a minha querida orientadora Prof Claudia Braga que tive o primeiro contato na monitoria em 2019 e vem me acompanhando desde então, agradeço seus ensinamentos, orientações e conselhos.

RESUMO

O caso intitulado “o plástico que virou comida” tem como abordagem sociocientífica os impactos ambientais causados pelo lixo plástico nos mares e sua consequência à saúde humana. A sequência didática que envolve Estudo de Caso foi desenvolvida a partir de narrativas, com situações-problemas vivenciadas pela sociedade, tendo como soluções conhecimentos sociocientíficos, promovendo a correlação dos fatos do cotidiano com os conteúdos de química aprendidos em sala de aula. Esta sequência didática foi aplicada em 3 turmas do terceiro ano do ensino médio, com a participação de cerca de 50 alunos da escola ECIT no município de João Pessoa-PB. Para elaboração foi realizada as etapas de concepção do caso, planejamento de aulas, elaboração de atividades, execução e avaliação e teve como objetivo propor e aplicar uma sequência didática para o ensino de polímeros, a partir de um estudo de caso atrelado a problemas ambientais causados pelo microplástico. As atividades transcorreram em cinco encontros e ao longo das intervenções na escola, notou-se maior engajamento e participação dos alunos e comentários positivos pelos Professores, o que nos leva a refletir sobre a força da metodologia empregada, além de fornecer vivências significativas para o docente em formação.

Palavras-chave: Sequência Didática, Estudo de Caso; Microplásticos; Ensino de Química.

ABSTRACT

The case entitled “the plastic that became food” has as a socio-scientific approach the environmental impacts caused by plastic waste in the seas and its consequences for human health. The didactic sequence that involves a case study was developed from narratives, with problem situations experienced by society, having as solutions the students' socio-scientific knowledge, which promoted the correlation of everyday facts with the chemistry content learned in classroom. This didactic sequence was applied in 3 classes of the third year of high school, with the participation of about 50 students from the ECIT school in the city of João Pessoa-PB. For elaboration, the stages of case conception, lesson planning, activity elaboration, execution and evaluation were carried out, with the objective of proposing and applying a Didactic Sequence that involves a Case Study for teaching polymers linked to environmental problems caused by microplastics. The activities took place in five meetings and throughout the interventions at the school, there was a greater engagement and participation of the students and positive comments by the Teachers, which leads us to reflect on the strength of the methodology employed, in addition to providing meaningful experiences for the teacher training.

Keywords: Following Teaching; Case Study; Microplastics; Chemistry Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Aula de produção do bioplástico.....23
Figura 2: Visita ao laboratório LEQA – UFPB.....25
Figura 3: Folders produzidos pelos estudantes.....25

Gráfico 1: Relação de participação dos alunos.....26
Gráficos 2 e 3: Respostas terceira parte na pesquisa de opinião.....29

LISTA DE TABELAS

Tabela **1** – Sequência didática aplicada na ECIT – João Pessoa/PB.....20
Tabela **2** – Respostas quanto à metodologia e didática empregada.....27
Tabela **3** – Respostas referentes a auto avaliação de cada estudante.....28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....07

2 OBJETIVOS.....09

2.1 Objetivo Geral.....09

2.2 Objetivo Específico.....09

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....09

3.1 Polímeros.....09

3.2 Problemas Ambientais Causados pelo Microplástico.....10

3.3 Estudo de Caso Aplicado ao Ensino de Química.....12

3.4 Sequência Didática no Ensino de Química.....16

4 METODOLOGIA.....18

4.1 Concepção do caso.....18

4.2 Sequência Didática.....19

4.3 Avaliação.....22

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....22

6 CONCLUSÃO.....32

REFERÊNCIAS.....33

APÊNDICES.....37

Apêndice 1: Avaliação do Aprendizado: Polímeros e Estudo de Caso..37

Apêndice 2: Estudo de Caso.....38

Apêndice 3: Roteiro Experimental.....39

ANEXOS.....41

Anexo 1: Notícias que inspiraram o desenvolvimento do caso.....42

Anexo 2: Pesquisa de Opinião – Google Forms.....42

1. INTRODUÇÃO

A adoção de metodologias ativas de ensino de química tem se destacado por proporcionar maior engajamento dos alunos, além de contextualizar os conteúdos e aproximá-los do mundo científico presente em suas vidas. Conforme Carvalho de Miranda (2021), tornar o ensino significativo para o aluno é fundamental para que ele compreenda conceitos, reflita sobre estes e visualize na prática o que aprendeu.

O conhecimento científico deve ser apresentado na sala de aula de forma a resolver problemas reais dos alunos, permitindo que eles sejam protagonistas do aprendizado e desenvolvam o pensamento crítico. É necessário expandir o entendimento sobre o ensino de química, aprimorando o conhecimento dos entraves problemáticos do ensino para torná-lo mais efetivo (YAMAGUCHI, 2021).

A sequência didática (SD) é uma metodologia de ensino que tem como objetivo auxiliar os alunos a construir conhecimentos de forma significativa, integrando teoria e prática em um processo interativo e colaborativo. No ensino de ciências, a sequência didática pode ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos, pois permite que eles compreendam conceitos e fenômenos científicos por meio de experiências práticas e situadas, nesse sentido o ensino da química pode se beneficiar.

O Estudo de Caso é uma metodologia de ensino e aprendizagem que permite a realização de pesquisas e a contextualização da ciência no cotidiano dos alunos, tratando de questões que despertem o interesse dos estudantes. Essa metodologia possibilita aos alunos formação e informação, como destacado por Queiroz e Sacchi (2020). Ao abordar temas como a poluição plástica, que causa problemas ambientais significativos e afeta a vida dos seres humanos, é possível relacionar assuntos químicos, socioculturais e sociocientíficos, tornando o aprendizado mais contextualizado.

O conhecimento sobre os danos ambientais do plástico deve ser abordado em sala de aula, de forma que os estudantes compreendam sobre a composição química do plástico e como este material se comporta no meio ambiente. O consumo excessivo de plásticos é um problema que causa grande impacto ambiental quando descartado de forma incorreta, trazendo danos alarmantes ao meio ambiente e à vida dos seres vivos. Portanto, a propagação do conhecimento e a promoção de espaços

de educação e conscientização ambiental são necessárias para amenizar esses problemas (CARNEIRO; SILVA; GUENTHER, 2021).

A formação dos professores é fundamental para a implementação de metodologias ativas no ensino de química. É preciso que os professores estejam capacitados para utilizar essas metodologias de forma eficaz, para que possam desenvolver atividades que despertem o interesse e a curiosidade dos alunos, estimulando a participação ativa e a construção do conhecimento. Além disso, é importante que os professores estejam atualizados em relação às novas tecnologias e recursos didáticos que podem ser utilizados, como softwares educacionais, experimentos virtuais, entre outros, é uma maneira de garantir a qualidade do ensino de química e aprimorar a utilização de metodologias ativas e colaborativas em sala de aula.

A sequência didática proposta utiliza um estudo de caso aplicado ao ensino de química numa abordagem ambiental, visando tornar o ensino significativo e se apresentou como uma alternativa promissora por permitir trabalhar temáticas atuais, além de desenvolver o pensamento crítico, a criatividade e a autonomia dos estudantes.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Propor e aplicar uma sequência didática que envolva Estudo de Caso para o Ensino de Química no 3º ano do Ensino Médio.

2.2 Objetivo Específico

- Elaborar um estudo de caso com enfoque em meio ambiente;
- Propor uma sequência didática para 3º ano do Ensino Médio que envolva estudo de caso;
- Incentivar a criticidade dos estudantes a respeito do meio ambiente;
- Despertar a reflexão sobre o consumo de plástico e seu descarte;
- Promover reflexões sobre o destino dos microplásticos na natureza;
- Incentivar o uso de metodologias colaborativas na escola.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Polímeros

Os polímeros são macromoléculas formadas por repetições de unidades monoméricas que podem ser sintetizadas a partir de diversos tipos de reações químicas, como polimerização em cadeia, polimerização por etapas, polimerização por radicais livres, entre outras. Esses materiais possuem propriedades únicas e versáteis, sendo amplamente utilizados em diversas áreas, como a indústria de embalagens, automotiva, eletrônica, têxtil, entre outras (SCHMID, 2015).

As propriedades dos polímeros podem ser influenciadas por diversos fatores, como a estrutura química das unidades monoméricas, a natureza das ligações químicas, o grau de ramificação da cadeia polimérica, a presença de grupos funcionais, entre outros. Alguns polímeros apresentam propriedades mecânicas

superiores, como alta resistência à tração e dureza, como o poliéster, enquanto outros apresentam propriedades de elasticidade, como o poliuretano. Além disso, os polímeros podem ser divididos em termoplásticos e termofixos, dependendo da sua capacidade de amolecimento ou deformação quando expostos a altas temperaturas. Há diversas aplicações industriais, como embalagens, onde são utilizados em garrafas de refrigerante, filmes plásticos, entre outros; na indústria automotiva, onde são utilizados em painéis, carpetes e peças de carroceria; na indústria eletrônica, onde são utilizados em cabos, revestimentos de fios e componentes eletrônicos; na indústria têxtil, onde são utilizados em tecidos sintéticos e fibras.

Suas propriedades únicas permitem que sejam moldados em diferentes formas e tamanhos, tornando-os ideais para diversas aplicações, entretanto é importante ressaltar que, devido à sua ampla utilização, a produção e descarte inadequado desses materiais podem causar sérios impactos ambientais, sendo necessárias políticas públicas e ações individuais para a sua gestão adequada.

O estudo dos polímeros é fundamental para o ensino científico em Química, pois permite uma compreensão mais ampla e profunda sobre a natureza da matéria, as ligações químicas e as propriedades dos materiais. É necessário que os estudantes tenham uma compreensão básica sobre as suas características e as técnicas utilizadas para sua síntese e caracterização, além disso, devido a ampla utilização na indústria e no cotidiano, torna esse tema relevante para a formação de cidadãos conscientes e críticos em relação aos impactos ambientais e sociais da produção e descarte inadequado desses materiais, estudá-lo pode contribuir para a formação de uma consciência crítica sobre a importância da sustentabilidade e do uso racional dos recursos naturais.

Os polímeros são materiais derivados de fontes não renováveis, e a sua produção e descarte inadequado podem gerar impactos ambientais significativos, assim, ao estudar os polímeros, os estudantes podem compreender melhor as implicações sociais e ambientais da utilização desses materiais, bem como as possibilidades de substituição por meios mais sustentáveis.

3.2 Problemas Ambientais Causados pelo Microplástico

Os oceanos são de extrema importância para a sobrevivência humana e abrigam uma vasta diversidade biológica. No entanto, a crescente poluição representa uma ameaça significativa à saúde do ecossistema marinho e à qualidade de vida humana, um dos maiores desafios ambientais que enfrentamos atualmente é a presença de microplásticos nos oceanos.

Os microplásticos são partículas de plástico com menos de 5 milímetros de diâmetro que são formadas pela fragmentação e degradação de plásticos maiores de origem polimérica. Eles são encontrados em todo o mundo e têm sido detectados em todos os níveis da cadeia alimentar marinha, incluindo peixes e mariscos, o que representa uma preocupação para a saúde humana.

Estima-se que mais de 8 milhões de toneladas de plásticos entram nos oceanos a cada ano, e que 15 a 51 trilhões de partículas de microplásticos estão atualmente flutuando nas águas do mundo (JAMBECK *et al.* 2015). A presença desses microplásticos causa uma variedade de problemas ambientais, incluindo a contaminação de animais marinhos, degradação da qualidade da água e do solo, além do impacto na saúde humana.

É importante que os estudantes aprendam sobre a química dos plásticos e dos microplásticos, para entender como esses materiais se decompõem e se tornam uma ameaça ambiental. As escolas possuem papel crucial na educação sobre o impacto ambiental do plástico, com o conhecimento adequado os estudantes podem desenvolver soluções inovadoras para mitigar a poluição por microplásticos e promover soluções sustentáveis (DE FRANCESCO *et al*. 2019). Através do ensino científico pode-se ajudar na compreensão de como os polímeros são produzidos, como os plásticos são degradados e como os microplásticos podem ser filtrados da água e reciclados.

A educação em química está relacionada à formação de valores para os estudantes, aliado às interrelações CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) é possível fornecer uma educação científica de qualidade, contribui para o desenvolvimento de pessoas atuantes na sociedade com potencial em preservação ambiental. Ensinar química deve despertar no aluno uma vontade de entender o que ocorre no meio social e ambiental que o cerca, e desenvolver o pensamento crítico é fundamental para que o aluno possa intervir nesses assuntos.

3.3 Estudo de Caso Aplicado ao Ensino de Química

As metodologias ativas têm sido cada vez mais utilizadas no ensino de química devido aos benefícios que proporcionam aos estudantes. Ao contrário do ensino tradicional, em que o professor é o detentor do conhecimento e o transmite aos alunos de forma passiva, as metodologias ativas colocam o estudante como protagonista da sua própria aprendizagem, elas são importantes porque permitem que o aluno construa seu próprio conhecimento, desenvolva habilidades como pensamento crítico, trabalho em equipe, resolução de problemas e se envolvam de forma mais ativa no processo de aprendizagem. Além disso, essas metodologias promovem a interação entre os alunos, o que pode levar a um ambiente de aprendizagem mais colaborativo e estimulante.

O Estudo de Caso tem enfoque na aproximação dos alunos com problemas reais em busca da promoção do conhecimento científico, pensamento crítico e resolução de problemas, essa metodologia baseia-se no método “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP) ou, em inglês, “Problem Based Learning” (PBL), este com origem na Universidade de McMaster, Ontário, Canadá, no curso de medicina na década de sessenta (SÁ; QUEIROZ, 2010). A metodologia aplicada aos conteúdos de química vem sendo trabalhada desde os anos 2000 no Brasil, principalmente pelo Grupo de Pesquisas em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos (GPEQSC), sob a coordenação da Professora Salete Linhares Queiroz.

Os conteúdos de química são comumente vistos como difíceis e desnecessários pelos alunos, um dos fatores atrelado a isto é a metodologia que o professor adota em sala de aula que pode desmotivar e, consequentemente, prejudicar o processo de aprendizagem, ao utilizar da metodologia Estudo de Caso é possível potencializar as atividades didático-pedagógicas, permitir um desenvolvimento da construção do conhecimento atrelado à realidade do aluno, auxilia na habilidade cooperativa, argumentação, pensamento crítico e permitindo o aluno ter uma visão diferente dos conceitos de química dentro da sua realidade (QUEIROZ, 2015), essas habilidades são necessárias na formação dos discentes, é preciso retratar ao aluno a necessidade e a importância do conhecimento químico, não apenas numa visão utilitarista, mas possibilitar a formação do pensamento crítico frente aos novos desenvolvimentos científicos (BATISTA; WENZE, 2021). O estudo de casos é mecanismo que melhora o ensino aprendizagem dos estudantes, pois

fomenta o tratamento de questões sociocientífica e sociocultural, de acordo com Hartley e Woods (2015), "os estudos de caso são frequentemente usados como uma ferramenta para promover a aprendizagem autônoma, a comunicação e a colaboração entre os estudantes".

Segundo Herreid (1998, p. 163), um bom caso a ser estudado deve conter os seguintes aspectos:

- Narrar uma história;
- Despertar o interesse pela questão;
- Deve ser atual;
- Criar empatia com os personagens centrais;
- Inclui diálogos;
- Ser relevante ao leitor;
- Ter utilidade pedagógica;
- Provocar um conflito;
- Forçar a tomada de uma decisão;
- Ser curto para uma boa compreensão.

Também é necessário fontes de inspiração proveniente de artigos, revistas científicas, notícias e experiências vivenciadas pelo autor.

Trabalhar com casos em ambientes de ensino de ciências há a possibilidade de utilizar diferentes estratégias, comumente utilizando de discussão em pequenos grupos e, posteriormente, solicitando a resolução do problema, Salete denomina esse formato de “Formato de Discussão” e consiste nos seguintes passos: ler o caso, identificar e esclarecer palavras desconhecidas; identificar o problema sem solucioná-lo de imediato; discutir o problema; resumir a discussão; formular objetivos de aprendizado; busca individual de informações; compartilhar informações com o grupo e procurar a solução do caso. Segundo Coll, Rochera e Valls (2019), "a metodologia de estudos de caso pode promover o aprendizado cooperativo e ajudar os estudantes a desenvolver habilidades sociais, como a comunicação, a negociação e a tomada de decisão em grupo". Os estudantes podem ser divididos em grupos para trabalhar em um estudo de caso específico, e cada grupo pode ser responsável por apresentar suas descobertas e conclusões para a classe como um todo.

O estudo de casos é apoiado em narrativas produzidas com a realidade do aluno e trazem dilemas vivenciados por eles, dessa forma o aluno se identifica com

narrativa que descreve uma problemática sociocientífica onde o intuito é despertar o interesse de investigação para solucioná-lo. Os desafios encontrados na trajetória do ensino de química, necessita de inovação no processo de formação e informação no espaço de conhecimento do aluno, trazendo para o docente uma forma criativa de transmitir e ensinar química (QUEIROZ; SACCHI, 2020). Os casos são projetados para apresentar aos estudantes um cenário ou problema específico baseado em situações do mundo real que requer uma análise cuidadosa e resolutiva, que necessita de diferentes áreas do conhecimento na resolução dos problemas apresentados. Em química, esses estudos de caso podem ser usados para examinar questões relacionadas à toxicologia, energia renovável, biotecnologia e outros tópicos relevantes, podem ser utilizados para integrar os conceitos e habilidades adquiridos em diferentes disciplinas, promovendo a interdisciplinaridade (CARVALHO; PEREIRA, 2019), isso é importante porque os desafios da vida real muitas vezes não se enquadram em uma única disciplina e exigem uma visão mais ampla e integrada para serem solucionados.

Ensinar de forma interdisciplinar permite que os estudantes entendam melhor como o conhecimento é conectado e como ele pode ser aplicado em diferentes contextos por integrar diferentes áreas do conhecimento para proporcionar uma educação mais completa e abrangente.

Adorni e Silva (2019, p. 2573) ressalta que:

> Ensino interdisciplinar e contextualização – exercem importante papel na aprendizagem da Química, pois englobam a compreensão e utilização dessa ciência com temas sociais presentes nas vivências dos alunos, no cotidiano, na mídia etc.; através delas eles podem ter o conhecimento químico necessário para interpretar o mundo físico. Consequentemente, influencia positivamente para que os alunos desenvolvam interesse pela Química e usem a seu favor e da sociedade na qual estão inseridos todo o aprendizado adquirido.

Interdisciplinaridade pode apresentar desafios, como a dificuldade de integrar diferentes áreas do conhecimento e a necessidade de professores altamente colaborativos e comprometidos com a abordagem, mas quando bem planejada e executada, pode trazer muitos benefícios para a aprendizagem.

Um exemplo de estudo de caso na química pode ser o uso de álcool etílico como combustível em automóveis. Os estudantes poderiam ser apresentados a uma situação hipotética em que um fabricante de automóveis está considerando usar álcool etílico como combustível em seus veículos, em vez de gasolina. Os alunos seriam encorajados a examinar as propriedades químicas do álcool etílico e compará-las com as da gasolina, bem como considerar questões como a disponibilidade de matérias-primas, a eficiência energética e as emissões de poluentes. Através da análise deste estudo de caso, os alunos poderiam desenvolver uma compreensão mais profunda dos conceitos de combustão, energia e impacto ambiental.

Além disso, o estudo de caso incentiva a participação ativa dos alunos, permitindo que sejam protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem. Com isso, a metodologia contribui para a formação de cidadãos críticos, conscientes e capazes de agir de forma responsável em relação aos desafios que a sociedade enfrenta atualmente, é útil e eficaz no ensino de química, permite aos estudantes aplicar seus conhecimentos teóricos a situações reais e desenvolver habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração. Como afirmado por Fracalanza e Silva (2018), "os estudos de caso são uma alternativa viável e interessante para a formação de alunos em química, permitindo que estes desenvolvam competências técnicas e sociais importantes para o seu futuro profissional".

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) não faz menção direta ao estudo de caso como uma metodologia de ensino, mas incentiva a realização de práticas pedagógicas que promovam a interdisciplinaridade, a contextualização e a resolução de problemas, além de destacar a importância de integrar diferentes áreas do conhecimento para desenvolver habilidades e competências essenciais aos estudantes, e o estudo de caso pode ser uma oportunidade para aplicar os conhecimentos adquiridos em diferentes disciplinas em uma situação concreta, favorecendo a compreensão e a retenção dos conceitos aprendidos.

3.4 Sequência Didática no Ensino de Química

A sequência didática é uma estratégia pedagógica muito útil para o ensino de ciências pois permite uma organização sistemática e coerente do processo de ensino e aprendizagem. A química é uma ciência que envolve muitos conceitos abstratos e complexos, e a sequência didática pode ser uma ferramenta importante para tornar o aprendizado mais significativo para os alunos.

Para uma sequência didática no ensino de química deve-se incluir uma série de atividades que buscam promover a compreensão dos conceitos químicos e sua aplicação na resolução de problemas práticos. Essas atividades devem estar interligadas e organizadas em uma ordem lógica, de modo a permitir a construção progressiva do conhecimento pelos alunos.

Uma sequência didática para o ensino de química deve envolver quatro momentos principais: "exploração", "conceituação", "aplicação" e "avaliação" (SOUZA; RIBEIRO, 2017). No momento da exploração, o professor deve apresentar o tema a ser estudado e instigar a curiosidade dos alunos sobre o assunto. No momento da conceituação, os alunos devem ser apresentados aos conceitos químicos envolvidos no tema e realizar atividades para compreender e fixar esses conceitos. No momento da aplicação, os alunos devem resolver problemas práticos que envolvam os conceitos químicos estudados. Finalmente, no momento da avaliação, o professor deve verificar se os objetivos da sequência didática foram alcançados e identificar os pontos que precisam ser aprimorados, também podemos adicionar mais um momento que antecede todos esses, o de “identificação das concepções prévias”, antes de iniciar a sequência didática é importante identificar as concepções prévias dos alunos sobre o tema que será abordado, pode ser feito por meio de atividades exploratórias, como questionários, jogos e discussões em grupo (MOREIRA; OLIVEIRA, 2000), dessa forma o professor pode traçar rotas pedagógicas adequadas para alcançar os objetivos de ensino e aprendizado.

A utilização de sequência didática no ensino de ciências é uma estratégia eficaz para auxiliar os alunos a construir conhecimentos científicos, pois permite que eles trabalhem em grupos, interajam com colegas e professores, e desenvolvam habilidades de pesquisa e investigação (POZO; CRESPO, 2006).

Outro aspecto importante a ser considerado para o ensino de química é a utilização de recursos didáticos diversificados, como experimentos, simulações, jogos

e atividades em grupo, esses recursos podem tornar o aprendizado mais dinâmico e interessante, além de permitir uma compreensão mais aprofundada dos conceitos químicos estudados.

Na literatura há pesquisas no ensino de química que relatam o uso de SD com uma perspectiva Científica, Tecnológica, Social e/ou Ambiental (CTS/CTSA), podemos citar os trabalhos:

No trabalho “O uso da experimentação para o ensino de química orgânica” (SANTOS *et al.*, 2019) traz o relato de uma sequência didática que consistiu em três etapas: “sondagem inicial, aulas teóricas e aulas experimentais” partindo do interesse dos alunos que, mediante questionário, relataram preferência em aprender os conteúdos de química por meio de aulas experimentais e dinâmicas. Logo, propõem o uso de uma abordagem experimental para auxiliar no aprendizado da química orgânica, especificamente, para o estudo dos hidrocarbonetos. A equipe utiliza de avaliação qualitativa (prova) e elaboração de roteiro pelos próprios estudantes, os pesquisadores relatam dificuldade em realizar o experimento devido às condições do laboratório, mas que conseguiram bons resultados ao analisar maior domínio dos conceitos químicos nas explicações dos experimentos por parte dos estudantes.

Na monografia intitulada “Sequência didática no ensino de química: contextualizando a temática pilhas para turmas do ensino médio regular”, Nascimento M. (2019) relata em detalhes uma SD que promove a aprendizagem sobre pilhas por meio dos recursos didáticos de experimentação, atividade lúdica e Tecnologias da Informação e Comunicação. Durante a pesquisa é relatado dificuldades na compreensão dos estudantes sobre o assunto mediante observações durante aulas expositivas e mau desempenho em jogos, entretanto essas dificuldades serviam de base para adaptação do professor na sequência de ensino. Para a coleta de dados foram utilizados quatro instrumentos de pesquisa: Questionário de sondagem, jogo “Quiz da Química”, Caça-palavras e Cruzadinha. Devido a impossibilidade do uso de laboratório a sala de aula foi adaptada para essa finalidade, o professor pesquisador adaptou os reagentes e equipamentos, além de promover discussões e explicações ao realizar diversos experimentos que contribuíram para melhor compreensão dos conteúdos, além de obter maior participação e atenção dos alunos. Em seu relato, a pesquisadora ressalta: "O docente precisa conhecer e reconhecer o ambiente escolar e transformá-lo em um espaço dinâmico, para que ocorra uma maior interatividade e compartilhamento de informações entre os discentes, findando na estruturação dos

conhecimentos”, como também o desafio como docente em manter os estudantes participativos ao longo do processo.

Estes trabalhos corroboram com a necessidade de um bom planejamento e elaboração de uma sequência didática para alcançar os objetivos do docente, compartilham de semelhanças como verificar o conhecimento prévio, fortalecer o ensino do conteúdo com uso de experimentos, aplicação de um método avaliativo adequado para a metodologia, além de relatar maior interesse e compreensão dos estudantes. Seguem, de certa forma, um padrão que se repete na literatura em diversos trabalhos que obtiveram êxito em seus objetivos de ensino.

4. METODOLOGIA

Este trabalho foi aplicado em três turmas do 3º ano do ensino médio em uma Escola Cidadã Integral Técnica (ECIT) localizada no município de João Pessoa – PB, atendendo cerca de 50 alunos dos cursos técnicos de Eventos, Hotelaria e Informática, no total. Para o desenvolvimento deste trabalho foram necessárias as seguintes etapas:

1. Concepção do caso;
2. Elaboração da sequência didática;
3. Planejamento de aulas;
4. Elaboração de atividades;
5. Execução e avaliação.

4.1 Concepção do Caso

Por considerar necessário a formação da consciência ecológica dos estudantes, foram realizadas pesquisas em notícias sobre problemas socioambientais atuais. Consideramos o impacto social, influência humana e consequências à sua saúde, além de possuir potencial pedagógico em desenvolver o conhecimento científico químico atrelado a outros valores necessários ao aluno, o tema escolhido foi microplásticos, termo pouco conhecido por parte dos discentes nessa fase escolar. Realizamos a fundamentação teórica sobre os microplásticos, suas propriedades, origem, problemas e outros aspectos relevantes para a elaboração das aulas, como

também estratégias de ensino para relacionar aos conteúdos de química que fazem parte do componente curricular.

O texto que compõe o caso a ser resolvido foi desenvolvido com aspectos atrativos e de fácil compreensão de forma a promover empatia ao leitor, os alunos deveriam responder a seguinte questão problema: "*Considerando que fazem parte de um projeto de pesquisa, como vocês podem ajudar a Joana a identificar os possíveis motivos da contaminação dos peixes e relacionar à saúde humana, além de fornecer soluções para esse problema?*", Joana é o nome de um dos personagens de nossa história fictícia e exerce papel como líder em uma comunidade pesqueira localizada no litoral da Paraíba, esperamos que os alunos sejam capazes de relacionar os problemas que assolam a comunidade ao microplástico proveniente do lixo encontrado nos oceanos, como também medidas que podem ser tomadas para amenizar essa situação (APÊNDICE 2).

4.2 Sequência Didática

A sequência didática foi estruturada a partir da escolha do conteúdo, conforme o plano de curso do 3 ano do Ensino Médio, que tem a Química Orgânica como eixo principal. Neste contexto, o conteúdo polímero foi escolhido, bem como o período em que seria introduzido o assunto. Neste contexto, foi realizada uma busca por notícias atuais que traziam a problemática da poluição ambiental com ênfase nos plásticos. As notícias que inspiraram a escrita do caso estão apresentadas no Anexo 1. Desta forma, elaborou-se as aulas trazendo a temática "problemas ambientais causados pelo plástico nos oceanos", considerando o conteúdo formal a ser abordado em cada aula. E o caso foi escrito de forma autoral, com a conexão das notícias publicadas nas revistas eletrônicas.

A sequência didática foi proposta com diversas atividades, envolvendo aulas experimentais, aulas expositivas, visita guiada, confecção de folders e apresentação de folders. Foram realizados 5 encontros (momentos) com cada uma das 3 turmas de forma separada (informática, eventos e hotelaria), sendo ministrada 7 aulas de 50 min para cada turma, o que totaliza o total de 21 aulas.

Tabela **1** – Sequência didática aplicada na ECIT – João Pessoa/PB.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA			
	ATIVIDADE	**DESCRIÇÃO**	**MATERIAL UTILIZADO**
1ª Momento (100 min)	→Aula de polímeros; →Entrega do Estudo de Caso; →Realização do experimento.	→Iniciamos a aula indagando sobre ligações químicas com o intuito de analisar o grau de conhecimento prévio dos alunos, após revisar alguns conceitos falamos sobre polímeros (conceito, classificação e aplicação na sociedade); →Distribuição e leitura coletiva do caso, dividimos a turma em 4 a 5 grupos (em média 4 a 5 integrantes) para realizarem as futuras atividades; →Realizamos o experimento intitulado "Bioplástico: Síntese a partir de amido de batata", apresentamos as vidrarias e reagentes que seriam utilizados, além dos cuidados ao manuseá-los, durante o experimento ressaltamos a importância do uso de materiais biodegradáveis.	→Quadro; →Material Impresso; →Vidrarias e reagentes necessários para a prática experimental (APÊNDICE 3).
2º Momento (100 min)	→Atividade avaliativa não pontuada.	→Os alunos deveriam responder algumas questões discursivas e ao final construir um pequeno texto resolvendo o caso mediante o que aprenderam, o intuito era analisar seu progresso e fazer as devidas intervenções para alinhar as turmas com o nosso objetivo. Solicitamos que os grupos planejassem a construção de um folder informativo como forma de divulgação científica e promover a conscientização ambiental, esse seria distribuído na escola de forma impressa e digital.	→Quadro branco; →Material Impresso;
3º Momento	→Visita Pedagógica.	→Os alunos participaram de um encontro pedagógico ao Laboratório de Estudos em Química Ambiental (LEQA) localizado no Departamento de Química -DQ na Universidade Federal da Paraíba para conhecer o Projeto Mares sem Plástico.	
4° Momento (50 min)	→Produção dos folders.	→Foi usada a sala de computação para pesquisa e edição dos folders informativos, nesse momento aproveitamos para orientar os estudantes, tirar dúvidas e também relembrar do que foi ensinado até o momento.	→Quadro; →Computador;
5° Momento (50 min)	→Apresentação dos folders.	→Apresentação do material desenvolvido pelos alunos por meio do PowerPoint, cartazes e material impresso, esses foram avaliados e pontuados pelo professor da turma.	→Computador; →Cartaz; →Material impresso.

Fonte: Próprio autor (2023).

A sequência didática proposta e aplicada na ECIT, de uma forma mais detalhada, pode ser apresentada em tópicos de acordos com os encontros realizados, como a seguir:

Primeiro momento (Duas aulas de 50 min cada): iniciamos a aula indagando sobre ligações químicas com o intuito de analisar o grau de conhecimento dos alunos, após revisar alguns conceitos falamos sobre polímeros (conceito, classificação e aplicação na sociedade), problematizamos os impactos ambientais causados pelo plástico, utilizamos de dados científicos, notícias e pesquisas para causar impacto sobre o assunto, promovemos indagações acerca de aspectos econômicos, matéria-prima fóssil, uso diário do plástico até parar nos oceanos, seu potencial poluidor na vida marinha e impacto à saúde humana, hábitos sustentáveis, além de relacionar narrativas com realidade dos próprios alunos, tínhamos como intuito despertar curiosidade, interesse, reflexão e promover a aprendizagem significativa, toda a aula foi ministrada de forma expositiva dialogada com uso do quadro e material impresso.

Seguimos com a distribuição do material e leitura coletiva do caso, dividimos a turma em 4 a 5 grupos (em média 4 a 5 integrantes), solicitamos que após a aula realizassem pesquisas sobre o tema proposto e se reunissem para debater e procurar soluções para o caso, foram alertados que em um próximo encontro seria realizado uma atividade avaliativa de seus conhecimentos sobre a aula realizada e resolução do caso.

Realizamos uma prática experimental que consiste na produção de um bioplástico a partir do amido encontrado na batata, todos possuíam um roteiro que foi lido antes do início da prática. Apresentamos as vidrarias e reagentes que seriam utilizados, além dos cuidados ao manuseá-los, durante o experimento ressaltamos a importância do uso de materiais biodegradáveis (APÊNDICE 3).

Segundo momento (Duas aulas de 50 min cada): foi realizado uma atividade avaliativa não pontuada sobre polímeros e procedimento experimental (APÊNDICE 1), os alunos deveriam responder algumas questões discursivas e ao final construir um pequeno texto resolvendo o caso mediante o que aprenderam, o intuito era analisar seu progresso e fazer as devidas intervenções para alinhar as turmas com o nosso objetivo. Durante um intervalo de 20 minutos entre as aulas realizamos uma leitura dinâmica das respostas na atividade com objetivo de encontrar os equívocos mais frequentes e abordá-los ao retorno da aula, no segundo momento

(após intervalo) promovemos a resolução da atividade e discussão da resolução do caso. Solicitamos que os grupos formados na aula experimental planejassem a construção de um folder informativo como forma de divulgação científica e promover a conscientização ambiental, esse seria distribuído na escola de forma impressa e digital, o trabalho seria pontuado.

Terceiro momento (visita pedagógica durante uma manhã): Os alunos participaram de um encontro pedagógico ao Laboratório de Estudos em Química Ambiental (LEQA) localizado no Departamento de Química -DQ na Universidade Federal da Paraíba para conhecer o Projeto Mares sem Plástico, foram recebidos pelos integrantes do projeto que ministraram uma palestra e exposição do trabalho que realizam, também promoveram o contato com material coletado em ações de limpeza nas praias do litoral da Paraíba de forma a problematizar e conscientizar os estudantes.

Quarto momento (50 min): Aula reservada para a produção dos folders na sala de computação, nesse momento aproveitamos para orientar os estudantes, tirar dúvidas e também relembrar do que foi ensinado até o momento.

Quinto momento (50 min): Apresentação dos folders por meio do PowerPoint, cartazes e material impresso.

4.3 Avaliação

As avaliações foram realizadas de forma contínua, a partir de observações, relatos dos alunos e professores, aplicação de exercícios realizados e como ferramenta de pesquisa foi aplicada uma pesquisa de opinião pelo Google Forms e distribuído nos grupos de whatsapp dos alunos (Anexo 2).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a execução da sequência didática, logo na primeira aula, observou-se uma maior participação dos alunos. Inicialmente estavam acanhados e interagiam pouco, entretanto por meio da mediação dialogada e participativa, os alunos se mostraram curiosos ao conhecer a proposta. Eles se entusiasmaram principalmente,

com a ideia de ter aulas no laboratório de química. Essa motivação foi esperada, considerando que as aulas experimentais tendem a despertar o interesse e curiosidade dos estudantes (LIMA *et al*. 2007). Outro aspecto importante, é que estes alunos são oriundos do ensino remoto devido pandemia da Covid-19. A aula experimental ocorreu como planejado, sendo produzido bioplásticos de forma satisfatória. Os alunos demonstraram grande entusiasmo com o produto formado e solicitaram mais intervenções deste tipo.

Figura 1: Aula de produção do Bioplástico. Fonte: Próprio autor (2022).

Durante as aulas os alunos traziam muitas questões, que exigiam conhecimento interdisciplinar, como por exemplo, “porque não paramos de usar plástico que não se decompõe na natureza e passamos a usar algum que sirva de alimento aos peixes?”. Essas arguições, nos levaram a buscar explicação baseados em conhecimento sobre economia mundial e demanda no uso de produtos à base de petróleo. Processos que envolvam Química Verde já vem sendo desenvolvidos, mas ainda não são fortes o suficiente para parar com o mercado petrolífero devido ao interesse econômico e político. Esse debate mostra a necessidade do professor está atento ao contexto mais amplo, que o tema pode gerar e buscar informações de diversas fontes para além de sua área de conhecimento.

Mediante as problematizações, os alunos refletiram sobre suas realidades e expuseram as situações que vivenciam lixo jogado em canteiros baldios e poluição de córregos que geram enchentes e alagamentos em seus bairros. Utilizamos esses

relatos para trazer um debate sobre a conscientização ecológica e alertar a respeito das consequências da ação humana sobre o meio em que vive. Foi possível refletir sobre a importância da mudança em seus próprios hábitos, para empregar medidas ecologicamente corretas.

Na avaliação diagnóstica promovida no segundo encontro (APÊNDICE 1), alguns alunos deixaram todo o questionário em branco por não terem participado do primeiro momento, limitavam-se a responder apenas à questão referentes ao problema do caso, com pouco empenho, postura diferente dos alunos participantes do primeiro momento que interagiam com ânimo. O erro mais comum cometido foi em relação ao experimento (questões 1a e 1b) por não recordarem e/ou utilizarem de respostas equivocadas. Na resolução do caso a maior parte dos estudantes responderam de forma simples mas satisfatória, relacionaram o problema ambiental de mortalidade dos peixes ao lixo descartado de forma incorreta e que, consequentemente, afeta a saúde humana, propondo alternativas como reciclagem e mudanças de hábitos, poucos alunos utilizaram o termo microplástico e nenhum relacionou que este ao se acumular no organismo de seres vivos provoca problemas por não serem processados, além de não fornecerem alternativas diretas e tecnológicas para combater o microplástico que seriam encontradas mediante pesquisas prévias, após avaliação reforçamos o uso de termos corretos e promovemos mais debates participativos com o objetivo de melhorar sua articulação, como também resolvemos o caso utilizando de conceitos mais amplos.

O encontro pedagógico (FIGURA 2) foi bastante produtivo, notamos que os alunos ficaram fascinados com o ambiente do laboratório, demonstraram muita curiosidade e participação, reforça a necessidade de promover o contato do aluno com a realidade discutida em sala e participação em diferentes ambientes educativos, neste caso os alunos vivenciaram um ambiente de pesquisa e puderam ver e tocar em materiais que, antes de serem coletados, poluíam as praias do litoral da Paraíba, além de fixar os conteúdos ministrados e inspirá-los adotar hábitos sustentáveis, promover senso crítico e desenvolver do conhecimento científico.

Figura 2: Visita ao laboratório LEQA-UFPB. Fonte: Próprio autor (2022)

A visita guiada ao LEQA-UFPB foi bem aceita entre os alunos, cuja observação foi realizada mediante aos relatos positivos da professora da turma. De acordo com a docente, os alunos comentavam sobre a prática, compartilhavam suas experiências e elogiavam as aulas, outras turmas demonstravam interesse em participar, como também outros professores da escola discutiam sobre a importância de utilizar de metodologias ativas, para proporcionar maior engajamento dos estudantes nas disciplinas escolares.

Para culminância das atividades, os discentes produziram folders (FIGURA 3) abordando os temas discutidos em aula. Os discentes apresentaram seus folders e pode-se notar desenvoltura e segurança na argumentação em defesa das questões Ambientais. Os materiais produzidos foram bem avaliados, com qualidade na diagramação e ilustração, evidenciando a criatividade dos alunos.

Figura 3: Folders produzidos pelos estudantes. Fonte: Próprio autor (2022).

Por fim, aplicou-se uma pesquisa de opinião com os participantes (ANEXO 2). Este questionário foi elaborado através da plataforma do Google Forms e contou com 15 questões, sendo 11 questões que utilizam, escala numérica (0 a 5), 2 de múltipla escolha e 2 discursivas. Obtivemos 31 respostas, sendo 12 dos alunos do curso de informática, 12 dos alunos do curso de eventos e 7 dos alunos do curso de hotelaria.

É importante relatar que desses 31 alunos, 26 participaram da aula experimental e da aula com apresentação do caso e exercícios; 28 participaram da apresentação do folder e apenas 12 na visita ao laboratório na UFPB (devido ao cronograma restrito da escola não foi possível promover outras visitas ao LEQA). Devido à grande flutuação de participantes nas aulas, foi questionando quais aulas cada um havia participado, como demonstrado no GRÁFICO 1,

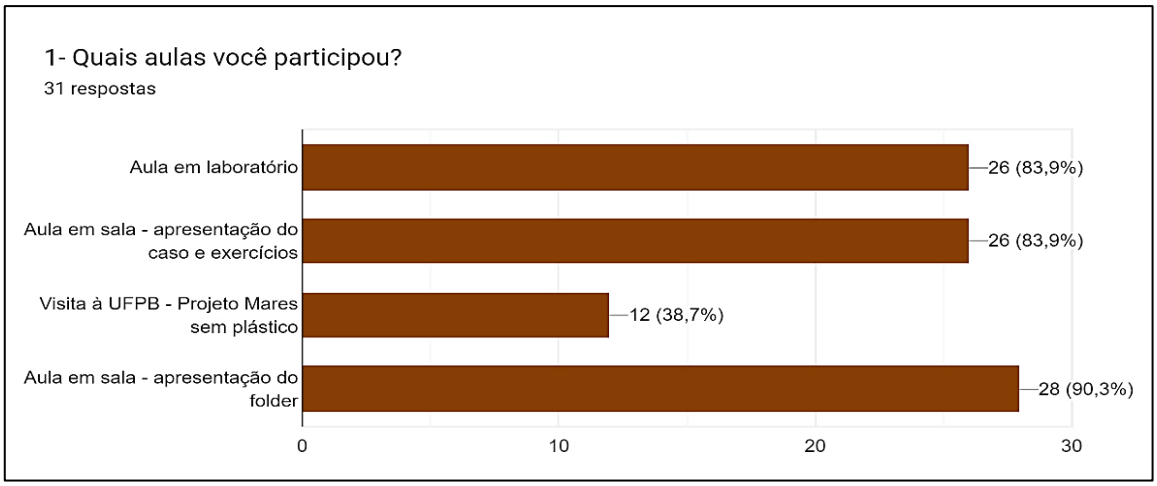


Gráfico 1: Relação de participação dos alunos. Fonte: Próprio autor (2022)

A primeira parte do questionário de opinião tinha como objetivo coletar as considerações dos alunos mediante a metodologia e forma como as aulas foram realizadas (TABELA 2). Importante destacar que 25 alunos informaram não ter tido contato anterior com a metodologia de estudo de caso.

Tabela **2** – Respostas quanto à metodologia e didática empregada

QUESITO: METODOLOGIA E DIDÁTICA EMPREGADA						
PERGUNTA	**Marcar 0 caso não tenha participado**	**1- Totalmente Insatisfeito**	**2- Insatisfeito**	**3- Indiferente**	**4- Satisfeito**	**5- Totalmente Satisfeito**
Indique a sua satisfação sobre a metodologia de ensino empregada (estudo de caso).		**1**	**1**	**3**	**10**	**16**
Indique a sua satisfação sobre a forma como foi apresentado o conteúdo (considere o material usado, como também a aula e a atuação do professor)?		**2**	**1**	**1**	**7**	**20**
Indique a sua satisfação sobre a prática de produção de Bioplástico.	**2**	**2**	**0**	**0**	**6**	**21**

Fonte: Próprio autor (2022)

Os dados obtidos demonstram que os alunos aprovaram a metodologia empregada, a forma como essa foi aplicada pelo licenciando. Sendo a atividade experimental de produção do bioplástico, a que atingiu maior número de alunos satisfeitos. Esses resultados indicam que a sequência didática foi satisfatória e o que o experimento bastante atrativo para os estudantes, corroborando para a necessidade de planejamento para atingir os objetivos propostos.

Na sequência solicitamos a autoavaliação dos estudantes (TABELA 3), dessa forma poderíamos analisar o desenvolvimento de seu conhecimento, compreensão e participação nesse projeto.

Tabela **3**: Respostas referentes a autoavaliação de cada estudante

QUESITO: AUTOAVALIAÇÃO						
PERGUNTA	**Marcar 0 caso não tenha participado**	**1- Totalmente Insatisfeito**	**2- Insatisfeito**	**3- Indiferente**	**4- Satisfeito**	**5- Totalmente Satisfeito**
Busquei aprender mais sobre o assunto		**1**	**0**	**8**	**18**	**4**
Dediquei-me na realização do experimento	**2**	**0**	**1**	**2**	**11**	**15**
Dediquei-me na realização das atividades solicitadas	**0**	**0**	**1**	**3**	**13**	**14**
Meu grau de conhecimento sobre polímeros, microplásticos e consciência ecológica **antes** das aulas		**6**	**5**	**13**	**4**	**3**
Meu grau de conhecimento sobre polímeros, microplásticos e consciência ecológica **após** às aulas			**1**	**7**	**12**	**11**

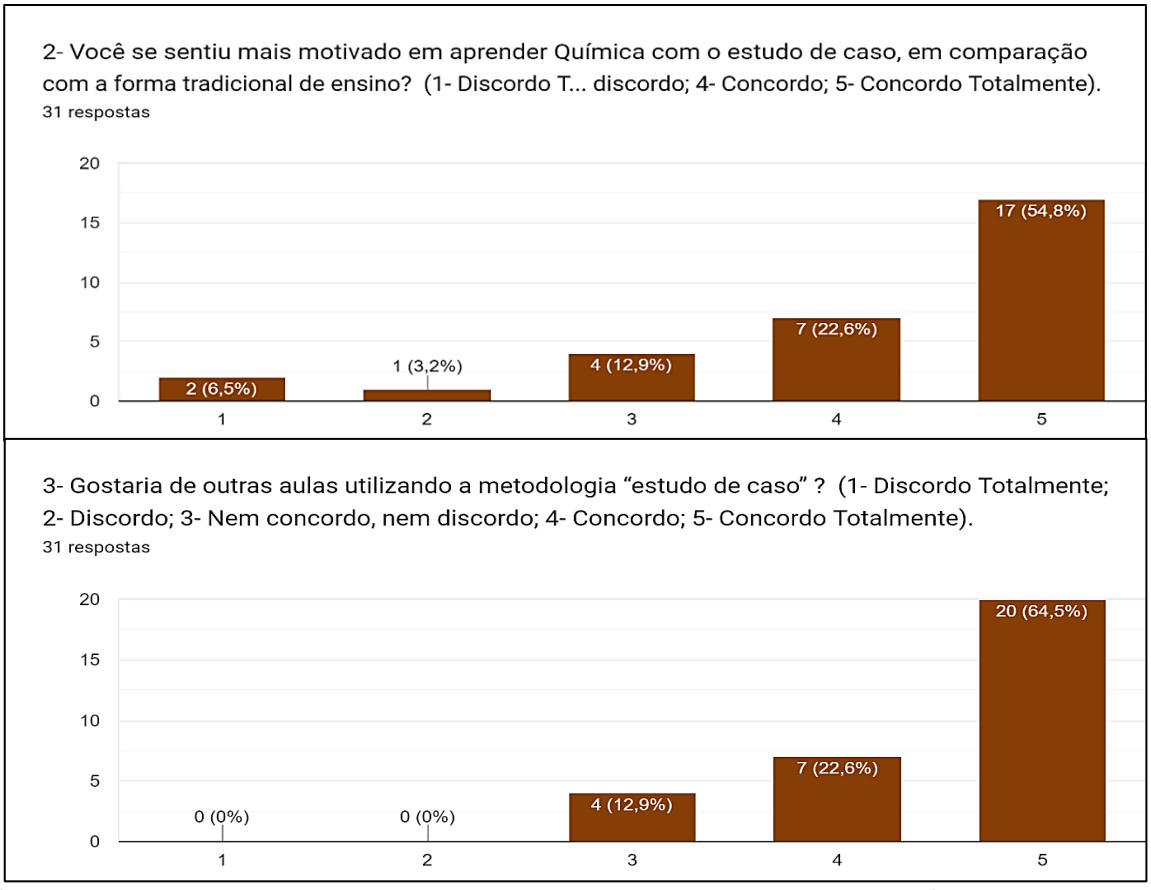
Fonte: Próprio autor (2022)

Ao analisarmos as respostas, percebemos que a maioria dos alunos consideravam que seus conhecimentos prévios sobre os conteúdos eram limitados, após participação no projeto o número dos que consideram ter adquirido conhecimento foi considerável, corroborando com os que afirmam ter procurado aprender mais sobre os assuntos. Esse resultado contribui para afirmação do potencial educativo que a metodologia possui, e também podem ser validados mediante observações e diálogos com a turma. Bem como, os alunos demonstraram conhecimento sobre a temática, quando da exposição de suas produções por meio de folders informativos, como protagonista do seu aprendizado e de uma metodologia que contribuiu para seu desenvolvimento.

Na terceira parte do questionário, intitulado “Considerações finais” buscamos analisar as considerações dos estudantes em aspectos gerais sobre sua experiência participando do projeto, como também seus anseios e críticas pertinentes para a melhoria da metodologia. Questionamos “*Gostaria de ter mais aulas experimentais em química abordando assuntos do cotidiano junto ao conhecimento científico?*”, 23

alunos atribuíram nota máxima (cinco) e 6 nota quatro, resultado similar as primeiras perguntas e que fortalece o interesse do aluno por práticas experimentais, é necessário utilizar desse interesse para atrelar formas de ensino que sejam significativos, transpassando obstáculos epistemológicos na educação científica, tal como acreditar que a explicação científica de um fenômeno é simplesmente uma questão de memorização de conceitos, fórmulas e regras sem a compreensão profunda do conteúdo; tendência de considerar que os fenômenos naturais ocorrem por vontade própria, sem a necessidade de uma explicação científica adequada; considerar que a ciência é uma verdade absoluta e imutável, e que os conhecimentos científicos são dogmas que devem ser aceitos sem questionamentos; falta de habilidade para relacionar os conceitos científicos aprendidos com as situações cotidianas, o que dificulta a compreensão e a aplicação dos conceitos na prática.

Questionamos: “Você se sentiu mais motivado em aprender Química com o estudo de caso, em comparação com a forma tradicional de ensino?” e “*Gostaria de outras aulas utilizando a metodologia “estudo de caso”?*” obtivemos os seguintes gráficos com as alternativas “1- Discordo Totalmente; 2- Discordo; 3- Nem concordo, nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente”.



Gráficos 2 e 3: Respostas terceira parte na pesquisa de opinião. Fonte: Próprio autor (2022).

A partir destas respostas, pode afirmar que os estudantes se sentiram mais motivados e demonstraram interesse na metodologia estudo de caso, compactuando com os objetivos do trabalho desenvolvido. Promover o engajamento e interesse do alunado é uma tarefa difícil, principalmente quando se utiliza de aulas unicamente teóricas e expositivas, atrelar o conteúdo com práticas ao cotidiano dos alunos é uma forma de contornar esse obstáculo, é necessário promover metodologias ativas no processo de ensino.

Reservamos espaço em duas perguntas para os alunos exporem suas considerações de forma livre, na primeira solicitamos que falassem algo que considerassem pertinente, sobre mudança de hábito, algo que mais gostou durante os momentos ou qualquer outro comentário que julgasse interessante relatar. Ao analisar os 31 comentários, verificamos que a maior porte foi positiva, com elogios a metodologia e aos momentos que vivenciaram, atribuíram ser mais atrativo e didático do que a forma “comum” de ensino. Destacamos alguns destes comentários:

“*Acredito que tendo aulas práticas em laboratório contribuem muito para o aprendizado. Muitas vezes aprendemos em 5 minutos de aula prática o que não aprendemos em 1 hora de aula teórica. A aula prática torna o aprendizado mais legal, fácil e interessante*.”

“*Foi um aprendizado muito bom, de conhecer coisas/possibilidades novas de como a Química pode ajudar em muitas coisas. Aprendi sobre os microplásticos, o que eu não tinha nenhum conhecimento e me conscientizou mais para com o cuidado do meio ambiente*.”

Esses comentários atribuem sentido e importância ao método utilizado, contribui ao nosso objetivo de atrelar conhecimento científico e socioambiental, fornece ao aluno sentido e possibilidades de aplicação do que está aprendendo em sala.

Pedimos também que fornecessem sugestões para a melhoria de nossa abordagem, apenas um comentário sugeriu a utilização de vídeos aulas, os demais se limitaram a elogiar (mais uma vez) o projeto e solicitar mais momentos em aulas práticas ao considerar que aprendem mais dessa forma do que apenas com aula expositiva, como demonstra os seguintes comentários:

“Gostei da metodologia usada pelo licenciando e consegui absorver bastante o assunto. Me identifiquei bastante com o assunto de bioplástico.”

“Foi ótimo aprender mais sobre esse assunto, e sugiro que mais desses temas sejam abordados nas escolas”.

“Não possuo considerações, gostei da realização do projeto e gostaria de que houvesse mais projetos e aulas como estas.”.

Como forma de divulgação científica para a comunidade em geral, as atividades foram registradas em forma de mídia e publicado no perfil do instagram do Projeto Prolicen @proliquim.

As experiências aqui relatadas foram significativas para a formação do licenciando em Química, pois desde a concepção deste objeto de estudo, já foi exigido uma postura docente. Mediante elaboração da sequência didática e aplicação do estudo de caso vários desafios surgiram e durante este processo contínuo de ensino e aprendizagem, ora como docente, ora como orientando, foi importante manter o foco no personagem principal – o aluno. Buscando ter clareza nas explicações e domínio do conteúdo, como também elaborando práticas e atividades que exigiram dedicação em seu desenvolvimento. Esta vivência foi de grande aprendizado e satisfatória, pois percebemos que os objetivos iam sendo alcançados, levando-nos a refletir sobre a força da metodologia empregada e do papel do professor, que entrega conteúdos Químicos num contexto escolar contemporâneo, vinculados às questões sociais, científicas e ambientais.

6. CONCLUSÃO

A metodologia de estudo de caso intitulada "O plástico que virou comida" foi eficiente na abordagem dos conteúdos de polímeros com contexto sociocientífico e sociocultural, relacionados aos problemas ambientais causados pelos microplásticos. A utilização de materiais e práticas experimentais contribuiu para o despertar do interesse e curiosidade dos alunos, além de estabelecer uma relação entre os conteúdos trabalhados e a realidade dos estudantes.

Os resultados obtidos demonstraram que, após a implementação da metodologia de ensino, houve uma maior participação, engajamento e compreensão dos conteúdos, além do desenvolvimento da capacidade argumentativa e protagonismo dos alunos. A análise crítica sobre hábitos não ecológicos do uso e descarte indevido de materiais plásticos e suas consequências também foi desenvolvida pelos estudantes.

Conclui-se que a sequência didática que envolveu o Estudo de caso foi exitosa e que contribui para o desenvolvimento dos estudantes. Essa sequência didática forneceu subsídios para o incentivo de aplicação de metodologias ativas adaptadas à realidade dos discentes. A educação química é fundamental para conscientizar os alunos sobre a ameaça ambiental do plástico e para desenvolver soluções sustentáveis que ajudem a preservar o ecossistema marinho. É importante que os alunos compreendam a importância de transformar nossos hábitos e comportamentos em relação ao uso do plástico para garantir um futuro saudável para nosso planeta e para nós mesmos.

REFERÊNCIAS

1. ADORNI, D. S.; SILVA, M. B. Contextualização do ensino de química e motivação para a aprendizagem: a percepção dos alunos do ensino médio. In: Seminário Gepráxis, 2019, Universidade Estadual fo Sudoeste da Bahia. VII Seminário Nacional e III Seminário Internacional Políticas Públicas, Gestão e Gepráxis Educacional. Vitória da Conquista – Bahia. 2019. v. 7, p. 2569-2583.
2. ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 1026 p. Tradução técnica: Ricardo Bicca de Alencastro.
3. BARCELLOS, C. Pesquisa revela que ingerimos 40 mil pedaços de microplásticos por ano. Projeto Colabora, Rio de Janeiro, 07 mai. 2019. Disponível em: https://projetocolabora.com.br/ods14/pesquisa-revela-que-ingerimos-40-mil-pedacos-de-microplasticos-por-ano/. Acesso em: 06 jun. 2022.
4. BATISTAI, L. S.; WENZELII, J. S. **O que dizem as pesquisas acerca da motivação para o ensino de química?** Revista Vivências, Erechim, v. 17, n. 32, p. 57-67, jan./jun. 2021. Disponível em: https://doi.org/ . Acesso em: 24 abr. 2022.
5. BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf . Acesso em: 13 dez. 2022.
6. CANEVAROLO JUNIOR, Sebastião Vicente. Ciência dos Polímeros: Um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 3. ed. São Paulo: Artliber Editora Ltda., 2013. 280 p.
7. CARNEIRO, T. M. Q.; SILVA, L. A.; GUENTHER, M. A poluição por plásticos e a educação ambiental como ferramenta de sensibilização. Revista Brasileira de Educação Ambiental. RevBEA, São Paulo, v. 16, n. 6, p. 285-300, 2021.
8. CARVALHO, A. R. A.; PEREIRA, M. F. S. Uso de estudo de caso para a interdisciplinaridade no ensino de química. In: IX Congresso Nacional de Educação (EDUCERE), 2019, Curitiba. Anais... Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2019.
9. CARVALHO, R. S. C.; MIRANDA, S. C.; DE-CARVALHO, P. S. O ensino de botânica na educação básica: reflexos na aprendizagem dos alunos. Research, Society

and Development, v. 10, n. 9, e39910918159, 2021. ISSN 2525-3409. Disponível em: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v. Acesso em: 28 dez. 2022.

10. COLL, C.; ROCHERA, M. J.; VALLS, E. Ensino e aprendizagem por competências e habilidades: possibilidades e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2019.
11. CORRÊA G. C.; PÉREZ, D.l V.l.; SCOTON, S.**A POLUIÇÃO OCEÂNICA POR PLÁSTICO E AS POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRAS RELACIONADAS AO OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 14.**R. Esc. Guerra Nav., Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 537-574. setembro/dezembro. 2021.
12. CRESWELL, John. Educational Research: planning, conduction and evaluating quantitative and qualitative research. 4 ed. Boston: 2012.
13. CRUZ, M. C P.; SANTANA, J.A.; SANTOS,A. C. C.; SOUSA, A.B.**Plástico no Mar: Polímeros à Deriva!.**Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR Vol. 43, N° 3, p. 320-329, AGOSTO 2022.
14. FRACALANZA, A. P.; SILVA, R. J. A. O estudo de caso como estratégia de ensino para a disciplina de química geral: um relato de experiência. In: XXIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XXIV ENEQ). Florianópolis: Sociedade Brasileira de Química, 2018.
15. FREIRE, A. M. A. A pedagogia da libertação em Paulo Freire. São Paulo: Unesp, 2001. 330 p.
16. GRIEBLER, T. F.; MEINERZ, N. Z.; WRNHUTTEL, L. Consumo de plástico no Brasil: impactos e alternativas ao seu uso. In: SALÃO DE CONHECIMENTO, 10, 2021. Disponível em: https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/21075/19786 . Acesso em: 14 dez. 2022.
17. HARTLEY, J.; WOODS, A. E. Case studies in school leadership: keys to a successful implementation. In: Annual Conference of the American Educational Research Association, 2015, Chicago. Proceedings... Chicago: AERA, 2015.
18. HERREID, C. F. What makes a good case? Journal of College Science Teaching, 27(3): 163, 1998.
19. LIMA, S. L. MUNOZ, I. A. P. JUVÊNCIO, L. R. F. FRACETO, L. F. Aspectos Didáticos e Implicações do Uso de Aulas Demonstrativas de Química. Trabalho apresentado ANNQ. Disponível em <http://www.annq.org/congresso2007/trabalhos_apresentados/T61.pdf >. Acesso em 10 fev 2023.

20. LÜDTKE, O.; KAPPEL, C. Didática das ciências naturais. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
21. MOREIRA, M. A.; OLIVEIRA, J. F. Concepções alternativas sobre equilíbrio químico: uma análise crítica da literatura. Química Nova, v. 23, p. 104-109, 2000.
22. NASCIMENTO, Mayzza Márcia Araújo do. Sequência Didática no Ensino de Química: Contextualizando a Temática Pilhas para Turmas do Ensino Médio Regular. 2019. 116 p. Monografia (Graduação no Curso de Química Licenciatura) – Instituto Federal da Paraíba, Campus João Pessoa, 2019.
23. OLIVEIRA, J. L.S.; SOUSA, C. A. A. **PLÁSTICO NO MEIO AMBIENTE: CARACTERÍSTICAS GERAIS E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS**. CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO. 2019. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD1_SA7_ID126_28072019155257.pdf> . Acesso em: 14 dez. 2022.
24. POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid: Morata, 2006.
25. QUEIROZ, S. L. **Estudo de Casos Aplicados ao Ensino de Ciências da Natureza.** São Paulo: Centro Paula Souza, 2015. Disponível em: <http://www.cpscetec.com.br/cpscetec/arquivos/natureza_estudo_casos.pdf >. Acesso em: 14 dez. 2022.
26. QUEIROZ, S. L.; SACCHI. F. G. Estudo de Caso no Ensino de Ciências Naturais e na Educação Ambiental. São Paulo. Editora: Diagrama Ed.1 vol. 1, 2020.
27. SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Estudo de casos no ensino de química. Campinas: Editora Átomo, 2010. 93 p.
28. SANTOS, J. M. S.; MAURÍCIO, J. J.; ALVES, B. X. P.; WEBER, K. C. O uso da experimentação para o ensino de química. Anais... IV CONAPESC... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/57299>. Acesso em 02 fev. 2023.
29. Schmid, M. (2015). Mechanical engineering of polymers: structure and properties. Munich: Hanser Publishers.
30. UM SÓ PLANETA. Como uma neve de microplásticos está cobrindo as profundezas do oceano. Época Negócios, São Paulo, 14 abr. 2022. Disponível em: https://epocanegocios.globo.com/Um-So-Planeta/noticia/2022/04/como-uma-neve-de-microplasticos-esta-cobrindo-profundezas-do-oceano.html. Acesso em: 06 jun. 2022.

31. WATKINS, E.; CURREY, R. Hundreds of fish species, including many that humans eat, are consuming plastic. The Conversation, London, 09 fev. 2021. Disponível em: https://theconversation.com/hundreds-of-fish-species-including-many-that-humans-eat-are-consuming-plastic-154634. Acesso em: 06 jun. 2022.
32. WELTER, Letícia; BRAIBANTE, Mara E. F.; KRAISIG, Ângela R. Estudo de caso no ensino de química relacionado à temática sementes. REDEQUIM. Revista Debates em Ensino de Química, [S.l.], v. 7, n. 13, p. 204-220, out. 2021. ISSN 2447-6099. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2004/482482949>. Acesso em: 05 Jan. 2023.
33. YAMAGUCHI, K. K. L. Ensino de química inorgânica mediada pelo uso das tecnologias digitais no período de ensino remoto. Revista Prática Docente, v. 6, n. 2, e041, p. 1-14, 2021. Disponível em: http://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e041.id998 . Acesso em: 28 nov. 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO: POLÍMEROS E ESTUDO DE CASO

1- Com relação ao experimento, responda:
   a) Qual é o composto extraído da batata e que utilizamos para produzir o bioplástico?
   _____
   b) Qual o papel do ácido acético (vinagre) e a glicerina no processo de produção do bioplástico?
   _____

2- O que são polímeros? Cite um exemplo.

_____
_____
_____
_____

3- Podemos classificar os polímeros em termoplásticos e termorrígidos, o que cada termo significa? Cite um exemplo.

TERMOPLÁSTICOS:_____
_____
_____
TERMORRÍGIDOS:_____
_____
_____

4- A respeito do Estudo de Caso "*O plástico que virou comida"* responda aos questionamentos levantados na história de forma separada como indicado abaixo.

"Considerando que fazem parte de um projeto de pesquisa, como vocês podem ajudar a Joana a identificar os possíveis motivos da contaminação dos peixes e relacionar à saúde humana, além de fornecer soluções para esse problema?"

   a) Quais os possíveis motivos da contaminação dos peixes?

_____
_____
_____

   b) Como relacionar a contaminação à saúde humana?

_____
_____
_____

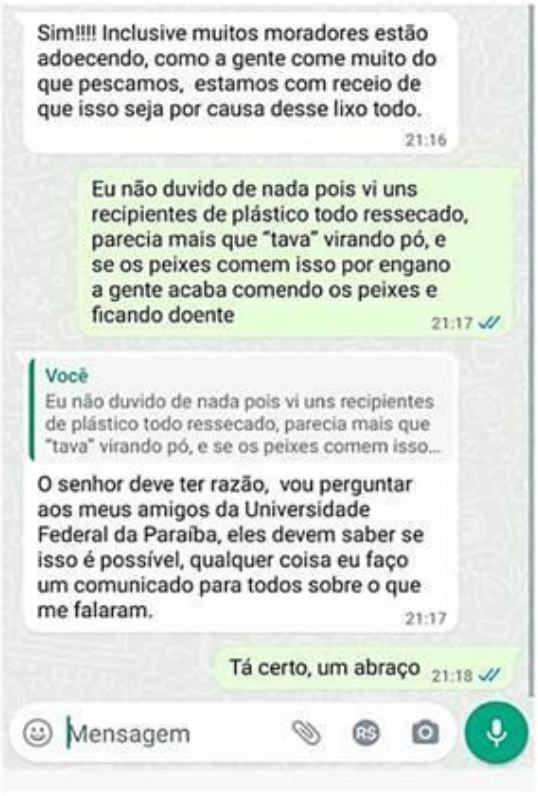
   c) Forneça soluções para os problemas socioambientais presentes no estudo de caso.

_____
_____
_____

APÊNDICE 2

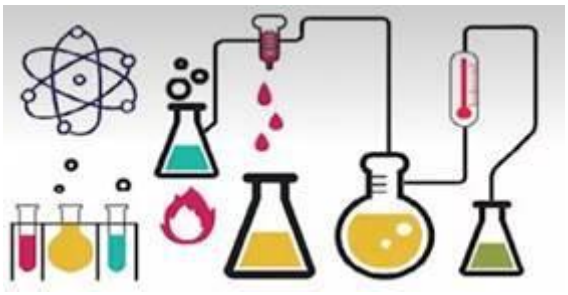
ESTUDO DE CASO: O PLÁSTICO QUE VIROU COMIDA

No litoral da Paraíba o pescador Marcos observa que na areia da praia perto de sua comunidade há um acúmulo de lixo trazidos pelo mar, muitos desses lixos já estão em um estágio maior de decomposição, certa vez ele se depara com uma tartaruga morta com um plástico preso em sua boca, preocupado com essa situação ele procura informações via whatsapp com uma representante da comunidade chamada Joana, nas mensagens de texto ele diz:



Considerando que fazem parte de um projeto de pesquisa, como vocês podem ajudar a Joana a identificar os possíveis motivos da contaminação dos peixes e relacionar à saúde humana, além de fornecer soluções para esse problema?

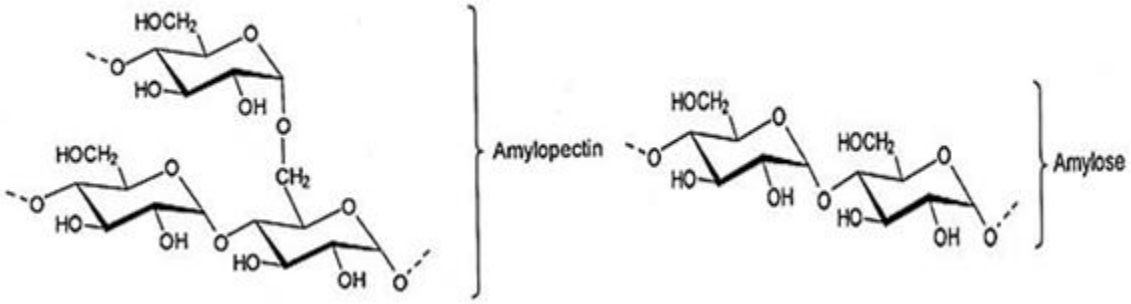
APÊNDICE 3



EXPERIMENTO
Bioplástico: Síntese a partir de amido de batata

1. Introdução

O amido é composto por longas cadeias de moléculas de glicose unidas entre si estritamente constituída de dois polímeros: amilose, que é de cadeia linear e amilopectina, que está ramificada (Figura 1). Quando o amido é seco a partir de uma solução aquosa forma-se um filme devido a ligações de hidrogênio entre as cadeias, no entanto a amilopectina inibe a formação da película, ao reagir ácido acético com o amido com ele quebra a amilopectina e forma um filme mais satisfatório, entretanto a cadeia molecular que se forma ainda é frágil devido à cristais de água que se formam entre as estruturas, logo ao adicionar o glicerol (propano-1,2,3-triol), que possui propriedade higroscópica, ele fortalece a estrutura e fornece um "plástico" mais firme.



2. Objetivos

- Extrair amido da batata
- Fabricar um bioplástico a partir de amido de batata.

3. Materiais e Vidrarias

Batata	Chapa de aquecimento
Vinagre	Espátula
Glicerina	Peneira de plástico
Corante alimentício (cores diversas)	Balança
Bastão de vidro	Liquidificador
Bicarbonato de sódio	Béquer de 150 mL, 250 mL e 500 mL
Proveta	Pinça para calor ou luva térmica
Papel indicador	Placa de Petri

4. Procedimento Experimental

4.1. Extração do Amido da batata

1. Lave bem uma batata, não precisa descascar.
2. Corte em pedaços e pese cerca de 100 g.
3. Coloque em um Becker de 250 mL e adicione 100 mL de água destilada.
4. Utilizando um o liquidificador triture cuidadosamente a batata.
5. Despeje o líquido sobre um coador e colete o filtrado para um béquer de 500 mL, deixando a pasta de batata no coador.
6. Volte a pasta que ficou no coador para o béquer onde triturou e repita as etapas 3 – 5.
7. Deixe a mistura do filtrado no béquer em repouso por 5 minutos para decantar o amido.
8. Cuidadosamente transfira o sobrenadante para béquer de descarte e deixe o amido depositado no fundo.

4.2. Preparação do Bioplástico

- Em um béquer de 100 mL coloque 22 mL de água destilada e 5 g de amido de batata, 3 mL de ácido acético e 2 mL de propano-1,2,3-triol (glicerina) (a glicerina é muito viscosa, alternativamente pode ser pesada, verificar a densidade no frasco).
- Aqueça a mistura usando a chapa aquecida até ferver suavemente durante alguns minutos até adquirir uma consistência gelatinosa.
- Mergulhe o bastão de vidro na mistura e depois em papel indicador para medir o pH.
- Adicionar solução de bicarbonato de sódio suficiente para neutralizar a mistura, e teste o pH após cada adição com papel indicador. Você provavelmente vai precisar adicionar a mesma quantidade de base que adicionou de ácido no início (3 mL).
- Adicionar uma gota de corante alimentício e misture bem.
- Verter a mistura numa placa de Petri identificada e empurrá-lo com o bastão de vidro, de modo que forme uma cobertura uniforme.

ANEXOS

ANEXO 1

- **Notícias que inspiraram ao desenvolvimento do caso:**

globo.com | g1 | ge | gshow | globoplay | o globo — ENTRAR

ÉPOCA NEGÓCIOS — PODCASTS | INOVADORES | DESTAQUES DO MÊS | REVISTA DIGITAL | ASSINE

UM SÓ PLANETA

Como uma neve de microplásticos está cobrindo as profundezas do oceano

Principal fonte de alimento das criaturas do fundo do mar está repleta de microplásticos; o material pega carona com a "neve marinha" para viajar até as camadas mais profundas dos oceanos

que o material estava destinado a flutuar em manchas e redemoinhos de lixo. Porém, recentemente descobriu-se que 99,8% dos plásticos que entraram nos mares desde 1950 foi parar nas suas **profundezas**.

O que parece estar ajudando os plásticos a afundarem é a neve marinha, aponta reportagem do jornal The New York Times. Por eras, ela foi composta principalmente por carcaças de plantas e animais, fezes, muco, poeira, micróbios e vírus. Mas, com o passar do tempo, passou a ser infiltrada por fibras e fragmentos de poliamida, polietileno e tereftalato de polietileno. E essa situação, ao que tudo indica, pode estar alterando o antigo processo de resfriamento da Terra.

A operação revelou fibras de nylon e outros microplásticos distribuídos por toda a coluna de água abaixo do giro subtropical do Atlântico Sul. Só que mesmo com um barco de pesquisa e seu equipamento caro e pesado, um pedaço individual de neve marinha não é facilmente recuperado das águas profundas do oceano real.

Para lidar com essa questão, alguns cientistas fizeram e manipularam sua própria neve marinha em laboratório. Na Inglaterra, Adam Porter, ecologista marinho da Universidade de Exeter, coletou baldes de água do mar de um estuário próximo e a carregou em garrafas continuamente rolantes. Ele, então, polvilhou em microplásticos, incluindo esferas de polietileno e fibras de polipropileno. A agitação constante e um esguicho de ácido hialurônico pegajoso encorajou as partículas a colidirem e se unirem na neve.

https://epocanegocios.globo.com/Um-So-Planeta/noticia/2022/04/como-uma-neve-de-microplasticos-esta-cobrindo-profundezas-do-oceano.html

ambientebrasil

INÍCIO | AMBIENTES | NOTÍCIAS

Centenas de espécies de peixes, incluindo muitas que os humanos comem, estão consumindo plástico

Trilhões de pedaços de plástico quase invisíveis estão flutuando nos oceanos do mundo, das águas superficiais aos mares profundos. Essas partículas, conhecidas como microplásticos, normalmente se formam quando objetos de plástico maiores, como sacolas de compras e recipientes de comida, se rompem.

Leia também:

- Microplásticos são encontrados em leite materno humano pela primeira vez
- Microplásticos são encontrados no caule de planta pela primeira vez
- No Brasil, 2,3 milhões de toneladas de plástico têm alto risco de chegar ao mar

Os pesquisadores estão preocupados com os microplásticos porque eles são minúsculos, amplamente distribuídos e fáceis de serem consumidos pela vida selvagem, acidentalmente ou intencionalmente. Estudamos a ciência marinha e o comportamento animal, e queríamos entender a escala desse problema. Em um estudo publicado recentemente que conduzimos com o ecologista Elliott Hazen, examinamos como os peixes marinhos – incluindo espécies consumidas por humanos – estão ingerindo partículas sintéticas de todos os tamanhos.

Na mais ampla revisão sobre o tema realizada até os dias atuais, descobrimos que, até o momento, 386 espécies de peixes marinhos ingeriram detritos plásticos, incluindo 210 espécies comercialmente importantes. Mas as descobertas sobre o consumo de plástico por peixes estão aumentando. Especulamos que isso poderia estar acontecendo porque os métodos de detecção de microplásticos estão melhorando e porque a poluição por plástico no oceano continua a aumentar.

Um problema global

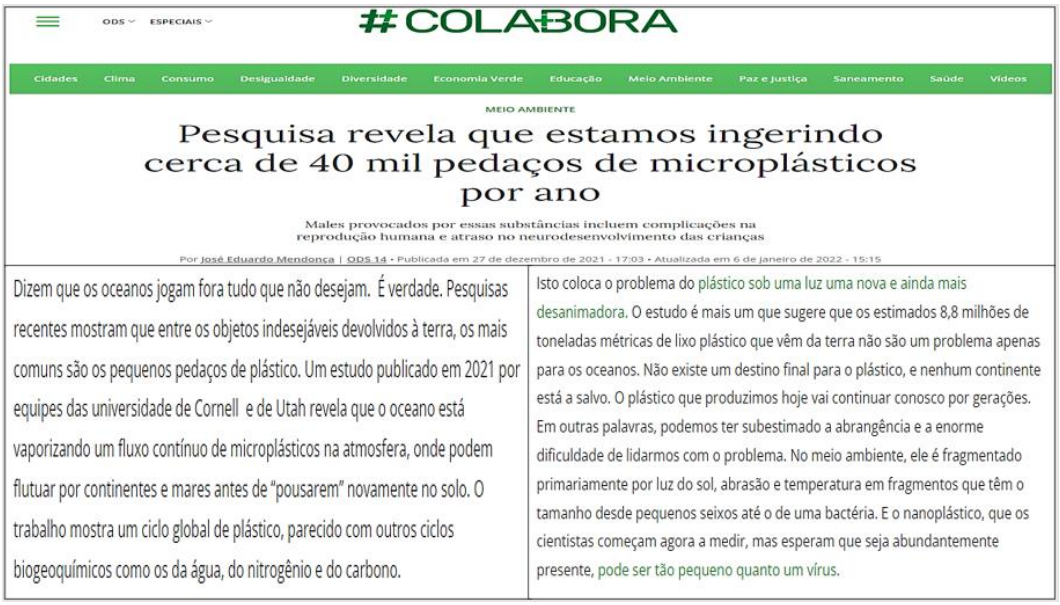
Nossa pesquisa revelou que os peixes marinhos estão ingerindo plástico em todo o mundo. De acordo com 129 artigos científicos em nosso banco de dados, pesquisadores estudaram esse problema em 555 espécies de peixes. Ficamos alarmados ao descobrir que mais de dois terços dessas espécies haviam ingerido plástico.

Uma advertência importante é que nem todos esses estudos procuraram microplásticos. Isso provavelmente ocorre porque a localização de microplásticos requer equipamentos especializados, como microscópios, ou o uso de técnicas mais complexas. Mas quando os pesquisadores procuraram microplásticos, encontraram cinco vezes mais plástico por peixe individual do que quando procuraram apenas pedaços maiores. Estudos que foram capazes de detectar essa ameaça anteriormente invisível revelaram que a ingestão de plástico foi maior do que havíamos previsto originalmente.

Nossa revisão de quatro décadas de pesquisa indica que o consumo de plástico por peixes está aumentando. Desde uma avaliação internacional realizada para as Nações Unidas em 2016, o número de espécies de peixes marinhos encontrados com plástico quadruplicou.

Da mesma forma, apenas na última década, a proporção de peixes que consomem plástico dobrou em todas as espécies. Estudos publicados de 2010-2013 descobriram que uma média de 15% dos peixes amostrados continham plástico; nos estudos publicados de 2017-2019, essa participação subiu para 33%.

https://noticias.ambientebrasil.com.br/redacao/traducoes/2021/02/10/167323-centenas-de-especies-de-peixes-incluindo-muitas-que-os-humanos-comem-estao-consumindo-plastico.html#:~:text=Os%20pesquisadores%20n%C3%A3o%20sabem%20muito,que%20os%20humanos%20normalmente%20comem



#COLABORA

ODS ESPECIAIS

Cidades Clima Consumo Desigualdade Diversidade Economia Verde Educação Meio Ambiente Paz e Justiça Saneamento Saúde Vídeos

MEIO AMBIENTE

Pesquisa revela que estamos ingerindo cerca de 40 mil pedaços de microplásticos por ano

Males provocados por essas substâncias incluem complicações na reprodução humana e atraso no neurodesenvolvimento das crianças

Por José Eduardo Mendonça | ODS 14 • Publicada em 27 de dezembro de 2021 - 17:03 • Atualizada em 6 de janeiro de 2022 - 15:15

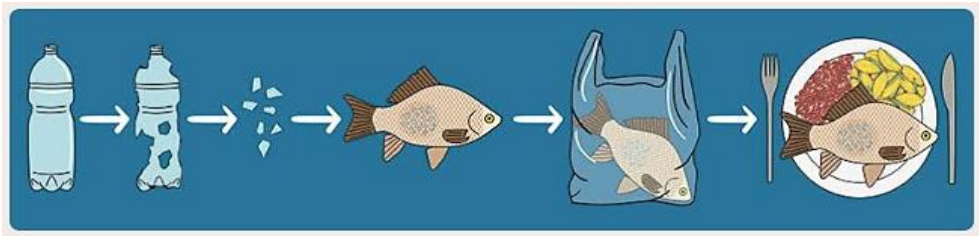
Dizem que os oceanos jogam fora tudo que não desejam. É verdade. Pesquisas recentes mostram que entre os objetos indesejáveis devolvidos à terra, os mais comuns são os pequenos pedaços de plástico. Um estudo publicado em 2021 por equipes das universidade de Cornell e de Utah revela que o oceano está vaporizando um fluxo contínuo de microplásticos na atmosfera, onde podem flutuar por continentes e mares antes de "pousarem" novamente no solo. O trabalho mostra um ciclo global de plástico, parecido com outros ciclos biogeoquímicos como os da água, do nitrogênio e do carbono.

Isto coloca o problema do plástico sob uma luz uma nova e ainda mais desanimadora. O estudo é mais um que sugere que os estimados 8,8 milhões de toneladas métricas de lixo plástico que vêm da terra não são um problema apenas para os oceanos. Não existe um destino final para o plástico, e nenhum continente está a salvo. O plástico que produzimos hoje vai continuar conosco por gerações. Em outras palavras, podemos ter subestimado a abrangência e a enorme dificuldade de lidarmos com o problema. No meio ambiente, ele é fragmentado primariamente por luz do sol, abrasão e temperatura em fragmentos que têm o tamanho desde pequenos seixos até o de uma bactéria. E o nanoplástico, que os cientistas começam agora a medir, mas esperam que seja abundantemente presente, pode ser tão pequeno quanto um vírus.

https://projetocolabora.com.br/ods14/pesquisa-revela-que-ingerimos-40-mil-pedacos-de-microplasticos-por-ano/

ANEXO 2

Pesquisa de Opinião - google forms



Pesquisa de Opinião

Olá alunos do ECIT João Goulart, esse questionário é a última etapa do estudo de caso intitulado "O Plástico que Virou Comida" realizado e aplicado pelos professores em formação Giovani Luiz, sua opinião é de muita importância, logo respondam com sinceridade. Agradecemos sua participação!

giovani.luiz@academico.ufpb.br (não compartilhado)
Alternar conta

*Obrigatório

Nome *

Sua resposta

Turma *

- ◯ 3º INFORMÁTICA
- ◯ 3º HOTELARIA
- ◯ 3º EVENTOS

1- Quais aulas você participou? *

- ☐ Aula em laboratório
- ☐ Visita à UFPB - Projeto Mares sem plástico
- ☐ Aula em sala - apresentação do caso e exercícios
- ☐ Aula em sala - apresentação do folder

2- Você já havia tido aula com o uso de metodologia "estudo de caso"? (antes deste projeto). *

- ☐ sim
- ☐ Não

3- Indique a sua satisfação sobre a metodologia de ensino empregada (estudo de caso). *
(1- Totalmente Insatisfeito; 2- Insatisfeito; 3- Indiferente; 4- Satisfeito; 5- Totalmente Satisfeito).

1	2	3	4	5
◯	◯	◯	◯	◯

4- Indique a sua satisfação sobre a forma como foi apresentado o conteúdo (considere o material usado, como também a aula e a atuação do professor)? (1- Totalmente Insatisfeito; 2- Insatisfeito; 3- Indiferente; 4- Satisfeito; 5- Totalmente Satisfeito). *

1 2 3 4 5

5- Indique a sua satisfação sobre a prática de produção de Bioplástico. (1- Totalmente Insatisfeito; 2- Insatisfeito; 3- Indiferente; 4- Satisfeito; 5- Totalmente Satisfeito). **ATENÇÃO:** Marque "zero" se não participou. *

0 1 2 3 4 5

Auto avaliação: Indique a nota que você atribui a sua participação neste projeto

1- Busquei aprender mais sobre o assunto. *

(1- Discordo Totalmente; 2- Discordo; 3- Nem concordo, nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente)

1 2 3 4 5

2- Dediquei-me na realização do experimento. *

(1- Discordo Totalmente; 2- Discordo; 3- Nem concordo, nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente). **ATENÇÃO:** Marque "zero" se não participou.

0 1 2 3 4 5

3- Dediquei-me na realização das atividades solicitadas. *
(1- Discordo Totalmente; 2- Discordo; 3- Nem concordo, nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente). **ATENÇÃO:** Marque "zero" se não participou.

0 1 2 3 4 5

4- Meu grau de conhecimento sobre polímeros, microplásticos e consciência ecológica **antes** das aulas. *

(1- Discordo Totalmente; 2- Discordo; 3- Nem concordo, nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente).

1 2 3 4 5

5- Meu grau de conhecimento sobre polímeros, microplásticos e consciência ecológica **após** às aulas. *
(1- Discordo Totalmente; 2- Discordo; 3- Nem concordo, nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente).

1 2 3 4 5

Considerações Finais: Indique a nota que você atribui sobre sua consideração no geral, aproveite para comentar ao final do questionário.

1- Gostaria de ter mais aulas experimentais em química abordando assuntos do cotidiano junto ao conhecimento científico? *

(1- Discordo Totalmente; 2- Discordo; 3- Nem concordo, nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente).

1 2 3 4 5

2- Você se sentiu mais motivado em aprender Química com o estudo de caso, em comparação com a forma tradicional de ensino? *

(1- Discordo Totalmente; 2- Discordo; 3- Nem concordo, nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente).

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

3- Gostaria de outras aulas utilizando a metodologia "estudo de caso" ? *

(1- Discordo Totalmente; 2- Discordo; 3- Nem concordo, nem discordo; 4- Concordo; 5- Concordo Totalmente).

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

4- Espaço aberto para expressar sua opinião: fale do que aprendeu, do que achou mais interessante, de mudanças no seu comportamento em questão ao uso consciente de materiais plásticos ou algo que deseja comentar. *

Sua resposta

5- Quais suas considerações sobre este projeto e sugestões para melhoria das atividades.

Sua resposta

Enviar

Página 1 de 1

Limpar formulário