



**COLÉGIO PEDRO II**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA,**  
**EXTENSÃO E CULTURA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU –**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA**

Ana Paula Nazar de Souza

**QUÍMICA E CONSUMO CONSCIENTE EM DIÁLOGO COM**  
**A AGENDA 2030 (Abordagem dos ODs 12, 13 e 14)**

Rio de Janeiro  
2026

Ana Paula Nazar de Souza

**QUÍMICA E CONSUMO CONSCIENTE EM DIÁLOGO COM A AGENDA 2030  
(Abordagem dos ODs 12, 13 e 14)**

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

Orientador(a): Me. Josineide Alves da Silva.

Rio de Janeiro

2026

**COLÉGIO PEDRO II**

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA**

**BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER**

**CATALOGAÇÃO NA FONTE**

S729 Souza, Ana Paula Nazar de

Química e consumo consciente em diálogo com a agenda 2030 (abordagem dos ODS 12, 13 e 14) / Ana Paula Nazar de Souza. – Rio de Janeiro, 2026.

39 f.

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

Orientador: Josineide Alves da Silva.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Agenda 2030. 3. Educação ambiental. 4. Sustentabilidade. I. Silva, Josineide Alves da. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 540

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB-7: 5692.

Ana Paula Nazar de Souza

**QUÍMICA E CONSUMO CONSCIENTE EM DIÁLOGO COM A AGENDA 2030  
(Abordagem dos ODS 12, 13 e 14)**

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

Aprovado em 13 de maio de 2026.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Me. Josineide Alves da Silva

Escola de Especialização em Educação Química do Colégio Pedro II.  
Orientadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Júlia Damazio Bouzon

Escola de Especialização em Educação Química do Colégio Pedro II.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lidianne Aparecida de Almeida

Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica (PPGEB), Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ)

Rio de Janeiro

2026

Dedico este trabalho aos educadores que acreditam no ensino como um instrumento de transformação social e aos alunos que, diariamente, nos inspiram, ampliam nossos horizontes e enriquecem nossa compreensão do mundo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, aos professores da especialização, pela dedicação, pelas reflexões instigantes e pelas valiosas contribuições à minha formação docente. Cada disciplina cursada representou um espaço de escuta, diálogo e construção, ampliando meu olhar sobre o ensino de Química e fortalecendo meu compromisso com uma prática pedagógica crítica, sensível e transformadora.

À Profa. Julia D. Bouzon, pela condução sensível e provocadora em Educação em Química, Sociedade e Ambiente, despertando reflexões fundamentais sobre o papel social do ensino de Química. Ao Prof. Marco Antonio Valente, pelas importantes discussões em Práticas Inclusivas no Ensino de Química, que reforçaram a necessidade de um ensino mais acessível e equitativo. Ao Prof. Mauro B. França, pelas contribuições em Gestão e Planejamento de Aula, que trouxeram mais intencionalidade e organização ao fazer docente.

Ao Prof. Alexandre Antunes, pela seriedade e pelo rigor na Metodologia de Pesquisa, essenciais para a construção deste trabalho. Ao Prof. Caio Sereno, pelas reflexões inovadoras em Novas Metodologias voltadas ao Ensino de Química, que instigaram novas possibilidades para a sala de aula. Ao Prof. Edson Oliveira, por contextualizar de forma tão rica a História da Ciência, aproximando o conhecimento científico de sua dimensão humana e histórica.

À Profa. Bianca Mandarino, pelas importantes provocações em Ensino de Química sob Perspectivas Decoloniais, ampliando horizontes e questionando práticas naturalizadas. Ao Prof. Marcos C. Guedes, pelas contribuições em Química Orgânica voltadas ao ensino, tornando os conteúdos mais significativos e aplicáveis. E à Profa. Josineide Alves, pelas reflexões em Química Geral, fundamentais para o fortalecimento das bases conceituais no ensino.

A todos, minha profunda gratidão por contribuírem não apenas com minha formação acadêmica, mas também com a construção da professora que sigo me tornando.

Aos membros da banca examinadora, expresso minha sincera gratidão pela disponibilidade, pelas contribuições e pelo olhar atento, fundamentais para o aprimoramento deste trabalho.

Aos colegas de turma, deixo minha profunda gratidão pela parceria, pelas trocas e pelo companheirismo ao longo dessa jornada. Cada encontro, cada debate e cada desafio compartilhado tornaram esse percurso mais leve, significativo e enriquecedor.

Agradeço à minha família, meus pais e meu irmão, e aos amigos, pelo apoio constante ao longo dessa trajetória.

Agradeço, em especial, à professora Josi, pelas discussões, pela paciência e pelo apoio, que foram essenciais durante esse percurso.

Levo comigo a certeza de que cada discussão vivenciada ao longo dessa trajetória contribuiu de maneira significativa para o fortalecimento do nosso fazer docente.

*"A educação como prática da liberdade é um modo de ensinar que qualquer pessoa  
pode aprender."  
(bell hooks, 1994)*

## RESUMO

SOUZA, Ana Paula Nazar de. **Química e consumo consciente em diálogo com a agenda 2030 (Abordagem dos ODS 12, 13 e 14)**. 2026. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Química) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2026.

O aumento da geração de resíduos sólidos e dos impactos ambientais decorrentes dos padrões atuais de produção e consumo evidencia a necessidade de fortalecer, no contexto escolar, ações educativas que promovam a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a sustentabilidade. Nesse cenário, a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12 (Consumo e Produção Responsáveis), 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 14 (Vida na Água), constitui um importante referencial para integrar questões socioambientais ao ensino de Química. Assim, este trabalho tem como objetivo propor uma sequência didática que articule conceitos químicos relacionados aos materiais de uso cotidiano, em especial papel e plástico, com reflexões sobre consumo consciente e sustentabilidade, favorecendo a alfabetização científica e a formação cidadã dos estudantes. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza aplicada, fundamentada em pesquisa bibliográfica e documental, culminando na elaboração de uma proposta didática. A sequência é estruturada em etapas progressivas que incluem levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, problematização de questões ambientais, discussão sobre vantagens e limitações do uso dos plásticos, aula expositiva sobre composição química e tempo de degradação desses materiais, realização de um experimento investigativo sobre biodegradabilidade e debate acerca da sociedade de consumo e de práticas sustentáveis. Espera-se que a proposta contribua para o desenvolvimento do pensamento crítico, da consciência socioambiental e da compreensão dos conteúdos de Química em uma perspectiva contextualizada, promovendo a aproximação entre educação científica e os princípios da Agenda 2030.

**Palavras-chave:** Agenda 2030; ODS; Consumo consciente; Sustentabilidade; Ensino de Química; Formação cidadã.

## ABSTRACT / RÉSUMÉ / RESUMEN

SOUZA, Ana Paula Nazar de. **Chemistry and Conscious Consumption in Dialogue with the 2030 Agenda Approach to SDGs 12, 13, and 14.** 2026. Final Course Assignment (Specialization in Chemistry Teaching) – Office of Graduate Studies, Research, Extension and Culture, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, Brazil, 2026.

The increasing generation of solid waste and the environmental impacts associated with current production and consumption patterns highlight the need to strengthen educational practices that promote critical thinking and sustainability in the school context. In this perspective, the United Nations 2030 Agenda, particularly the Sustainable Development Goals (SDGs) 12 (Responsible Consumption and Production), 13 (Climate Action), and 14 (Life Below Water), provides an important framework for integrating socio-environmental issues into Chemistry education. Therefore, this study aims to propose a teaching sequence that articulates chemical concepts related to everyday materials, particularly paper and plastics, with reflections on conscious consumption and sustainability, fostering scientific literacy and citizenship education. The study is characterized as applied qualitative research, based on bibliographic and documentary research, culminating in the development of a teaching sequence. The proposed sequence is organized into progressive stages, including the assessment of students' prior knowledge, the discussion of environmental issues, the analysis of the advantages and limitations of plastic use, an expository lesson on the chemical composition and degradation time of these materials, an inquiry-based experiment on the biodegradability of paper and plastics, and a final debate on consumer society and sustainable practices. The expected outcomes include the development of critical thinking, socio-environmental awareness, and a contextualized understanding of Chemistry concepts, while promoting the integration of science education with the principles of the 2030 Agenda.

**Keywords:** 2030 Agenda; Sustainable Development Goals; Conscious Consumption; Sustainability; Chemistry Education; Citizenship Education.

## **LISTA DE FIGURAS**

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 | 22 |
|--------------------------------------------------------------------------|----|

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Etapas da sequência didática proposta                                      | 27 |
| Tabela 2 – Rubrica avaliativa da aprendizagem                                         | 28 |
| Tabela 3 – Articulação entre as etapas da sequência didática e as habilidades da BNCC | 32 |
| Tabela 4 – Resultados esperados para cada etapa da sequência didática                 | 33 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

## SUMÁRIO

|            |                                     |           |
|------------|-------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>133</b>                          |           |
| <b>2.</b>  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |           |
| <b>2.1</b> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |           |
| <b>2.2</b> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> | <b>19</b> |
| <b>2.3</b> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> | <b>20</b> |
| <b>3.</b>  | <b>24</b>                           |           |
| <b>3.1</b> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |           |
| <b>3.2</b> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |           |
| <b>4.</b>  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |           |
| <b>5.</b>  | <b>34</b>                           |           |
| <b>6.</b>  | <b>CONCLUSÃO</b>                    | <b>34</b> |
|            | <b>REFERÊNCIAS</b>                  | <b>36</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

No cenário contemporâneo, o plástico e o papel destacam-se entre os materiais de maior presença no cotidiano, sendo amplamente utilizados em embalagens, utensílios, materiais escolares, produtos industriais e diversos outros bens de consumo. A praticidade, a versatilidade e o baixo custo desses materiais favoreceram sua ampla utilização, tornando-os praticamente indispensáveis em diferentes atividades da sociedade. Entretanto, o aumento do consumo, aliado à cultura do descarte, tem intensificado problemas ambientais relacionados à geração de resíduos sólidos e ao uso insustentável dos recursos naturais.

Dados recentes indicam que o Brasil ocupa a quarta posição entre os maiores geradores de resíduos plásticos do mundo, produzindo aproximadamente 1 kg de lixo plástico por habitante por semana (WWF Brasil, 2023). Apesar do elevado índice de coleta, apenas uma pequena parcela desse material é efetivamente reciclada, evidenciando um descompasso entre os atuais padrões de consumo e a gestão dos resíduos sólidos. Em escala global, estima-se que mais de 11 milhões de toneladas de plásticos atinjam os oceanos anualmente, comprometendo ecossistemas aquáticos e ameaçando a biodiversidade. O papel, por sua vez, embora apresente maior biodegradabilidade, também gera impactos ambientais significativos, uma vez que sua produção demanda elevado consumo de água e energia, além da utilização de recursos florestais (Will; Bianco, 2024).

Os impactos ambientais decorrentes da utilização desses materiais apresentam características distintas. Os plásticos possuem elevada resistência à degradação, permanecendo no ambiente por centenas de anos. Durante esse processo, fragmentam-se em micro e nanoplásticos que se acumulam em solos, rios e oceanos, sendo ingeridos por diferentes organismos e incorporados às cadeias alimentares, o que representa riscos para a biodiversidade e para a saúde humana (Marfela et al., 2024). O papel, embora biodegradável, também está associado a impactos ambientais relevantes. Sua produção envolve elevado consumo de água e energia, além da utilização de matéria-prima florestal que, em determinadas situações, pode contribuir para processos de desmatamento. Além disso, quando descartado em grandes quantidades, sobrecarrega os sistemas de coleta e reciclagem (Will; Bianco, 2024; WWF, 2023).

Esses problemas extrapolam a esfera local e se inserem em uma crise ambiental de alcance global. A crescente geração de resíduos sólidos contribui para

a degradação dos ecossistemas terrestres e aquáticos, intensifica a poluição marinha e está associada ao agravamento das mudanças climáticas. O acúmulo de resíduos plásticos nos oceanos originou extensas áreas de concentração de lixo, popularmente conhecidas como "ilhas de lixo", evidenciando que essa problemática ultrapassa a gestão inadequada dos resíduos e reflete os atuais modelos de produção e consumo (Ilhas do Rio, 2025).

Diante desse cenário, torna-se evidente que o enfrentamento desses desafios depende não apenas do desenvolvimento de novas tecnologias e do fortalecimento de políticas públicas, mas também da formação de cidadãos capazes de compreender criticamente as relações entre ciência, sociedade e meio ambiente. Nesse sentido, a educação assume papel fundamental na construção de valores, atitudes e comportamentos que favoreçam o consumo consciente e a sustentabilidade.

Essa perspectiva encontra respaldo na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU), que estabelece dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como diretrizes para enfrentar os principais desafios sociais, econômicos e ambientais da atualidade. Entre esses objetivos, destacam-se o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), o ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e o ODS 14 (Vida na Água), por apresentarem estreita relação com a problemática abordada neste trabalho.

O ODS 12 busca promover padrões sustentáveis de produção e consumo, incentivando o uso eficiente dos recursos naturais, a redução da geração de resíduos e o fortalecimento de práticas como reutilização e reciclagem. O ODS 13 enfatiza a necessidade de adoção de medidas voltadas ao enfrentamento das mudanças climáticas, incluindo ações educativas capazes de estimular comportamentos ambientalmente responsáveis. Já o ODS 14 destaca a importância da conservação dos oceanos e dos recursos marinhos, propondo a redução da poluição causada, entre outros fatores, pelo descarte inadequado de resíduos sólidos, especialmente os plásticos. Dessa forma, discutir o consumo de plásticos e papéis no contexto escolar representa uma oportunidade de aproximar os estudantes dos desafios contemporâneos relacionados ao desenvolvimento sustentável e à responsabilidade socioambiental.

No contexto da educação brasileira, essa abordagem também encontra respaldo na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece a necessidade de promover uma formação integral dos estudantes, articulando conhecimentos

científicos, pensamento crítico, responsabilidade socioambiental e exercício da cidadania (Brasil, 2018). Assim, a inserção de temas relacionados à sustentabilidade no ensino de Ciências da Natureza e, em particular, no ensino de Química, atende às orientações dos documentos curriculares nacionais e contribui para a formação de sujeitos capazes de compreender e intervir na realidade em que vivem.

Nessa perspectiva, o ensino de Química constitui um espaço privilegiado para a compreensão das propriedades, da composição e do ciclo de vida dos materiais, possibilitando que os estudantes estabeleçam relações entre os conhecimentos científicos e os problemas ambientais decorrentes da produção, utilização e descarte de plásticos e papéis. Para isso, o emprego de diferentes estratégias de ensino, como rodas de conversa, atividades investigativas, experimentação e debates, favorece a contextualização dos conteúdos e aproxima os conceitos químicos das experiências vivenciadas pelos estudantes, estimulando a reflexão crítica e a participação ativa no processo de aprendizagem (Aprigio et al., 2024).

Entretanto, para que essas estratégias contribuam efetivamente para a construção do conhecimento, faz-se necessário adotar referenciais teóricos que valorizem os conhecimentos prévios dos estudantes e favoreçam a atribuição de significado aos novos conteúdos. Nesse sentido, a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel, constitui um importante fundamento para o planejamento de práticas pedagógicas que estabeleçam relações entre os conhecimentos científicos e as experiências cotidianas dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada, crítica e duradoura.

Considerando essas reflexões, estabelece-se a seguinte questão norteadora desta pesquisa: como uma sequência didática fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa pode contribuir para o desenvolvimento da consciência crítica dos estudantes acerca do consumo de plásticos e papéis e de seus impactos socioambientais?

Para responder a essa questão, este trabalho propõe a elaboração de uma sequência didática que articula conceitos químicos relacionados ao papel e ao plástico com discussões sobre consumo consciente, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 12, 13 e 14. A proposta contempla atividades organizadas de forma progressiva, incluindo levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, problematização de questões ambientais, estudo da composição química e do tempo de degradação

dos materiais, realização de experimentos investigativos e debates sobre práticas sustentáveis. Espera-se, com isso, favorecer a aprendizagem significativa dos conteúdos de Química, desenvolver a consciência crítica em relação aos impactos socioambientais do consumo e fortalecer a formação cidadã dos estudantes.

## **2. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

### **2.1. Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)**

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), desenvolvida por David Ausubel a partir da década de 1960, constitui um dos principais referenciais da psicologia educacional ao enfatizar a importância dos conhecimentos prévios do estudante no processo de aprendizagem. Para Ausubel, "o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo" (Ausubel, 2003 apud Lombarde, 2015, p. 12). Nessa perspectiva, a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações são relacionadas, de maneira não arbitrária e não literal, a conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, denominados subsunçores, promovendo a reorganização e a ampliação dos significados construídos pelo estudante (Ausubel, 2003; Pelizzari et al., 2002; Lombarde, 2015).

Diferentemente da aprendizagem mecânica, caracterizada pela memorização de informações sem o estabelecimento de relações consistentes entre os conceitos, a aprendizagem significativa pressupõe uma interação ativa entre os conhecimentos prévios e os novos conteúdos. Como resultado desse processo, ocorre uma modificação recíproca entre os conceitos já existentes e aqueles que estão sendo aprendidos, favorecendo maior retenção do conhecimento, facilitando sua recuperação futura e possibilitando sua aplicação em diferentes contextos (Pelizzari et al., 2002). Segundo Lombarde (2015), trata-se de um processo de assimilação integradora que amplia e diferencia progressivamente a estrutura cognitiva do aprendiz.

Para que a aprendizagem significativa ocorra, Ausubel (2003) destaca duas condições fundamentais. A primeira refere-se à predisposição do estudante para aprender, isto é, sua disposição para estabelecer relações entre os novos conteúdos e seus conhecimentos prévios. A segunda está relacionada ao potencial significativo do material de ensino, que deve apresentar organização lógica e relevância psicológica, possibilitando sua integração à estrutura cognitiva do aprendiz (Ausubel, 2003; Pelizzari et al., 2002; Lombarde, 2015). Essas condições evidenciam que o processo de aprendizagem depende tanto das características do estudante quanto da forma como os conteúdos são organizados e apresentados pelo professor.

Outro conceito central da teoria é o de organizadores prévios, definidos por

Ausubel (2003) como recursos introdutórios que estabelecem uma ponte entre aquilo que o estudante já conhece e os novos conteúdos que serão abordados. Segundo Moreira (2006 apud Lombarde, 2015), esses organizadores favorecem a ativação dos subsunçores existentes, preparando a estrutura cognitiva para a aprendizagem de conceitos mais complexos. Dessa forma, contribuem para uma aprendizagem mais consistente e duradoura.

As contribuições da aprendizagem significativa para o processo educativo são amplamente reconhecidas. De acordo com Pelizzari et al. (2002), além de favorecer a retenção dos conhecimentos por períodos mais longos, esse tipo de aprendizagem facilita sua recuperação e amplia a capacidade do estudante de utilizar os conceitos adquiridos em situações distintas daquelas em que foram inicialmente aprendidos. Essa característica fortalece a autonomia intelectual dos estudantes e favorece o desenvolvimento da capacidade de "aprender a aprender".

Sob essa perspectiva, a teoria de Ausubel também redefine o papel do professor no processo educativo. Em vez de atuar apenas como expositor de conteúdos, cabe ao docente planejar situações de aprendizagem que favoreçam o estabelecimento de relações entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os novos conceitos a serem construídos. Conforme destaca Farias (2022), a aprendizagem significativa possibilita que os estudantes participem ativamente da construção do conhecimento, atribuindo sentido aos conteúdos a partir de sua realidade social, cultural e econômica. No ensino de Química, essa abordagem contribui para superar práticas centradas exclusivamente na memorização de conceitos, fórmulas e leis, favorecendo uma compreensão mais contextualizada e crítica dos fenômenos químicos (Lombarde, 2015).

Assim, a Teoria da Aprendizagem Significativa constitui um importante referencial para práticas pedagógicas comprometidas com a construção de conhecimentos duradouros, contextualizados e relevantes para a formação dos estudantes.

Neste trabalho, a TAS representa o principal referencial teórico para a elaboração da sequência didática proposta, uma vez que compreende a aprendizagem como um processo de construção de significados a partir da articulação entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os novos conteúdos trabalhados em sala de aula. Essa perspectiva é complementada pelas reflexões de Chassot (2003), que defende um ensino de Ciências capaz de aproximar o conhecimento científico da

realidade cotidiana, superando um ensino excessivamente técnico e descontextualizado. Segundo o autor, o ensino deve contribuir para que os estudantes compreendam os fenômenos naturais e sejam capazes de interpretar criticamente as transformações sociais, científicas e ambientais que os cercam.

Nesse contexto, a aproximação entre a Teoria da Aprendizagem Significativa e o letramento científico mostra-se particularmente relevante para esta pesquisa. Enquanto Ausubel (2003) enfatiza a importância dos subsunçores para a incorporação significativa de novos conhecimentos, Chassot (2003) argumenta que o letramento científico possibilita aos indivíduos compreenderem a linguagem da ciência e utilizarem esse conhecimento para interpretar a realidade, tomar decisões e participar de forma crítica da sociedade. Assim, ao discutir os impactos ambientais relacionados ao consumo de plásticos e papéis, pretende-se promover não apenas a compreensão de conceitos químicos, mas também o desenvolvimento de competências que favoreçam uma atuação cidadã, crítica e comprometida com a sustentabilidade.

Embora este trabalho não tenha como objetivo analisar de forma sistemática os conhecimentos prévios dos estudantes, esses conhecimentos são considerados ao longo da proposta didática, especialmente por meio da roda de conversa realizada no início da sequência, que busca identificar, mobilizar e problematizar as concepções dos alunos acerca do consumo e do descarte de plásticos e papéis. Dessa forma, a sequência didática foi estruturada em consonância com os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa, valorizando a articulação entre os saberes já construídos pelos estudantes e os novos conhecimentos desenvolvidos ao longo das atividades propostas (Ausubel, 2003; Pelizzari et al., 2002; Lombarde, 2015).

## **2.2. Sequência Didática**

No ensino de Química, a utilização de sequências didáticas (SDs) constitui uma estratégia relevante para superar práticas centradas na memorização de fórmulas e conteúdos descontextualizados. A organização das aulas em etapas planejadas, que partem de situações do cotidiano dos estudantes e avançam para a sistematização conceitual, favorece condições para a aprendizagem significativa nos termos propostos por Ausubel. Isso porque, ao relacionar novos conhecimentos a elementos já familiares, o estudante consegue atribuir sentido ao que aprende, evitando que o aprendizado seja apenas mecânico.

Nesse sentido, Pereira e Bertini (2023) demonstram que a adoção de sequências didáticas no ensino de Química possibilita uma aproximação entre os conceitos científicos e a realidade dos alunos, contribuindo para a formação crítica e consciente diante de questões socioambientais e tecnológicas. Tal perspectiva dialoga diretamente com a Teoria da Aprendizagem Significativa, uma vez que valoriza a potencialidade significativa do material e estimula a disposição do aluno em aprender, elementos fundamentais na assimilação de novos conhecimentos.

Da mesma forma, o trabalho de Mezacasa, Kurz e Bedin (2019), desenvolvido no contexto do estágio supervisionado, evidencia que a implementação de uma sequência didática organizada em diferentes etapas, como sondagem de concepções, atividades experimentais, debates e análise de materiais audiovisuais, favoreceu tanto o engajamento discente quanto a formação do futuro professor. Essa experiência mostra como a SD pode funcionar como um organizador pedagógico que prepara a estrutura cognitiva dos alunos, criando condições para que a aprendizagem se torne significativa, em consonância com os pressupostos de Ausubel.

Portanto, ao articular teoria e prática, as sequências didáticas não apenas estruturam o processo de ensino e aprendizagem, mas também se alinham diretamente à Teoria da Aprendizagem Significativa, tornando-se um caminho eficaz para promover aprendizagens duradouras, críticas e transformadoras no ensino de Química.

### **2.3.Sustentabilidade e Consumo Consciente**

A discussão sobre sustentabilidade tem assumido papel central nas últimas décadas em razão do agravamento dos problemas ambientais e da necessidade de conciliar desenvolvimento econômico, justiça social e preservação dos recursos naturais. Entretanto, o conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS) é polissêmico e tem sido interpretado sob diferentes perspectivas.

Neste trabalho, adota-se a definição apresentada no Relatório *Nosso Futuro Comum*, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, segundo a qual o desenvolvimento sustentável consiste em "atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades" (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1988). Essa concepção pressupõe que o crescimento econômico deve estar associado à conservação ambiental e à promoção da equidade social,

reconhecendo que os recursos naturais são finitos e que sua utilização exige responsabilidade coletiva.

Nessa perspectiva, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) constitui uma estratégia fundamental para promover a formação de cidadãos capazes de compreender criticamente os desafios socioambientais contemporâneos e atuar de maneira ética e responsável na construção de sociedades mais sustentáveis. Mais do que transmitir conhecimentos sobre questões ambientais, a EDS busca estimular mudanças de atitudes, valores e comportamentos, favorecendo processos educativos que integrem aspectos ambientais, sociais, culturais e econômicos na tomada de decisões (UNESCO, 2025).

Um dos temas centrais dessa abordagem refere-se ao consumo consciente e à compreensão do ciclo de vida dos materiais. A análise dos processos de extração de matérias-primas, produção, distribuição, consumo, reutilização, reciclagem e descarte permite que os estudantes compreendam que os impactos ambientais não se restringem ao momento em que um produto é descartado, mas acompanham todas as etapas de sua existência. No caso dos plásticos, a elevada durabilidade favorece sua permanência no ambiente por longos períodos, contribuindo para a formação de microplásticos e para a contaminação de ecossistemas terrestres e aquáticos. Já o papel, embora biodegradável, demanda grande quantidade de água, energia e recursos florestais durante sua produção, além de gerar resíduos que exigem adequada gestão ambiental.

Essas discussões encontram respaldo na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, aprovada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015. A Agenda 2030 constitui um plano de ação global composto por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), mostrados na Figura 1, e 169 metas, elaborados para orientar governos, instituições e a sociedade na promoção de um modelo de desenvolvimento mais sustentável, inclusivo e socialmente justo. Os ODS integram dimensões econômicas, sociais e ambientais, reconhecendo que os desafios contemporâneos são interdependentes e exigem ações articuladas em diferentes setores da sociedade.



Figura 1: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030.

Fonte: Brasil (CNPq, 2023).

Embora os dezessete ODS estejam inter-relacionados, este trabalho dialoga principalmente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 12, 13 e 14. O ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis propõe a utilização eficiente dos recursos naturais, a redução da geração de resíduos e a adoção de práticas de produção e consumo sustentáveis, estimulando a reutilização, a reciclagem e a economia circular. O ODS 13: Ação Contra a Mudança Global do Clima enfatiza a necessidade de desenvolver ações voltadas à mitigação das mudanças climáticas e à formação de cidadãos conscientes de seu papel na redução dos impactos ambientais. Já o ODS 14: Vida na Água destaca a importância da conservação dos oceanos, mares e recursos marinhos, chamando atenção para a necessidade de reduzir a poluição causada pelo descarte inadequado de resíduos, especialmente os plásticos, que representam uma das principais ameaças aos ecossistemas aquáticos.

Ao articular esses objetivos ao ensino de Química, amplia-se a compreensão dos estudantes sobre a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, favorecendo a reflexão acerca das consequências ambientais dos atuais padrões de produção e consumo. Dessa forma, o estudo das propriedades dos materiais, de seus processos de produção e de seus impactos ambientais deixa de ser apenas um conteúdo conceitual e passa a constituir um instrumento para a formação de cidadãos críticos, capazes de compreender problemas complexos e participar da construção de soluções socialmente responsáveis.

No contexto brasileiro, essa perspectiva encontra respaldo em importantes

documentos legais que orientam a Educação Básica. A Constituição da República Federativa do Brasil estabelece a educação como direito de todos e dever do Estado, assegurando o pleno desenvolvimento da pessoa, o preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (Brasil, 1988). Em consonância com esses princípios, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) orienta a organização da educação brasileira, destacando a necessidade de articular teoria e prática e de valorizar as experiências dos estudantes no processo educativo (Brasil, 1996).

Esses fundamentos legais dialogam diretamente com a proposta deste trabalho, que busca integrar conhecimentos químicos às discussões sobre sustentabilidade, consumo consciente e responsabilidade socioambiental. Ao promover reflexões sobre os impactos ambientais associados ao uso de plásticos e papéis, pretende-se favorecer uma aprendizagem contextualizada e contribuir para a formação de estudantes capazes de compreender os desafios ambientais contemporâneos e atuar de forma ética, crítica e responsável em sua realidade social.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

Elaborar uma sequência didática fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa para o ensino de Química no Ensino Médio, abordando o consumo de plásticos e papéis e seus impactos socioambientais, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12, 13 e 14 da Agenda 2030.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Realizar uma revisão da literatura sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, Educação para o Desenvolvimento Sustentável, consumo consciente e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) relacionados à proposta.
- Elaborar uma sequência didática que articule conceitos químicos sobre plásticos e papéis com discussões acerca da sustentabilidade, do consumo consciente e da responsabilidade socioambiental.
- Estruturar atividades didáticas fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa, contemplando estratégias que valorizem os conhecimentos prévios dos estudantes e a contextualização dos conteúdos de Química.
- Propor uma sequência didática alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 12 (Consumo e Produção Responsáveis), 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 14 (Vida na Água).

#### 4 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza aplicada e de caráter propositivo, cujo produto educacional consiste na elaboração de uma sequência didática para o ensino de Química no Ensino Médio. Segundo Minayo (2009), a pesquisa qualitativa busca compreender fenômenos em seus contextos naturais, valorizando a interpretação, os significados e as relações estabelecidas entre os sujeitos e o objeto investigado. Nesse sentido, a presente pesquisa não tem como finalidade mensurar resultados, mas propor uma estratégia pedagógica fundamentada em referenciais teóricos da área de Ensino de Química.

A pesquisa possui como foco a elaboração de uma sequência didática fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003) e articulada aos princípios da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (UNESCO, 2025), tendo como eixo temático o consumo de plásticos e papéis e seus impactos socioambientais, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12, 13 e 14 da Agenda 2030.

Por tratar-se de uma proposta de intervenção pedagógica, a sequência didática não foi aplicada em contexto real de sala de aula. Dessa forma, este estudo apresenta o planejamento das atividades, seus objetivos de aprendizagem, as estratégias metodológicas e as formas de avaliação previstas, constituindo um produto educacional passível de implementação e validação em pesquisas futuras.

A sequência didática foi planejada para estudantes da 2ª ou da 3ª série do Ensino Médio, podendo ser desenvolvida no componente curricular Química durante o estudo dos conteúdos relacionados aos polímeros, propriedades dos materiais, transformações químicas, sustentabilidade, consumo consciente e impactos ambientais.

Sua organização prevê três semanas de desenvolvimento, com dois encontros semanais, totalizando seis aulas de cinquenta minutos, distribuídas em seis etapas articuladas entre si.

Na primeira etapa (50 minutos), propõe-se uma roda de conversa com o objetivo de mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do uso, consumo e descarte de plásticos e papéis em seu cotidiano, permitindo identificar concepções iniciais que servirão de base para o desenvolvimento das atividades subsequentes.

Na segunda etapa (50 minutos), prevê-se a problematização do tema por meio da apresentação de dados, imagens, reportagens e informações científicas sobre os impactos ambientais decorrentes da geração e do descarte inadequado de resíduos sólidos, favorecendo a contextualização da temática e a reflexão crítica sobre os atuais padrões de consumo.

A terceira etapa (100 minutos) é destinada ao desenvolvimento dos conteúdos químicos relacionados aos polímeros. Para isso, propõe-se a utilização de diferentes objetos confeccionados em plástico e papel, possibilitando a abordagem de conceitos como monômeros, macromoléculas, polímeros naturais e sintéticos, polímeros de adição e de condensação, bem como propriedades físicas e químicas que justificam suas aplicações no cotidiano.

Na quarta etapa (50 minutos), propõe-se a discussão do ciclo de vida dos materiais, contemplando as etapas de obtenção da matéria-prima, produção, consumo, reutilização, reciclagem e descarte, relacionando esses processos aos conceitos de economia circular, pegada ecológica e pegada de carbono.

A quinta etapa (50 minutos) consiste na realização de uma atividade experimental investigativa sobre a biodegradabilidade de diferentes materiais, permitindo aos estudantes observar, registrar e interpretar evidências relacionadas aos distintos tempos de decomposição do papel e do plástico, estabelecendo relações entre os resultados obtidos e os conceitos científicos estudados.

Por fim, a sexta etapa (50 minutos) prevê um debate orientado sobre sociedade de consumo, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental, estimulando a argumentação, a reflexão crítica e a proposição de alternativas para a redução dos impactos ambientais associados ao consumo de plásticos e papéis.

A organização da sequência didática, incluindo suas etapas, objetivos de aprendizagem, estratégias metodológicas, tempo previsto para execução e formas de avaliação, encontra-se sintetizada na Tabela 1.

Tabela 1: Etapas da sequência didática proposta

| <b>Etapas</b>                                | <b>Tempo previsto</b> | <b>Descrição da atividade</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>Objetivos de aprendizagem</b>                                                                                                                       | <b>Estratégias metodológicas</b>                                                                       | <b>Avaliação prevista</b>                                                                                           |
|----------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Roda de conversa (diagnóstica)</b>     | 50 min                | Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o consumo, uso e descarte de plásticos e papéis, a partir de questões norteadoras e discussão coletiva.                                                                  | Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes; estimular a participação e a reflexão inicial sobre os impactos do consumo de plásticos e papéis. | Roda de conversa; problematização; perguntas orientadoras.                                             | Avaliação diagnóstica por meio da participação, das contribuições orais e da mobilização dos conhecimentos prévios. |
| <b>2. Problemática socioambiental</b>        | 50 min                | Apresentação e discussão de dados, imagens, reportagens e informações científicas sobre a geração de resíduos sólidos, poluição por plásticos e seus impactos ambientais.                                                            | Compreender os impactos socioambientais decorrentes do consumo e descarte inadequado de resíduos; desenvolver o pensamento crítico.                    | Aula expositiva dialogada; análise de dados; leitura e discussão de imagens e notícias.                | Avaliação formativa baseada na participação, na argumentação e na compreensão das questões discutidas.              |
| <b>3. Conceituação química dos polímeros</b> | 100 min (2 aulas)     | Apresentação de diferentes objetos confeccionados em plástico e papel para introdução dos conceitos de monômeros, macromoléculas, polímeros naturais e sintéticos, polímeros de adição e de condensação, propriedades e aplicações.  | Compreender os conceitos químicos relacionados aos polímeros e relacioná-los às propriedades e aplicações dos materiais presentes no cotidiano.        | Aula expositiva dialogada; observação de materiais concretos; contextualização dos conceitos químicos. | Avaliação formativa por meio da participação, resolução de questões e capacidade de relacionar teoria e cotidiano.  |
| <b>4. Ciclo de vida dos materiais</b>        | 50 min                | Discussão sobre o ciclo de vida dos materiais, contemplando obtenção da matéria-prima, produção, consumo, reutilização, reciclagem e descarte, relacionando os conceitos de economia circular, pegada ecológica e pegada de carbono. | Analisar os impactos ambientais associados ao ciclo de vida dos materiais e reconhecer alternativas sustentáveis para redução desses impactos.         | Estudo dirigido; vídeos; discussão orientada.                                                          | Avaliação formativa por meio da análise crítica e da participação nas discussões.                                   |
| <b>5. Experimento investigativo</b>          | 50 min                | Realização de atividade experimental para observação da biodegradabilidade de diferentes materiais,                                                                                                                                  | Compreender os diferentes processos de degradação dos materiais;                                                                                       | Atividade experimental investigativa; registro de observações;                                         | Avaliação formativa por meio dos registros experimentais, interpretação dos                                         |

| <b>Etapas</b>              | <b>Tempo previsto</b> | <b>Descrição da atividade</b>                                                                                                                                              | <b>Objetivos de aprendizagem</b>                                                                                                                      | <b>Estratégias metodológicas</b>                                            | <b>Avaliação prevista</b>                                                                                                                                   |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                       | com registro e interpretação dos resultados obtidos.                                                                                                                       | desenvolver habilidades de investigação científica e interpretação de resultados.                                                                     | discussão dos resultados.                                                   | dados e participação na atividade.                                                                                                                          |
| <b>6. Debate e síntese</b> | 50 min                | Debate orientado sobre sociedade de consumo, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental, relacionando os conhecimentos construídos ao longo da sequência didática. | Sistematizar os conhecimentos construídos; desenvolver argumentação científica e reflexão crítica acerca do consumo consciente e da sustentabilidade. | Debate orientado; argumentação; reflexão coletiva; socialização das ideias. | Avaliação formativa considerando a qualidade da argumentação, a participação e a capacidade de articular conceitos científicos às questões socioambientais. |

Fonte: A autora, 2026.

A avaliação prevista para a sequência didática possui caráter diagnóstico, formativo e processual, sendo concebida como um instrumento de acompanhamento da aprendizagem ao longo de todas as etapas da proposta. Considerando que a sequência didática não foi aplicada, apresentam-se critérios avaliativos que poderão subsidiar futuras implementações da proposta, permitindo acompanhar a mobilização dos conhecimentos prévios, a compreensão dos conceitos científicos, a capacidade argumentativa e o estabelecimento de relações entre os conteúdos químicos e as questões socioambientais.

Para esse acompanhamento, propõe-se a utilização de rubricas avaliativas elaboradas a partir dos objetivos de aprendizagem da sequência didática e dos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa. Esse instrumento possibilita explicitar os critérios de avaliação e acompanhar qualitativamente a evolução da aprendizagem dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades.

A rubrica proposta encontra-se apresentada na Tabela 2.

Tabela 2: Rubrica avaliativa da aprendizagem

| <b>Critério</b>                             | <b>Nível Inicial</b>                                                                                       | <b>Nível Intermediário</b>                                                                             | <b>Nível Avançado</b>                                                                                     |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mobilização de conhecimentos prévios</b> | Apresenta ideias fragmentadas ou baseadas apenas no senso comum, sem articulação com conceitos científicos | Relaciona parcialmente conhecimentos prévios com os temas discutidos, ainda com limitações conceituais | Articula de forma consistente conhecimentos prévios com novos conceitos, demonstrando evolução conceitual |

| <b>Critério</b>                                                                    | <b>Nível Inicial</b>                                                           | <b>Nível Intermediário</b>                                              | <b>Nível Avançado</b>                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Compreensão de conceitos químicos (polímeros, biodegradação, ciclo de vida)</b> | Demonstra compreensão superficial ou com equívocos conceituais                 | Compreende os conceitos básicos, ainda com dificuldades de aplicação    | Compreende e aplica corretamente os conceitos em diferentes contextos                                       |
| <b>Capacidade de argumentação científica</b>                                       | Apresenta opiniões sem fundamentação ou baseadas apenas em percepções pessoais | Desenvolve argumentos com alguma fundamentação, ainda pouco articulados | Elabora argumentos consistentes, com base em conhecimentos científicos e evidências                         |
| <b>Relação entre ciência, consumo e impactos socioambientais</b>                   | Não estabelece relações entre os conteúdos estudados e a realidade             | Estabelece relações pontuais, ainda pouco aprofundadas                  | Relaciona de forma crítica ciência, consumo e impactos ambientais, propondo reflexões e soluções            |
| <b>Participação e engajamento nas atividades</b>                                   | Participa de forma passiva ou limitada                                         | Participa de forma moderada nas atividades propostas                    | Participa ativamente, contribuindo com ideias, questionamentos e discussões                                 |
| <b>Registro e análise no experimento investigativo</b>                             | Registros incompletos, desorganizados ou sem análise                           | Registra dados de forma adequada, com análise limitada                  | Registra, analisa e interpreta os dados de forma crítica, estabelecendo relações com os conceitos estudados |

Fonte: A autora, 2026.

## 5. DISCUSSÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA

A sequência didática proposta foi elaborada com base na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Ausubel, articulando conceitos científicos da Química às questões socioambientais relacionadas ao consumo de plásticos e papéis. Nessa perspectiva, o planejamento das atividades buscou favorecer a construção de novos conhecimentos a partir da mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes, promovendo relações entre os conteúdos científicos e situações presentes em seu cotidiano. Conforme discutido anteriormente, a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações estabelecem relações substantivas e não arbitrárias com conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (Ausubel, 2003).

A organização da sequência didática respeita esse princípio ao iniciar com uma roda de conversa, estratégia que possibilita identificar as concepções iniciais dos estudantes acerca do consumo, do descarte e dos impactos ambientais associados aos plásticos e papéis. Essa etapa desempenha papel semelhante ao dos organizadores prévios propostos por Ausubel, pois favorece a ativação dos conhecimentos existentes e cria condições para que os novos conceitos sejam progressivamente incorporados à estrutura cognitiva dos estudantes.

Na segunda etapa, a problematização dos impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos sólidos amplia o contexto inicial de discussão, aproximando os estudantes de situações reais amplamente divulgadas pela mídia e pela comunidade científica. A utilização de dados, imagens e notícias favorece a contextualização dos conteúdos e desperta o interesse pela temática, elemento considerado essencial para a predisposição à aprendizagem significativa.

A terceira etapa dedica-se ao desenvolvimento dos conteúdos químicos relacionados aos polímeros, estabelecendo conexões entre conceitos científicos e materiais presentes no cotidiano dos estudantes. Ao explorar propriedades, classificação e aplicações dos polímeros, busca-se superar uma abordagem baseada exclusivamente na memorização de definições, favorecendo a compreensão conceitual e a atribuição de significado aos conteúdos de Química.

Na etapa seguinte, a discussão sobre o ciclo de vida dos materiais amplia a análise para além das propriedades químicas, permitindo compreender os impactos

ambientais associados às diferentes fases de produção, consumo e descarte. A abordagem do ciclo de vida, da economia circular, da pegada ecológica e da pegada de carbono contribui para integrar conhecimentos científicos, ambientais e sociais, reforçando a perspectiva interdisciplinar proposta pela Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

A atividade experimental sobre biodegradabilidade representa um momento de investigação científica, no qual os estudantes podem observar fenômenos, registrar evidências, interpretar resultados e confrontar suas hipóteses iniciais. Essa etapa favorece a consolidação dos conceitos discutidos anteriormente e estimula o desenvolvimento do pensamento científico, permitindo que o conhecimento seja construído a partir da observação e da reflexão sobre os resultados obtidos.

O debate final constitui um momento de síntese e sistematização dos conhecimentos desenvolvidos ao longo da sequência didática. Espera-se que os estudantes sejam capazes de relacionar os conceitos químicos estudados aos impactos socioambientais decorrentes dos atuais padrões de produção e consumo, elaborando argumentos fundamentados e refletindo sobre possíveis alternativas para a construção de práticas mais sustentáveis.

Além da fundamentação na Teoria da Aprendizagem Significativa, a proposta dialoga diretamente com os princípios da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), ao integrar conhecimentos científicos, reflexão crítica e formação para a cidadania. Conforme destaca a UNESCO (2025), a EDS busca desenvolver competências que permitam aos indivíduos compreender a complexidade dos problemas ambientais e participar de forma responsável da construção de sociedades mais sustentáveis. Nesse contexto, a sequência didática procura articular o ensino de Química às questões ambientais contemporâneas, aproximando os conteúdos escolares da realidade vivenciada pelos estudantes.

Essa perspectiva também se encontra alinhada à Agenda 2030 das Nações Unidas, especialmente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável abordados neste trabalho. O ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) está presente em toda a sequência didática ao promover discussões sobre consumo consciente, geração de resíduos, reutilização, reciclagem e economia circular. O ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) é contemplado nas reflexões sobre os impactos ambientais decorrentes dos atuais modelos de produção e consumo, especialmente

por meio da discussão da pegada de carbono e da necessidade de adoção de práticas mais sustentáveis. Já o ODS 14 (Vida na Água) é abordado ao discutir os efeitos da poluição por plásticos sobre os ecossistemas aquáticos, evidenciando a importância da redução do descarte inadequado de resíduos e da conservação dos ambientes marinhos.

A proposta também apresenta estreita relação com as competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), favorecendo a contextualização dos conteúdos químicos e a formação científica dos estudantes. A Tabela 3 apresenta a articulação entre as etapas da sequência didática e as habilidades da BNCC contempladas pela proposta.

Tabela 3: Articulação entre as etapas da sequência didática e as habilidades da BNCC

| <b>Etapas da sequência didática</b> | <b>Habilidade da BNCC</b> | <b>Contribuição para a aprendizagem</b>                                                                                            |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Roda de conversa                    | EM13CNT301                | Mobilização dos conhecimentos prévios, formulação de hipóteses e problematização inicial.                                          |
| Problematização socioambiental      | EM13CNT204                | Análise de problemas ambientais e discussão de possíveis soluções baseadas em conhecimentos científicos.                           |
| Conceituação química dos polímeros  | EM13CNT202                | Compreensão das propriedades dos materiais e de suas aplicações em diferentes contextos.                                           |
| Ciclo de vida dos materiais         | EM13CNT207                | Avaliação dos impactos ambientais associados aos processos de produção, consumo e descarte.                                        |
| Experimento investigativo           | EM13CNT301                | Desenvolvimento do pensamento investigativo por meio da observação, registro e interpretação de resultados.                        |
| Debate final                        | EM13CHS104 e EF09CI13     | Desenvolvimento da argumentação, da reflexão crítica e da proposição de ações voltadas ao consumo consciente e à sustentabilidade. |

Fonte: A autora, 2026.

As habilidades selecionadas foram escolhidas por apresentarem estreita relação com os objetivos da proposta e por favorecerem a integração entre conhecimentos científicos, pensamento crítico e responsabilidade socioambiental. Embora a sequência didática tenha sido planejada para o Ensino Médio, a habilidade EF09CI13, prevista para o Ensino Fundamental, foi utilizada como referência complementar por abordar ações relacionadas à redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, aspecto diretamente relacionado à temática desenvolvida. Caso a sequência seja aplicada exclusivamente ao Ensino Médio, recomenda-se priorizar as habilidades específicas dessa etapa de ensino.

A avaliação proposta possui caráter predominantemente formativo, acompanhando o desenvolvimento da aprendizagem ao longo de todas as etapas da sequência didática. Em consonância com a Teoria da Aprendizagem Significativa, a

avaliação não se restringe à verificação da aprendizagem ao final do processo, mas busca identificar evidências da evolução conceitual dos estudantes durante a realização das atividades.

Para esse acompanhamento, optou-se pela utilização de rubricas avaliativas, por constituírem instrumentos que explicitam critérios de desempenho e permitem acompanhar qualitativamente a aprendizagem. As rubricas foram elaboradas considerando os objetivos da sequência didática e contemplam aspectos relacionados à mobilização dos conhecimentos prévios, à compreensão dos conceitos químicos, à argumentação científica, à capacidade de estabelecer relações entre ciência e sociedade, ao envolvimento nas atividades e à interpretação dos resultados experimentais.

Embora a sequência didática proposta ainda não tenha sido aplicada em contexto real de sala de aula, sua elaboração permite estabelecer resultados esperados a partir dos objetivos de aprendizagem definidos e das estratégias metodológicas selecionadas. Considera-se que cada etapa da SD apresenta potencial para favorecer diferentes dimensões da aprendizagem, envolvendo aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4: Resultados esperados para cada etapa da sequência didática

| <b>Etapa da sequência didática</b>                        | <b>Resultados esperados</b>                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Roda de conversa e levantamento dos conhecimentos prévios | Espera-se identificar as concepções iniciais dos estudantes sobre consumo, descarte e impactos ambientais associados aos plásticos e papéis, favorecendo a construção de relações entre conhecimentos prévios e novos conceitos. |
| Problematização dos impactos socioambientais              | Espera-se ampliar a percepção dos estudantes sobre as consequências do descarte inadequado de resíduos e estimular a reflexão crítica sobre práticas de consumo.                                                                 |
| Estudo dos polímeros                                      | Espera-se que os estudantes compreendam a relação entre estrutura química, propriedades e aplicações dos polímeros, associando os conceitos químicos aos materiais presentes no cotidiano.                                       |
| Discussão do ciclo de vida dos materiais                  | Espera-se desenvolver a capacidade de analisar os impactos ambientais relacionados à produção, utilização e descarte dos materiais, considerando aspectos como economia circular e sustentabilidade.                             |
| Atividade experimental investigativa                      | Espera-se favorecer o desenvolvimento do pensamento científico, por meio da formulação de hipóteses, observação de evidências, interpretação de resultados e construção de argumentos.                                           |
| Debate final e síntese dos conhecimentos                  | Espera-se que os estudantes sejam capazes de mobilizar os conhecimentos químicos construídos para argumentar sobre problemas socioambientais e propor alternativas relacionadas ao consumo responsável.                          |

Fonte: A autora, 2026.

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo a elaboração de uma sequência didática (SD) para o ensino de Química, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa e articulada aos princípios da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, com a finalidade de promover reflexões sobre o consumo de plásticos e papéis e seus impactos socioambientais.

A proposta desenvolvida buscou responder à questão norteadora desta pesquisa: como uma sequência didática, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa, pode contribuir para o desenvolvimento da consciência crítica dos estudantes acerca do consumo de plásticos e papéis e de seus impactos socioambientais? Nesse sentido, a SD elaborada apresenta potencial para contribuir com essa formação ao favorecer a articulação entre os conhecimentos prévios dos estudantes, os conceitos químicos relacionados aos polímeros e as problemáticas ambientais associadas aos padrões de produção, consumo e descarte de materiais.

A organização da sequência didática em etapas progressivas possibilita a construção de um percurso de aprendizagem no qual os estudantes são estimulados a problematizar situações do cotidiano, compreender fenômenos a partir dos conhecimentos científicos e desenvolver argumentos fundamentados sobre questões socioambientais. Dessa forma, a proposta ultrapassa uma abordagem exclusivamente conceitual da Química, aproximando os conteúdos escolares de desafios contemporâneos e favorecendo a formação de sujeitos mais críticos e conscientes em relação às suas práticas de consumo.

Os resultados esperados indicam que a implementação da SD poderá contribuir para o desenvolvimento de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, envolvendo a compreensão das propriedades e aplicações dos polímeros, a análise dos impactos ambientais associados ao ciclo de vida dos materiais e a proposição de alternativas relacionadas ao consumo responsável e à sustentabilidade. Além disso, a utilização de estratégias avaliativas formativas, como as rubricas, possibilita o acompanhamento contínuo da aprendizagem e a identificação de evidências do desenvolvimento dos estudantes ao longo do processo educativo.

A proposta apresenta alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ao abordar questões relacionadas ao consumo consciente, redução de resíduos e economia circular; o ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima),

ao discutir os impactos ambientais associados aos modelos de produção e descarte de materiais; e o ODS 14 (Vida na Água), ao promover reflexões sobre os efeitos da poluição por resíduos plásticos nos ecossistemas aquáticos. Dessa maneira, a SD contribui para uma abordagem do ensino de Química comprometida com a sustentabilidade e com a formação cidadã.

Cabe destacar que a sequência didática não foi aplicada em contexto real de sala de aula, constituindo uma limitação deste estudo. Assim, os resultados apresentados correspondem às potencialidades previstas a partir da fundamentação teórica e metodológica da proposta, não representando evidências empíricas de aprendizagem. Entretanto, a elaboração de uma SD estruturada e fundamentada constitui uma etapa relevante para futuras aplicações, adaptações e investigações acerca de sua contribuição efetiva para o ensino de Química.

Por fim, considera-se que a sequência didática elaborada apresenta potencial para fortalecer práticas pedagógicas que integrem ciência, sociedade e ambiente, favorecendo a construção de conhecimentos químicos com significado e o desenvolvimento da consciência crítica dos estudantes diante dos desafios relacionados ao consumo e à sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

APRIGIO, Sergiana S. de Oliveira et al. **Abordagem da educação ambiental no ensino de Química: uma análise a partir de artigos publicados na revista Química Nova na Escola (QNEsc)**. Química Nova, v. 47, n. 10, e-20240067, p. 1-11, 2024.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/peld/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods>. Acesso em: 14 maio 2026.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 29 set. 2025.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2003.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991.

FARIAS, Gabriela Belmont de. **Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da competência em informação. Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 58-76, abr./jun. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/39999>. Acesso em: 29 set. 2025.

ILHAS DO RIO. **Aquecimento das águas do oceano: explorando causas e consequências**. 2025. Disponível em: <https://ilhasdorio.org.br/aquecimento-das-aguas-do-oceano-explorando-causas-e-consequencias/>. Acesso em: 13 out. 2025.

LOMBARDE, Washington. **Aprendizagem significativa de Ausubel: uma visão a partir da entrevista com professores de Química do ensino médio em escolas públicas no município de Apucarana**. 2015. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, 2015.

MARFELLA, G. et al. **Microplastics and nanoplastics in atheromas and cardiovascular events**. New England Journal of Medicine, v. 390, p. 900-910, 2024.

MEZACASA, Fábio José; KURZ, Clóvis Milton; BEDIN, Everton. **Sequência didática como ferramenta de ensino: contribuições do estágio supervisionado para a formação docente**. Revista Insignare Scientia, v. 2, n. 3, p. 113-132, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2009.

PELIZZARI, Adriana et al. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Revista PEC, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001/jul. 2002.

PEREIRA, Maria Eduarda Gonçalves; BERTINI, Luciane Fernandes. **Ensino de Química e sequência didática: um caminho para a promoção da aprendizagem significativa**. Revista Insignare Scientia, v. 6, n. 1, p. 1-23, 2023.

UNESCO. **Educação para o desenvolvimento sustentável**. 2025. Disponível em: <https://www.unesco.org/pt/node/99531>. Acesso em: 13 out. 2025.

WILL, Giseli; BIANCO, Gilmene. **Plásticos: contextualização do ensino de Química e desenvolvimento da percepção ambiental**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 10., 2024. Anais [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2024. ISSN 2358-8829. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/114292>. Acesso em: 29 set. 2025.

WWF BRASIL. **Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico**. 2023.

Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>. Acesso em: 29 set. 2025.