



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
(ENCIMA)

MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO

**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM ATIVIDADES EXTRACURRICULARES:
UMA PROPOSTA DIDÁTICA ENVOLVENDO A ARGUMENTAÇÃO E A
TEMÁTICA PLÁSTICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

FORTALEZA

2025

MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM ATIVIDADES EXTRACURRICULARES:
UMA PROPOSTA DIDÁTICA ENVOLVENDO A ARGUMENTAÇÃO E A
TEMÁTICA PLÁSTICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha.

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C352d Castro, Margarida Teixeira de.
Divulgação científica em atividades extracurriculares : uma proposta didática envolvendo a argumentação e a temática plásticos nos anos iniciais do ensino fundamental / Margarida Teixeira de Castro. – 2025.
78 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2025.
Orientação: Profa. Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha.
1. Ensino de Ciências. 2. Divulgação científica. 3. Produção textual. 4. argumentação. I. Título.

CDD 370.7

MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM ATIVIDADES EXTRACURRICULARES:
UMA PROPOSTA DIDÁTICA ENVOLVENDO A ARGUMENTAÇÃO E A
TEMÁTICA PLÁSTICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em 24/06/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dra. Maria José Costa dos Santos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dra. Francisca Geny Lustosa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida, que nunca deixaram de acreditar em meu potencial, me aceitaram com minhas fraquezas e se alegraram com minhas vitórias: minha mãe Laura, minha filha Mariana e meu amor de todas as horas, Valder.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela minha existência e pelo imenso amor que inúmeras vezes demonstrou ter por mim. Por ouvir minhas orações e enxugar minhas lágrimas soprando ao meu ouvido que tudo passaria.

Agradeço a minha família, minha mãe que me mostrou o caminho da escola e me fez acreditar que através do conhecimento, do saber, da instrução, minha vida ganharia novos rumos e o meu futuro seria diferente.

Ao meu marido, que desde meus primeiros passos profissionais, me deu seu ombro nos momentos de tristeza e a sua mão para me levantar nas inevitáveis quedas dessa longa jornada. É um agradecimento mais que especial, a minha filha Mariana, que me fez experimentar o amor mais lindo do mundo, o amor de mãe, e me ensina todos os dias, que nunca estamos velhos demais para aprender.

À minha colega de profissão Gabriela que, com muita paciência e dedicação, me fez não só crer que seria possível, mas também segurou minha mão e me conduziu na direção do mestrado.

Agradeço a minha amiga Ivanice Montezuma, pelo apoio e ajuda sempre que solicitei. Suas sugestões foram importantes, pois me direcionaram para o melhor caminho.

À minha amiga Felismina (Filó), que me acolheu nas escritas e compartilhou comigo seus conhecimentos. Durante meu tempo de mestrado nunca me senti só, pois sabia que poderia contar com ela na minha caminhada como pesquisadora.

Às professoras Maria José Costa dos Santos e Francisca Geny Lustosa, por acreditarem em meu potencial e contribuírem em todas as etapas que me levaram à conclusão dessa jornada.

Agradeço especialmente à minha orientadora, profa. Pablyana Leila que, com sua paciência, trouxe a calma que eu necessitava em cada etapa da caminhada e, com seus conhecimentos, me conduziu na construção deste trabalho que agora apresento.

Aos colegas, alunos da Pós-Graduação da Química, Diego Lopes da Silva e Ana Safira Oliveira Benevides, pela contribuição com os procedimentos de análise e com a diagramação do produto educacional, os meus mais sinceros agradecimentos.

À prefeitura de Fortaleza, por oportunizar o meu ingresso no mestrado.

Ao Grupo Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (GTERCOA) e seu trabalho incansável pelo fortalecimento do elo ensino, pesquisa e extensão.

À Universidade Federal do Ceará (FACED) e a seus competentes professores, que buscam incansavelmente a qualidade do ensino, seja na formação inicial ou continuada dos agentes da educação brasileira.

“Direi do Senhor: Ele é o meu Deus, o meu refúgio, a minha fortaleza e nEle confiarei.”
(Salmos 91).

RESUMO

Esta pesquisa objetiva analisar as possibilidades de construção e ampliação da capacidade argumentativa de estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública da Rede Municipal de Fortaleza, a partir da aplicação de atividades com textos de divulgação científica (DC), relacionados à temática plásticos. Os objetivos específicos, delineados foram: i. Desenvolver e aplicar atividades, a partir de uma sequência didática sobre a temática “plásticos”, fundamentada em textos de divulgação científica em revistas de DC brasileiras; ii: Identificar, nos textos produzidos pelos estudantes, os elementos que compõem uma produção textual argumentativa; iii. Elaborar um produto educacional, de caráter formativo, baseado nas evidências do estudo realizado. Para fundamentar esta pesquisa, utilizamos, nas discussões sobre divulgação científica em processos de ensino, autores como Faiad (2021), Ferreira e Queiroz (2012) e Massarani e Dias (2018). Quanto à argumentação, recorreremos às produções de Ibrahin e Justi (2021), Porto e Queiroz (2021), Sá (2006) e Silva e Queiroz (2021), que abordam os conceitos sobre sequência didática, além das pesquisas de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004). Para a estruturação e análise do argumento, utilizamos Toulmin (2022). Metodologicamente, a pesquisa é de abordagem qualitativa e, quanto aos procedimentos, é exploratória e descritiva, percorrendo as seguintes etapas: 1. Planejamento e elaboração da sequência didática utilizando textos de divulgação científica, com foco na temática plásticos, publicados na revista *Ciência Hoje das Crianças* (Agosto-Setembro/2025); 2. Vivência das atividades em cinco aulas, consecutivas, no contraturno escolar com os estudantes, no decurso de uma semana (outubro/2024). A análise pautou-se nos conhecimentos apresentados nos textos argumentativos produzidos pelos alunos, em relação aos conhecimentos prévios, levantados no início de cada atividade da pesquisa com a sequência didática. Os resultados evidenciam que: i. Os estudantes foram capazes de produzir textos argumentativos, contendo os elementos esperados na organização do gênero, embora com domínio limitado da estrutura e dos elementos que o compõem; ii. A divulgação científica, quando trabalhada de forma contextualizada, aproxima os estudantes dos conteúdos científicos e promove uma compreensão mais significativa dos problemas socioambientais contemporâneos.

Palavras-chave: divulgação científica; produção textual; argumentação; plásticos.

ABSTRACT

This research aims to analyze the possibilities of building and expanding the argumentative capacity of 5th-grade students at a public school in the Fortaleza Municipal School System, through the application of activities with popular science (DC) texts related to the theme of plastics. The specific objectives were: i. To develop and implement activities based on a teaching sequence on the theme of "plastics," based on popular science texts from Brazilian DC journals; ii. To identify, in the texts produced by the students, the elements that comprise an argumentative textual production; iii. To develop an educational product, of a formative nature, based on the evidence of the study carried out. To support this research, we used authors such as Faiad (2021), Ferreira and Queiroz (2012), and Massarani and Dias (2018) in the discussions on popular science in teaching processes. Regarding the argumentation, we used the works of Ibrahim and Justi (2021), Porto and Queiroz (2021), Sá (2006), and Silva and Queiroz (2021), which address the concepts of didactic sequence, in addition to the research of Dolz, Noverraz, and Schneuwly (2004). To structure and analyze the argument, we used Toulmin (2022). Methodologically, the research has a qualitative approach and, regarding procedures, it is exploratory and descriptive, going through the following steps: 1. Planning and elaboration of the didactic sequence using popular science texts, focusing on the theme of plastics, published in the magazine *Ciência Hoje das Crianças* (August-September/2025); 2. Experience of the activities in five consecutive classes, after school hours with the students, over the course of a week (October/2024). The analysis was based on the knowledge presented in the argumentative texts produced by the students, concerning the prior knowledge raised at the beginning of each research activity with the didactic sequence. The results show that: i. Students were able to produce argumentative texts, containing the expected elements in the organization of the genre, although with limited mastery of the structure and elements that compose it; ii. Scientific dissemination, when worked on contextually, brings students closer to scientific content and promotes a more meaningful understanding of contemporary socio-environmental issues.

Keywords: scientific dissemination; textual production; argumentation; plastics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Print</i> da capa da edição de junho de 2025 da revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i>	37
Figura 2 – Estrutura básica de um argumento válido	47
Figura 3 – Quantificação das respostas relacionadas às categorias estabelecidas para o <i>card 1</i> de conhecimentos prévios.	49
Figura 4 – Quantificação das respostas relacionadas às categorias estabelecidas para o <i>card 2</i> de conhecimentos prévios.	51
Figura 5 – Quantidade de Unidades de Análises dos textos argumentativos qualificados segundo os elementos DADO, JUSTIFICATIVA e CONCLUSÃO.	58
Figura 6 – Fotografia do texto argumentativo produzido pelo aluno A9.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Blocos de Atividades sobre plásticos, suas temáticas e artigos da CHC utilizados na atividade	38
Quadro 2 – Categorização das respostas dos alunos sobre o conceito Reciclar ..	53
Quadro 3 – Categorização das respostas dos alunos sobre o conceito Reutilizar	54
Quadro 4 – Categorização das respostas dos alunos sobre o conceito Reduzir...	54
Quadro 5 – Categorização das respostas dos alunos sobre o conceito Recusar..	55
Quadro 6 – Categorização das respostas dos alunos sobre o conceito Repensar	55
Quadro 7 – Exemplos de excerto dos textos argumentativos dos alunos que foram qualificados dentro da estrutura dos argumentos	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3MP	Três Momentos Pedagógicos
ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CHC	Ciência Hoje das Crianças
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DC	divulgação científica
DCRC	Documento Curricular Referencial do Ceará
DCRFor	Documento Curricular Referencial de Fortaleza
LIEC	<i>Lecture y Enseñanza de las Ciencias</i>
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PET	Polímetro politerftalato
QNEsc	Química Nova na Escola
QSC	Questão Sociocientífica
SciELO	Scientific Electronic Library Online
SME	Secretaria Municipal de Educação
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
UFC	Universidade Federal do Ceará
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: OS PILARES DA INVESTIGAÇÃO	19
2.1	A divulgação científica no ensino básico	19
2.2	A divulgação científica e os documentos curriculares	21
2.3	A argumentação e a educação básica	25
2.4	A argumentação e os documentos curriculares	28
2.5	A temática “plástico” e sua relação com o ensino	31
3	PERCURSO METODOLÓGICO	35
3.1	Característica da pesquisa.....	35
3.2	Sujeitos e contexto da pesquisa.....	35
3.3	Desenvolvimento e aplicação das atividades	36
3.4	Referenciais de interpretação dos dados: análise textual discursiva e o modelo de Toulmin	46
3.5	Comitê de ética.....	47
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1	Análise dos conhecimentos prévios dos alunos	49
4.2	Impactos ambientais causados pelos plásticos	51
4.3	Análise das produções textuais a partir da estrutura do argumento de Toulmin	57
4.4	Produto educacional.....	62
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
	REFERÊNCIAS	65
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	69
	APÊNDICE A – CARDS UTILIZADOS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	73
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	75
	APÊNDICE C – FORMULÁRIO PARA PRODUÇÃO DO TEXTO ARGUMENTATIVO	77
	APÊNDICE D – CARD COM A ESTRUTURA DE TOULMIN DE UM ARGUMENTO	78

1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação tem como objetivo analisar as possibilidades de construção e/ou ampliação da capacidade argumentativa de estudantes do 5º ano do ensino fundamental, de uma escola pública da rede municipal de Fortaleza, a partir da aplicação de atividades com textos de divulgação científica (DC), relacionado à temática “plásticos”.

A pesquisa tem, como objetivos específicos: i. Desenvolver e aplicar atividades, a partir de uma sequência didática sobre a temática “plásticos”, baseando-se em textos de divulgação científica de revistas de DC brasileiras; ii: Identificar nos textos produzidos pelos estudantes, após a aplicação das atividades da pesquisa, os elementos que compõem uma produção textual argumentativa; iii. Elaborar um produto educacional, de caráter formativo, baseado nas evidências do estudo realizado.

Esse estudo se alinha ao interesse da pesquisadora, em particular, pelo tema divulgação científica e textos argumentativos, surgido por inquietações quanto às práticas de ensino tradicionais, ancoradas no método transmissivo, que pouco permite a participação dos alunos, limitando suas possibilidades de desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, que não desperta a curiosidade científica, cerceando as vozes dos aprendentes e impossibilitando o desenvolvimento da capacidade de argumentar.

Como professora da Rede Pública Municipal de Ensino de Fortaleza, em uma trajetória com mais de 20 anos em sala de aula, tendo vivenciado diversas mudanças no sistema de ensino e consciente da importância da “arte de argumentar” e do conhecimento científico para a vida de cada ser humano, “abraçei” a proposta do tema, tanto pela identificação pessoal quanto pela certeza da sua relevância para o ensino.

Inquieta com a realidade atual do ensino e com uma visão voltada para a melhoria das práticas pedagógicas, procurei desenvolver uma proposta com foco na ampliação de conhecimentos, utilizando estratégias para o ensino da produção de textos e letramento crítico dos estudantes, por meio da inserção da divulgação científica e da argumentação.

A pesquisa que deu origem a este trabalho consiste em uma abordagem qualitativa, do tipo exploratória e descritiva cujos procedimentos se deram,

inicialmente, para a elaboração do referencial teórico, com a realização de uma pesquisa bibliográfica em bancos de teses e dissertações relacionadas ao tema pesquisado. Para a elaboração da sequência didática, foram utilizados materiais de divulgação científica retirados da revista *Ciência Hoje das Crianças*. As atividades foram realizadas no contraturno, com os alunos que se disponibilizaram a participar.

O texto de divulgação científica é significativamente importante para ser utilizado no ensino, pois articula uma linguagem acessível ao conhecimento científico e às múltiplas formas de representação do saber, ampliando as possibilidades de compreensão e produção de sentidos, na medida em que ajuda os aprendizes a se posicionarem criticamente em relação aos diferentes gêneros discursivos utilizados socialmente.

A reflexão sobre a relação dos textos de divulgação científica com o ensino já vem sendo feita há algum tempo no Brasil. Considera-se que alguns dos desdobramentos possibilitados pela divulgação científica no ensino despertam o interesse dos alunos pela ciência e estimulam vocações para estudá-la. Depreende-se que o uso da divulgação científica como ferramenta de ensino e aprendizagem favorece a prática da interdisciplinaridade entre diferentes áreas do conhecimento, podendo envolver diversas disciplinas.

As atividades didáticas envolvendo a divulgação científica podem ser bastante diversificadas, tendo em vista os muitos meios e ambientes utilizados para sua inserção no ensino e para o desenvolvimento de diversas habilidades relacionadas à linguagem e à compreensão do mundo em sua totalidade.

O uso do texto de divulgação científica na escola pode fortalecer a formação de leitores e produtores de texto mais críticos, autônomos e conscientes. Ela amplia o repertório discursivo dos estudantes e os convida a utilizar fluente e ativamente a linguagem.

No entanto, na escola, os textos de divulgação científica costumam ser usados apenas como suporte para a aprendizagem dos conteúdos das disciplinas e não como objeto de análise discursiva, como alerta Rojo (2008), visto que a prática de produção de textos argumentativos nas séries iniciais do ensino fundamental mostra-se incipiente por não oferecer as oportunidades necessárias para a consolidação dessa habilidade.

A argumentação desempenha um papel fundamental no ensino de Ciências, pois promove o desenvolvimento do pensamento crítico e uma

compreensão mais profunda dos conceitos científicos. Ao serem engajados em práticas argumentativas, os estudantes são incentivados a formular hipóteses, analisar evidências e justificar conclusões, aproximando-se da forma como a ciência é construída e validada na prática.

Autores como Duschl e Osborne (2002) destacam que a argumentação científica, nas salas de aula, permite que os alunos compreendam a natureza da ciência como uma atividade baseada em evidências.

Segundo Kelly e Takao (2002), ao integrar a argumentação ao ensino de Ciências, contribui-se com a alfabetização científica, preparando os estudantes para participarem de discussões sobre questões científicas contemporâneas. Assim, a argumentação não apenas favorece a aprendizagem de conteúdos, mas também desenvolve competências essenciais à formação de cidadãos críticos, criativos e atuantes.

Os pesquisadores Ibrahim e Justi (2020) defendem a criação de ambientes argumentativos em contextos regulares de ensino, como forma de envolver os estudantes em situações argumentativas relacionadas à produção de conhecimento. Os autores citados apontam que a capacidade de argumentar está associada às oportunidades oferecidas aos estudantes em situações investigativas e de levantamento de hipóteses.

Essas ações desenvolvidas pelos professores trazem, na visão desses autores, a possibilidade de inserir os estudantes na prática científica de argumentar, contribuindo com o desenvolvimento de competências comunicativas.

Segundo Kuhn (1993 *apud* Ibrahim; Justi, 2021), envolver os estudantes em situações de argumentação no contexto da construção do conhecimento científico pode favorecer, tanto o desenvolvimento de uma compreensão mais abrangente sobre o significado das Ciências quanto o aprimoramento da competência argumentativa, uma vez que o ato de pensar está intimamente ligado ao ato de argumentar.

O Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), Educação Infantil e Ensino Fundamental, um importante documento que é constituído por diretrizes e linhas de ação básicas que configuram o Projeto Curricular do Estado do Ceará com foco no ensino Infantil e fundamental, refere-se, tanto à questão da divulgação científica, como ferramenta que pode ser utilizada no ensino fundamental quanto à

questão da argumentação, trazendo a argumentação como uma competência a ser alcançada no ensino (Ceará, 2019).

A realização das atividades desta pesquisa, fundamentou-se no “Projeto Aprender Mais”, com 07 alunos que frequentaram o contraturno das aulas regulares. Esse projeto é utilizado nas escolas municipais de ensino, e tem como um dos objetivos, superar as dificuldades de aprendizagem de alunos que ainda estão no processo de consolidação da leitura e da escrita. A pesquisa ocorreu durante a penúltima semana do mês de outubro de 2024.

A pesquisa buscou respostas para a seguinte questão: Como as práticas desenvolvidas em atividades extracurriculares associadas a textos de divulgação científica, podem contribuir com o desenvolvimento de habilidades que favoreçam a produção de textos argumentativos no ensino fundamental?

Para a elaboração das atividades, recorreu-se à utilização de material de divulgação científica publicado na revista *Ciência Hoje das Crianças*, com o objetivo de possibilitar a produção de textos argumentativos pelos estudantes público alvo da pesquisa, que frequentam no contraturno escolar, o Projeto Aprender Mais.

Desenvolveu-se as atividades a partir de uma sequência didática, vivenciada em 05 aulas, com foco nos textos de DC que tratam da temática “plásticos”, com duração de 02 horas diárias, abordando questões como: natureza dos plásticos e sua importância, impactos ambientais e microplásticos e soluções para o problema da poluição por plásticos.

A sequência didática contou com as seguintes estratégias: 1. Levantamento dos conhecimentos prévios por escrito, em modelo preparado previamente com esse objetivo; 2. Leitura do texto de DC selecionado para as atividades do dia; 3. Debate em roda de conversa sobre as informações contidas no texto, fazendo um paralelo com os conhecimentos prévios; 4. Leitura dos textos de divulgação científica, com debate sobre as curiosidades trazidas no texto, e sobre os termos desconhecidos; 5. Atividade para verificação das informações do tema trabalhado, utilizando um questionário com perguntas objetivando verificar a compreensão do que foi lido nos textos; 6. Apresentação da estrutura do argumento pela pesquisadora; 7. Produção do texto argumentativo, elaborado a partir de uma pergunta da partida. Os textos argumentativos produzidos pelos estudantes foram analisados com base no aspecto estrutural de um argumento, utilizando o Modelo de Toulmin (2022).

Esta dissertação está dividida em 5 seções, incluindo esta introdução que traz as aproximações da pesquisadora com o objeto de estudo investigado, o objetivo geral e os objetivos específicos, uma breve explicação sobre os temas divulgação científica, argumentação e a temática “plásticos”, uma visão geral e sucinta da metodologia e suas etapas e, finalmente, a apresentação de cada seção que compõe este trabalho.

A segunda seção aborda as principais teorias acessadas sobre as temáticas que compõem o referencial teórico do estudo, apresentando pesquisadores que abordam as temáticas relacionadas ao objeto investigado. Essa seção aborda, portanto, as seguintes subtemáticas, a saber: divulgação científica, sua relação com o ensino básico e com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) e o DCRC (Ceará, 2019), discutindo as possibilidades e limitações da inserção do tema no contexto escolar, bem como o papel da escola para a promoção da divulgação científica; a argumentação na promoção do entendimento dos conceitos científicos na educação básica.

Pela pesquisa em banco de dados como *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Google Acadêmico e outros, levantamos dissertações e teses que relatam experiências que tratam da temática “argumentação”. Apresentamos também aspectos relevantes do DCRC (Ceará, 2019), no que se refere à questão argumentativa e sua aplicação nos contextos regulares de ensino; a temática “plástico” e sua relação com o ensino é apresentada, com base nas experiências relatadas em teses e dissertações encontradas nas bases de dados acadêmicas consultadas, que trouxeram discussões e dados relevantes sobre plásticos e sua relação com a natureza.

A terceira seção trata do percurso metodológico, onde são descritas detalhadamente todas as etapas da sequência didática, que foram trabalhadas em blocos sistematizados, em torno de um tema macro, “plásticos” e divididas em subtemas: Os plásticos (origem e importância; impactos ambientais dos plásticos (os plásticos e a natureza, microplásticos); soluções para o problema dos plásticos (5R's); revisão e produção do texto argumentativo. Nessa seção estão descritos aspectos da pesquisa, como coleta e delineamento dos dados coletados, tratamento de dados, referenciais teóricos-metodológicos utilizados na análise de dados, bem como as questões éticas tratadas na pesquisa.

A quarta seção apresenta os resultados e discussões levantados a partir de dois instrumentais utilizados na pesquisa, os *cards* de conhecimentos prévios e os textos argumentativos. Esta seção finaliza com uma breve descrição sobre o produto educacional preparado a partir dessa pesquisa, composto por um guia didático contendo atividades que abordam textos de divulgação científica relacionadas à temática “plásticos”.

Na quinta seção são apresentadas as considerações finais desse trabalho, na qual são sintetizados os principais achados da pesquisa, destacando as contribuições do estudo para o uso da divulgação científica em ambiente escolar e para o desenvolvimento da competência argumentativa nas séries iniciais do ensino fundamental. Em seguida, são apresentadas as referências que fundamentaram o estudo, o apêndice e anexos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: OS PILARES DA INVESTIGAÇÃO

Para fundamentar esta pesquisa utilizamos os trabalhos de Faiad (2021), Ferreira e Queiroz (2012), Massarani e Dias (2018), Lima e Giordan (2017) e a BNCC (2017) sobre divulgação científica em processos de ensino. No que se refere à argumentação, Ibrahin e Justi (2021), Sá (2006), Porto e Queiroz (2021), Silva e Queiroz (2021) e o DCRC (2019). Sobre a temática “plásticos”, além da revista *Ciências Hoje das Crianças* (CHC), recorremos a trabalhos de Santos *et al.* (2022), De Paoli (2001), França *et al.* (2022), Franchetti e Marconato (2003). Para a composição da sequência didática utilizamos o trabalho de Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) e para a estrutura e análise do argumento utilizamos Toulmin (2022).

2.1 A divulgação científica no ensino básico

A palavra divulgação diz respeito à difusão e propagação. No contexto da divulgação científica, essa combinação de palavras, ganha um significado mais específico, podendo ser pensado como a busca da difusão do conhecimento científico para o público em geral (Faiad, 2021).

Refletindo sobre a importância da divulgação científica, o astrônomo e popularizador da ciência, Carl Sagan referiu:

[...] se ela (a ciência) for tema de interesse geral – se tanto suas alegrias com suas conseqüências sociais forem discutidas regular e competentemente nas escolas, na mídia e na mesa de jantar, teremos aumentado enormemente nossa probabilidade de aprender como o mundo realmente é, e de melhorá-lo [...] (Shermer, 2011, p. 9).

Na visão de Sagan (Shermer, 2011), quanto mais difundirmos a ciência, mais comprovaremos a sua importância para o entendimento do mundo, tendo a possibilidade de melhorá-lo, utilizando esse conhecimento como um agente de transformação.

A transformação a que se refere Sagan (Shermer, 2011) se assemelha à concepção sociointeracionista de teóricos como Vygotsky (2007), quando preceitua que a aprendizagem, através da interação, contribui com o desenvolvimento do “ser humano”. A ideia de aprender com o mundo e suas possibilidades, de enxergar e compreender a ciência e a tecnologia, interagindo em seu cotidiano, torna o indivíduo

capaz de emitir julgamentos e de decidir como agir de forma a contribuir com um mundo melhor.

A divulgação científica, entendida como comunicação acessível e contextualizada do conhecimento científico para um público não especialista, pode desempenhar um papel significativo no ensino, especialmente quando analisada à luz da teoria historicocultural de Vygotsky (2007). Para esse autor, o conhecimento é construído socialmente, por meio da linguagem e da mediação entre sujeitos e cultura (Vygotsky, 2007). Nesse sentido, os materiais e práticas de divulgação científica, funcionam como mediadores culturais capazes de conectar o saber científico ao universo cotidiano dos estudantes.

Ao trazer a ciência em linguagem acessível e inserida em contextos reais, a divulgação científica pode ampliar a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), termo usado por Vygotsky (2007), para designar o espaço entre aquilo que o aluno já sabe fazer sozinho e aquilo que pode aprender com o auxílio de outros, sejam professores, colegas ou ferramentas culturais. Segundo Mortimer e Silva (1999), a apropriação de conceitos científicos ocorre de forma mais efetivamente quando os estudantes interagem com diferentes linguagens e representações do saber.

Nesse contexto, aproxima-se o conhecimento científico da experiência vivida, facilitando o processo de ressignificação dos conteúdos escolares. Além disso, permite que os alunos desenvolvam uma postura crítica diante da informação, favorecendo a formação de sujeitos capazes de compreender e participar de debates sociais pautados em evidências.

Assim, ao integrar a divulgação científica ao ensino, o professor potencializa o processo de mediação pedagógica, tornando o aprendizado mais significativo e alinhado às necessidades e interesses dos estudantes.

A reflexão sobre a relação da divulgação científica com o ensino, já está documentada há algum tempo aqui no Brasil. José Reis, um pesquisador e divulgador da ciência nos anos 1950, já refletia sobre essa questão, mostrando que nessa relação a divulgação teria duas funções: uma de educar, e a outra de fomentar o ensino (Massarani; Santana, 2018). Para Reis, nessa segunda função, a divulgação científica possibilitaria alguns desdobramentos: o despertar de vocações, o interesse público pela ciência e a orientação dessas vocações (Massarani; Santana, 2018).

Ferreira e Queiroz (2012) avaliaram artigos sobre a utilização de textos de divulgação científica no ensino formal e ressaltaram as potencialidades desse

material, para o desenvolvimento de habilidades importantes na formação dos estudantes. Lima e Giordan (2017) investigaram o planejamento e os propósitos de uso de materiais de divulgação científica em situações formais de ensino. Uma importante questão que podemos ressaltar sobre a utilização da divulgação científica como ferramenta do ensino e da aprendizagem, é a possibilidade de desenvolver a interdisciplinaridade com outras áreas, visto que ela pode envolver várias disciplinas.

Muitos meios e ambientes podem ser utilizados para a divulgação científica no ensino: salas de aula, laboratórios, centros e museus de ciência, mostras de ciências, rádio escolar, jornal escolar, textos de divulgação científica em sala e outros. Um exemplo desse tipo de aplicação foi relatado por da Silva e Gonçalves (2018), ao referir que uma rádio escolar foi utilizada como ferramenta para a divulgação científica e como mediadora de aprendizagem no ensino fundamental.

As recentes revoluções nas áreas tecnológicas e científica elevaram o nível de compreensão da necessidade de inclusão de ações que envolvam os estudantes nessas áreas, e essa aproximação se deu a partir de vários textos de divulgação científica, encontrados em jornais, revistas, podendo servir como instrumentos a serem utilizados com criticidade, no ambiente escolar, segundo Monerat e Rocha (2020).

Sendo assim, a escola precisa ampliar os espaços de atuação para além da sala de aula regular, inserindo, em suas práticas, elementos capazes de contribuir com a formação dos educandos, em atividades que ajudem a desenvolver o gosto pela descoberta. Uma proposta curricular para o ensino fundamental, voltada para a divulgação científica, deve ser capaz de estabelecer pontes entre os fenômenos e processos naturais, fundamentado nas tecnologias e conceitos apresentados pelas teorias científicas.

2.2 A divulgação científica e os documentos curriculares

A prática educativa envolvendo a divulgação científica, no Ensino Básico, assume um papel estratégico na promoção da cultura científica e no desenvolvimento de competências previstas na BNCC (Brasil, 2017) reconhecendo a importância de práticas pedagógicas que incentivam a investigação, a argumentação e o letramento científico desde os primeiros anos da educação básica. No componente de Ciências da Natureza, por exemplo, a BNCC afirma que é fundamental que os estudantes

“[...] compreendam, expliquem e façam previsões sobre fenômenos naturais e tecnológicos” (Brasil, 2017, p. 321), o que se alinha diretamente à proposta da divulgação científica, que busca tornar o saber científico compreensível e relevante para o cotidiano.

Além disso, a BNCC (Brasil, 2017) enfatiza o desenvolvimento de competências como o pensamento científico, crítico e criativo (Competência Geral 2), que pode ser amplamente favorecido pelo uso de materiais de divulgação científica, como reportagens, vídeos, *podcasts*, experiências e textos jornalísticos. Esses recursos ampliam as formas de linguagem presentes no espaço escolar e promovem a aproximação entre os conteúdos curriculares e os contextos sociais vividos pelos alunos.

A BNCC também destaca que a ciência deve ser compreendida como uma construção humana, influenciada por aspectos históricos, culturais e sociais (Brasil, 2017), o que reforça a importância de apresentar aos estudantes diferentes formas de divulgação e circulação do conhecimento científico fora dos espaços de ensino tradicionais. Dessa forma, a incorporação da divulgação científica como ferramenta pedagógica contribui para que a escola cumpra seu papel de democratizar o acesso ao conhecimento e formar sujeitos capazes de participar ativamente da sociedade contemporânea.

A divulgação científica no contexto do Ensino Básico não deve se limitar a simples exposição de informações científicas, mas buscar engajar os estudantes de maneira ativa no processo de construção do conhecimento. Esse processo envolve a comunicação de conceitos e descobertas científicas de maneira acessível e interessante, com o objetivo de despertar o interesse pela ciência e desenvolver habilidades de pensamento crítico e investigativo. No cenário atual, marcado pelo avanço das tecnologias da informação e pela crescente interdependência entre ciência e sociedade, a divulgação científica se torna uma ferramenta importante para promover a alfabetização científica, especialmente entre as novas gerações.

O DCRC (Ceará, 2019) também aborda o tema divulgação científica em várias partes do seu texto. Quando se refere ao objetivo a ser atingido com o currículo proposto, diz-se que é preciso contemplar, na formação dos alunos, a questão da leitura e compreensão de textos expositivos de divulgação científica considerando a situação comunicativa e o assunto do texto.

O DCRC (Ceará, 2019) destaca a importância da integração da ciência nos diversos componentes curriculares, proporcionando aos alunos uma educação que articula teoria e prática. A proposta curricular busca ir além de uma formação técnica, incentivando os estudantes a se apropriarem da ciência como um processo contínuo de descoberta e questionamento. Ao integrar a divulgação científica em várias disciplinas, o currículo cearense visa formar cidadãos mais preparados para compreenderem e atuarem nas questões científicas que impactam o cotidiano e o desenvolvimento da sociedade.

As diretrizes curriculares cearenses, delineiam uma abordagem interdisciplinar para a educação científica, reconhecendo que a divulgação científica deve estar presente, não apenas, nas aulas de Ciências, mas também nas demais áreas do conhecimento, como Matemática, História, Geografia e, até mesmo, nas Linguagens e suas Tecnologias.

Enfatiza-se que a ciência deve ser trabalhada de forma integrada ao currículo, promovendo um ensino que ultrapassa os limites da sala de aula e se estende à vida cotidiana dos alunos.

A ideia de divulgar a ciência nas escolas cearenses envolve estratégias que permitam aos alunos vivenciar o conhecimento científico, como um processo de investigação e descoberta. Orienta ainda, que os professores devem criar atividades que possibilitem a aplicação de conceitos científicos em situações práticas, incentivando os estudantes a realizarem experimentos, resolverem problemas e participarem de discussões sobre temas atuais, como mudanças climáticas, saúde pública, sustentabilidade e inovações tecnológicas.

A divulgação científica, segundo o DCRC (Ceará, 2019), também está alinhada ao desenvolvimento de habilidades de comunicação científica, ou seja, a capacidade de os estudantes expressarem seus conhecimentos e descobertas de maneira clara e acessível. Nesse sentido, o currículo cearense propõe o uso de diferentes linguagens e mídias para a divulgação da ciência, como apresentações orais, produção de vídeos, *blogs*, *podcasts* e feiras científicas, entre outras formas de disseminação do conhecimento.

Além disso, o DCRC (Ceará, 2019) destaca a importância de estimular, nos estudantes, a curiosidade e o pensamento crítico, incentivando-os a questionarem sobre os fenômenos naturais, explorando soluções criativas para problemas locais e globais e a se envolverem com as questões científicas de forma ética e responsável.

Para isso, a divulgação científica deve ser trabalhada de forma contextualizada, de modo que os conteúdos abordados estejam conectados com a realidade dos alunos e com os desafios do mundo contemporâneo.

A escola, como um dos principais espaços de aprendizagem formal, tem um papel fundamental na promoção da divulgação científica. O DCRC (Ceará, 2019) propõe que as práticas pedagógicas busquem articular a teoria à prática, criando oportunidades para que os alunos vivenciem o processo científico de forma concreta. Isso implica, por exemplo, realização de experimentos, em sala de aula, organização de visitas a museus, centros de ciência e outros espaços de educação não formal, além de incentivar os estudantes a desenvolverem projetos científicos próprios.

A promoção da divulgação científica também está ligada à formação do aluno como cidadão crítico e consciente, capaz de compreender e interagir com as descobertas científicas que impactam sua vida e a sociedade. Nesse sentido, o DCRC (Ceará, 2019) estabelece que a divulgação científica deve ser vista como uma estratégia para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, como a capacidade de argumentação, a resolução de problemas, o trabalho em equipe, a empatia e a reflexão ética.

Além disso, a escola deve estimular os alunos a entenderem a ciência como um campo dinâmico, em constante evolução. As questões científicas, como a preservação ambiental, a saúde, as tecnologias emergentes e os direitos humanos, são temas que estão, cada vez mais, presentes no debate público e exigindo uma compreensão mais profunda por parte dos estudantes. A divulgação científica tem, portanto, a função de formar indivíduos capazes de interpretar essas questões e de participar, de maneira crítica e construtiva, no desenvolvimento da sociedade.

A BNCC (Brasil, 2017), embora reconheça a importância da educação científica desde os anos iniciais, ainda carece de diretrizes mais objetivas sobre como integrá-la ao cotidiano escolar de maneira prática e crítica. Assim, torna-se necessário repensar o currículo e a organização do tempo escolar para que práticas de divulgação científica possam ser inseridas de forma consistente, favorecendo a formação de sujeitos críticos e socialmente engajados.

2.3 A argumentação e a educação básica

O grupo *Lecture y Enseñanza de las Ciencias* (LIEC), da Universidade Autônoma de Barcelona, define a argumentação como uma atividade social, intelectual e verbal, utilizada para justificar ou refutar uma opinião, e consiste em fazer declarações, levando em consideração o receptor e a finalidade com a qual se emitem (Sá, 2006). A argumentação pode ser definida também, como a capacidade de relacionar dados e conclusões, de avaliar enunciados teóricos à luz de dados empíricos, ou procedentes de outras fontes (Jiménez Alexandre e Bustamante *apud* Sá, 2006).

Para Toulmin (2022), um argumento é como um organismo vivo, que tem uma estrutura bruta (anatômica) e uma estrutura fina (fisiológica). O Modelo de Toulmin (2022) avalia a estrutura de um argumento, propondo uma estrutura básica de um argumento válido como sendo composta por três elementos: dado (D), justificativa (J) e conclusão (C). Como descrito por Silva e Queiroz (2021, p. 5), estes elementos são caracterizados da seguinte forma:

O primeiro elemento corresponde a informações factuais nas quais alegações ou conclusões serão fundamentadas. Para tanto, de forma a estabelecer uma conexão entre as informações factuais e a conclusão, se faz necessário o emprego das justificativas.

O leque de pesquisas sobre a argumentação, relacionado especificamente ao ensino de ciências, indica a potencialidade que a argumentação tem na promoção do entendimento dos estudantes sobre conceitos científicos, assim como a respeito da própria natureza da ciência, além do desenvolvimento de habilidades como a comunicação em linguagem científica, raciocínio e pensamento crítico, que podem ser constatadas pela leitura de artigos publicados, no número exclusivo sobre a argumentação, da revista *Química Nova na Escola* (QNEsc) (Porto; Queiroz, 2021). Nessa revista, há uma explanação geral, em quatro artigos, que relaciona a argumentação e o ensino e que compõe esse número exclusivo sobre a Química na Nova Escola que será mostrada a seguir.

Ibrahin e Justi (2020), analisaram, em seu artigo, dados coletados em uma turma de segundo ano de Ensino Médio, durante uma discussão ocorrida em sala de aula sobre a queima de uma vela. Os pesquisadores defendem a criação de ambientes argumentativos, em contextos regulares de ensino, como forma de

envolver os estudantes em situações argumentativas relacionadas à produção de conhecimento.

Os autores citados apontam, em relação ao desenvolvimento argumentativo, que a capacidade de argumentar está associada às oportunidades oferecidas aos estudantes, em situações investigativas e de levantamento de hipóteses. Essas ações desenvolvidas pelos professores, trazem na visão dos autores, a possibilidade de inserir os estudantes na prática científica de argumentar e contribui para o desenvolvimento de competências comunicativas.

Para Kuhn (1993 *apud* Ibrahim; Justi, 2021, p. 17),

[...] envolver estudantes em situações argumentativas relacionadas à produção de conhecimentos pode contribuir para que eles desenvolvam uma visão ampla do significado de Ciências e a competência argumentativa, visto que aprender a pensar está intrinsecamente relacionado a aprender a argumentar.

Na análise dos dados coletados a partir das observações das ações da professora e das reações dos estudantes em relação ao experimento científico disponibilizado, notou-se que a falta de conhecimentos sobre a questão em discussão, comprometeu a fundamentação argumentativa, ou seja, faltou elementos que sustentassem a defesa do problema investigado.

Silva e Queiroz (2021) em seu artigo, realizaram a análise e a discussão de uma atividade didática que visou à promoção de argumentação de licenciados em química, a partir da leitura do livro *Trinity: a história em quadrinhos da primeira bomba atômica*. Os autores defendem a utilização de Questões Sociocientíficas (QSC), em espaços formativos, tendo em vista sua contribuição para o desenvolvimento da argumentação e formação de cidadãos que entendam a natureza e as ciências. Silva e Queiroz (2021, p. 5) afirmam que, “uma maneira de inserir as QSC em ambientes de ensino é por meio de práticas argumentativas que ganharam espaço nas últimas décadas, sendo alvo de atenção em estudos da área de Educação em Ciências”.

Para efeito da pesquisa, os autores construíram três casos a partir de recortes extraídos da História em Quadrinhos, que seriam resolvidos pelos alunos. Salienta-se que, devido à importância da leitura do texto em sua totalidade, esta se deu durante todo o semestre letivo, visando o máximo aproveitamento do material na construção dos argumentos. Os casos foram aplicados em três aulas sucessivas, conforme descrito pelos autores consultados. Sobre os resultados obtidos, os autores reforçam a necessidade de práticas argumentativas em sala de aula de formação de

professores, pois assim, poderão estar melhor preparados para atuar na educação básica.

No artigo de Batinga e Barbosa (2021, p. 29), os autores buscaram, em suas palavras

[...] identificar e analisar a emergência de processos de argumentação, na perspectiva dialógica, e sua natureza a partir de interações discursivas entre os estudantes, na resolução de uma Questão Sociocientífica (QSC) sobre Suplementação Alimentar.

O *locus* da pesquisa foi uma Escola Pública de Pernambuco, com alunos do 3º ano do Ensino Médio. A metodologia utilizada foi uma sequência didática, que envolveu as etapas de Elaboração, Desenvolvimento e Análise de Dados da sequência.

Sobre a argumentação científica, os autores citados salientaram que:

[...] passamos a compreendê-la melhor quando entendemos a natureza da ciência, e não somente sua aceitação como algo inquestionável ou desenvolvida de forma isolada. Isso favorece o processo de reflexão, um possível avanço conceitual e pode desencadear a tomada de decisão pelos estudantes, devido ao caráter dialógico da argumentação [...] (Batinga; Barbosa, 2021, p. 31).

Capecchi e Carvalho (2000 *apud* Batinga; Barbosa, 2021, p. 31), entendem que:

A argumentação é uma ferramenta que pode despertar nos estudantes habilidades inerentes ao processo de construção do conhecimento científico, por exemplo, o reconhecimento de afirmações contraditórias, a identificação de evidências e o confronto destas com as teorias.

Aquino, Queiroz e Aquino (2021), por sua vez, descreveram o desenvolvimento de uma estratégia de ensino, que envolveu um ambiente argumentativo, com vistas a promover a construção do conhecimento químico baseado na criticidade e reflexão em duas turmas do 3º ano do Ensino Médio. A pesquisa teve como *locus* uma escola da rede pública de ensino de Pernambuco, e como metodologia uma sequência didática com o uso do Modelo de Debate Crítico, na perspectiva de uma Aprendizagem Significativa relacionada às questões sociocientíficas voltadas ao ensino da química.

Os autores corroboram o que está descrito na BNCC (Brasil, 2017), quando trata do ambiente educacional, considerando-o como um espaço para o desenvolvimento de competências. Nessas competências estão inseridas a

elaboração e análise de argumentos, por serem elementos importantes que os tornam cidadãos ativos e críticos diante de questionamentos e problemas sociocientíficos.

Aquino, Queiroz e Aquino (2021, p. 120), acreditam que

[...] a utilização da argumentação na sala de aula oferece ao estudante a oportunidade de elaboração de um pensamento reflexivo, pois gera um espaço para que ele reflita sobre suas próprias afirmações ou negações considerando seus limites e sustentações.

Pelos artigos expostos, pode-se perceber que várias atividades didáticas possibilitaram o trabalho sobre o desenvolvimento da habilidade argumentativa dos alunos no contexto do ensino básico. Atividades como estudo de casos, debate crítico, utilização de questões sociocientíficas ou uma questão específica, como no caso da discussão sobre a queima de uma vela, podem contribuir para o desenvolvimento da capacidade de expressão e argumentação.

2.4 A argumentação e os documentos curriculares

Quanto à presença da argumentação nos documentos curriculares, destaca-se a abordagem desse tema no DCRC como parte da competência 7, “Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns” [...] (Ceará, 2019, p. 58). O documento ainda ressalta em nota à parte que:

Todos os componentes curriculares devem comprometer-se com o desenvolvimento desta competência. O poder de argumentação, a habilidade de fazer inferências são caminhos para aprofundamento do raciocínio lógico e, conseqüentemente, para facilitar a efetivação de aprendizagens, o grande objetivo de toda a ação curricular [...] (Ceará, 2019, p.58).

Tem ainda como uma de suas premissas, a promoção de uma educação de qualidade, que favoreça a construção de conhecimentos significativos para os alunos. A argumentação é abordada de forma transversal, sendo considerada essencial para o desenvolvimento das competências de leitura e produção textual, mas também é vinculada ao raciocínio lógico, à reflexão crítica e à habilidade de análise de informações.

Dentro desse contexto, a argumentação no DCRC (Ceará, 2019) não se restringe à prática do discurso oral ou escrito, mas é entendida como uma habilidade cognitiva que envolve a organização e a defesa de ideias de forma fundamentada.

Para o ensino da argumentação, o documento orienta que os professores desenvolvam atividades que favoreçam a interação dos alunos com diferentes tipos de textos e situações comunicativas, proporcionando um ambiente em que os estudantes possam aprender a sustentar suas opiniões, respeitar pontos de vista divergentes e dialogar com base em evidências.

Além disso, o DCRC (Ceará, 2019) estabelece que a argumentação deve ser trabalhada de maneira integrada às diversas áreas do conhecimento. Em disciplinas como Língua Portuguesa, História, Ciências e Matemática, por exemplo, os alunos são incentivados a argumentar sobre temas de relevância social, cultural e científica, sendo desafiados a desenvolver raciocínios lógicos e a construir argumentos consistentes que sustentem suas conclusões. Esse enfoque interdisciplinar é uma característica importante do currículo cearense, pois permite que os alunos vejam a argumentação como uma habilidade útil em diversas situações do cotidiano escolar e além dele.

Vê-se aqui a importância que o DCRC (Ceará, 2019) dá para as duas questões abordadas: divulgação científica e argumentação no âmbito do ensino fundamental. É importante assim, criar atividades que permitam, aos estudantes, a apropriação e familiarização com a divulgação científica e que propicie o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

O DCRC (Ceará, 2019), como guia orientador para a educação básica no estado, reconhece a importância da argumentação para o desenvolvimento integral dos estudantes, propondo diretrizes e objetivos que buscam integrar a habilidade de argumentar nas diversas disciplinas do currículo escolar.

Apesar do DCRC (Ceará, 2019) reconhecer em suas linhas a importância do ato de argumentar na formação da cidadania, percebe-se a fragilidade em práticas de ensino que ainda não contemplam de maneira eficaz o desenvolvimento de habilidades argumentativas nos estudantes. Muitas vezes, as metodologias adotadas nas salas de aula não incentivam de forma suficiente a prática do pensamento crítico, a reflexão profunda e a discussão construtiva, elementos essenciais para a formação de cidadãos capazes de participar ativamente na sociedade. Em diversos contextos educacionais, observa-se uma ênfase excessiva em conteúdos teóricos, com pouco espaço para debates, discussões e atividades que estimulem o exercício da argumentação, prejudicando o desenvolvimento de competências que são fundamentais para o exercício pleno da cidadania em um cenário democrático.

Uma das principais finalidades da argumentação no Ensino Básico, conforme o Documento curricular, é promover o desenvolvimento do pensamento crítico. A argumentação, ao exigir que os estudantes formem opiniões e as defendam com base em argumentos sólidos, propicia um ambiente favorável à reflexão sobre os temas abordados. A habilidade de argumentar envolve não apenas a capacidade de expressar uma opinião, mas também de questionar informações, analisar pontos de vista distintos e, eventualmente, reformular ou ajustar as próprias ideias diante de novas evidências ou argumentos.

Esse processo é essencial para o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes, pois os estimula a não aceitar passivamente o conhecimento, e a se posicionarem diante das questões apresentadas. No contexto da educação básica, a argumentação se configura, portanto, como uma ferramenta pedagógica que visa não apenas a formação de leitores e escritores competentes, mas também de cidadãos críticos, capazes de participar de maneira ativa e reflexiva dos processos sociais e políticos.

O DCRC (Ceará, 2019) incentiva o pensamento crítico que se manifesta na promoção de atividades que envolvem a análise de textos argumentativos, discussões em grupo, debates, entre outras práticas que estimulam a construção e defesa de opiniões próprias, respeitando o ponto de vista do outro. Essas atividades, além de aprimorarem as habilidades linguísticas dos estudantes, ampliam sua compreensão sobre a diversidade de perspectivas existentes no mundo, tornando-os aptos a lidar com os desafios do cotidiano de maneira ponderada.

Em resumo, o DCRC (Ceará, 2019) reconhece a importância da argumentação como ferramenta pedagógica essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e da cidadania. Ao promover a argumentação de forma integrada e interdisciplinar, o currículo cearense oferece uma base sólida para que os estudantes se tornem sujeitos ativos e reflexivos em sua aprendizagem e em sua vida social. No entanto, para que isso seja plenamente alcançado, é necessário um esforço contínuo de formação e articulação entre os diversos atores educacionais.

A argumentação no ensino fundamental também aparece dentro das competências previstas na BNCC. A BNCC reconhece a importância de práticas pedagógicas que incentivem a argumentação desde os primeiros anos da educação básica. No componente de Ciências da Natureza, por exemplo, traz como uma de suas competências: “Construir argumentos com base em dados, evidências e

informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental” (Brasil, 2017, p. 324). No componente de Língua Portuguesa referente ao 5º ano, por exemplo, a BNCC traz a habilidade argumentativa, da seguinte forma: “Argumentar oralmente sobre acontecimentos de interesse social, com base em conhecimentos sobre fatos divulgados em TV, rádio, mídia impressa e digital, respeitando pontos de vista diferentes” (Brasil, 2017, p. 127).

Em suma, verifica-se que há uma importante valorização da argumentação e sua aplicação ao cotidiano escolar, nos documentos basilares brasileiros, bem como a ideia de integração dessa competência em todas as disciplinas, associadas às práticas educativas que contribuam significativamente para o desenvolvimento da habilidade de argumentar diante de questões científicas, socioambientais e tecnológicas.

2.5 A temática “plástico” e sua relação com o ensino

A palavra “plásticos” vem do grego *plastikos*, que significa: capaz de ser moldado. Estes são materiais sintéticos ou derivados de substâncias naturais, geralmente orgânicas, obtidas atualmente, em sua maioria, a partir dos derivados de petróleo (Botelho *et al.*, 2011 *apud* Ozório *et al.*, 2015).

Os plásticos são materiais que estão dentro da classe dos materiais poliméricos. Polímeros são macromoléculas que se caracterizam por seu tamanho, estrutura química e interações intra e intermoleculares, possuindo unidades químicas denominadas monômeros, ligadas por ligações covalentes, repetidas, regulamente ao longo da cadeia (Mano; Mendes, 1999). Estas podem ser de origem natural, como é o caso da celulose, amido e a borracha natural, ou de origem sintética, como o polietileno, o polímero politerftalato (PET) e o teflon. As estruturas químicas e a massa molar do polímero determinam suas propriedades físico-químicas (Mano, 1985 *apud* Franchetti; Marconato, 2003). São as propriedades dos materiais poliméricos, como por exemplo, cristalinidade, estabilidade térmica, propriedades mecânicas que determinam a aplicação do polímero (Sítio Macrogalleria *apud* Franchetti; Marconato, 2003).

Alguns trabalhos relacionam a temática “plástico” com o ensino, mais especificamente com o ensino de Química. Marconato e Franchetti (2002) propuseram o ensino de polímeros por meio da utilização das fraldas descartáveis.

Cangemi, Santos e Neto (2005) apresentaram os plásticos biodegradáveis como uma alternativa aos plásticos sintéticos. Franchetti e Marconato (2003) propuseram um método de ensino de propriedades de polímeros, visando a reciclagem. De Paoli (2001) descreveu os chamados “Plásticos Inteligentes”. Wan, Galembeck e Galembeck (2001) apresentaram o tema “Polímeros Sintéticos” e Faez *et al.* (2000) apresentaram o que são polímeros condutores.

Alguns trabalhos mostram a temática “plástico” utilizada em intervenções didáticas no ensino médio. No artigo de Santos, Santana e Cruz (2022), a temática central proposta foi a questão da poluição do mar com materiais plásticos. A atividade foi realizada com alunos do 3º ano do Ensino Médio e ocorreu em etapas. Primeiramente realizou-se uma discussão em sala de aula para investigar conhecimentos prévios sobre plásticos, depois exibiu-se um documentário sobre a poluição por plásticos nos mares, seguida de discussão sobre o aspecto social do descarte incorreto do plástico. Em seguida ministrou-se uma aula sobre polímeros, com exposição de imagens de plásticos espalhados nos oceanos e dos animais se alimentando desses materiais. Finalizou-se a atividade didática com a retomada da discussão com base nos conceitos científicos dentro de uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

No artigo de França *et al.* (2022) propôs-se uma atividade em sala de aula para estudantes do ensino médio com a temática “sustentabilidade”. Esta atividade deu-se com a realização de um júri simulado, em que o plástico foi considerado o réu, os estudantes eram advogados de defesa, promotores ou advogados de acusação, júri popular e o professor atuou como juiz. As etapas da atividade deram-se com a aplicação inicial de um questionário exploratório objetivando verificar os conhecimentos dos estudantes sobre o assunto plásticos, com informações (vantagens e desvantagens), argumentos e contra-argumentos sobre a utilização dos plásticos. Em seguida, o professor realizou uma introdução sobre a história dos plásticos no mundo. A turma foi dividida em grupos, conforme defesa e acusação, e os réus plásticos foram julgados separadamente. Ao final os jurados deram o veredicto, e o juiz (professor) encerrou a sessão levantando questionamentos sobre a sentença ter sido justa para cada um dos réus (plásticos). Na atividade propiciou-se a discussão sobre os polímeros no mundo atual e como impactam na natureza.

No artigo de Azevedo e Herbst (2022) a proposta envolveu uma atividade em sala de aula para estudantes do ensino médio partindo de um tema gerador

“plásticos e microplásticos” no ensino de química orgânica/polímeros, para alunos do 3º ano do Ensino Médio. A metodologia utilizada baseou-se em Três Momentos Pedagógicos (3MP) (Problematização inicial, organização do conhecimento, aplicação do conhecimento), proposta didaticopedagógica apoiada na concepção da educação freiriana. A sequência seguida na estratégia didática num primeiro momento, deu-se com uma enquete para verificação dos conhecimentos prévios dos alunos, posteriormente realizou-se uma aula expositiva utilizando recursos de multimídia (*slides*) e vídeos sobre as etapas de reciclagem dos plásticos. Num terceiro momento, com a finalidade de perceber a compreensão dos pontos importantes sobre o tema pelos alunos, aplicou-se outra enquete e roda de conversa mediada com *slides* sobre o tema abordado. Os resultados desta pesquisa mostram que a temática, tão presente em nosso cotidiano, era praticamente desconhecida pelos alunos, e servem para reforçar o quanto é necessário discutir e desenvolver o tema na Educação Básica.

No ensino fundamental, o artigo de Mattos e Peres (2010) traz uma proposta de trabalho com a temática “plásticos” para os alunos de 5º. e 6º anos, buscando com esta proposta didática, conscientizá-los em relação ao consumo de produtos descartáveis. Nesta estratégia didática o professor apresentou um vídeo sobre o documentário “*The story of stuff*” (A história das coisas), para sensibilizar os alunos em relação às questões relacionadas ao consumo exagerado de produtos. Houve também uma palestra com conceitos e formas de reduzir, reutilizar e reciclar o lixo, demonstrando com *slides* os diferentes tipos de plásticos, mecanismos de coleta, separação e destino, alertando que podem ser entregues tanto em cooperativas de reciclados quanto entregues a catadores. Ao final, os alunos receberam um folder explicativo, com orientações para que pudessem reconhecer os tipos de plásticos em suas residências.

A importância dessas macromoléculas pode ser percebida pela quantidade de objetos feitos de plástico e de outros polímeros, tão presentes em nosso dia a dia. Não menos importante que o estudo sobre plásticos e de outras temáticas correlatas (reciclagem, educação ambiental etc.), é a elaboração de estratégias de ensino que ampliem os níveis de aprendizagem de estudantes sobre a temática “plásticos”.

Pelas atividades didáticas descritas nos artigos apresentados nesta seção, percebe-se que a temática “plásticos” pode ser trabalhada em sala de aula, sob várias perspectivas: conhecer o que são os plásticos, a importância dos plásticos, a poluição

causada pelos plásticos, o uso consciente dos plásticos, o descarte correto deste tipo de material, a questão do reuso e reciclagem dos plásticos, e a questão, bastante atual, dos microplásticos e sustentabilidade.

Temas como sustentabilidade tem se intensificado nas últimas décadas, especialmente diante dos desafios impostos pela produção e consumo em larga escala de plásticos. Trazer esse debate para os contextos de ensino, como demonstrado nos relatos apresentados nos artigos pesquisados, desperta a sociedade em geral para a busca de alternativas que conciliem inovação tecnológica, preservação ambiental e responsabilidade social.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Apresenta-se nesta seção o percurso metodológico utilizado para a realização desta pesquisa, suas características, delineamento, sua natureza, a problemática que direcionou todo o percurso, os objetivos, procedimentos, etapas, os instrumentos para coleta de dados, bem como o referencial teórico utilizado tanto para a aplicação das atividades, quanto para a análise de dados.

A seguir descreve-se as características da pesquisa, com os autores que fundamentam e dão sustentação aos procedimentos e técnicas e alicerçam a análise do conteúdo colhido a partir dos dados levantados.

3.1 Característica da pesquisa

A pesquisa quanto a sua característica é básica, de abordagem qualitativa e descritiva, devido à sua ênfase no ambiente natural como fonte direta de dados. Para fundamentar os procedimentos e técnicas utilizados nesta pesquisa, nos baseamos em Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004). Como investigação predominantemente descritiva, concentrou-se na análise dos dados conforme foram transcritos ou registrados.

A presente pesquisa, no que se refere à abordagem, é de natureza qualitativa, pois tem como objetivo compreender a multiplicidade de significados e sentidos que marcam as subjetividades dos sujeitos na relação com o social. Considera que a dimensão ampla e o caráter complexo do objeto de estudo não podem ser compreendidos à luz da racionalidade tecnopositivista, que normalmente se detém friamente na realidade exterior dos fatos (Rodrigues, 2016), não se distanciando do seu objeto, o que dificultaria conhecê-lo em toda a sua riqueza e seu contexto histórico (Ghedin, 2004).

3.2 Sujeitos e contexto da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram os alunos do 5º ano que frequentam as atividades no contraturno do “Projeto Aprender Mais” de uma escola municipal

sediada na cidade de Fortaleza¹. Das 10 crianças convidadas, apenas 7 participaram das atividades da pesquisa, em função das vivências serem realizadas no contraturno e algumas não conseguiram participar, pois dependiam de um adulto para conduzi-las até a escola. Atuam no projeto, professores a nível de voluntariado, com formação superior completa ou em andamento, podendo ser licenciados ou bacharéis, que realizam oficinas no contraturno do horário regular, ampliando a carga horária escolar e fortalecendo a aprendizagem nas disciplinas de Português, Matemática, Formação para a vida, Meio Ambiente, leitura e escrita.

Programas como este, de fortalecimento de aprendizagem, fazem parte das ações da Prefeitura Municipal de Fortaleza, que objetivam eliminar a evasão escolar, reduzir os índices de analfabetismo, oferecendo alternativas para alfabetizar os alunos na idade certa. Essas atividades extracurriculares, complementam o aprendizado dos alunos, e podem ser desenvolvidas em formato diferenciado do modelo tradicional.

Nas metodologias utilizadas nas atividades didáticas do projeto faz-se uso de jogos educativos, rodas de conversa e escuta ativa. Outras atividades realizadas neste projeto são, uma oficina que está voltada ao empreendedorismo e uma oficina sobre o meio ambiente. A pesquisa foi aplicada na oficina do meio ambiente, que conta com uma carga horária semanal de 3 horas. A escolha dessa oficina, especificamente, se deu pela aproximação com a temática “plásticos”.

3.3 Desenvolvimento e aplicação das atividades

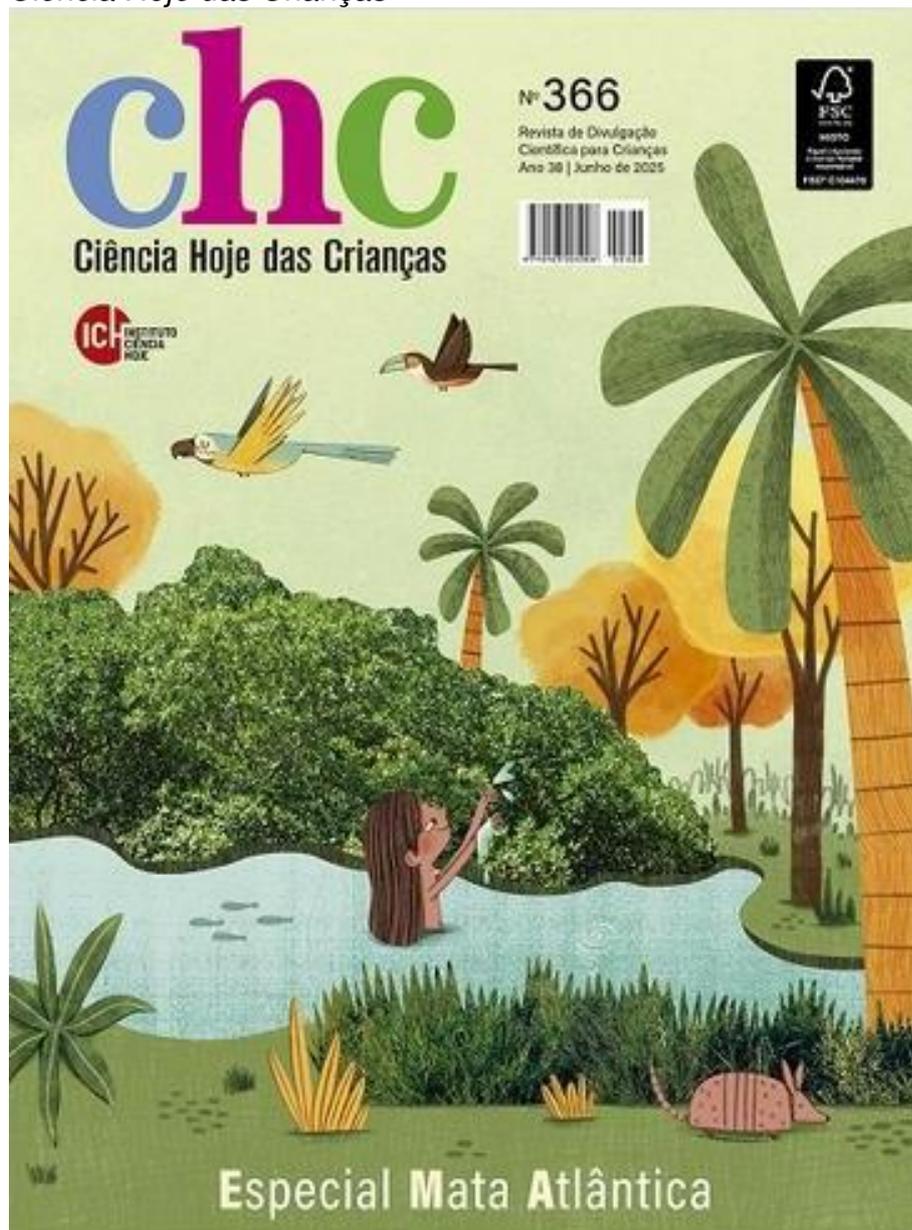
Para implementação da proposta didática, utilizou-se textos de divulgação científica da revista *Ciência Hoje das Crianças* (CHC, 2025). A revista *Ciência Hoje das Crianças* foi criada em 1986 e é uma revista feita pelo Instituto Ciência Hoje para despertar a curiosidade de crianças e mostrar que a ciência pode ser divertida e que está presente no cotidiano.

A revista CH das Crianças foi escolhida em virtude do caráter relevante do seu conteúdo, bem como pelo apelo infantil na apresentação lúdica das suas imagens. Segundo Massarani (1999 *apud* Rocha; Massarani, 2016, p. 2), esta revista “[...] tem

¹ Informo que foram assinados documentos de autorização dos responsáveis pelos estudantes, bem como autorização da escola/SME para realização da pesquisa.

como objetivo estimular, em jovens leitores, o interesse pela ciência, pela literatura e pelos costumes brasileiros”. A revista também pretende aproximar os pesquisadores do público infantil, incentivando o fazer e o saber científico (Rocha; Massarani, 2016). Um exemplo de texto de divulgação que foi utilizado na preparação das atividades está mostrado na Figura 1.

Figura 1 – *Print* da capa da edição de junho de 2025 da revista *Ciência Hoje das Crianças*



Fonte: Site da revista. <https://chc.org.br/edicao/366/>.

Utilizou-se para efetivação da pesquisa, a metodologia sequência didática, que foi aplicada pela própria pesquisadora. Uma sequência didática é um conjunto de

atividades escolares, organizadas de maneira sistemática em torno de um gênero e/ou temática específica, e que auxilia os alunos a progredirem quanto ao domínio de conteúdos, funcionando como instrumento de orientação do trabalho docente (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004).

As atividades foram preparadas e aplicadas em 2 horas diárias, trabalhadas em 5 dias de atividade extracurricular do Projeto Aprender Mais. Todas elas tiveram como foco a argumentação e a divulgação científica, abordando a temática “plásticos” com os seguintes subtemas divididos em blocos: Bloco 1 – A importância do plástico; Bloco 2 – Impactos ambientais dos plásticos; Bloco 3 – Soluções para a questão dos plásticos e Bloco 4 – Revisão e produção do texto argumentativo. O Quadro 1 mostra o título das atividades realizadas e seus respectivos blocos, suas temáticas e artigos da CHC utilizados.

Quadro 1 – Blocos de Atividades sobre plásticos, suas temáticas e artigos da CHC utilizados na atividade

Bloco da Atividade Extracurricular	Temática da Atividade	Revista CHC utilizada
Bloco 1 – A importância do plástico	Atividade 1 O que são os plásticos e qual a importância deles?	Título do artigo: O QUE É O QUE É? PARTE 1 CHC 225 – páginas 7 e 8
Bloco 2 – Impactos ambientais dos plásticos	Atividade 2 Os plásticos e a natureza	Título do artigo: O QUE É O QUE É? PARTE 2 CHC 225 – página 9
Bloco 2 – Impactos ambientais dos plásticos	Atividade 3 Os microplásticos	Título do artigo: POR QUE OS MICROPLÁSTICOS SOLTOS NA NATUREZA FAZEM MAL À SAÚDE? CHC 274 – página 19
Bloco 3 – Soluções para a questão dos plásticos	Atividade 4 Os 5 R's	Título do artigo: E PARA O LIXO É TUDO OU NADA? CHC 274 – páginas 3, 4 e 5
Bloco 4 – Revisão e Produção do Texto Argumentativo	Atividade 5 Produção do texto argumentativo sobre os Plásticos	Sem utilização de artigo CHC

Fonte: Elaborado pela autora.

A metodologia se deu a partir de uma sequência didática descrita detalhadamente a seguir.

Bloco 1. A importância dos plásticos

Deu-se início à aula informando que o trabalho seria desenvolvido tendo como objetivo final, a produção de textos argumentativos a partir de textos de divulgação científica, publicados na revista *Ciência Hoje das Crianças* (CHC, 2025). O objetivo inicial da atividade, foi despertar nos alunos a curiosidade científica, para a partir desse despertar, estimular a fala e o debate. Em seguida distribuiu-se várias edições da revista CHC para que todos conhecessem a fonte do material que seria utilizado, o que deixou as crianças muito empolgadas com o *layout* dos artigos ali disponibilizados, com imagens voltadas para o público infanto-juvenil. Informou o que é uma revista de divulgação científica e a importância do tema para o ensino e a aprendizagem. Apresentou-se a temática, plásticos, a ser trabalhada durante as aulas, bem como sua importância para a compreensão dos problemas do meio ambiente. Explicou-se o sentido da palavra argumento, utilizando exemplos do cotidiano das crianças, sobre como ocorre o ato de argumentar.

Após as informações iniciais, e o manuseio das revistas, deu-se a entrega de um *card* onde os alunos puderam apresentar seus conhecimentos prévios escritos, acerca da temática “plástico”. Na frente do *card* a seguinte pergunta: O que são os plásticos e qual a importância deles? No verso do *card*, um glossário com as palavras desconhecidas, ou termos científicos que precisariam ser informados o significado e assim facilitar a compreensão do conteúdo do artigo.

O objetivo desta atividade foi avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os plásticos. Após o tempo determinado, em torno de 10 minutos, recolheu-se os *cards* e iniciou-se uma roda de conversa sobre os conhecimentos apresentados nas escritas.

A roda de conversa, durou em torno de 20 minutos, e todos tiveram a oportunidade de falar e debater entre si, mediados pela pesquisadora, estimulando para que o debate evoluísse de forma respeitosa e contemplando as interações necessárias. Em seguida, distribuiu-se os textos de divulgação científica da revista *Ciência Hoje das Crianças*, selecionados para o dia. Formaram-se duplas; inicialmente cada um leu, de forma individual e silenciosa, seu material, marcando as palavras que não conheciam, para serem esclarecidas *a posteriori*, a partir da explicação da pesquisadora ou de outros colegas, que poderiam arriscar responder.

Em seguida tiveram ainda dentro do tempo pré-determinado, um momento para socializarem em dupla os conhecimentos e curiosidades contidos no texto.

O momento seguinte foi a leitura exemplar realizada pela pesquisadora. O propósito dessa leitura consistiu em identificar e corrigir possíveis falhas na compreensão das informações, resultantes de uma leitura contínua, sem pausas, ou da realização de pausas em momentos inadequados. A proficiência leitora é uma habilidade ainda em desenvolvimento nessa fase da aprendizagem, portanto faz-se necessário que a leitura seja realizada como atividade complementar para o entendimento dos conceitos e informações contidas no texto.

Após a leitura exemplar, a pesquisadora conduziu os estudantes à apresentação das curiosidades destacadas como relevantes no artigo, bem como das palavras cujo significado lhes era desconhecido. Posteriormente, uma vez sistematizados os termos e curiosidades, foi destinado um período para interações e esclarecimentos, o que resultou em novo debate, em virtude do interesse suscitado pelo tema. Essa etapa teve duração aproximada de 20 minutos. Para finalizar a atividade do dia, a pesquisadora, entregou um questionário com 4 questões, relacionadas ao material lido, que foi respondido individualmente.

Bloco 2 – Impactos ambientais dos plásticos

Aula 1. Impactos ambientais dos plásticos

No segundo dia de atividades, a proposta contou com a participação de dez estudantes. Considerando que três das crianças estiveram ausentes no primeiro dia de atividades, fez-se necessária a reapresentação da primeira parte do encontro anterior, contemplando informações acerca da metodologia adotada e do material a ser utilizado. Informou-se também sobre a temática central que seria trabalhada durante toda a semana e disponibilizou-se um tempo para que as três crianças, preenchessem o *card* de conhecimentos prévios do primeiro dia.

A partir desta atividade, realizou-se o resgate oral do material abordado na aula anterior. O objetivo desse exercício consistiu em consolidar e ancorar as informações na memória dos participantes, favorecendo a assimilação de novos aprendizados. O tempo destinado ao resgate oral foi de aproximadamente 20 minutos, durante os quais cada estudante pôde contribuir individualmente com os

conhecimentos assimilados, sob a mediação da pesquisadora. Para a continuidade da atividade, deu-se a apresentação da temática do dia: “Os plásticos e sua relação com a natureza”. Esse bloco, também contou com um *card* de conhecimentos prévios, para anotações, sobre os impactos ambientais do descarte dos plásticos na natureza. Essa etapa da atividade foi realizada individualmente. Após o preenchimento dos cards, atividade que demandou aproximadamente 10 minutos, a pesquisadora procedeu à sua coleta, com a finalidade de utilizá-los posteriormente durante a roda de conversa.

Seguiu-se no momento posterior, uma roda de conversa, que teve a duração de 20 minutos. Os *cards* foram sendo lidos aleatoriamente pela pesquisadora, sem citar nomes e objetivando socializar as informações. Esse foi um momento bastante rico, pois alguns alunos trouxeram informações que foram utilizadas como introdução ao debate que ocorreu após a leitura do texto do dia. Novamente percebeu-se a participação ativa das crianças presentes naquela atividade.

Continuou-se o procedimento da proposta, com a formação de duplas. Distribuiu-se os textos de divulgação científica da revista *Ciência Hoje das Crianças*, escolhido para a atividade e orientou-se a leitura individualizada silenciosa, buscando retirar do artigo o maior número de informações possíveis e marcando os termos desconhecidos, para serem socializadas com o colega da dupla e posteriormente respondidos, pelos próprios alunos ou pela pesquisadora. O tempo estimado para leitura e socialização em dupla ficou em torno de 20 minutos. Decorrido esse tempo, passou-se à leitura exemplar do artigo trabalhado, com o objetivo de proporcionar a compreensão integral do que ali continha e posteriormente tirar as dúvidas encontradas tanto em termos desconhecidos como em informações novas e curiosas.

Após a leitura exemplar, as discussões deram-se em torno dos termos novos, ainda não conhecidos, seguindo-se de um debate aberto em que todos puderam participar. Essa etapa durou em torno de 20 minutos.

O encerramento das atividades, deu-se com a entrega do questionário elaborado para aquele dia, com perguntas relacionadas ao material disponibilizado para leitura. Nesta atividade os alunos puderam trabalhar de forma colaborativa, buscando as respostas no texto, e com ajuda mútua cada um anotou individualmente em seu próprio questionário.

Aula 2. Os microplásticos

Dando continuidade ao assunto do bloco 2, os plásticos e a natureza, trabalhou-se na segunda aula deste bloco, o assunto “microplásticos”.

Iniciou-se a atividade com a forma padronizada para a sequência didática proposta. Neste terceiro dia de atividade, iniciou-se como propõe a sequência didática, com a retomada dos assuntos anteriores, tanto da primeira quanto da segunda atividade. Abordou-se inicialmente o assunto plásticos e sua importância, em seguida, os impactos ambientais trazidos pelo uso excessivo e descarte inadequado do plástico no meio ambiente. Esse foi um momento de grande importância pois estabeleceu o elo entre todas as informações e também a compreensão contextualizada de todos os tópicos que foram se entrelaçando e fornecendo bases para a etapa final, que foi a elaboração do texto argumentativo.

O resgate dos conhecimentos anteriormente compartilhados nos artigos, continuou sendo realizado pela pesquisadora, com a participação ativa de todas os estudantes presentes. Em seguida foram entregues os *cards*, para a anotação dos conhecimentos sobre o assunto microplásticos. Cada aluno fez suas anotações individualmente, devolvendo em seguida para a pesquisadora, decorrido o tempo de 10 minutos.

Após a devolução dos cards preenchidos, iniciou-se o debate por meio da roda de conversa. Realizou-se a leitura das informações contidas nos cards, sem identificar os alunos, considerando que, nesta etapa, as crianças ainda apresentam resistência à possibilidade de erro por parte dos colegas; contudo, respostas não consideradas corretas podem contribuir para enriquecer as discussões. Em seguida, o debate prosseguiu, permitindo que cada estudante discutisse livremente as informações apresentadas e estabelecesse relações com os conteúdos abordados nas aulas anteriores

Seguindo a proposta e seus encaminhamentos, as crianças como já estavam cientes da rotina, puderam escolher seus pares. Algumas se sentaram em trio, após a anuência da pesquisadora, que percebeu nesse formato a possibilidade de enriquecer o debate. Distribuiu-se os textos de divulgação científica, da revista CHC escolhido. Orientou-se a leitura inicialmente silenciosa e individual, as marcações das palavras de sentido desconhecido presentes no artigo, ou as curiosidades que mais despertaram atenção. As duplas ou trios procederam a

socialização do conteúdo do artigo, através do debate e compartilhamento do conhecimento, de forma colaborativa com os colegas do grupo. O tempo estimado dessa atividade foi de 20 minutos.

Decorrido o tempo determinado, a pesquisadora realizou a leitura exemplar, objetivando facilitar a compreensão e contribuir com o desenvolvimento da habilidade de leitura de textos de forma fluente. Após essa leitura, os alunos apresentaram suas dúvidas em relação às palavras desconhecidas. Inclusive a palavra microplástico, suscitou esclarecimentos, e sobre essa palavra foi possível elaborar hipóteses sobre seu significado com a contribuição de alguns alunos, que buscaram na linguística sua compreensão, separando os termos micro e plásticos, chegando à conclusão que seriam plásticos pequenos, pois lembraram da palavra microscópio, e como essa já é uma palavra conhecida, puderam realizar essa associação. Essa etapa teve a duração aproximada de 25 minutos.

Finalizou-se a atividade prevista para este dia, com a distribuição do questionário, que foi respondido por cada aluno, contendo perguntas sobre o tema microplásticos. Na solução dessa atividade, os textos puderam ser objeto de pesquisa para as respostas, e os colegas tiveram a oportunidade de ajuda mútua.

Bloco 3 – Soluções para a questão dos plásticos

Esse bloco abordou o tema dos 5Rs, como alternativa para solução da problemática causada ao meio ambiente, pelo descarte inadequado de todos os tipos de material plástico.

Estiveram presentes nesse dia, apenas 8 crianças e uma delas não conseguiu concluir o questionário, pois não estava se sentindo bem, porém participou das outras etapas da atividade.

Conforme programado, a proposta didática teve início com o resgate oral dos assuntos abordados desde o primeiro dia, visando consolidar os conhecimentos repassados através dos textos de divulgação científica e debatidos em todas as rodas de conversa. Os alunos participaram e também tiveram oportunidade de fala.

Em seguida distribuiu-se o *card* de conhecimentos prévios, abordando o assunto sobre os cinco erres (5 Rs), e disponibilizou-se o tempo de 10 minutos para que individualmente respondessem, acerca do significado de cada um dos erres e o que eles entendiam sobre cada um. Após cumprida a tarefa, recolheu-se os *cards*

para análise posterior das informações trazidas pelos estudantes e de como expressavam esses conhecimentos através da escrita.

Em consonância com a rotina didática, iniciou-se a roda de conversa, a partir da leitura dos conteúdos registrados em cada card, seguida do estímulo ao debate sobre o tema. Percebeu-se que alguns alunos foram mais explícitos em suas colocações, pois esse tema já havia sido trabalhado em aulas de ciências, e outros fizeram poucas anotações do tipo: “Recusar é dizer não”. A roda de conversa teve a duração aproximada de 20 minutos, e todos puderam debater e apresentar oralmente argumentos considerados relevantes para a produção do texto na etapa final da pesquisa.

Desfeita a roda de conversa, cada aluno escolheu sua dupla, recebendo em seguida o texto do dia, da revista CHC (2025). Novamente orientou-se que a leitura deveria ser silenciosa e individualizada, os termos desconhecidos e as curiosidades, seriam anotados ou marcados no próprio texto para a socialização nas interações da dupla, ou esclarecidas e debatidas no momento seguinte.

Encerrado o tempo destinado à leitura individual pelos alunos, a pesquisadora procedeu à leitura exemplar, com o intuito de favorecer a compreensão do conteúdo em pauta e, simultaneamente, demonstrar um modelo de leitura que possibilitasse melhor entendimento do texto, enfatizando o uso adequado da pontuação e da entonação. Em seguida, esclareceu-se as dúvidas relativas aos termos desconhecidos apontados no texto.

Após a roda de conversa, chegou o momento da sistematização dos conhecimentos apresentados nos textos de divulgação científica. O questionário com as perguntas relacionadas às informações implícitas e explícitas do texto foi repassado aos participantes. Esse momento atende o que preceitua a DCRC (Ceará, 2023), e essa habilidade está contemplada na Competência Leitora, que enfatiza a necessidade de os estudantes “[...] localizarem informações explícitas e inferirem informações implícitas nos textos, considerando os efeitos de sentido produzidos por diferentes gêneros, suportes e contextos de produção e circulação” (Ceará, 2023, p. 92). Tal competência é essencial para o desenvolvimento da compreensão leitora, pois exige que o aluno vá além da decodificação literal e estabeleça relações entre o que está escrito e seus conhecimentos prévios, inferindo significados, intenções de sentidos não evidentes.

Bloco 4 – Produção dos textos argumentativos

Neste dia compareceram para a finalização das atividades, 07 (sete) crianças. A proposta programada para este bloco, relaciona-se à consolidação dos conhecimentos estudados nas aulas anteriores e ao desenvolvimento de práticas argumentativas, que compõe a produção dos textos argumentativos. Como preceitua o Documento Curricular Referencial de Fortaleza (DCRFor) (Fortaleza, 2024), o ensino de ciências precisa estar voltado para a investigação, para o papel ativo dos estudantes, e pela busca de uma aprendizagem que vá além dos conteúdos conceituais.

Nessa perspectiva, podem-se estimular práticas argumentativas na sala de aula para que o estudante possa fazer levantamento de hipóteses, construir modos de ação e modelos explicativos. Os estudantes precisam compreender a diferença entre opinião pessoal e argumentos (Fortaleza, 2024, p. 31).

Iniciou-se a aula com o resgate oral de todo o assunto abordado durante a semana sobre plásticos, objetivando reforçar as estruturas cognitivas para dar sustentação aos argumentos utilizados na produção textual. Essa introdução durou cerca de 30 minutos, pois foram vistos bloco a bloco, e discutidos cada um em um grande debate. Os alunos ficaram bem à vontade para apresentar suas falas e os conhecimentos que conseguiram assimilar.

Em seguida, os alunos receberam um *card*, contendo a estrutura do argumento no modelo Toulmin, utilizado para demonstrar os elementos que deveriam aparecer no texto a ser produzido (DADO, JUSTIFICATIVA, CONCLUSÃO). Como assunto novo e de pouco conhecimento dos alunos, esse tipo de texto, gerou algumas dúvidas, como por exemplo, se um argumento era uma opinião pessoal. A pesquisadora, utilizou uma linguagem simples, próxima à realidade e contextos dos alunos, para facilitar a compreensão, por exemplo: “Quando você está em casa e precisa convencer sua mãe de algo que você quer muito, e ela diz não, aquilo que você utiliza para convencê-la a lhe dar o que está pedindo, é um argumento”. Esse exemplo fez a diferença na compreensão sobre um argumento.

O próximo passo foi a produção do texto argumentativo. Todos os alunos receberam uma folha com a seguinte situação: Imagine que você estivesse em um julgamento sobre o “plástico”. Escreva um texto argumentativo respondendo à

pergunta: O plástico é mesmo o vilão do meio ambiente? Para os jurados desse julgamento.

Para a produção do texto, os alunos não utilizaram pesquisa nos artigos estudados, e todos os elementos apresentados, vieram das informações que conseguiram assimilar durante os dias em que ocorreu a proposta didática. Todos os dias ao fim das aulas, tiveram a oportunidade de levar para casa, os artigos da Revista CHC.

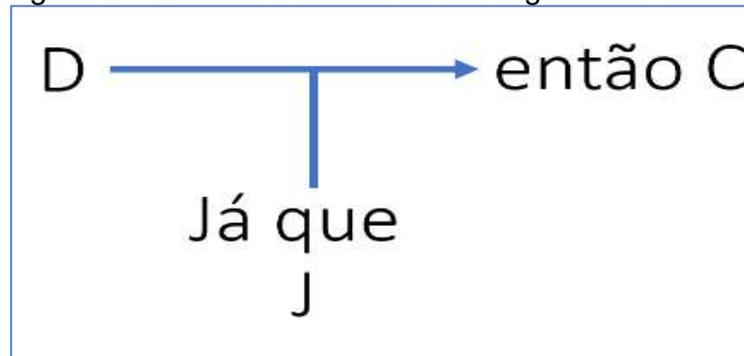
3.4 Referenciais de interpretação dos dados: análise textual discursiva e o modelo de Toulmin

Os dados analisados nesta pesquisa foram os textos argumentativos produzidos pelos alunos, ao final da semana de atividades da pesquisa de campo. Os textos argumentativos produzidos por cada aluno foram analisados, primeiramente definindo-se e separando-se as unidades de análise, categorizadas e contabilizadas.

Depois de contabilizadas, as unidades de análise foram categorizadas seguindo o modelo de Toulmin (2022). O Modelo de Toulmin (2022) avalia a estrutura de um argumento, propondo uma estrutura básica de um argumento válido como sendo composta por três elementos: dado (D), justificativa (J) e conclusão (C). Como descrito por Silva e Queiroz (2021), o primeiro elemento corresponde às informações factuais e alegações ou conclusões fundamentadas. Para tanto, de forma a estabelecer uma conexão entre as informações factuais e a conclusão, se faz necessário o emprego das justificativas.

O primeiro esqueleto de um argumento segundo Toulmin (2022) está mostrado a seguir. A seta representa a relação entre os dados e a alegação que eles apoiam; e a justificativa, escrita sob a seta, é o que autoriza a passar dos dados para a alegação (Sá, 2006) (Figura 2).

Figura 2 – Estrutura básica de um argumento válido



Fonte: Toulmin (2022).

Partindo dessa estrutura básica do Modelo de Toulmin (2001) foram avaliadas cada unidade de análise na perspectiva de qualidade estrutural, procurando-se identificar esses elementos nos textos produzidos pelos alunos.

Algumas atividades realizadas na sessão didática utilizada, como os *cards* de conhecimentos prévios, também foram analisados e passaram pela Análise Textual Discursiva (ATD). Para Moraes e Galiazzi (2016), essa metodologia articula elementos da análise de conteúdo e da hermenêutica, buscando compreender os processos de construção de significados em discursos. Segundo os autores, a ATD não se limita à categorização mecânica, mas propõe um movimento interpretativo que envolve desestabilização das compreensões prévias, produção de sentidos e metatextualização. Esta análise consistiu, em desmontar os referidos trechos, seguido por sua unitarização, depois fez-se estabelecimento de categorias e qualificação das respostas nas categorias.

3.5 Comitê de ética

O presente trabalho passou pela aprovação junto ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Ceará (UFC) e por tratar-se de pesquisa que tem como sujeitos, alunos na faixa etária entre 10 e 12 anos, colhemos a assinatura dos responsáveis pelos menores através do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), preservando o que dispõe na Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS):

Anuência do/a participante da pesquisa – criança, adolescente ou indivíduos impedidos de forma temporária ou não de consentir – na medida de sua compreensão e respeitadas as suas singularidades, após esclarecimento sobre a natureza da pesquisa, justificativa, objetivos, métodos, potenciais

benefícios e riscos. A obtenção do assentimento não elimina a necessidade do consentimento do/a responsável.

Com a assinatura do TALE, busca-se resguardar os sujeitos da pesquisa e o pesquisador, atendendo o que consta na Resolução 510/2016 em seu artigo 15 acerca dos critérios de apreciação de um Comitê de Ética e Pesquisa envolvendo seres humanos (Brasil, 2016).

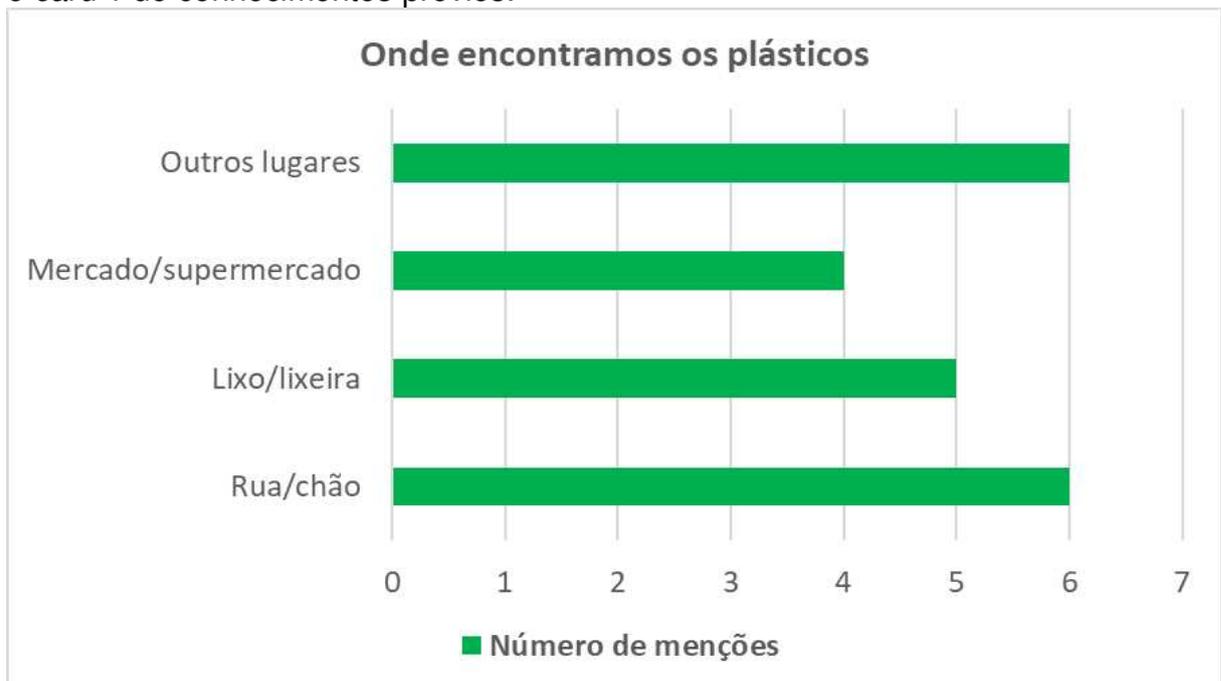
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta etapa do trabalho foram obtidos a partir da análise dos discursos dos alunos, registrados durante a realização das atividades de pesquisa, organizadas em uma sequência didática aplicada em blocos subdivididos por temas correlatos ao eixo central “Plásticos”. O processo culminou na produção de um texto argumentativo, foco principal das análises, em consonância com o objetivo geral da investigação. A apreciação dos dados considerou duas frentes: os *cards* referentes aos conhecimentos prévios dos estudantes, e as produções textuais, avaliadas a partir da estrutura de argumento proposta por Toulmin.

4.1 Análise dos conhecimentos prévios dos alunos

Nessa primeira etapa, buscou-se levantar os conhecimentos prévios dos alunos, acerca dos seus entendimentos sobre os plásticos, com a seguinte pergunta: Onde podemos encontrar os plásticos? Na Figura 3 estão apresentadas as menções mais citadas pelos alunos à pergunta do *Card 1* de conhecimentos prévios.

Figura 3 – Quantificação das respostas relacionadas às categorias estabelecidas para o *card 1* de conhecimentos prévios.



Fonte: Elaborada pela autora (2025).

O termo “Rua/chão” e “Outros lugares” foram os que mais se destacaram nas respostas, isso pode estar relacionado ao fato de o tema já ter sido abordado em anos anteriores, em aulas sobre preservação do meio ambiente. Conforme responderam os alunos A3 e A10:

“[...] no chão ou meio ambiente, bem comum e normal” (A3).

“[...] podemos encontrar na rua e no lixo reciclável em mercados as garrafas” (A10).

Assim, o que foi mais significativo para a aprendizagem, supõe-se ter sido a relação do plástico com o descarte inadequado, e a imagem de plásticos na rua ou chão conforme citado nas respostas.

A segunda menção “lixo ou na lixeira”, também faz referência ao descarte final do plástico, isso pode estar correlacionado a não consolidação dos conhecimentos por parte dos alunos, sendo ainda insuficientes para perceber que os plásticos antes de irem parar nas lixeiras, estão em nossas casas de diversas formas e nos mais variados tipos de objetos.

“[...] no lixo, em super mercados, sacolas de lixo, lixeiras, recicláveis (coleta seletiva), em casa e na escola” (A1).

A terceira menção “mercado ou supermercado”, mostra que os estudantes conseguem perceber a função do plástico como material de uso comum à sociedade, estando presente em seu cotidiano.

“No mercado, nas ruas em alguns rios que ficam poluídos só com plástico” (A9).

Além disso, percebe-se pelos relatos, que embora anualmente a escola, “comemore” o dia do meio ambiente, a temática que envolve o plástico é abordada de maneira superficial e muitas vezes, compreendida de forma simplista, na qual a responsabilidade de descarte e problemas causados ao meio ambiente recai sobre o próprio aluno. Trata-se de uma visão limitada, e que necessita ser abordada de forma mais específica, tanto para que se questione e discuta o uso e importância do plástico na sociedade, quanto às ações que a sociedade pode implementar para o destino adequado desse produto.

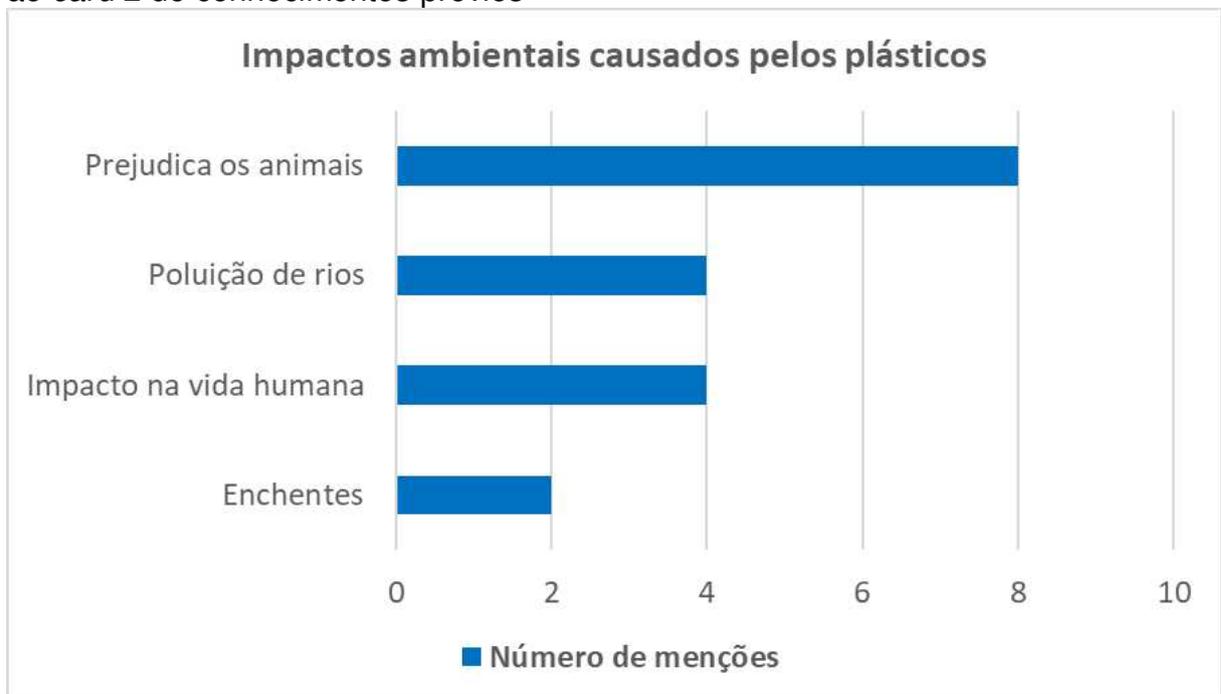
Na aula anterior não foram discutidos os impactos ambientais causados pelo uso dos plásticos, pois a atividade limitou-se às informações sobre o significado da palavra, a origem, o por quê foram criados, alguns tipos de plásticos, e onde podem

ser encontrados. Portanto, as informações debatidas, não influenciaram diretamente nas respostas do *card* 02 detalhadas e analisadas a seguir.

4.2 Impactos ambientais causados pelos plásticos

O *card* 02 teve como objetivo identificar os conhecimentos prévios acerca dos impactos ambientais decorrentes do uso de plásticos. Para isso, propôs-se a seguinte questão: “Quais os impactos sofridos pelo meio ambiente em decorrência do uso excessivo dos plásticos?”. As respostas obtidas estão apresentadas na Figura 4.

Figura 4 – Quantificação das respostas relacionadas às categorias estabelecidas para ao *card* 2 de conhecimentos prévios



Fonte: Elaborada pela autora (2025).

Analisando a menção mais citada – “prejudica os animais” – pode-se compreender, a partir dessa informação, que os alunos já possuíam conhecimentos prévios sobre os impactos da presença do plástico, principalmente na vida marinha e nos prejuízos para os animais. Alguns trechos das respostas dos estudantes estão apresentados a seguir:

“[...] animais aquáticos em perigo” (A1).

“[...] a interferência na vida marinha” (A2).

“Os Sofrimentos dos animais” (A6).

A maior frequência de menções ao dano à fauna indica que os estudantes conhecem ou já ouviram falar dos efeitos do plástico sobre os animais, especialmente os marinhos.

A segunda menção, “poluição dos rios”, juntamente com impactos na vida humana, tiveram 4 menções, isso evidencia que existe a compreensão, entre parte dos alunos, que ao poluir os rios com resíduos plásticos, a vida humana também é prejudicada.

A quarta menção “enchentes” foi citada apenas duas vezes, porém apresenta relação com a citação poluição dos rios, e mostra que os alunos têm a percepção dos efeitos do descarte dos plásticos e os prejuízos tanto para a vida animal quanto para a vida humana. Alguns excertos das repostas dos alunos são mostrados a seguir:

“Rios poluídos, animais presos em lixo, rua fedendo a lixo e sujas, animais aquáticos em perigo [...]” (A1).

“[...] a interferência na vida marinha, poluição, a infecção nos humanos, pois os peixes contaminados podem acabar no prato de alguém” (A3).

“Os humanos jogam o plástico nos rios e os rios ficam poluídos com lixo” (A9).

“Acontece que os plásticos às vezes são ruins para nós e para os animais, por exemplo, pode entupir os bueiros e fazer problemas como enchentes” (A10).

Para a análise da resposta ao *Card 3*, que trata das soluções para o problema dos plásticos, especificamente relacionadas aos 5 R's, optou-se pela análise a partir das categorias: Incorpora, Tangencia e Distancia (Souza *et al.*, 2022, p. 322), após as categorizações da Análise Textual Discursiva (ATD), das repostas dadas ao que pedia no *card*: Explique o que significa cada um dos cinco erres da conservação do meio ambiente: reciclar, reduzir, reutilizar, repensar e recusar.

Conforme Souza *et al.* (2022, p. 322) “[...] o termo incorpora significa que a resposta está correta; o termo tangencia se aproxima da resposta correta e a palavra distancia quer dizer que o resultado se afasta do conceito correto”.

A análise utilizando-se as categorias: Incorpora, Tangencia e Distancia, realizou-se tendo como parâmetro a definição de cada um dos 5 R's do texto de divulgação científica presente na revista CHC nº 274, de 2015, utilizada na mesma aula em que o *card*, foi aplicado. Conforme a revista, reciclar está relacionado ao reaproveitamento e transformação de determinados materiais, como vidros, latas,

garrafas. “Essa transformação feita pelas indústrias é o que chamamos de reciclar” (CHC, 2015, p. 4).

Sobre o termo “Reciclar”, em média 57% dos alunos definiram o termo de forma errônea, que não condiz com a definição da palavra presente na revista, o que configura característica da concepção distancia. Dois alunos trouxeram menções que se aproximam do sentido correto da palavra, sendo caracterizado como tangencia e outros dois apresentaram o entendimento correto da palavra, associando adequadamente ao tema plástico. O Quadro 2 mostra as respostas e suas categorizações.

Quadro 2 – Categorização das respostas dos alunos sobre o conceito Reciclar

Categoria	Descrição	Excerto das respostas
Distancia	Pelas respostas apresentadas, o termo foi confundido com a coleta padrão e/ou com a coleta seletiva.	A1: “Reciclar: cada tipo de lixo ao seu devido lugar”. A4:a palavra reciclar o significado dela é tirar o lixo do meio da rua tipo garrafa PET e latinha. A6:reciclar, pega lixo nas ruas A9: Reciclar ser pego os lixos que estiverem em cantos errados.
Tangencia	Não apresentou a definição real do termo, mas citou o exemplo que leva a entender que o aluno apresenta a compreensão, porém não sabe descrever em palavras.	A10: Reciclar significa é fazer uma nova coisa.
Incorpora	Os alunos apresentam o conhecimento sobre o uso do termo.	A2: reciclar: reciclar alguma coisa que dá para fazer muitas coisas legais A3: Reciclar: doar itens para as fábricas usar de novo.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

No texto apresentado na mesma revista (CHC, 2015, p. 5), reutilizar está diretamente relacionado à possibilidade de “[...] reformar e consertar o que deixamos de usar”, e ainda ao ato de doar objetos que possam ser utilizados por mais tempo. No termo “Reutilizar” apenas 01 (um) aluno apresentou uma expressão que não conseguiu aproximar o termo ao contexto específico dos 5R’s. As categorias Tangencia e Incorpora, apresentaram 47% de menções cada uma, demonstrando que esse conceito já foi assimilado, conseguindo fazer a associação direta com o reaproveitamento do plástico para finalidades diversas. O Quadro 3 mostra as respostas e suas categorizações.

Quadro 3 – Categorização das respostas dos alunos sobre o conceito Reutilizar

Categoria	Descrição	Excerto das respostas
Distancia	Não conseguiu descrever de forma concisa o significado.	A2: Reutilizar alguma coisa boa
Tangencia	Os alunos apresentaram um entendimento superficial a respeito da palavra.	A4: reutilizar É tipo usar para criar alguma coisa uma arte A6: Reutilizar e usar aquela coisa de novo A9: Reutilizar. utilizar o plástico em coisas que precisa.
Incorpora	Apresentaram conhecimento do significado linguístico da palavra e associaram-se ao tema plástico.	A1: reutilizar: pegar algo já usado é usar novamente A3: Reutilizar: usar o plástico novamente A10: Reutilizar: significa reutilizar alguma coisa. Exemplo: usar uma garrafa para fazer um carrinho de garrafa pet.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O “R” relacionado ao conceito de Reduzir, na revista utilizada (p. 4-5), relaciona-se ao ato de gerar menos lixo, através da redução do consumo, evitando o desperdício. As respostas colhidas no *card* relacionadas ao conceito reduzir, em torno de 71%, se enquadram na categoria “distancia” e somente dois alunos, se encaixaram nas categorias tangencia e incorpora. O Quadro 4 mostra as respostas e suas categorizações.

Quadro 4 – Categorização das respostas dos alunos sobre o conceito Reduzir

Categoria	Descrição	Excerto das respostas
Distancia	A maior parte dos alunos associa a palavra reduzir, à redução do descarte irregular do lixo ou plásticos nas ruas.	A1: reduzir: diminuir a quantidade de lixo por aí A2: reduzir: diminui aquela coisa A4: reduzir é tipo de diminuir o lixo da rua A6: reduzir e jogar menos lixo nas ruas A9: Reduzir. Diminuir o uso de plásticos no chão no meio ambiente,
Tangencia	O aluno restringiu-se ao significado a partir de uma palavra sinônima. Demonstra não compreender que a redução é do consumo plástico pelo humano em seu cotidiano.	A3: Reduzir: diminuir o uso do plástico. A10: Reduzir. Diminuir o uso de plásticos no chão no meio ambiente
Incorpora	O aluno associou adequadamente a palavra ao contexto em estudo.	A3: Reduzir: diminuir o uso do plástico.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Na categorização relacionada ao conceito “Recusar”, nenhum aluno apresentou a visão ou entendimento que se encaixe na categoria “Incorpora” ou “Tangencia”. A compreensão da maioria é que o ato de recusar relaciona-se à não

aceitação do plástico no meio ambiente/rua. Na revista CHC (2015, p. 5), “‘Recusar’ é dizer não ao uso de coisas que utilizamos uma única vez e, em seguida, jogamos no lixo”. O Quadro 5 mostra as respostas e suas categorizações.

Quadro 5 – Categorização das respostas dos alunos sobre o conceito Recusar

Categoria	Descrição	Excerto das respostas
Distancia	Os alunos não relacionam à recusa ao uso excessivo ou desnecessário do plástico no cotidiano.	A1: recusar: dizer não para o mal do meio-ambiente A3: recusar: não aceitar lixo no meio ambiente. A9: Recusar. não aceita o plástico na rua

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

“O ‘R’ de ‘Repensar’ é a mudança de uma atitude que estamos acostumados a praticar e realizar outra que irá diminuir o consumo e o uso de novas matérias-primas” (CHC 2015, p. 5). Depreende-se, pelas respostas do *card*, que os alunos entendem que devem pensar duas vezes antes de tomar qualquer atitude ou simplesmente pensar, porém não relacionam ao fato de que, na prática dos 5R’s, repensar, requer mudança de hábitos, atitudes, para a preservação do meio ambiente. O Quadro 6 mostra as respostas e suas categorizações.

Quadro 6 – Categorização das respostas dos alunos sobre o conceito Repensar

Categoria	Descrição	Excerto das respostas
Distancia	Ausência de conhecimento que relacione o termo à ação conforme descrita na definição da palavra.	A1: Repensar: pense novamente antes de jogar lixo no meio-ambiente A2: repensa, alguma coisa que nois repensa aquela coisa A4: repensar é pensar em alguma coisa A9: Repensar pense duas vezes antes de jogar o lixo na rua
Tangencia	Os alunos não apresentam nenhuma afirmação que associe o termo repensar à mudança de atitude na prática do “R” dos 5R’s	A3: Pensar antes de qualquer ação A6: e repensar e pensar antes de fases aquela coisa A10: Repensar pensar de novo sobre o assunto

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A partir das análises dos conhecimentos prévios, verificou-se no primeiro *card*, na pergunta sobre o que são plásticos e onde podemos encontrá-los, que a maioria dos alunos não conseguiu relacionar o plástico à sua matéria-prima, ou informar sua característica de material não natural, reduzindo suas observações à matéria final, garrafas e sacolas. Sobre onde encontrar, a maioria escreveu no lixo e outros escreveram supermercado/mercado.

O segundo *card* buscou levantar os conhecimentos sobre os impactos ambientais causados pelo uso excessivo dos plásticos. Os alunos em sua maioria relacionam ao sofrimento dos animais aquáticos, ocasionados pela poluição dos rios, e aos seres humanos, problemas com enchentes. Verificamos que alguns foram mais assertivos nessa questão, o que demonstra conhecimentos gerais relacionados à preservação do meio ambiente.

O terceiro *card*, trouxe os 5R's, "Reutilizar", "Reciclar", "Reduzir", "Repensar", "Recusar", sendo solicitado a cada estudante que registrasse, por escrito, o significado atribuído a cada 'R'. A maioria dos alunos se distanciou ou apenas se aproximou do verdadeiro sentido de cada 'R', demonstrando falta de conhecimentos sistematizados acerca do tema. Conclui-se que esse assunto precisa ser mais explorado nas aulas de ciências.

É possível afirmar, baseando-se nas análises dos *cards* de conhecimentos prévios, a necessidade de intervenções didáticas eficazes que envolvam o tema "plásticos" e sua relação com o meio ambiente. As discussões e reflexões no contexto educacional podem contribuir para superar a visão equivocada que transfere para o material plástico a responsabilidade pela poluição do planeta. A mudança de atitudes possivelmente só ocorrerá, se a escola funcionar como um catalisador em potencial para despertar a curiosidade e engajamento da comunidade escolar em questões que impactam a todos em seu cotidiano. O Quadro 7 mostra as respostas e suas qualificações seguindo a estrutura de Tolmim.

Quadro 7 – Exemplos de excertos dos textos argumentativos dos alunos que foram qualificados dentro da estrutura dos argumentos

(continua)

Aluno	Dado	Justificativa	Conclusão
A1	"... a reciclagem, ou os '5 erres' ajudam sim." "Os '5 erres', ou seja, '5 Rs' são: reduzir, reutilizar, repensar, reciclar e recusar."	"simples, são os seres humanos que jogam no meio ambiente..." "O plástico é impossível de banir de nossas vidas, então devemos colaborar para ajudar o meio ambiente..."	"Se o plástico realmente fosse o vilão do meio ambiente ele já teria sido substituído a muito tempo atrás, o porque que não são?" "Pois é né, quem imaginaria que o culpado fosse nós"
A3	"Rios, chão, meio-ambiente, mar, prejudicando os animais próximos e a natureza." "...ele substitui os marfins e a seda, e tamém(também) está no(a): celula(celular), televisão, escova de dentes, carros, ventilador, brinquedos, copos, garrafas."	"Sobre a defesa do plástico ele ajuda bastante o meio-ambiente e o homem." "tufo que você imaginar! Sem o plástico seria difícil não é?"	O plástico é impossível de banir de nossas vidas, então devemos colaborar para ajudar o meio ambiente

Quadro 7 – Exemplos de excerto dos textos argumentativos dos alunos que foram qualificados dentro da estrutura dos argumentos

(conclusão)

Aluno	Dado	Justificativa	Conclusão
A9	“O plástico e utilizado para fazer roupas, garrafa, aparelhos eletrônicos...” “...fazer brinquedos, produtos, aparelhos...” “... de ser queimado e nem de está na água...”	“E quando as roupas, garrafa ou aparelho eletrônicos são utilizados os humanos jogam nos rios nas ruas em forma de lixo e isso prejudica a natureza...” “Pois isso e o humano que não pensa duas vezes antes de fazer isso...” “...o plástico pode ser bom em...” Isso e uma parte boa, a parte ruim é que os seres humanos usam ele para coisas ruins tipo joga eles na natureza	“O plástico não é o vilão...” “O plástico também pode ser bom e ruins...” “O plástico não tem culpa...pois os humanos que faz isso...”
A10	“O lado ruim do plástico é que se não for reciclado, vai acumular muito...” “O plástico não pode ser queimado, por mais que as pessoas achem certo queimar o plástico mas não estão ajudando...” “O plástico pvc e pior dos plásticos normais, por que sai dele uma substância tóxica que pode prejudicar a nossa saúde...”	“O plástico era para está no lixo...” “O plástico tem utilidades para a nossa vida...” “...e ele pode tá em qualquer lugar do nosso dia a dia como o carro, as garrafas plásticas, brinquedos...”	“O plástico não é vilão.” “Enfim o plástico não é o vilão do meio ambiente e o vilões são as pessoas que descartam indevidamente os plásticos.”

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

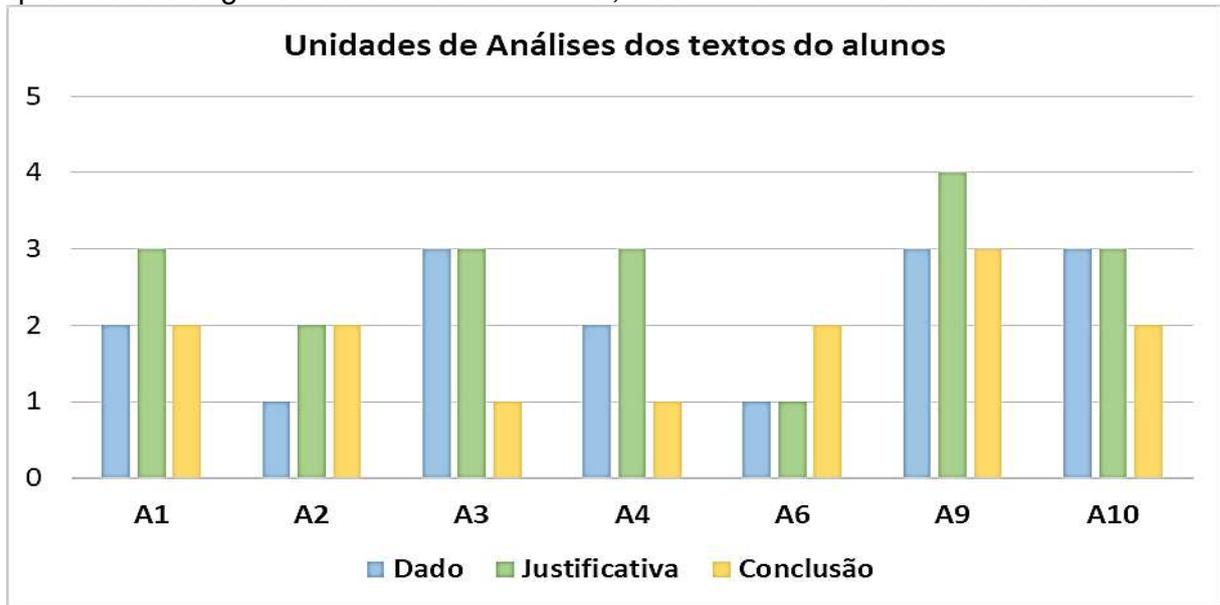
4.3 Análise das produções textuais a partir da estrutura do argumento de Toulmin

Na última etapa da Sequência Didática, os alunos produziram um texto argumentativo como atividade de encerramento, sendo estes, objetos de análise. Esta atividade foi elaborada a fim de atender aos objetivos desta pesquisa.

A análise argumentativa realizou-se a partir da estrutura de argumento de Toulmin (2022), em que foram considerados os elementos essenciais de um argumento: Dados, Justificativa e Conclusão. A validação das análises foi realizada por três analistas, que entraram em consenso em situações e divergiram em outras. Dessa forma, foram feitas as seguintes considerações como parâmetro de análise, em que o Dado são as informações que foram aprendidas a partir dos textos da revista de DC da CHC, a Justificativa, são os elementos que conectam os dados à conclusão, e a Conclusão, é a assertiva que responde a seguinte pergunta: “O plástico é realmente o vilão do meio ambiente?”, conforme os exemplos presentes no Quadro 7.

A seguir, apresenta-se a Figura 5, com a quantidade de unidades de análise presentes nos textos dos alunos que foram qualificadas como DADO, JUSTIFICATIVA e CONCLUSÃO.

Figura 5 – Quantidade de Unidades de Análises dos textos argumentativos qualificados segundo os elementos DADO, JUSTIFICATIVA e CONCLUSÃO



Fonte: Elaborada pela autora (2025).

Ao analisarmos o gráfico da Figura 5, pode-se observar o quantitativo de unidades de análise apresentadas nos textos argumentativos produzidos pelos estudantes. Percebe-se que todos os textos analisados apresentaram os três elementos estruturais de um argumento de Toulmin: DADO, JUSTIFICATIVA e CONCLUSÃO. Isso pode ser atribuído à aplicação da sequência didática que partiu de uma metodologia própria para atender o objetivo da produção do texto argumentativo, utilizando o material de divulgação científica adequado para a faixa etária. Isso evidencia que a sequência didática proposta propiciou o desenvolvimento da habilidade de argumentar, em certa extensão. Mostra também, que os conhecimentos adquiridos nos textos de divulgação científica lidos pelos alunos nas atividades anteriores, contribuíram para a construção dos argumentos, presentes nos textos.

Os alunos que apresentaram menos elementos argumentativos foram A2 e A6, isso pode estar relacionado ao fato de que o processo de escrita ainda não está consolidado ou pela falta de contato com esse gênero textual. As aulas normalmente seguem o padrão tradicional com estratégia livresca, e alguns alunos encontram mais

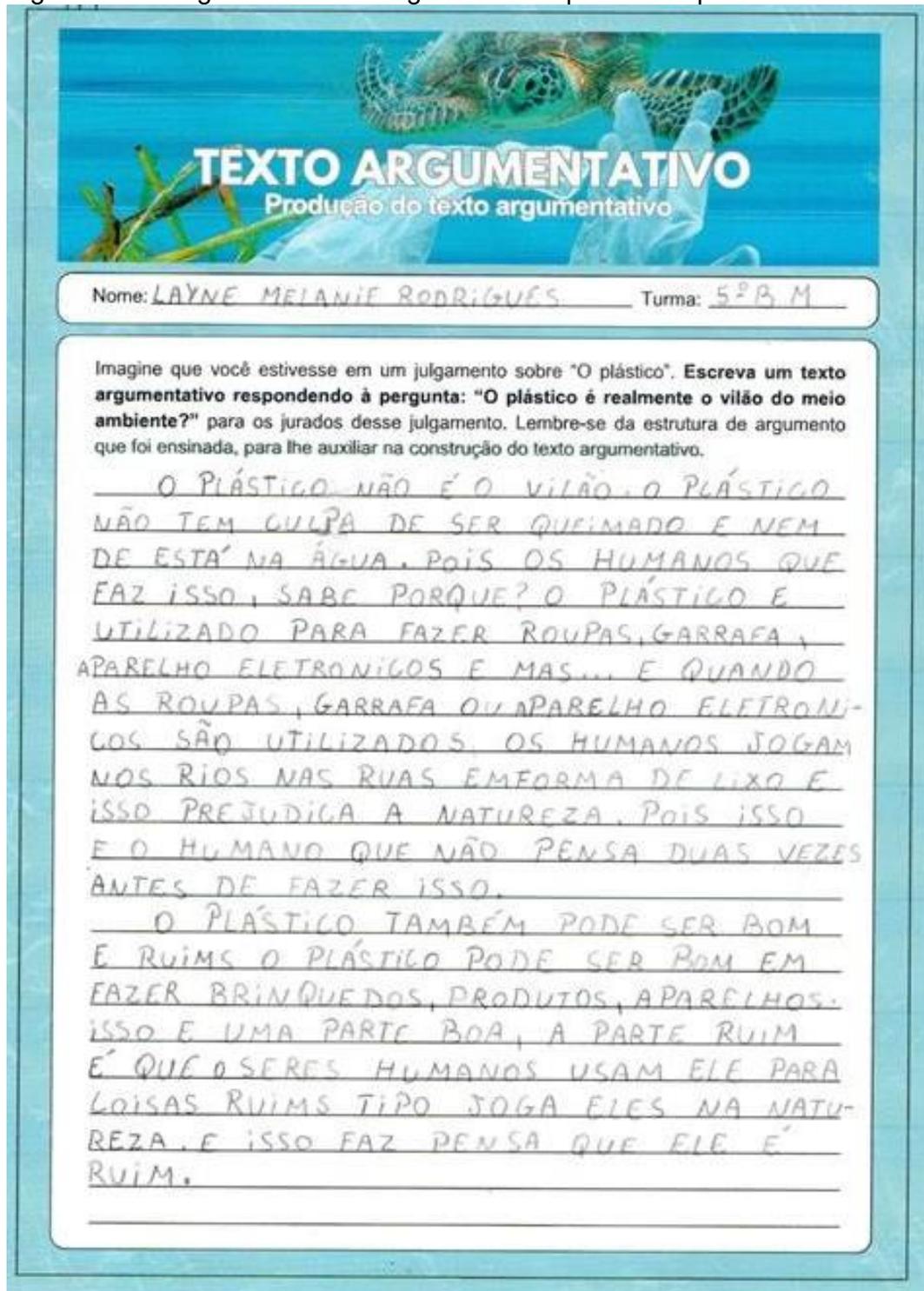
dificuldade no entendimento de conceitos que muitas vezes são abordados, mas não ampliados, dificultando uma melhor compreensão de temas mais complexos. Libâneo (2018) destaca que o ensino tradicional, centrado na exposição verbal do professor e na memorização de conteúdos, tende a limitar a participação ativa do aluno na construção do conhecimento. Segundo ele, “[...] a aula tradicional, quando não repensada à luz das necessidades cognitivas dos alunos, transforma o conhecimento em mera informação a ser decorada, sem conexão com a realidade e sem significado formativo” (Libâneo, 2018, p. 76).

O contato e manuseio com textos de divulgação científica, no padrão do que foi utilizado nas atividades, também pode ser considerado um fator relevante para a organização de ideias na proposta de construção do texto argumentativo. Para Kleiman (2019), o trabalho com diferentes gêneros textuais, especialmente os que circulam socialmente, como o texto de divulgação científica, é fundamental para desenvolver habilidades de leitura crítica e produção argumentativa. A autora afirma: “[...] a ausência de práticas regulares de leitura de textos que articulam ciência e sociedade contribui para uma formação empobrecida do ponto de vista argumentativo, já que esses textos exigem interpretação, síntese e posicionamento crítico” (Kleiman, 2019, p. 88).

Os textos produzidos pelos alunos A9 e A10, apresentaram maior quantidade de unidades de análises, isso pode estar diretamente ligado à consolidação do processo de leitura e escrita. Percebeu-se nesses dois participantes da pesquisa, durante a aplicação das atividades, um vocabulário rico, com ideias organizadas em suas falas, e um acervo maior de informações relacionadas ao tema. Para Tfouni (2017, p. 92), “[...] a constituição do sujeito-leitor e produtor de textos está diretamente ligada ao domínio da escrita como forma de organização do pensamento, e à oralidade como espaço de construção discursiva e argumentativa”. Isso indica que a capacidade de argumentar por escrito depende tanto da familiaridade com estruturas linguísticas formais quanto da vivência em práticas orais significativas. Percebe-se, pelos textos produzidos pelos alunos A9 e A10, uma melhor organização e convergência de ideias, bem como a presença dos elementos da estrutura do argumento proposto.

Como exemplo, a Figura 6 mostra a produção textual do aluno A9, que conseguiu apresentar mais elementos argumentativos em seu texto.

Figura 6 – Fotografia do texto argumentativo produzido pelo aluno A9



TEXTO ARGUMENTATIVO
Produção do texto argumentativo

Nome: LAYNE MELANIE RODRIGUES Turma: 5º B, M

Imagine que você estivesse em um julgamento sobre "O plástico". Escreva um texto argumentativo respondendo à pergunta: "O plástico é realmente o vilão do meio ambiente?" para os jurados desse julgamento. Lembre-se da estrutura de argumento que foi ensinada, para lhe auxiliar na construção do texto argumentativo.

O PLÁSTICO NÃO É O VILÃO. O PLÁSTICO NÃO TEM CULPA DE SER QUEIMADO E NEM DE ESTAR NA ÁGUA, POIS OS HUMANOS QUE FAZ ISSO, SABE PORQUE? O PLÁSTICO É UTILIZADO PARA FAZER ROUPAS, GARRAFA, APARELHO ELETRÔNICOS E MAS... E QUANDO AS ROUPAS, GARRAFA OU APARELHO ELETRÔNICOS SÃO UTILIZADOS, OS HUMANOS JOGAM NOS RIOS NAS RUAS EM FORMA DE LIXO E ISSO PREJUDICA A NATUREZA, POIS ISSO É O HUMANO QUE NÃO PENSA DUAS VEZES ANTES DE FAZER ISSO.

O PLÁSTICO TAMBÉM PODE SER BOM E RUIM. O PLÁSTICO PODE SER BOM EM FAZER BRINQUEDOS, PRODUTOS, APARELHOS. ISSO É UMA PARTE BOA, A PARTE RUIM É QUE OS SERES HUMANOS USAM ELE PARA COISAS RUIMS TIPO JOGA ELES NA NATUREZA. E ISSO FAZ PENSAR QUE ELE É RUIM.

Fonte: Acervo da autora (2025).

O texto produzido pelo aluno (A9) apresenta uma estrutura argumentativa. Assim, de acordo com os argumentos apresentados, é possível compreender que há a defesa do uso do plástico e a presença de um certo nível de criticidade, pois traz o seu entendimento sobre a temática. Além disso, o aluno articula ao seu texto,

informações que foram adquiridas durante a sequência didática. Outro aspecto observado é a consciência da ação humana sobre o plástico e sua relação com o meio ambiente. Os dados apresentados no texto da Figura 6: 1. “O plástico e utilizado para fazer roupas, garrafa, aparelhos eletrônicos”; 2. “[...] fazer brinquedos, produtos, aparelhos [...]”; 3. “[...] de ser queimado e nem de está na água [...]”. Esses dados descritos no texto, estão relacionados aos usos e consequências do plástico.

Os dados funcionam como a base empírica do argumento e, conforme Toulmin (2022), são os elementos que sustentam a tese. Eles ajudam a construir uma narrativa de que o plástico é funcional, mas seu descarte inadequado é o ponto crítico.

Para Toulmin (2022), as justificativas ligam o dado à conclusão. No texto do aluno A9, aparecem quatro menções que foram caracterizadas como justificativas. Encontramos nas escritas do aluno, a tentativa de reforçar a defesa daquilo que acredita ser o correto na sua conclusão: 1. “E quando as roupas, garrafas ou aparelhos eletrônicos não são mais utilizados, os seres humanos jogam nos rios, nas ruas, em forma de lixo, e isso prejudica a natureza”; 2. “Pois o ser humano que não pensa duas vezes, antes de fazer isso [...]”; 3. “[...] o plástico pode ser bom em [...]”; 4. “[...] isso é uma parte boa, a parte ruim é que os seres humanos usam ele para coisas ruins tipo joga eles na natureza”. A conclusão para o aluno A9 é que o plástico não é o vilão do meio ambiente.

Pode-se perceber a partir das alegações: 1. “O plástico não é o vilão”; 2. “O plástico também pode ser bom e ruins”; 3. “O plástico não tem culpa...pois os humanos que faz isso”. Osborne e Dilon (2010 *apud* Ibahin; Justi, 2021, p. 17), afirmam que “[...] a atribuição de significados aos dados, o que os transforma em evidências, é guiada pelas crenças e conhecimentos prévios dos sujeitos envolvidos na construção do argumento”. Esses resultados reiteram a necessidade de ambientes de aprendizagem em que as práticas de leitura possam proporcionar debates, reflexões e práticas argumentativas, que comecem com a oralidade e posteriormente possam fluir para a escrita. Embora a sequência didática tenha trabalhado os principais elementos da argumentação de Toulmin, existe uma certa complexidade na estrutura de um argumento que poderá ser compreendida a partir da prática contínua em textos com essa finalidade.

Ressaltamos também a importância da formação de professores da educação básica, no sentido de desenvolver a competência comunicativa, apropriando-se de práticas não só relacionadas à oralidade mas também a escrita,

que venham contribuir com a formação do sujeito que leia, interprete e produza textos argumentativos. Ibraim e Justi (2021, p 17), corroboram com esse pensamento ao afirmar que “[...] o envolvimento de estudantes na prática científica de argumentar se relaciona estreitamente com aspectos metodológicos da prática docente na condução de situações argumentativas”.

4.4 Produto educacional

Apresentamos o produto educacional voltado à divulgação científica e a argumentação, que poderá ser utilizado em contextos formais ou informais de ensino. O produto atende o que preceitua a BNCC, no que se refere ao tratamento das práticas de produção de textos que

[...] compreende dimensões inter-relacionadas às práticas de uso e reflexão, tais como: Selecionar informações e dados, argumentos e outras referências em fontes confiáveis impressas e digitais, organizando em roteiros ou outros formatos o material pesquisado, para que o texto a ser produzido tenha um nível de aprofundamento adequado (para além do senso comum, quando for esse o caso) e contemple a sustentação das posições defendidas (Brasil, 2017, p. 76-77).

Esse produto educacional consiste em um caderno de orientações didáticas que tem o objetivo de servir como um guia inicial e sugestivo aos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal da Educação (SME) de Fortaleza, e como suporte metodológico para a ação docente. O produto é composto por um material didático-pedagógico contendo cinco atividades sobre a temática “plásticos” e uma sugestão de sequência didática para aplicação dessas atividades, que será disponibilizado em livre acesso a todos os docentes que buscarem por práticas pedagógicas voltadas para a divulgação científica e a argumentação. O material pode ser adaptado e utilizado para o ensino básico em seus outros níveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo geral analisar as possibilidades de construção e/ou ampliação da capacidade argumentativa de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, no âmbito de uma pesquisa-intervenção, por meio do trabalho com textos de divulgação científica relacionados à temática “plásticos”. A pesquisa, de natureza básica, qualitativa e exploratória, permitiu observar, por meio da aplicação de uma sequência didática, como a articulação entre conteúdo científico e práticas de argumentação pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de habilidades discursivas em crianças dos anos iniciais.

A sequência didática foi estruturada em quatro blocos temáticos, abordou a natureza dos plásticos e sua importância, os impactos ambientais e os microplásticos, bem como as possíveis soluções para o problema do plástico e foi aplicada ao longo de cinco encontros, com duração de duas horas cada. As atividades buscaram fomentar, de forma gradual, a reflexão crítica dos estudantes sobre um tema atual e relevante, ao mesmo tempo em que os conduziam à prática da argumentação com base em elementos estruturais do modelo de Toulmin: dado, justificativa e conclusão.

Os resultados obtidos revelaram que os alunos foram capazes de produzir textos argumentativos, contendo os elementos esperados da estrutura proposta no gênero. As produções escritas evidenciaram a aproximação dos alunos da organização básica do texto argumentativo, embora com domínio limitado da estrutura e dos elementos que a compõem, mobilizando adequadamente os conhecimentos construídos ao longo da sequência didática. A divulgação científica quando trabalhada de forma contextualizada e acessível, pode aproximar o aluno dos conteúdos científicos e promover uma compreensão mais significativa dos problemas socioambientais contemporâneos.

Observou-se que, ao serem incentivados a refletir, os alunos questionaram e debateram sobre os impactos do uso excessivo de plásticos, passando a construir posicionamentos mais fundamentados e conscientes. Concluíram também após os questionamentos, debates interativos e informações dos textos de Divulgação Científica, que o uso do plástico precisa ter outra conotação, pois como elemento inanimado, não tem domínio próprio e só pode prejudicar o ambiente, se sofrer a ação de quem os utiliza e os descarta de maneira inadequada.

Outro ponto relevante foi a constatação de que o trabalho com argumentação na sala de aula, especialmente em turmas dos anos iniciais do ensino fundamental, contribuiu, não apenas, com o desenvolvimento da competência comunicativa, mas também com a formação de sujeitos mais críticos e atuantes. A mediação do pesquisador, nesse contexto, mostrou-se essencial para orientar o processo de construção do conhecimento e de expressão das ideias.

As anotações realizadas pelos estudantes sobre seus conhecimentos prévios, nos *cards*, também forneceram dados importantes e permitiram identificar que, embora o tema “plásticos” esteja presente em trabalhos e projetos envolvendo educação ambiental, ainda não foi explorado de modo a apresentar todas as informações a respeito desse produto, tão relevante para a sociedade, como também ampliar o repertório conceitual e a ressignificação de saberes relacionados a essa temática.

A análise das atividades demonstrou que, mesmo em uma etapa inicial da escolarização, os estudantes conseguem elaborar argumentos quando devidamente mediados por estratégias pedagógicas adequadas e motivados por temas com os quais conseguem estabelecer vínculos significativos. A divulgação científica, nesse contexto, mostrou-se uma ferramenta potente, não apenas para a promoção da alfabetização científica, mas também como suporte para o desenvolvimento de competências argumentativas, contribuindo com a formação de sujeitos críticos e engajados com questões socioambientais.

Até onde a presente pesquisa deu conta, foi reforçada a importância de práticas pedagógicas que articulem ensino de ciências, linguagem e cidadania. Além disso, apontou-se a necessidade de investir na formação docente para o trabalho com argumentação científica, desde os anos iniciais da Educação Básica. É importante, ainda, reconhecer a existência de desafios, especialmente no que diz respeito à formação docente e à disponibilidade de materiais adequados à faixa etária, certos de que os benefícios de tais práticas justificam sua incorporação ao cotidiano escolar.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem a investigação sobre metodologias e estratégias que favoreçam à integração da divulgação científica e da argumentação nos anos iniciais do Ensino Fundamental, contribuindo com a construção e aplicação prática de uma educação científica mais crítica, inclusiva e transformadora, que atenda plenamente os princípios elencados, tanto no DCRC quanto na BNCC.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, K. A. S.; QUEIROZ, G. K.; AQUINO, F. S. Utilização do modelo e debate crítico como estratégia didática para a construção do conhecimento químico na perspectiva de uma aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 13-18, 2021.
- AZEVEDO, A. S. F.; HERBST, M. H. Está chovendo microplástico! E agora? **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 239-247, 2022.
- BATINGA, V. T. S.; BARBOSA, T. V. S. Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 29-37, 2021.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Brasília, DF: MS, 2016. Disponível em <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>. Acesso em: 20 set. 2024.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Ciências da Natureza**. Brasília, DF: MEC, 2017.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- CEARÁ. Secretária da Educação do Estado do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará: educação infantil e ensino fundamental**. Fortaleza: SEDUC, 2019.
- CEARÁ. Secretária da Educação do Estado do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará: educação infantil e ensino fundamental**. Fortaleza: SEDUC, 2023.
- DE PAOLI, M. A. Plásticos inteligentes. **Química Nova na Escola**, São Paulo, Edição Especial, p. 9-12, maio 2001.
- DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. *In*: DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado das Letras, 2004.
- DUSCHL, R. A.; OSBORNE, J. Supporting and promoting argumentation discourse in science education. **Studies in Science Education**, [s. l.], v. 38, p. 39-72, 2002.
- FAEZ, R. *et al.* Polímeros condutores. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 11, p. 13-18, 2000.
- FAIAD, C. R. **A divulgação científica em texto: guia prático para cientistas escreverem notícias científicas**. [S. l.: s. n.], 2021. *E-book*.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L.; Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. **Documento Curricular Referencial de Fortaleza**: incluir, educar e transformar. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2024.

FRANÇA, D. *et al.* As faces do plástico: uma proposta de aula sobre sustentabilidade. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 277-286, 2022.

FRANCHETTI, S.; MARCONATO, J. A importância das propriedades físicas dos polímeros na reciclagem. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 18, p. 42-45, 2003.

GALEMBECK, E.; GALEMBECK, F.; WAN, E. Polímeros sintéticos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, p. 5-8, 2001.

GHEDIN, E. Hermenêutica e pesquisa em educação: caminhos da investigação interpretativa. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2., 2004, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: Universidade do Sagrado Coração de Jesus e Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativa, 2004. p. 1-14.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IBRAIM, S. S.; JUSTI, R. Contribuições de ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação para inserção de estudantes na prática científica de argumentar. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 16-28, 2021.

KELLY, G. J.; TAKAO, A. Epistemic levels in argument: an analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. **Science Education**, [s. l.], v. 86, n. 3, p. 314-342, 2002.

KLEIMAN, A. B. **Letramento e práticas sociais de leitura**. Campinas: Mercado de Letras, 2019.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2018.

LIMA, G. S.; GIORDAN, M. Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. **Revista Ensaio**, [s. l.], v. 19, e2932, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/gN7tSz7fzR8nKvby65zQQ6v/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 14 out. 2023.

MANO, E. B.; MENDES, L. C. **Introdução a química de polímeros**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

MARCONATO, J. C.; FRANCHETTI, S. M. Polímeros superabsorventes e as fraudas descartáveis: um material alternativo para o ensino de polímeros. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 15, n. 15, p. 42-44, 2012.

MASSARANI, L.; SANTANA, L.; DIAS, E. M. (org.). **Reflexões sobre a divulgação científica**. Rio de Janeiro: Fiocruz/COC, 2018.

MATTOS, N. C. M. M.; PERES, P. E. C. Coletar e reconhecer o plástico: uma atitude em educação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 1-12, 2010.

MONERAT, C. A. A.; ROCHA, M. B. Análise da percepção de estudantes de graduação da área da saúde sobre o tema Biologia Celular. **Revista de Ensino de Bioquímica**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 27-44, 2015.

MORAES, R.; BARBOSA, M. I. S. **Educação científica e inovação no currículo escolar**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2016.

MORTIMER, E. F.; SILVA, C. C. **A construção do discurso científico**: interações sociais em sala de aula. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

OZÓRIO, M. S. *et al.* Promovendo a conscientização ambiental: resultados de uma pesquisa realizada com alunos do ensino médio sobre polímeros, plásticos e processos de reciclagem. **Revebea**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 11-24, 2015.

PAOLI, M. A. Plásticos Inteligentes. **Química Nova na Escola**, São Paulo, edição especial, p. 9-12, maio 2001.

PORTO, P. A.; QUEIROZ, S. L. Argumentação no ensino de química: pesquisas nacionais em destaque. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 3, 2021.

ROCHA, M.; MASSARANI, L. Divulgação científica na internet: um estudo de caso de comentários feitos por leitores em textos da *Ciência Hoje das Crianças Online*. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 207-233, 2016.

RODRIGUES, C. S. D. **Tessituras da racionalidade pedagógica na docência universitária**: narrativas de professores formadores. 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.

SÁ, L. P. **A argumentação no ensino superior de química**: investigando uma atividade fundamentada em estudos de casos. 2006. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2006.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, A. B.; SANTANA, J. A.; CRUZ, M. C. Plástico no mar: polímeros à deriva! **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 320-329, ago. 2022.

SHERMER, M. **Ensine ciência a seu filho**. São Paulo: JSN Editora, 2011.

SILVA, E. F. G.; GONÇALVES, C. B. Divulgação científica no ensino de ciências: o uso do rádio como mediador da aprendizagem. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5., 2018, Recife. **Anais** [...]. Campina Grande: Realize Eventos, 2018. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/trabalho_EV117_MD1_SA16_ID8878_12092018232356.pdf. Acesso em: 14 out. 2023.

SILVA, G. B.; QUEIROZ, S. L. História em quadrinhos como fio condutor na promoção de argumentação de licenciados em química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 4-15, 2021.

SOUZA, A. B. *et al.* Plásticos no mar: polímeros à deriva! **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 43, n. 3, p. 320-329, ago. 2022.

TFOUNI, L. V. **Letramento e desenvolvimento**. São Paulo: Cortez, 2017.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento**. Tradução de R. Guarany. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2022.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM ATIVIDADES EXTRACURRICULARES: TRABALHANDO A TEMÁTICA PLÁSTICO E A ARGUMENTAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisador: MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 80723724.3.0000.5054

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.946.284

Apresentação do Projeto:

A divulgação científica (DC) pode ser uma ferramenta importante no ensino-aprendizagem. O presente trabalho busca propor e experimentar alternativas metodológicas que utilizem textos de divulgação científica (DC) em atividades extracurriculares, como ferramenta de auxílio pedagógico no desenvolvimento da habilidade de produção de textos argumentativos no ensino fundamental. A proposta aqui apresentada será o desenvolvimento de atividades extracurriculares, elaboradas a partir da utilização de materiais de divulgação científica publicados na revista Ciências Hoje Crianças, com o objetivo final de possibilitar a produção de textos argumentativos por alunos do 5º ano do ensino fundamental, que frequentam aulas no contraturno escolar, do Projeto Aprender Mais. Será realizada uma pesquisa qualitativa.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Analisar as possibilidades de construção e/ou ampliação da capacidade argumentativa, no âmbito de uma pesquisa intervenção, com textos de divulgação científica em temáticas relacionadas aos plásticos, desenvolvidas com estudantes do 5º ano do ensino fundamental em uma escola pública de Fortaleza. Para atender esse objetivo desenvolvemos atividades sobre a temática „plásticos“, baseadas em textos de divulgação científica de revistas de DC brasileiras, com foco em: natureza dos plásticos, reciclagem e reuso, impactos ambientais e

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 6.946.284

microplásticos. Estas culminarão em produções escritas argumentativas dos estudantes que serão analisados a partir do modelo de argumento de Toulmim (2022).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A pesquisa será realizada mantendo-se o sigilo quanto à identidade dos participantes, de tal forma que o desenvolvimento foi planejado de forma a produzir o menor índice de riscos possíveis, limitando-se, caso ocorram, a aspectos como cansaço físico e outros não previsíveis relacionados ao contato com outras crianças na convivência escolar, e se dará a partir de adesão voluntária. Ressalta-se ainda que os dados trabalhados na pesquisa serão coletados a partir dos textos argumentativos elaborados individualmente pelos alunos, que terão o sigilo das suas identidades garantidas. Outros dados trabalhos dizem respeito estritamente, ao material didático elaborado e suas características, tendo em vista serem apropriados para a faixa etária dos alunos e serem retirados de revista científica direcionada ao público infantil.

Benefícios

Esta pesquisa traz contribuições às questões relacionadas ao ensino/aprendizagem dos alunos nos anos iniciais do ensino fundamental, com foco no processo de investigação científica relacionado ao desenvolvimento da capacidade argumentativa e no despertar do interesse pela ciência principalmente nos aspectos relacionados às questões sociocientíficas. Também contribui com o desenvolvimento de um produto educacional que poderá ser utilizado pelos professores desta etapa de ensino. Os benefícios relacionados ao desenvolvimento do projeto podem ser também: a promoção da argumentação escrita no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental, tendo em vista a escassez de pesquisas envolvendo esse público desta faixa etária e a referida etapa de ensino.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto em questão está com a escrita razoável. Porém, de boa leitura e entendimento. Está incluído desenho do estudo, introdução, objetivos, metodologia, cronograma de atividades, orçamento e outros. A documentação exigida pela RESOLUÇÃO 466/2012/CNS/MS que regulamenta os estudos aplicados aos seres humanos está incluída.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação do trabalho estão coerentes com o tema abordado e o rigor da

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 6.946.284

ética em pesquisa.

Recomendações:

O projeto de pesquisa está devidamente instruído para que o mesmo seja executado. Há uma sugestão de melhoria da fundamentação teórica, mas está eticamente correto. Portanto o parecer é favorável à sua APROVAÇÃO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2345652.pdf	17/06/2024 22:17:54		Aceito
Outros	TERMOASSENTIMENTO_MARGARIDA.pdf	17/06/2024 22:15:03	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMOCONSENTIMENTOTCLE_MARGARIDA.pdf	17/06/2024 22:13:53	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMAATUALIZADO_MARGARIDA.pdf	17/06/2024 22:13:01	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOCOMCONOGRAMAATUALIZADO_MARGARIDA.pdf	17/06/2024 22:12:13	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2345652.pdf	22/05/2024 20:35:26		Aceito
Outros	TERMODECOMPROMISSO_MARGARIDA.pdf	22/05/2024 20:33:22	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_TALEMARGARIDA.pdf	21/05/2024 23:01:22	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_TALEMARGARIDA.pdf	21/05/2024 23:01:22	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Postado
Solicitação	CARTASOLICITACAOAPRECIACAO_M	21/05/2024	MARGARIDA	Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC



Continuação do Parecer: 6.946.284

Assinada pelo Pesquisador Responsável	ARGARIDA.pdf	22:55:03	TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_MARGARIDA.pdf	21/05/2024 22:53:17	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
Orçamento	DECLARACAODEORCAMENTO_MARGARIDA.pdf	21/05/2024 22:35:35	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAODECONCORDANCIA_MARGARIDA.pdf	21/05/2024 22:33:48	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAONSTITUCIONAL_MARGARIDA.pdf	21/05/2024 22:32:25	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_MARGARIDA.pdf	21/05/2024 22:19:23	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_MARGARIDA.pdf	21/05/2024 22:19:23	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Postado
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO_MARGARIDA.pdf	21/05/2024 20:33:24	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO_MARGARIDA.pdf	21/05/2024 20:33:24	MARGARIDA TEIXEIRA DE CASTRO	Postado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 12 de Julho de 2024

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE **Município:** FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

APÊNDICE A – CARDS UTILIZADOS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA



PLÁSTICO

Para você o que são plásticos? Onde podemos encontrar os plásticos?

Nome: _____
Turma: _____

GLOSSÁRIO

MONÔMEROS - Monômeros são moléculas pequenas

POLÍMEROS - Macromolécula formada por vários meros

MONÔMERO POLÍMERO




SOLUÇÕES

Explique o que significa cada um dos cinco erros da conservação do meio ambiente: reciclar, reduzir, reutilizar, repensar e recusar.

Nome: _____
Turma: _____

GLOSSÁRIO





IMPACTOS AMBIENTAIS

Quais os impactos sofridos pelo meio ambiente, a partir do uso excessivo de plásticos?

Nome: _____
Turma: _____

GLOSSÁRIO



APÊNDICE B – QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O QUE É? O QUE É?

Questionário sobre o artigo



QUESTÃO 01 - LEIA O PEQUENO TEXTO, NO INÍCIO DO ARTIGO ABAIXO DA FIGURA DO SAPIÃO. CIRCULE AS RIMAS PRESENTES NO TEXTO. O TEXTO COM AS RIMAS, É DE QUAL GÊNERO TEXTUAL?	QUESTÃO 02 - ESCREVA ESSE PEQUENO TEXTO NO FORMATO DO GÊNERO QUE VOCÊ INDICOU NA PERGUNTA 2.	QUESTÃO 03 - QUAL A ORIGEM DO PLÁSTICO?
QUESTÃO 04 - O PLÁSTICO É UM MATERIAL NATURAL OU SINTÉTICO? JUSTIFIQUE.	QUESTÃO 05 - POR QUAL MOTIVO OS PLÁSTICOS FORAM INVENTADOS?	QUESTÃO 06 - APRESENTE ALGUNS TIPOS DE PLÁSTICO E OS OBJETOS NOS QUAIS PODEMOS ENCONTRÁ-LOS.

O QUE É? O QUE É?

Questionário sobre o artigo - PARTE 2



QUESTÃO 01 - DE ACORDO COM O TEXTO, POR QUE OS PLÁSTICOS SÃO UM PROBLEMA PARA O MEIO AMBIENTE?	QUESTÃO 02 - POR QUE A QUEIMA DE PLÁSTICO NÃO É UMA SOLUÇÃO PARA AJUDAR A NATUREZA A LIVRAR-SE DO EXCESSO DE PLÁSTICO NO MEIO AMBIENTE?	QUESTÃO 03 - O TEXTO CITA ALGUMAS ALTERNATIVAS PARA A DECOMPOSIÇÃO MAIS RÁPIDA DOS PLÁSTICOS. QUAIS SÃO ESSAS ALTERNATIVAS. (P. 9)?
		QUESTÃO 04 - QUE AÇÕES NÓS PODEMOS DESENVOLVER EM NOSSO DIA A DIA PARA AMENIZAR O PROBLEMA DO EXCESSO DE PLÁSTICOS NO MEIO AMBIENTE?

