

VENENOS DISFARÇADO? A VERDADE POR TRÁS DOS PLÁSTICOS QUE USAMOS

POISONS IN DISGUISE? THE TRUTH BEHIND THE PLASTICS WE USE

¿VENENOS DISFRAZADOS? LA VERDAD SOBRE LOS PLÁSTICOS QUE USAMOS



10.56238/MultiCientifica-002

Álida Samara Gomes da Silva

Graduanda em Licenciatura em Química

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande

E-mail: samaraalida23@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5324-0986>

Lidiane Silva de Araújo

Graduanda em Licenciatura em Química

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande

E-mail: lidiane.araujo300@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-7767-7914>

Dyego dos Santos Souza

José Carlos Oliveira Santos

Doutor em química

Instituição: Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal de Campina Grande

(UFCG)

E-mail: jose.oliveira@professor.ufcg.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7610-3792>

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma ação educativa desenvolvida por estudantes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), vinculada ao Programa de Educação Tutorial (PET-Química), com foco na conscientização sobre os impactos ambientais e à saúde humana decorrentes do uso de plásticos e microplásticos. A iniciativa, integrante do projeto de extensão DiversificaPET, consistiu na realização de palestras em escolas da rede estadual situadas em contextos distintos zona urbana e zona rural nos municípios de Nova Floresta e Cuité, Paraíba, totalizando a participação de 51 alunos do ensino médio. O conteúdo abordou a definição de polímeros, a classificação entre naturais e sintéticos, a presença de aditivos tóxicos, a problemática da poluição por microplásticos e estratégias de redução do consumo e descarte inadequado. As apresentações utilizaram recursos audiovisuais, como slides, vídeos e imagens, seguidas de diálogos com os participantes e aplicação de questionário objetivo para avaliar conhecimentos prévios e percepções após a atividade. A proposta revelou-se relevante para a formação crítica e cidadã dos



estudantes, estimulando reflexões sobre práticas mais sustentáveis e condutas conscientes diante do uso e descarte de materiais plásticos.

Palavras-chave: Plásticos. Microplásticos. Educação Ambiental. Conscientização. Sustentabilidade.

ABSTRACT

This work presents an educational activity developed by students of the Chemistry undergraduate course at the Federal University of Campina Grande (UFCG), linked to the Tutorial Education Program (PET-Chemistry), focusing on raising awareness about the environmental and human health impacts resulting from the use of plastics and microplastics. The initiative, part of the DiversificaPET extension project, consisted of giving lectures in state schools located in different contexts – urban and rural areas – in the municipalities of Nova Floresta and Cuité, Paraíba, totaling the participation of 51 high school students. The content covered the definition of polymers, the classification between natural and synthetic polymers, the presence of toxic additives, the problem of microplastic pollution, and strategies for reducing consumption and improper disposal. The presentations used audiovisual resources, such as slides, videos, and images, followed by discussions with the participants and the application of an objective questionnaire to assess prior knowledge and perceptions after the activity. The proposal proved relevant for the critical and civic education of the students, stimulating reflections on more sustainable practices and conscious behavior regarding the use and disposal of plastic materials.

Keywords: Plastics. Microplastics. Environmental Education. Awareness. Sustainability.

RESUMEN

Este artículo presenta una actividad educativa desarrollada por estudiantes del programa de Licenciatura en Química de la Universidad Federal de Campina Grande (UFCG), vinculada al Programa de Educación Tutorial (PET-Química), cuyo objetivo fue sensibilizar sobre los impactos ambientales y en la salud humana derivados del uso de plásticos y microplásticos. La iniciativa, parte del proyecto de extensión DiversificaPET, consistió en charlas en escuelas públicas ubicadas en diferentes zonas urbanas y rurales de los municipios de Nova Floresta y Cuité, Paraíba, con la participación de 51 estudiantes de secundaria. El contenido abarcó la definición de polímeros, su clasificación entre naturales y sintéticos, la presencia de aditivos tóxicos, el problema de la contaminación por microplásticos y estrategias para reducir su consumo y eliminación inadecuada. Las presentaciones utilizaron recursos audiovisuales, como diapositivas, videos e imágenes, seguidas de diálogos con los participantes y la aplicación de un cuestionario objetivo para evaluar los conocimientos previos y las percepciones posteriores a la actividad. La propuesta resultó relevante para la educación crítica y cívica de los estudiantes, estimulando la reflexión sobre prácticas más sostenibles y un comportamiento consciente respecto al uso y la eliminación de materiales plásticos.

Palabras clave: Plásticos. Microplásticos. Educación Ambiental. Concienciación. Sostenibilidad.



1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a humanidade tem desenvolvido objetos e ferramentas que facilitam as tarefas do cotidiano, desde os primeiros instrumentos de pedra até a invenção de materiais complexos como os plásticos. Criados no século XX, os plásticos revolucionaram a indústria e, com o passar do tempo, tornaram-se essenciais na fabricação dos mais diversos produtos. Sua ampla utilização está diretamente relacionada à sua versatilidade, leveza, durabilidade e, principalmente, ao baixo custo de produção.

O fator econômico é um dos principais responsáveis pela disseminação do uso do plástico. A possibilidade de confeccionar uma grande variedade de itens a partir de um material acessível tornou os plásticos presentes em praticamente todos os ambientes e em todas as classes sociais. Estão em utensílios domésticos, brinquedos, peças automotivas, componentes eletrônicos, calçados, embalagens, revestimentos, pisos e até em próteses utilizadas na medicina. Essa onipresença se deve, sobretudo, às propriedades vantajosas dos polímeros sintéticos. No entanto, o que muitas vezes é interpretado como sinal de avanço tecnológico esconde também sérios impactos negativos, tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana.

De acordo com Piatti e Rodrigues (2005), o uso generalizado do plástico faz com que grande parte do lixo gerado diariamente seja composta por esse material, que possui um processo de decomposição extremamente lento. Essa característica tem contribuído significativamente para a intensificação de problemas ambientais.

Os polímeros são macromoléculas formadas por longas cadeias de unidades químicas repetidas e ligadas entre si por ligações covalentes. Podem ser naturais — como a seda, a celulose e a fibra de algodão — ou sintéticos, como o polietileno, o polipropileno, o PVC (cloreto de polivinila) e o poli(tereftalato de etileno). Embora esses materiais apresentam excelentes propriedades para diversas aplicações, eles geralmente recebem aditivos químicos (como corantes, plastificantes e antioxidantes) para atender às exigências do mercado. Muitos desses aditivos apresentam toxicidade comprovada, como é o caso do bisfenol A (BPA) e dos ftalatos.

Segundo Barbosa (2022), em 2021 o consumo global de plásticos foi de 367 milhões de toneladas, sendo que o Brasil foi responsável por aproximadamente 2% desse total — o equivalente a 7,3 milhões de toneladas.

Além dos riscos à saúde associados a certas substâncias presentes nos plásticos, o uso indiscriminado e o descarte inadequado agravam a poluição ambiental. Um dos maiores desafios atuais é a contaminação por microplásticos, partículas minúsculas que já foram detectadas em ecossistemas aquáticos, alimentos e até mesmo no corpo humano.

Diante desse cenário, torna-se fundamental promover ações educativas que despertem a consciência crítica dos jovens quanto ao uso e descarte de plásticos, bem como aos impactos gerados



por esse material. Com esse propósito, a palestra "Veneno disfarçado? A verdade por trás dos plásticos que usamos" foi realizada por estudantes integrantes do Programa de Educação Tutorial do curso de Química (PET-Química) da Universidade Federal de Campina Grande – campus Cuité, PB, em escolas da rede estadual de ensino, com foco nos alunos do ensino médio. A atividade teve como objetivo não apenas informar sobre os riscos associados aos plásticos e seus derivados, mas também avaliar o nível de conhecimento dos estudantes sobre o tema, estimulando a reflexão e o engajamento em práticas mais sustentáveis.

2 METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida por discentes do curso de Licenciatura em Química do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). A ação consistiu na realização de uma palestra educativa, promovida por meio do Programa de Educação Tutorial (PET-Química), dentro do projeto de extensão DiversificaPET. Esse projeto tem como objetivo abordar temáticas interdisciplinares e de relevância social, que vão além dos conteúdos tradicionalmente trabalhados na grade curricular do curso de graduação.

Este trabalho consiste em uma investigação qualitativa, com abordagem descritiva e exploratória, voltada para a temática da educação ambiental. A ação central foi a realização de palestras informativas abordando os microplásticos, seus efeitos no meio ambiente e os riscos que representam à saúde humana. As atividades foram realizadas em duas instituições de ensino situadas em localidades distintas, contemplando diferentes realidades: uma na zona urbana e outra na zona rural. A primeira apresentação ocorreu no dia 28 de março de 2025, na Escola Cidadã Integral Técnica José Rolderick de Oliveira (ECIT), localizada no município de Nova Floresta-PB. Participaram alunos do 3º ano dos cursos de Agropecuária A3 e B3. A segunda palestra foi realizada no dia 2 de abril de 2025, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Pedro Henrique da Silva (ECI), situada na zona rural da cidade de Cuité-PB, destinada às turmas da 2ª e 3ª séries do ensino médio. Embora alguns estudantes tenham demonstrado certa timidez ao participar, eles foram atenciosos, educados e acompanharam atentamente todo o desenvolvimento da atividade.



Figura 1 - Imagens da primeira e segunda escola aplicada a atividade.



Fonte: Google.

Cada palestra teve duração de uma hora e contou com a presença de 15 alunos na escola da zona urbana e 36 na escola da zona rural, totalizando 51 participantes. O conteúdo apresentado foi elaborado com base em uma revisão bibliográfica atualizada sobre microplásticos, abordando sua definição, tipos, principais fontes de origem, impactos ambientais, efeitos à saúde humana e estratégias para reduzir e evitar o uso de plásticos.

Figura 2 - Execução da palestra na 1ª escola.



Fonte: Dados da pesquisa, (2025).



Figura 3 - Execução da palestra na 1ª escola.



Fonte: Dados da pesquisa, (2025).

Durante as exposições, foram utilizados materiais audiovisuais, como apresentações em slides criadas no Canva, vídeos curtos e imagens ilustrativas. Ao final de cada palestra, foi promovido um momento de diálogo com os estudantes, incentivando perguntas, comentários e reflexões sobre a situação local quanto ao descarte de resíduos plásticos.

Figura 4 - Execução da palestra na 2ª escola.



Fonte: Dados da pesquisa, (2025).



Figura 5 - Execução da palestra na 2ª escola.



Fonte: Dados da pesquisa, (2025).

Com o objetivo de verificar o entendimento e a percepção dos estudantes sobre o tema abordado, foi aplicado um questionário composto por perguntas objetivas. As questões foram elaboradas para avaliar a relação dos alunos com situações do cotidiano envolvendo o uso de plásticos, permitindo a análise de suas respostas à luz dos conteúdos apresentados na palestra. Considerando a limitação de tempo presente na rotina escolar, em que muitas vezes o foco se restringe ao cumprimento das disciplinas obrigatórias e os professores nem sempre conseguem concluir todo o conteúdo programado, atividades como essa se mostram fundamentais para a formação integral dos estudantes. Tais ações possibilitam uma compreensão mais ampla de questões que nem sempre são aprofundadas no contexto da sala de aula.

Temáticas voltadas à conscientização, especialmente sobre os impactos negativos do uso inadequado de materiais plásticos, são essenciais para a educação dos jovens. Trabalhar esses conteúdos contribui para que eles desenvolvam uma postura crítica e responsável, optando por decisões mais seguras e conscientes, tanto em relação à própria saúde quanto à preservação do meio ambiente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A escolha por realizar a atividade em duas escolas diferentes teve como propósito ampliar o alcance do projeto e obter um número mais expressivo de participantes, mantendo, contudo, os mesmos objetivos pedagógicos e metodológicos em ambas as aplicações. A escolha do tema se deu a partir da preocupação com os impactos ambientais causados pelos polímeros presentes nos plásticos. Apesar dos efeitos negativos relacionados ao descarte e à degradação desses materiais, é inegável a ampla aplicação dos polímeros em diversos setores, como embalagens, construção civil, medicina e saúde.

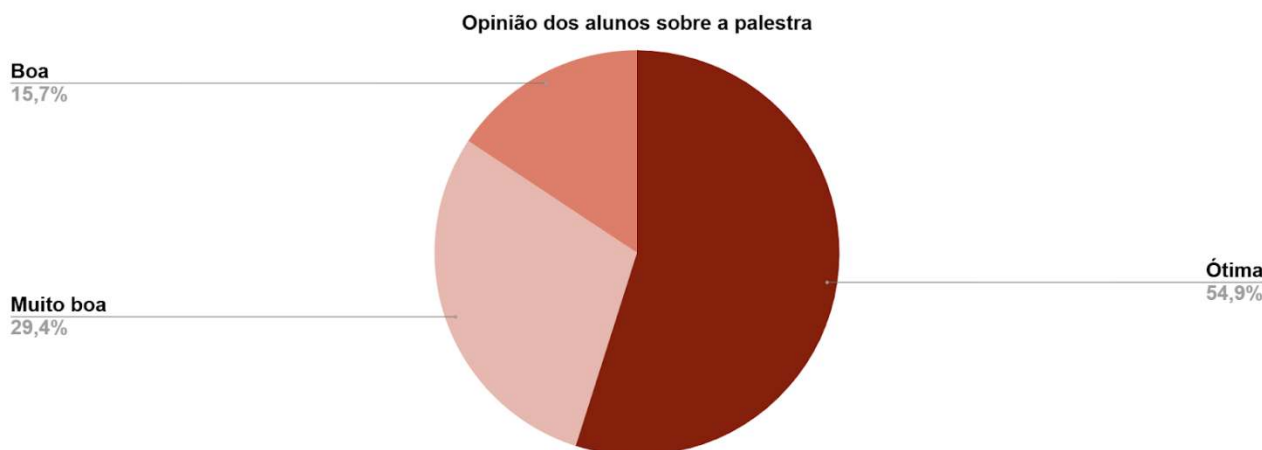


Na área da saúde, por exemplo, os polímeros desempenham um papel fundamental. Sua utilização possibilitou avanços significativos, como a produção de vacinas, seringas e materiais hospitalares descartáveis. Esses recursos contribuíram diretamente para a redução das taxas de infecções nos ambientes hospitalares, destacando a relevância dos polímeros não apenas do ponto de vista tecnológico, mas também social e sanitário.

Segundo Cassinelli (2019) na Revista Fapesp, relata que os plásticos apresentam benefícios que são difíceis de serem substituídos na sociedade atual. Um exemplo claro está na conservação de alimentos: as embalagens plásticas ajudam a combater o desperdício, retardando a deterioração e assegurando a qualidade e a segurança alimentar. Outro exemplo é o setor têxtil. Estima-se que cerca de 60% das roupas produzidas mundialmente sejam confeccionadas com tecidos sintéticos derivados de plásticos. A substituição desses materiais por fibras naturais representaria um enorme desafio, tanto em termos de produção quanto de sustentabilidade. Em relação ao impacto ambiental, o estudo também destaca um ponto relevante sobre o efeito estufa. Embalagens biodegradáveis, como as feitas à base de amido, emitem dióxido de carbono (CO₂) durante sua decomposição, um dos gases responsáveis pelo agravamento do efeito estufa. Por outro lado, os plásticos descartados em aterros sanitários têm a capacidade de aprisionar esse gás, impedindo sua liberação imediata na atmosfera, o que pode atenuar, em parte, os efeitos climáticos adversos.

A realização dessa atividade com a comunidade escolar teve um impacto bastante positivo. Os resultados obtidos por meio do questionário aplicado após a palestra indicaram que os objetivos propostos foram alcançados. Os participantes avaliaram a ação como “ótima”, “muito boa” ou “boa”, não havendo registro de respostas nas opções “regular” ou “ruim”. Esses dados evidenciam o engajamento dos alunos e o êxito na sensibilização quanto à importância e aos impactos dos polímeros. O **Figura 6** representa essa avaliação dos alunos diante a palestra realizada.

Figura 6 - Avaliação dos alunos diante a palestra.



Fonte - Dados da Pesquisa, 2025.



Os polímeros são macromoléculas orgânicas ou inorgânicas formadas a partir da união de monômeros, moléculas simples que dão origem ao polímero. A palavra “polímero” vem do grego poli, que significa “muitos”, e meros, que significa “partes”. A formação dos polímeros ocorre à medida que os monômeros se unem por meio de uma reação chamada polimerização, que pode ocorrer de duas maneiras: por adição ou por condensação (Arruda, 2020).

Os plásticos, por serem leves, resistentes, duráveis e de produção barata, tornaram-se extremamente valorizados e estão presentes em praticamente todos os objetos do cotidiano. Assim como a celulose, um polímero natural de origem vegetal utilizado na confecção de tecidos e papéis, materiais como borrachas, fibras e plásticos passaram a ser amplamente utilizados e revolucionaram a vida das pessoas. Apesar de suas vantagens, a lenta degradação dos plásticos representa um grave problema ambiental, já que esses resíduos percorrem longas distâncias e acabam adentrando rios e oceanos, causando sérios impactos ao meio ambiente (Arruda, 2020).

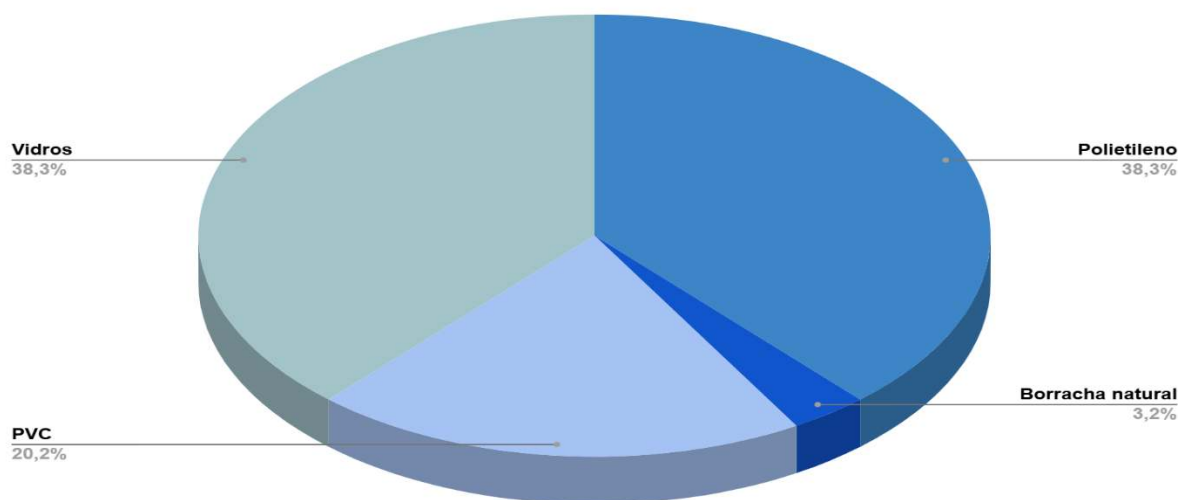
Na polimerização por adição, a combinação dos monômeros pode ocorrer entre moléculas iguais ou diferentes. A reação acontece por meio do rompimento da ligação pi existente entre os carbonos, e não há liberação de moléculas ou átomos. Exemplos de polímeros formados por adição incluem: teflon, utilizado em revestimentos antiaderentes de panelas, isolantes elétricos, canos, válvulas e registros; PVC, usado em tubulações, discos de vinil, mangueiras e capas de chuva; polietileno, presente em garrafas plásticas, brinquedos, sacolas e fios de isolamento. Na polimerização por condensação, a combinação também pode ocorrer entre monômeros iguais ou diferentes. No entanto, essa reação ocorre com a liberação de moléculas, geralmente água. Diferentemente da adição, ela não requer a presença de insaturações, mas exige ao menos dois grupos funcionais distintos. Entre os exemplos estão: baquelite (polifenol), usada como isolante na fabricação de materiais elétricos, como tomadas, pinos e plugues; poliamida (náilon), aplicada em tecidos, roupas íntimas, shorts, entre outros (Arruda, 2020).

Um aspecto importante a ser considerado é o tipo de cadeia polimérica. Quanto mais ramificada for essa cadeia, menor será sua densidade. Por outro lado, cadeias mais lineares permitem maior acoplamento entre as moléculas, o que resulta em maior densidade e maiores temperaturas de fusão e ebulição (ARRUDA, 2020). No **Figura 7** vemos os exemplos de polímeros e 38,3% dos estudantes optaram por vidros, com a mesma porcentagem foi polietileno, 20,2% os PVC e as borrachas natural 3,2%.



Figura 7 - Exemplos de Polímeros.

Exemplos de Polímeros



Fonte - Dados da Pesquisa, 2025.

Os polímeros também podem ser classificados em homopolímeros ou copolímeros. Os homopolímeros são formados a partir de um único tipo de monômero, enquanto os copolímeros resultam da combinação de dois ou mais tipos de monômeros. Além dessa divisão, existe uma classificação geral dos polímeros com base em seu comportamento térmico, dividida em três grandes grupos: termoplásticos, termofixos (ou termorrígidos) e elastômeros.

Os termoplásticos, quando aquecidos, apresentam cadeias poliméricas capazes de deslizar umas sobre as outras, o que permite o derretimento do sólido. Já os termofixos (ou termorrígidos), ao serem submetidos ao calor, sofrem decomposição em vez de fusão, pois suas cadeias poliméricas estão fortemente interligadas, impedindo o derretimento. Por fim, os elastômeros pertencem a uma classe intermediária: não são fusíveis, como os termofixos, mas também não são tão rígidos. Possuem alta elasticidade, o que os torna adequados para aplicações em que a flexibilidade é essencial. Esses diferentes tipos de polímeros podem ser encontrados em diversos objetos do cotidiano, como CDs, garrafas PET, caixas d'água, tomadas, pneus, mangueiras, entre outros (ARRUDA, 2020).

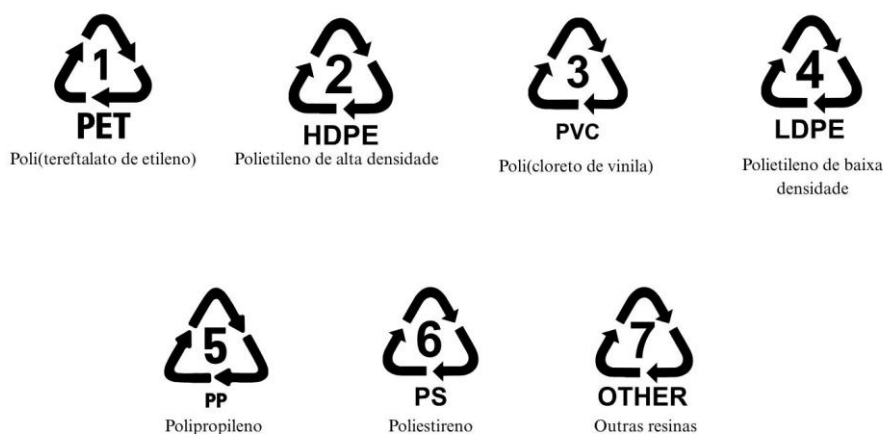
Para promover a correta identificação dos tipos de plásticos utilizados e incentivar o descarte ambientalmente adequado, as indústrias seguem parâmetros técnicos internacionais que orientam a rotulagem padronizada desses materiais. Conforme estabelecido pela norma brasileira ABNT NBR 13230:2008, os produtos plásticos devem conter um símbolo composto por três setas que formam um triângulo, com um número localizado em seu centro. Esse número identifica a categoria da resina



plástica presente no produto, permitindo seu reconhecimento durante processos de separação e reciclagem.

O sistema contempla sete códigos numéricos. Os seis primeiros correspondem a tipos específicos de resinas termoplásticas mais comuns no mercado, como PET, PEAD e PVC. Já o sétimo código, denominado "outros", é utilizado para produtos compostos por misturas de resinas ou por materiais plásticos que não se enquadram nas classificações anteriores. Essa padronização facilita a triagem dos resíduos, contribui para a eficiência da cadeia de reciclagem e auxilia na conscientização ambiental da população. O **Figura 8** se refere a classificação dos polímeros para melhor entendimento e o **Figura 9** está relacionado com as respostas dos alunos.

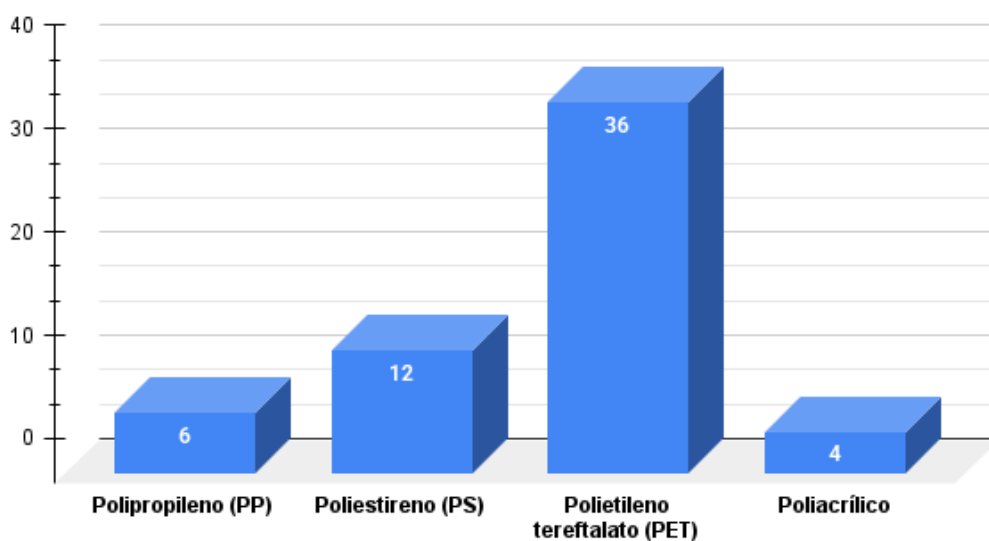
Figura 8 - Classificação dos Polímeros.



Fonte - ABNT NBR 13230, 2008.



Figura 9 - Polímeros utilizados na produção de garrafas plásticas.



Fonte - Dados da Pesquisa, 2025.

Com o avanço da modernização das embalagens de produtos industrializados, surgiram também desafios significativos para a saúde humana e o meio ambiente. Os plásticos, amplamente utilizados nesse contexto, são produzidos a partir de matérias-primas como o petróleo e o gás natural, por meio de processos químicos que originam longas cadeias poliméricas. Essas cadeias conferem ao material características como leveza, resistência e facilidade de moldagem, possibilitando sua transformação em diferentes formas e tamanhos, o que amplia sua aplicação em diversos produtos. No entanto, o uso massivo dos plásticos no cotidiano tem levantado preocupações quanto ao seu descarte e acúmulo no ambiente (Silva, 2018).

A disposição inadequada desses materiais contribui diretamente para a poluição de oceanos, rios e solos, afetando gravemente os ecossistemas. A presença de resíduos plásticos no ambiente tem causado sérios danos à biodiversidade, principalmente devido à ingestão ou ao aprisionamento de animais nesses materiais, o que compromete os ecossistemas naturais. Esse cenário evidencia um desequilíbrio ecológico crescente (Silva, 2018).

Além dos impactos físicos, os resíduos plásticos também podem liberar compostos químicos perigosos, como aditivos tóxicos e microplásticos. Essas substâncias, quando acumuladas em ambientes aquáticos ou na cadeia alimentar, representam riscos potenciais à saúde de diversos organismos, incluindo os seres humanos. Outro efeito ambiental importante relacionado à presença desses materiais no solo é a impermeabilização de áreas naturais, que reduz a infiltração da água no solo e interfere no ciclo hidrológico. Essa situação pode favorecer a ocorrência de enchentes e contribuir para processos de erosão, especialmente em zonas urbanas (Allevant, 2023).



Diante da problemática gerada pelo uso excessivo de polímeros sintéticos, o gráfico apresentado na **Figura 10** traz os resultados obtidos a partir das respostas de alunos à seguinte pergunta: “Qual o impacto ambiental causado pelo uso excessivo de polímeros sintéticos?” As opções de resposta disponíveis foram: aumento da biodiversidade, aceleração do ciclo da água e acúmulo de resíduos plásticos no meio ambiente.

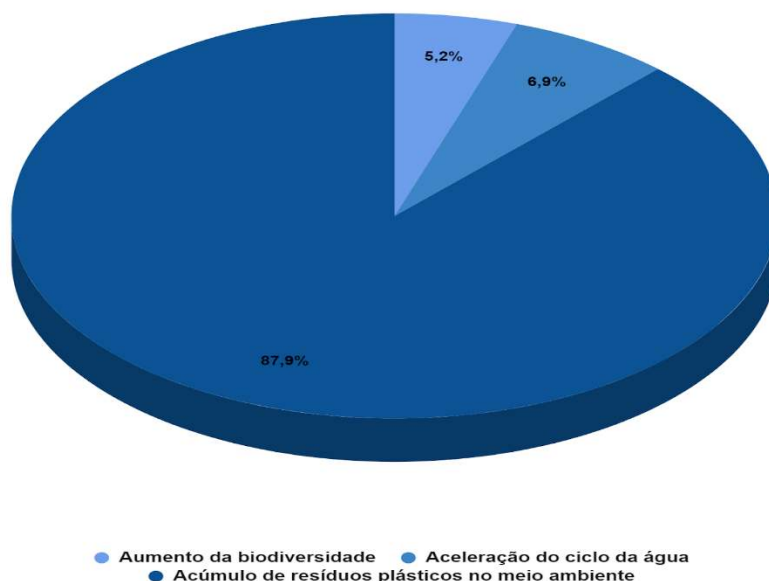
Os dados revelam que apenas 5,2% dos alunos acreditam que o uso excessivo de polímeros sintéticos contribui para o aumento da biodiversidade, enquanto 6,9% associam esse uso à aceleração do ciclo da água. Por outro lado, uma expressiva maioria, 87,8%, identificou corretamente que o principal impacto ambiental causado é o acúmulo de resíduos plásticos no meio ambiente. Tais resultados refletem uma crescente conscientização entre os alunos quanto aos problemas ambientais associados aos polímeros sintéticos e vão ao encontro de dados divulgados pela Embrapa (2025), que posiciona o Brasil como o quarto maior produtor de lixo plástico do mundo, gerando cerca de um milhão de toneladas por ano, das quais apenas 24,5% são recicladas.

Além disso, dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) indicam que a importação de resíduos sólidos plásticos no Brasil teve um crescimento significativo, saltando de 4,12 mil toneladas em 2012 para 8,62 mil toneladas em 2021, chegando a 44 mil toneladas em 2024.

Em resposta a esse cenário, foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incluindo os plásticos. Essa legislação visa promover a não geração, redução, reutilização, reciclagem e a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos. No caso específico dos plásticos, a lei determina a obrigatoriedade da logística reversa, exigindo que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes criem sistemas para o retorno e a destinação correta das embalagens plásticas após o consumo.



Figura 10 - Impacto ambiental causado pelo uso excessivo de polímeros sintéticos.



Fonte - Dados da Pesquisa, 2025.

Entre os diversos materiais disponíveis, o plástico pode ser considerado, em determinadas aplicações, menos agressivo ao meio ambiente, especialmente quando comparado com materiais que demandam alto consumo de energia ou uso excessivo de matérias-primas naturais (IHU, 2025, p. 1).

Além disso, a maioria dos plásticos é fabricada a partir de derivados da indústria petroquímica, o que pode diminuir a necessidade de extrair diretamente recursos naturais sólidos, como madeira e metais (IHU, 2025, p. 2).

Outro ponto relevante é que a produção de plásticos consome menos energia se comparada à de materiais que exigem temperaturas extremamente altas para sua fabricação, como o vidro ou o alumínio. “Na construção civil, como mencionado no anuário da Associação Brasileira da Indústria do Plástico, o plástico está presente em inúmeras aplicações ...” (ABIPLAST, 2024).

Um dos avanços mais notáveis proporcionados pelos plásticos foi observado na área da medicina, onde esses materiais têm sido fundamentais para o desenvolvimento de tecnologias e dispositivos essenciais. Os plásticos estão presentes em máscaras, luvas, seringas, bolsas de sangue, cateteres, cápsulas, comprimidos e em diversos equipamentos de proteção e segurança, contribuindo diretamente para a eficiência e a segurança dos procedimentos médicos. Além disso, na indústria automotiva, “os materiais são usados em peças e componentes como painéis, revestimentos internos e externos, alavancas, tampas de porta-malas...”, resultando em “economia de combustível e redução das emissões de gases do efeito estufa” (ABIPLAST, 2025).

Os plásticos também desempenham um papel fundamental na revolução da indústria automotiva, contribuindo para a redução do peso dos veículos e, conseqüentemente, para a diminuição



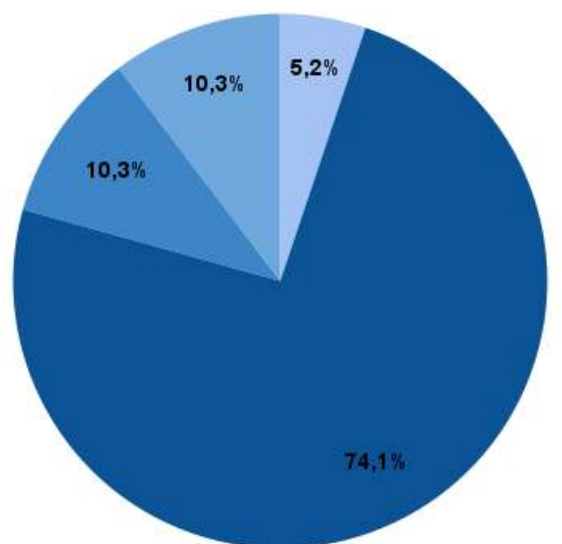
do consumo de combustíveis e dos impactos ambientais gerados pelos automóveis. Além disso, esses materiais são amplamente utilizados na construção civil, na produção de embalagens plásticas e em diversos objetos do cotidiano, devido à sua versatilidade, durabilidade e baixo custo (ABIPLAST, 2024).

Com o objetivo de averiguar o conhecimento dos alunos sobre a razão pela qual os polímeros são amplamente empregados em embalagens, foi formulada a seguinte pergunta: “Por que os polímeros são amplamente usados em embalagens?”. As opções de resposta disponíveis estão representadas no **Gráfico 11**.

De acordo com os dados coletados, 5,2% dos alunos acreditam que os polímeros são utilizados em embalagens por serem pesados e caros. Outros 10,3% associaram essa escolha à ideia de que os polímeros se decompõem rapidamente em contato com a água, enquanto mais 10,3% atribuíram a utilização dos polímeros ao fato de serem compostos metálicos. Entretanto, a maioria expressiva dos alunos, equivalente a 74,1%, respondeu corretamente, reconhecendo que os polímeros são amplamente utilizados em embalagens por serem materiais leves, duráveis e resistentes. Essas características tornam os plásticos ideais para proteger, conservar e transportar produtos com eficiência, atendendo às exigências logísticas e econômicas do mercado moderno.

Figura 11 - Principal motivo pela ampla utilização dos polímeros em embalagens.

- Porque são pesados e caros
- Porque são leves, duráveis e resistentes
- Porque são compostos metálicos
- Porque se decompõem rapidamente em contato com água



Fonte: Dados da Pesquisa, 2025.

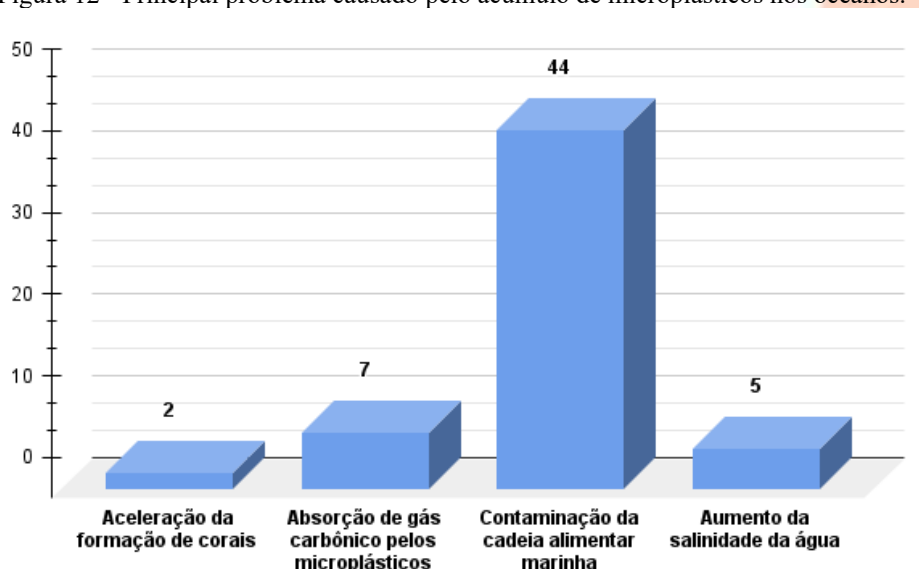
O termo microplástico refere-se a pequenas partículas de plástico, geralmente com tamanho igual ou inferior a 5 mm. Esses fragmentos são considerados um dos principais poluentes dos oceanos devido à sua ampla dispersão e persistência no ambiente. Embora muitas dessas partículas tenham menos de 1 mm, o termo também engloba aquelas com até 5 mm de diâmetro. Em grandes quantidades, os microplásticos podem alterar significativamente a composição da água marinha, afetando



diretamente os ecossistemas aquáticos e, conseqüentemente, a saúde humana. A presença desses poluentes no ambiente marinho ocorre principalmente devido ao descarte inadequado de resíduos plásticos, à liberação de materiais em aterros sanitários levados pelo vento e pela chuva, à lavagem de roupas sintéticas (como as de poliéster) e a outros processos urbanos e industriais. Uma vez no ambiente, esses produtos sofrem degradação mecânica causada por fatores naturais como a radiação solar, o atrito das ondas e o tempo de exposição, originando fragmentos cada vez menores — os chamados microplásticos. Com o objetivo de investigar a percepção dos estudantes em relação a essa problemática, foi aplicada a seguinte pergunta: “Qual é o principal problema causado pelo acúmulo de microplásticos nos oceanos?” As opções de resposta foram: aumento da salinidade da água, contaminação da cadeia alimentar marinha, absorção de gás carbônico pelos microplásticos e aceleração da formação de corais.

Os dados coletados no **Gráfico 12** indicam que 3,4% dos alunos acreditam que os microplásticos podem acelerar a formação de corais, enquanto 8,6% associam sua presença ao aumento da salinidade da água. Outros 12,1% consideram que os microplásticos auxiliam na absorção de gás carbônico. No entanto, a grande maioria, 75,9%, apontou corretamente que o principal impacto é a contaminação da cadeia alimentar marinha, causada pela ingestão dessas partículas por organismos aquáticos, o que representa um risco ecológico e sanitário relevante.

Figura 12 - Principal problema causado pelo acúmulo de microplásticos nos oceanos.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2025.

A degradação dos plásticos no ambiente constitui um dos maiores desafios contemporâneos no campo da sustentabilidade e do combate à poluição. Por serem materiais sintéticos de alta resistência, os plásticos não se decompõem com a mesma rapidez que substâncias de origem orgânica. A composição química dos plásticos consiste em extensas cadeias de polímeros com ligações carbono-



hidrogênio muito resistentes, o que torna difícil a degradação por fatores naturais como a radiação solar, a umidade, o oxigênio e os microrganismos. Essa resistência faz com que diferentes tipos de plásticos permaneçam no meio ambiente por períodos que variam de décadas a séculos. Estima-se, por exemplo, que um saco plástico leve cerca de 20 anos para se decompor; um copo de isopor, aproximadamente 50 anos; canudos plásticos, até 200 anos; garrafas PET e fraldas descartáveis, em torno de 450 anos; e linhas de pesca, impressionantes 600 anos.

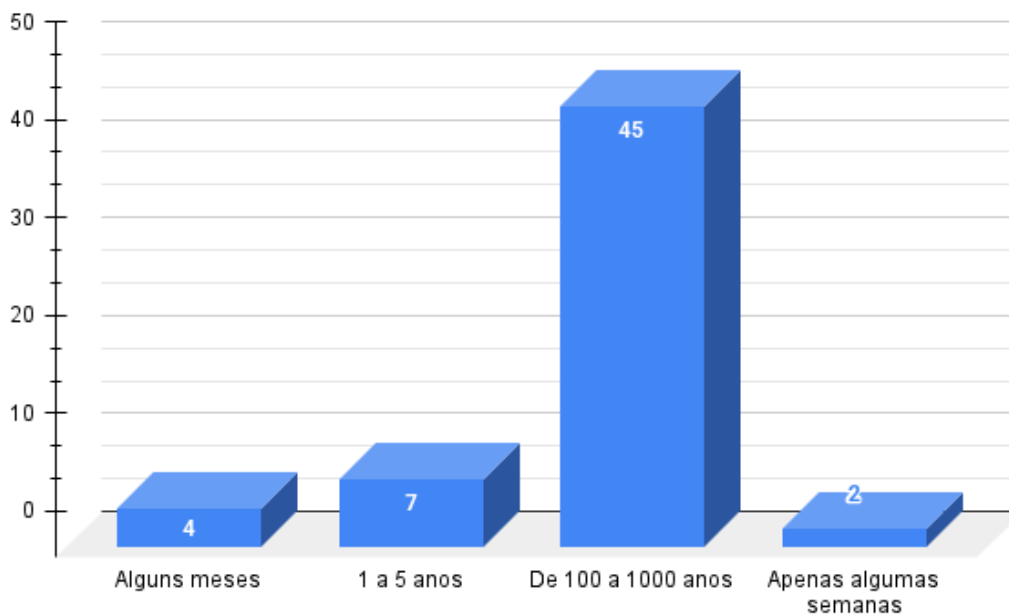
Para verificar o nível de compreensão dos estudantes acerca do período necessário para a decomposição dos plásticos, foi aplicada a seguinte pergunta: “Qual o tempo estimado para o plástico se decompor no ambiente?”. As opções de resposta disponíveis foram: Apenas algumas semanas; alguns meses; de 1 a 5 anos; de 100 a 1000 anos.

De acordo com os dados apresentados no **Gráfico 13**, a grande maioria dos estudantes (45 respondentes) respondeu corretamente que o tempo de decomposição dos plásticos varia de 100 a 1000 anos, evidenciando boa compreensão sobre a persistência desse material no ambiente. Contudo, uma parcela menor apresentou respostas incorretas: 7 alunos acreditam que o tempo de decomposição seja de 1 a 5 anos, 4 indicaram alguns meses e 2 marcaram apenas algumas semanas. Esses resultados indicam que, embora o conhecimento sobre a longa durabilidade dos plásticos seja predominante, ainda há necessidade de reforçar, junto a parte dos estudantes, informações científicas sobre os processos de degradação e os impactos ambientais associados ao descarte inadequado.

O acúmulo desses resíduos em solos, rios e oceanos gera consequências ambientais significativas, como a poluição, a degradação de ecossistemas e riscos à fauna. Animais terrestres e marinhos podem ingerir plásticos ou ficar presos neles, resultando em ferimentos, comprometimento da saúde e até morte. Além disso, com o passar do tempo, esses materiais se fragmentam em microplásticos, partículas capazes de contaminar a água, o ar e a cadeia alimentar, alcançando inclusive os seres humanos. Diante desse cenário, torna-se fundamental adotar estratégias eficazes para mitigar o problema, como reduzir o consumo de plásticos, incentivar alternativas sustentáveis, ampliar programas de coleta seletiva e fortalecer a reciclagem. Essas ações são essenciais para minimizar os impactos ambientais e preservar a qualidade de vida dos presentes e futuras gerações.



Figura 13 - Tempo médio que os polímeros sintéticos levam para se decompor no meio ambiente.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2025.

Além dos microplásticos causarem problemas ao meio ambiente, essas partículas podem causar problemas à saúde humana, devido ao fato de estarem presentes em embalagens e diversos produtos de uso cotidiano. Para avaliar o conhecimento dos alunos em relação aos efeitos da exposição prolongada aos microplásticos e aos aditivos presentes neles, foi aplicada a seguinte pergunta: “Os microplásticos e os aditivos podem causar problemas de saúde. Quais problemas estão associados a essa exposição prolongada?” As opções de resposta foram: alergias respiratórias, distúrbios hormonais e danos ao sistema nervoso, melhoria na absorção de nutrientes, fortalecimento do sistema imunológico e diminuição do risco de doenças cardiovasculares.

Os dados coletados no **Gráfico 14** indicam que 8,5% dos alunos acreditam que os microplásticos podem reduzir o risco de doenças cardiovasculares, enquanto outros 8,5% afirmam que essas partículas podem fortalecer o sistema imunológico. Além disso, 15,3% dos participantes consideram que os microplásticos contribuem para a melhora na absorção de nutrientes. No entanto, a maioria dos alunos, 67,8%, reconheceu corretamente que a exposição prolongada a microplásticos e aditivos químicos pode acarretar alergias respiratórias, distúrbios hormonais e danos ao sistema nervoso, apontando para uma compreensão adequada dos riscos associados a esses poluentes.

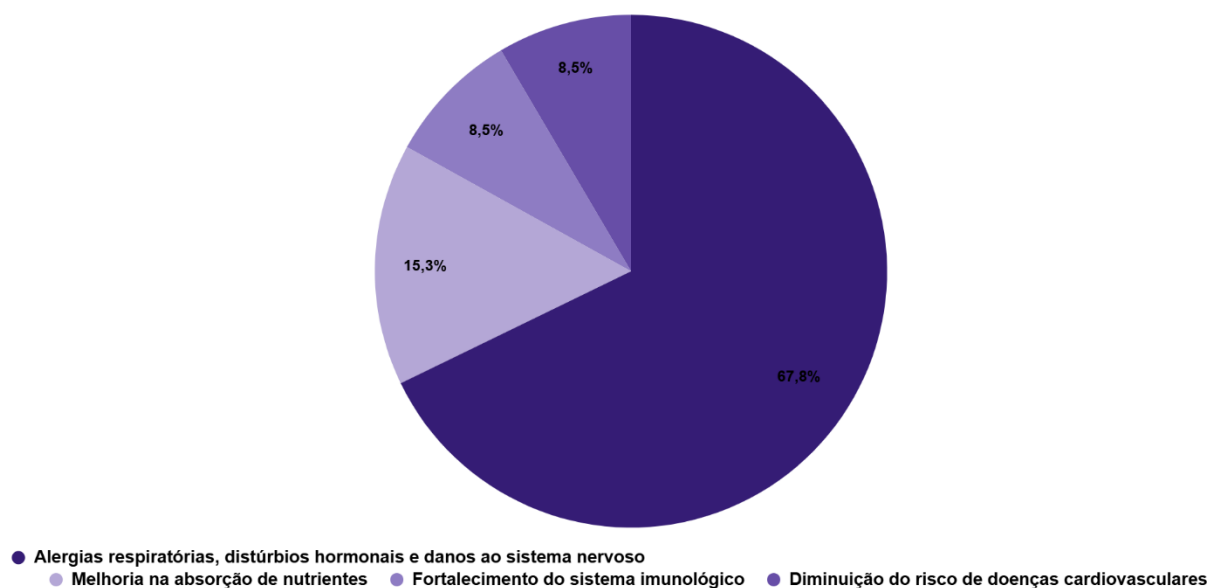
A identificação dessas micropartículas no corpo humano tem sido motivo de crescente preocupação. De acordo com Mahmud et al. (2024), os microplásticos podem provocar estresse oxidativo, um processo resultante do desequilíbrio entre a geração de radicais livres e a atuação dos sistemas antioxidantes do organismo, que normalmente são responsáveis por neutralizar essas moléculas reativas. Esse acúmulo de espécies oxidantes pode levar a danos ao DNA, às proteínas e aos lipídios, além de comprometer a função mitocondrial e causar danos aos lisossomos. Tais alterações



estão associadas à ativação de vias inflamatórias e apoptóticas, contribuindo para o surgimento de doenças crônicas, como câncer e enfermidades cardiovasculares.

É importante ressaltar que o uso dos plásticos não resultou apenas em impactos negativos ao meio ambiente e à saúde humana. Devido às suas características como resistência, leveza e inércia química, os plásticos oferecem uma série de benefícios para empresas, consumidores e diferentes setores da sociedade. Por serem de baixo custo, versáteis e fáceis de manusear, os plásticos foram introduzidos como uma alternativa a materiais que, na época, causavam impactos ambientais mais severos ou demandavam uma extração intensiva de recursos naturais.

Figura 14 - Problemas causados à saúde humana pelo uso de microplásticos e aditivos presentes nos polímeros.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2025.

Durante a palestra, além de destacar a relevância dos polímeros em diversas áreas, também foi enfatizado o lado negativo do uso indiscriminado desses materiais, especialmente no que diz respeito à saúde humana e ao meio ambiente. Por serem onipresentes, os polímeros têm sido encontrados em diversos meios como água, solo, ar e alimentos, e apresentam potencial de bioacumulação. Estudos recentes apontam a presença de microplásticos em diferentes partes do corpo humano (Zorzetto, (2025).

Os microplásticos fragmentos com menos de 5 mm representam uma ameaça invisível, mas significativa. Estima-se que uma pessoa possa ingerir, semanalmente, o equivalente a um cartão de crédito em plástico. Esse dado alarmante reforça a urgência de se discutir o tema com a sociedade, principalmente no ambiente escolar. Os microplásticos contribuem para diversos efeitos nocivos, como a peroxidação lipídica, danos ao DNA, ativação de vias de proteína quinase ativadas por mitógeno, quebras de membranas celular, disfunção mitocondrial, defeitos lisossômicos, inflamação e apoptose. No geral ele afeta a saúde e afeta células, tecidos, órgãos e contribui para desenvolvimento de câncer

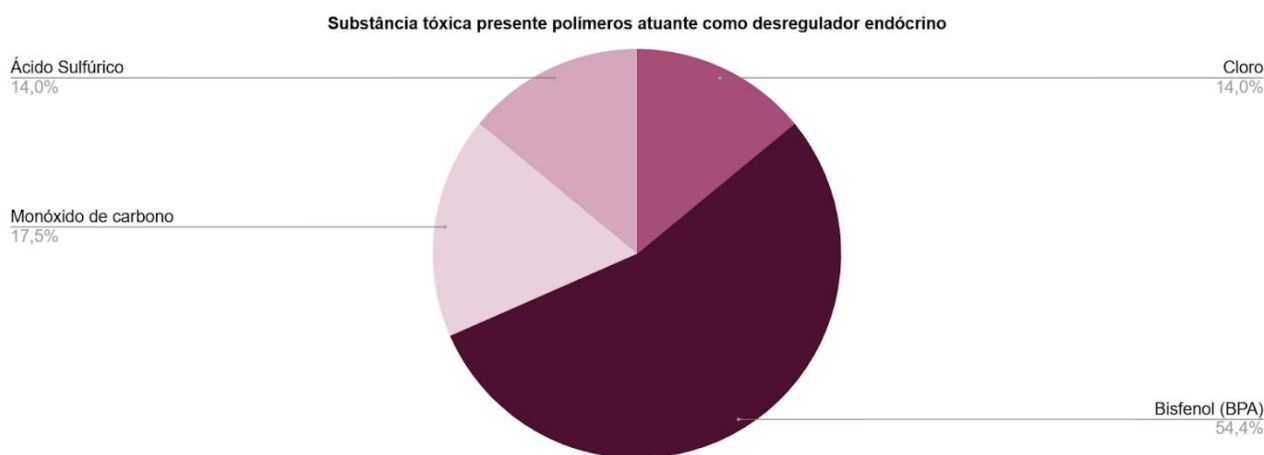


e doenças cardiovasculares. O seu perigo é devido a sua ocorrência em alimentos. Com o passar dos anos, estudos têm indicado que os microplásticos (MPs) podem estar relacionados à indução de estresse oxidativo (EO), um processo conhecido por contribuir para o envelhecimento precoce dos organismos. Esse tipo de estresse celular resulta do desequilíbrio entre a produção de espécies reativas de oxigênio e a capacidade do organismo de neutralizá-las, sendo considerado um dos principais fatores associados ao dano celular e ao envelhecimento (Czapska et al., 2024).

Embora ainda sejam limitados os estudos sobre os impactos dos micros e nanoplásticos na saúde humana, especialistas alertam que a população pode adotar medidas preventivas para reduzir a exposição, como evitar o uso excessivo de utensílios e embalagens plásticas em casa. Além disso, recomenda-se reduzir o consumo de alimentos e bebidas armazenados nesse tipo de material, especialmente quando aquecidos, já que o calor favorece a liberação de partículas plásticas (Zorzetto, 2025).

No presente trabalho, identificamos escolhas alternativas das opções disponível aos estudantes no questionário, tendo 14,0% do que escolheram ácido sulfúrico, com a mesma porcentagem temos o cloro, com 17,5% para o monóxido de carbono e 54,4 os bisfenol (BPA), um dos principais causadores do desregulamento.

Figura 15 - Substância tóxica presente atualmente como desregulador endócrino.



Fonte - Dados da Pesquisa, 2025.

4 CONCLUSÃO

A realização deste trabalho possibilitou uma abordagem ampla sobre os polímeros, indo além dos conceitos teóricos e alcançando dimensões sociais, ambientais e de saúde. Por meio das palestras e discussões realizadas, foi possível aproximar o conhecimento científico da realidade dos estudantes, despertando interesse e promovendo reflexões sobre o uso cotidiano dos plásticos. Essa conexão prática contribuiu para que os alunos reconhecessem não apenas os benefícios e aplicações dos



polímeros, mas também os impactos negativos gerados pelo descarte inadequado e pelo consumo excessivo desses materiais.

Os resultados obtidos, tanto nas interações quanto nos questionários aplicados, revelaram uma mudança significativa na percepção dos participantes, evidenciando maior conscientização sobre a problemática dos microplásticos e seus riscos ao meio ambiente e à saúde humana. Com isso, observou-se o fortalecimento de uma postura mais crítica e responsável, essencial para o desenvolvimento de práticas sustentáveis dentro e fora do ambiente escolar.

O estudo reforça, ainda, que os plásticos não devem ser vistos apenas como vilões, mas como produtos de um avanço tecnológico que necessita de gestão e uso conscientes. Sua durabilidade, versatilidade e baixo custo são atributos valiosos, porém se tornam problemáticos quando o descarte ocorre de forma inadequada. Assim, é imprescindível que o conhecimento científico esteja aliado à educação ambiental, incentivando alternativas de consumo, reciclagem e reutilização.

Além disso, ficou evidente o papel transformador das ações educativas na formação cidadã, especialmente quando conduzidas por programas de extensão universitária. Essas iniciativas cumprem um papel essencial ao levar informações atualizadas e promover a reflexão crítica entre os alunos, estimulando atitudes responsáveis e o engajamento em prol de um futuro mais sustentável.

Portanto, conclui-se que atividades como esta têm relevância fundamental na construção de uma sociedade mais consciente, capaz de compreender que pequenas ações individuais, quando multiplicadas, geram impactos positivos coletivos. O verdadeiro desafio está em transformar o conhecimento em prática e desenvolver um compromisso efetivo com o meio ambiente, unindo inovação, responsabilidade e preservação da vida.



REFERÊNCIAS

ABIPLAST – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. Dia da indústria: plástico é matéria-prima chave em diversos setores. São Paulo: ABIPLAST, 24 maio 2024. Disponível em: <https://www.abiplast.org.br/noticias/dia-da-industria-plastico-e-materia-prima-chave-em-diversos-setores/>.

ABIPLAST – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. Plástico ganha protagonismo na mobilidade: de carros a aviões, material reduz peso, melhora a segurança e impulsiona inovação. São Paulo: ABIPLAST, 16 abr. 2025. Disponível em: <https://www.abiplast.org.br/noticias/plastico-ganha-protagonismo-na-mobilidade-de-carros-a-avioes-material-reduz-peso-melhor-seguranca-e-impulsiona-inovacao/>.

ABREMA. Por que o Brasil importa 44 mil toneladas de lixo e qual mudança de regra motivou alerta do Ibama? São Paulo: ABREMA, 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2024/12/19/por-que-o-brasil-importa-44-mil-toneladas-de-lixo-e-qual-mudanca-de-regra-motivou-alerta-do-ibama/>. Acesso em: 16 ago. 2025.

ARRUDA, Adriana Marmelo; SILVA, Deusanilde de Jesus (Orientadora); SOUZA, Vinícius Catão de Assis (Coorientador). Polímeros: materiais que transformaram o mundo. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2020. Disponível em: <https://www.profqui.ufv.br/wp-content/uploads/2021/03/Produto-Educacional-Adriana-Arruda.pdf>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13230: embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis — identificação e simbologia. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2008. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/739274844/ABNT-NBR-13230-2008-Embalagens-e-Acondicionamento-Plasticos-Reciclaveis>.

ARTERO, C.T. Guia rápido de emergências em pequenos animais. São Paulo: MedVet, 2019. 120p.

BAIA, Beatriz Gallegos Farias et al. Plásticos e seus impactos ambientais. *International Studies Coepta*, p. 3-4, 2020.

BARBOSA, Juliano Martins. Os polímeros (plásticos) e a reciclagem. *EcoDebate*, Redação, 23 dez. 2022. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2022/12/23/os-polimeros-plasticos-e-a-reciclagem/>. Acesso em: 16/07/2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n. 147, p. 3, 3 ago. 2010. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2010/lei-12305-2-agosto-2010-607598-norma-pl.html>. Acesso em: 16 ago. 2025.

DE PAULA EDUARDO, Leticia Alvarenga. Educação Ambiental: o impacto do plástico no Meio Ambiente. 2021.

BUSH, B. M. Interpretação de resultados laboratoriais para clínicos de pequenos animais. Editora Roca, 2004. 384p.

DA COSTA, João Pinto; DUARTE, Armando C.; ROCHA-SANTOS, Teresa. Plásticos no ambiente. *Journal of Water Resources/Recursos Hídricos*, v. 40, n. 1, 2019.

EMBRAPA. Coleta seletiva, legislação e conscientização são pontos-chave para reduzir impactos ambientais e avançar na reciclagem do lixo. Brasília, DF: Embrapa, 2025. Disponível em:



<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/98943487/coleta-deficiente-e-baixa-reciclagem-ainda-sao-desafios-para-gestao-do-lixo-no-brasil#:~:text=10%2F03%2F25-,Coleta%20deficiente%20e%20baixa%20reciclagem%20ainda%20s%C3%A3o,gest%C3%A3o%20do%20lixo%20no%20Brasil&text=A%20popula%C3%A7%C3%A3o%20mundial%20pode%20chegar,7%2C5%25%20dos%20res%C3%ADduos>. Acesso em: 16 ago. 2025.

GALVÃO, A.L.B.; MOSTACHIO, G. Q.; BRESCIANI, K.D.S. “O plantonista” – Conhecimentos básicos de emergência e cuidados intensivos em pequenos animais, São Paulo: MedVet, 2020. 299 p.

GARCIA-NAVARRO, K. Manual de Hematologia Veterinária. São Paulo: Varela, 2005.

IHU – INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS. Os polímeros (plásticos) e a reciclagem. São Leopoldo: Unisinos, 2025. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/publicacoes/78-noticias/625135-os-polimeros-plasticos-e-a-reciclagem>.

KADAC-CZAPSKA, Kornelia; OŠKO, Justyna; KNEZ, Eliza; GREMBECKA, Małgorzata. Microplastics and oxidative stress—current problems and prospects. *Antioxidants*, v. 13, n. 5, p. 579, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3921/13/5/579>.

JONES, Frances. A ameaça dos microplásticos: fragmentos de plásticos com dimensões micrométricas estão em todos os lugares e impõem desafios ao seu controle. *Revista Pesquisa FAPESP*, ed. 281, jul. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-ameaca-dos-microplasticos/>.

LOPES, A.T. S; BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. Manual de Patologia Clínica Veterinária. 3. ed. Santa Maria, RS. Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Clínica de Pequenos Animais, 2007. 107 p.

METRÓPOLES; ABREMA. Brasil importa lixo, mas luta para reciclar seus resíduos: entenda. Brasília, DF: Metrôpoles, 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2024/06/24/brasil-importa-lixo-mas-luta-para-reciclar-seus-residuos-entenda/>. Acesso em: 18 ago. 2025.

NELSON, R.W.; COUTO, C.G. Medicina interna de pequenos animais, 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2023. 1560p.

PIATTI, Tânia Maria; RODRIGUES, Reinaldo Augusto Ferreira. Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais. Maceió: EDUFAL, 2005. 51 p. (Conversando sobre Ciências em Alagoas).

QUEIROZ, G. de C.; GARCIA, E. E. C. Reciclagem de sacolas plásticas de polietileno em termos de inventário de ciclo de vida. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, v. 20, n. 5, p. 351-357, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/470/47018759014.pdf>.

SILVEIRA, M. D.; PEREIRA, C. A.; SANTOS, M. G.; OLIVEIRA, L. R. Geração de resíduos plásticos durante a pandemia de COVID-19: desafios para a economia circular. *Revista Produção Online*, v. 22, n. 1, p. 271-292, 2023. Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/4650>.

SILVA, M. N. Hematologia Veterinária, Belém: Ediatedi-UFGA, 2017. 114p.

SOARES, J. A.; TONIOLO, G. H.; BRESCIANI, K. D. S. Gestão empreendedora em Medicina Veterinária. Jaboticabal: Funep, 2016. 80p.



STOCKHAM, S. L.; SCOTT, M. A. Fundamentos de patologia clínica veterinária. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 748p.

THRALL, M.A. et al. Hematologia e bioquímica clínica veterinária, 2ª edição. São Paulo: Roca; 2015. 688p.

VASCONCELOS, Yuri. Planeta plástico. Revista Pesquisa FAPESP, ed. 281, jul. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/planeta-plastico/>.

Vasconcelos, Yuri. Planeta plástico: criado há cerca de um século, o material polimérico que trouxe inúmeras facilidades à vida moderna tornou-se fonte de um enorme problema ambiental. Revista Pesquisa FAPESP, n. 281, jul. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/planeta-plastico/>.

VILLALBA, I.L.; SÁNCHEZ, I.M. Guia prático de interpretação laboratorial e diagnóstico diferencial de pequenos animais – hematologia e bioquímica. São Paulo: MedVet, 2021. 154p.

WINGFIELD, W. E. Segredos em medicina veterinária de emergência. 2 ed, Porto Alegre: Artmed, 2004. 637p.

ZORZETTO, Ricardo. Equipe da USP identifica microplásticos no cérebro humano: partículas microscópicas do material contaminam o solo, a água e o ar e já haviam sido encontradas em vários outros órgãos e tecidos do corpo. Revista Pesquisa FAPESP, ed. 347, jan. 2025. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2025/01/012-019_capa-microplasticos_347.pdf.

