2025 | Volume 9 | Pág. 1 a 10

DOI: https://doi.org/10.15536/reducarmais.9.2025.4132

Revista Educar Mais

Educação Ambiental e justiça social: análise de argumentações dos estudantes em um caso sobre tartarugas

Environmental education and social justice: analysis of student arguments in a case about sea turtles

Educación ambiental y justicia social: análisis de argumentaciones de estudiantes en un caso sobre tortugas marinas

Lucas Guimarães[1] • Igor Cortez Pinheiro [2] • Vanessa Maria de Souza [3]

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar as argumentações de alunos do 1º ano do curso técnico em Meio Ambiente do IFRJ, utilizando a estrutura de Toulmin, para propor soluções equilibradas a um estudo de caso envolvendo a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) impactada pela ação de um indivíduo em situação de vulnerabilidade social. A metodologia baseou-se na abordagem qualitativa, com a aplicação de um estudo de caso fictício inspirado em um evento real ocorrido na Praia do Flamengo, no Rio de Janeiro. Os alunos, divididos em 8 grupos, foram orientados a construir argumentos estruturados em dados, conclusões, garantias, respaldos, qualificadores e refutações, seguindo o modelo de Toulmin (2006). Os resultados mostraram que a maioria dos grupos conseguiu elaborar argumentos coerentes e fundamentados, especialmente no que diz respeito à proteção da tartaruga-verde e aos impactos ecológicos da interrupção da desova. No entanto, observou-se uma lacuna significativa na abordagem das questões sociais, como a vulnerabilidade do indivíduo envolvido, evidenciando a necessidade de maior integração entre justiça social e conservação ambiental. Enquanto alguns grupos mencionaram a importância de políticas públicas para apoiar pessoas em situação de rua, poucos desenvolveram propostas concretas que equilibrem as necessidades humanas e a proteção ambiental. Ao analisar os argumentos, revelou-se que os alunos demonstraram maior facilidade em discutir os aspectos ecológicos do caso, como a redução da população de tartarugas e o desequilíbrio ecológico, em comparação com as questões sociais. Isso sugere que há uma necessidade de ampliar a abordagem pedagógica para incluir uma perspectiva mais holística, que considere tanto a conservação das espécies quanto as condições humanas que influenciam e são influenciadas por essas questões. Além disso, a aplicação do esquema de Toulmin mostrou-se eficaz para desenvolver habilidades argumentativas, mas é essencial promover uma maior reflexão sobre as interconexões entre problemas ambientais e sociais. Conclui-se que a metodologia utilizada é válida para a educação ambiental, permitindo que os alunos construam argumentos sólidos e fundamentados. No entanto, é fundamental que futuras intervenções pedagógicas incentivem uma abordagem mais integrada, que considere tanto os aspectos ecológicos quanto sociais.

Palavras-chave: *Educação ambiental; Justiça social; Argumentação de Toulmin; Tartaruga-verde; Estudo de caso.*

ABSTRACT

[1] Doutor em Ensino de Ciências e Professor do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Pinheiral/RJ – Brasil. E-mail: lucaspegui@hotmail.com

[2] Licenciando em Ciências Biológicas no Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Pinheiral/RJ – Brasil. E-mail: cortezpinheiro@gmail.com

[3] Licenciada em Matemática no Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Volta Redonda/RJ – Brasil. E-mail: vanessasouzabm@gmail.com

CC BY-NC 4.0
e-ISSN 2237-9185

This study aimed to analyze the arguments of first-year students from the Environmental Technical Course at IFRJ, using Toulmin's structure, to propose balanced solutions for a case study involving the green turtle (Chelonia mydas) impacted by the actions of an individual in a situation of social vulnerability. The methodology was based on a qualitative approach, with the application of a fictional case study inspired by a real event that occurred at Praia do Flamengo in Rio de Janeiro. The students, divided into 8 groups, were instructed to construct arguments structured with data, claims, warrants, backings, qualifiers, and rebuttals, following Toulmin's model (2006). The results showed that the majority of the groups were able to develop coherent and well-founded arguments, especially regarding the protection of the green turtle and the ecological impacts of the interrupted nesting. However, a significant gap was observed in addressing the social issues, such as the vulnerability of the individual involved, highlighting the need for greater integration between social justice and environmental conservation. While some groups mentioned the importance of public policies to support homeless individuals, few developed concrete proposals that balance human needs and environmental protection. Upon analyzing the arguments, it was revealed that students demonstrated greater ease in discussing the ecological aspects of the case, such as the reduction of the turtle population and ecological imbalance, compared to the social issues. This suggests a need to broaden the pedagogical approach to include a more holistic perspective, considering both species conservation and the human conditions that influence and are influenced by these issues. Furthermore, the application of Toulmin's scheme proved effective for developing argumentative skills, but it is essential to promote greater reflection on the interconnections between environmental and social problems. It is concluded that the methodology used is valid for environmental education, enabling students to build solid and well-founded arguments. Nevertheless, it is crucial that future pedagogical interventions encourage a more integrated approach that considers both ecological and social aspects.

Keywords: *Environmental education; Social justice; Toulmin's argumentation; Green turtle; Case study.*

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo analizar las argumentaciones de alumnos del primer año del curso técnico en Medio Ambiente del IFRJ, utilizando la estructura de Toulmin, para proponer soluciones equilibradas a un estudio de caso que involucra a la tortuga verde (Chelonia mydas) impactada por la acción de un individuo en situación de vulnerabilidad social. La metodología se basó en un enfoque cualitativo, con la aplicación de un estudio de caso ficticio inspirado en un evento real ocurrido en la Praia do Flamengo, en Río de Janeiro. Los alumnos, divididos en 8 grupos, fueron orientados para construir argumentos estructurados en datos, conclusiones, garantías, respaldos, cualificadores y refutaciones, siguiendo el modelo de Toulmin (2006). Los resultados mostraron que la mayoría de los grupos logró elaborar argumentos coherentes y fundamentados, especialmente en lo que respecta a la protección de la tortuga verde y a los impactos ecológicos de la interrupción del desove. Sin embargo, se observó una brecha significativa en el abordaje de las cuestiones sociales, como la vulnerabilidad del individuo involucrado, evidenciando la necesidad de una mayor integración entre justicia social y conservación ambiental. Mientras que algunos grupos mencionaron la importancia de políticas públicas para apoyar a personas en situación de calle, pocos desarrollaron propuestas concretas que equilibren las necesidades humanas y la protección ambiental. Al analizar los argumentos, se reveló que los alumnos demostraron mayor facilidad para discutir los aspectos ecológicos del caso, como la reducción de la población de tortugas y el desequilibrio ecológico, en comparación con las cuestiones sociales. Esto sugiere que existe la necesidad de ampliar el enfoque pedagógico para incluir una perspectiva más holística, que considere tanto la conservación de las especies como las condiciones humanas que influyen y son influenciadas por estas cuestiones. Además, la aplicación del esquema de Toulmin demostró ser eficaz para desarrollar habilidades argumentativas, pero es esencial promover una mayor reflexión sobre las interconexiones entre problemas ambientales y sociales. Se concluye que la metodología utilizada es válida para la educación ambiental, permitiendo que los alumnos construyan argumentos sólidos y fundamentados. Sin embargo, es fundamental que futuras intervenciones pedagógicas incentiven un enfoque más integrado, que considere tanto los aspectos ecológicos como sociales.

Palabras clave: *Educación ambiental; Justicia social; Argumentación de Toulmin; Tortuga verde; Estudio de caso.*

CC BY-NC 4.0
e-ISSN 2237-9185

1. INTRODUÇÃO

A conservação das tartarugas marinhas tem sido um tema de grande relevância no âmbito da biologia da conservação, especialmente devido ao seu papel crucial na manutenção dos ecossistemas marinhos e ao seu status de espécies ameaçadas de extinção (Márquez, 1990; Spotila *et al.*, 2000). A tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), em particular, é uma espécie emblemática, cuja sobrevivência está intimamente ligada à proteção de seus locais de desova e à conscientização das comunidades costeiras (Bjorndal, 1999). No entanto, a interação humana com esses animais muitas vezes resulta em conflitos que desafiam tanto a aplicação das leis ambientais quanto a implementação de políticas sociais eficazes.

A sustentabilidade emerge como um conceito central nesse contexto, uma vez que a proteção das tartarugas marinhas está diretamente relacionada à manutenção da biodiversidade e ao equilíbrio dos ecossistemas marinhos (Santos *et al.*, 2012). A sustentabilidade, entendida como a capacidade de atender às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras (BRUNDTLAND, 1987), requer uma abordagem integrada que considere tanto os aspectos ecológicos quanto os sociais. Essa perspectiva é corroborada por estudos recentes que demonstram como a conservação da biodiversidade, particularmente de espécies ameaçadas como a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), está intrinsecamente vinculada às dinâmicas socioeconômicas das comunidades costeiras (Honda, 2018; Zamberlan, J. F., Bortolotto, R. P., Ramos, J. P. de, Cabral, H., Jesus, G. M. de, Leão, D. O. de, & Frizzo, K., 2015). Nesse sentido, a proteção das tartarugas marinhas não pode ser dissociada das questões de vulnerabilidade social que afetam as populações humanas que compartilham seu habitat, exigindo políticas intersetoriais que harmonizem a preservação ecológica com a justiça socioambiental (Guimarães, Silva e Alves, 2021; Fischer e Diniz, 2017; Fardim Gonzalez, 2017).

O Projeto TAMAR, criado em 1980, é uma das iniciativas mais bem-sucedidas no Brasil voltadas para a conservação das tartarugas marinhas, atuando na proteção de espécies ameaçadas como a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). O projeto combina pesquisa científica, monitoramento de praias de desova, educação ambiental e envolvimento comunitário, contribuindo significativamente para a recuperação das populações de tartarugas marinhas (Marcovaldi, 1999).

No entanto, apesar dos avanços alcançados, o trabalho do TAMAR enfrenta desafios persistentes, muitos deles relacionados à falta de conscientização ambiental por parte da população. A ausência de conhecimento sobre a importância ecológica das tartarugas marinhas e os impactos de ações humanas, como a captura acidental ou intencional, a poluição dos oceanos e a degradação de habitats costeiros, dificultam os esforços de conservação. Além disso, a falta de diálogo entre as comunidades locais e os programas de educação ambiental limita a eficácia das campanhas de sensibilização, perpetuando práticas prejudiciais ao meio ambiente. Essa lacuna na conscientização não apenas compromete os resultados do projeto, mas também reflete a necessidade de uma abordagem mais integrada, que una conservação ambiental, educação científica e inclusão social para garantir a sustentabilidade a longo prazo dos ecossistemas marinhos (Santos *et al.*, 2012).

As questões sociocientíficas também desempenham um papel crucial na discussão sobre a conservação das tartarugas marinhas. A ciência não opera em um vácuo social; ela está intrinsecamente ligada às questões éticas, políticas e culturais que moldam a sociedade (Aikenhead, 2005). A falta de conhecimento científico e a ausência de diálogo entre a comunidade científica e a população local podem levar a ações prejudiciais ao meio ambiente. A educação científica, portanto,

CC BY-NC 4.0
e-ISSN 2237-9185

deve ser vista como uma ferramenta essencial para promover a conscientização ambiental e a tomada de decisões informadas (Santos, 2007).

O objetivo geral deste estudo é desenvolver um estudo de caso que permita aos alunos do 1º ano do curso técnico integrado em Meio Ambiente do IFRJ aplicar a estrutura de argumentação de Toulmin para analisar e propor soluções ao caso da tartaruga-verde impactada pela ação de um indivíduo marginalizado, promovendo a reflexão crítica sobre as interações entre questões ambientais e sociais.

Essa abordagem visa não apenas desenvolver habilidades argumentativas nos alunos, mas também fomentar uma compreensão mais profunda das complexidades envolvidas na conservação ambiental e na inclusão social, preparando-os para atuar como profissionais e cidadãos conscientes e responsáveis.

2. ARGUMENTAÇÃO DE TOULMIN

O Esquema de Argumento de Toulmin é uma ferramenta analítica que busca descrever a estrutura dos argumentos de forma clara e organizada, permitindo a identificação dos elementos que os compõem e as relações entre eles. Segundo Toulmin (2006), um argumento eficaz é construído a partir de seis componentes principais: 1) Dados (ou evidências), que são os fatos ou informações utilizados como base para sustentar a argumentação; 2) Conclusão, que é a afirmação ou tese que se pretende defender; 3) Garantia, que estabelece a conexão lógica entre os dados e a conclusão, justificando por que os dados sustentam a conclusão; 4) Respaldo, que fornece suporte adicional à garantia, baseando-se em princípios gerais, teorias ou evidências mais amplas; 5) Qualificador, que indica o grau de certeza ou força da conclusão (por exemplo, "provavelmente", "sempre", "em alguns casos"); e 6) Refutação, que reconhece possíveis exceções ou condições em que a conclusão pode não se aplicar. Essa estrutura permite não apenas a construção de argumentos mais sólidos e coerentes, mas também a análise crítica de argumentos já existentes, identificando suas fragilidades e pontos fortes (Toulmin, 2006). Ao utilizar o esquema de Toulmin, é possível promover um diálogo mais claro e fundamentado, especialmente em contextos em que há divergências de opiniões ou complexidades temáticas, como em questões socioambientais (Santos, 2007).

Essa abordagem é particularmente útil em ambientes educacionais, pois ajuda os estudantes a desenvolverem habilidades de pensamento crítico e argumentação, capacitando-os a analisar problemas de forma estruturada e a defender suas posições de maneira consistente e embasada (Aikenhead, 2005). A aplicação do esquema de Toulmin na educação científica tem sido amplamente recomendada como uma estratégia para promover a alfabetização científica e a tomada de decisões informadas, especialmente em temas que envolvem conflitos entre ciência, sociedade e meio ambiente (Santos et al., 2012).

3. ESTUDO DE CASO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA A PROBLEMATIZAÇÃO

Segundo Salete Queiroz (2006), o estudo de caso é uma abordagem qualitativa que se caracteriza pela investigação detalhada de um fenômeno específico em seu contexto natural, buscando compreender as múltiplas dimensões e interações envolvidas. Essa metodologia é particularmente útil para explorar questões que não podem ser facilmente reduzidas a variáveis isoladas, como os problemas socioambientais, que envolvem a interação entre aspectos ecológicos, sociais, econômicos

CC BY-NC 4.0
e-ISSN 2237-9185

e culturais. De acordo com Queiroz (2006), o estudo de caso permite a contextualização do problema, oferecendo uma visão holística e integrada da realidade estudada. Isso é especialmente relevante em situações como a do caso da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), onde a ação antrópica de um indivíduo em situação de marginalização social impacta diretamente a conservação de uma espécie ameaçada. Nesse contexto, o estudo de caso não apenas descreve o evento, mas também busca compreender as causas subjacentes, os atores envolvidos e as possíveis soluções, considerando as complexidades do cenário.

Além disso, Queiroz (2006) destaca que o estudo de caso é uma ferramenta valiosa para a educação científica, pois promove a aprendizagem ativa e a reflexão crítica. Ao analisar um caso real, os alunos são incentivados a conectar conceitos teóricos com situações práticas, desenvolvendo habilidades como a análise de dados, a argumentação e a tomada de decisões. Essa abordagem também favorece o desenvolvimento de uma visão sistêmica, na qual os alunos percebem como diferentes fatores (ecológicos, sociais, econômicos) estão interligados e como suas ações podem influenciar o meio ambiente e a sociedade.

Em síntese, o estudo de caso, conforme proposto por Salete Queiroz, oferece uma base teórica sólida para a investigação de problemas complexos, como o apresentado neste trabalho. Ao combinar a análise contextualizada com a construção de argumentos científicos, essa abordagem não apenas enriquece a formação dos alunos, mas também contribui para a promoção de uma educação científica crítica e reflexiva, alinhada com as demandas da sociedade contemporânea.

4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste projeto será a qualitativa, sendo baseada na observação, que "utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar" (Lakatos e Marconi, 2018).

Este estudo foi desenvolvido com base na abordagem proposta por Santos e Schnetzler (2010), que enfatiza a importância da seção de preparação para a construção de argumentos científicos em sala de aula.

Na primeira etapa, os alunos foram introduzidos ao Esquema de Argumentação de Toulmin, com base na estrutura proposta por Toulmin (2006). Foram apresentados os seis componentes:

1. dados,
2. conclusão,
3. garantia,
4. respaldo,
5. qualificador e
6. refutação.

Para auxiliar a compreensão, exemplos práticos relacionados a questões ambientais foram utilizados, como a conservação de espécies ameaçadas e os impactos das ações humanas nos ecossistemas. Além disso, os alunos receberam um texto do estudo de caso como apoio para a argumentação, e puderam buscar informações na internet sobre a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), seu papel ecológico e os desafios enfrentados para sua conservação.

CC BY-NC 4.0
e-ISSN 2237-9185

O caso foi descrito de forma detalhada, incluindo os aspectos ecológicos, sociais e legais envolvidos. Cada grupo foi orientado a analisar o caso utilizando a estrutura de Toulmin.

Na terceira etapa, os grupos foram incentivados a construir argumentos sólidos e coerentes, utilizando a estrutura de Toulmin. Cada grupo elaborou uma proposta de solução para o caso, equilibrando a proteção da tartaruga-verde, a justiça social e a conscientização ambiental.

A pesquisa foi realizada com duas turmas do 1º ano do curso técnico integrado em Meio Ambiente do Campus Pinheiral do IFRJ, totalizando 70 alunos. Esses alunos foram divididos em 8 grupos, sendo 4 grupos em cada turma, com o objetivo de promover a colaboração e a troca de ideias durante as atividades. Para um ambiente favorável de respostas, os grupos foram identificados de G1 a G8. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado o diário de bordo.

Após identificarmos os elementos essenciais da argumentação proposta pelos alunos, passamos para relacionada à qualidade da argumentação. A análise da argumentação dos alunos para o estudo de caso foi baseada em um esquema constituído de três critérios, conforme ilustra o Quadro 1.

Quadro 1: Esquema para avaliação da qualidade da argumentação baseado em Sadler, Donelly (2006)

CRITÉRIO	ESCORE	DESCRIÇÃO
Posição e Racionalidade	2	O Grupo apresenta argumentos coerentes e consistentes que incluem afirmações com fundamentações.
	1	Grupo apresenta argumentos coerentes, mas apresenta afirmações sem fundamentações.
	0	Grupo apresenta respostas incoerentes que não fornecem justificativas para o argumento.
Múltiplas Perspectivas	2	Grupo expressa múltiplas perspectivas, diversas e equilibradas.
	1	Grupo expressa múltiplas perspectivas, mas com desequilíbrio.
	0	Grupo não é capaz de apresentar múltiplas perspectivas.
Refutação	2	Grupo desafia uma fundamentação com uma contraposição.
	1	Grupo apresenta uma contraposição, sem desafiar uma fundamentação.
	0	Grupo não sem mostra capaz de apontar fraquezas ou apresentar uma contraposição diretamente.

Fonte: Os Autores

CC BY-NC 4.0
e-ISSN 2237-9185

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa seção iremos analisar e discutir os resultados do estudo de caso proposto envolvendo a tartaruga marinha que no momento de desova foi capturada pelo senhor João, em situação de rua para vendê-la para comer, esse caso é fictício, mas foi inspirado em um caso real que aconteceu na Praia do Flamengo na cidade do Rio de Janeiro.

Em nosso estudo de caso, não colocamos o desfecho da notícia que foi chamar a polícia, pois era intenção do aluno se colocar como um turista observando isso e criar um ambiente de maiores possibilidades para a argumentação de Toulmin (2006), proporcionando uma melhor qualidade nos argumentos.

Com o trabalho realizado foi notado que grande parte dos alunos do primeiro ano do curso técnico de Meio Ambiente conseguiu argumentar o que foi proposto com base no esquema de Toulmin (2006). Além disso, foi analisado a qualidade dos argumentos, de acordo com o Quadro 1, em que os argumentos tinham um score de 6 pontos como nota máxima e dentre 8 trabalhos, 6 tiveram nota superior a 3. A qualidade dos argumentos serão analisadas em 3 categorias: Posição e Racionalidade, Múltiplas Perspectivas e Refutação.

No item Posição e Racionalidade foi analisado se as respostas tinham argumentos fundamentados, com explicações e justificativas para concluir seu ponto de vista. Foi observado que os 4 grupos alcançaram o que foi pedido. Dentre os trabalhos tivemos respostas que contemplaram o item como a do grupo G1:

> "As tartarugas verdes vêm sofrendo constantemente com a invasão em suas áreas de desova, já que muitas pessoas desfrutam dessa praia, seja por lazer ou para apenas apreciar a existência da espécie de tartaruga, que também atraem a atenção e a visita de turistas. Todo esse caso aconteceu por falta de políticas públicas eficazes para proteger a espécie e também foi notada a ausência de educação ambiental para os frequentadores do local".

Seguindo o estudo, foi analisado no item Múltiplas Perspectivas as respostas que expressassem diferentes pontos de vista quando solicitado diretamente no trabalho, Com isso, dos 8 grupos, 4 deles atingiram o score mais alto no trabalho, contudo, podemos destacar a facilidade de apresentar múltiplas perspectivas pensando mais no lado da tartaruga do que do seu João, o indivíduo em situação de rua, como podemos citar a resposta do grupo G5:

> "Assim, isso reflete a desigualdade social presente na sociedade e a falta de proteção da fauna marinha em seu habitat natural. As tartarugas verdes estão sendo ameaçadas de extinção e cada desova é extremamente importante. A interrupção desse processo tem impactos como: a redução da população, o desequilíbrio ecológico e a perda de diversidade genética. Todos esses pontos comprometem terminam comprometendo o futuro da espécie e do ecossistema marinho".

Dentre os critérios, tiveram respostas, que apresentavam argumentos coerentes, mas pouca ou nenhuma elaboração em termos de fundamentação para o seu argumento, como podemos destacar a do grupo G2:

> "Em quesito social é evidente termos noção da vulnerabilidade dessa população carente na maioria dos casos, semianalfabeta. E entender que a fome é algo estruturalmente presente no nosso país. A intervenção governamental é crucial tanto para o morador de rua, quanto para a tartaruga".

CC BY-NC 4.0
e-ISSN 2237-9185

Por fim, no critério de Refutação foi avaliado que os alunos desafiassem uma fundamentação com uma contraposição. De 8 trabalhos avaliados 4 tiveram respostas com scores altos que contemplassem uma contraposição do caso, como a do grupo G3:

> "Seria essencial a participação da prefeitura, promovendo uma festa beneficente com foco na conscientização ambiental e também vendas para arrecadar dinheiro a fim de financiar medidas para proteger a tartaruga. Tudo isso com o foco em proteger a espécie dessa tartaruga de extinção. No entanto, para que essas ações sejam eficazes, é fundamental que dinheiro arrecadado seja realmente investido no projeto de proteção a essa espécie, outro ponto são as políticas sendo implantadas para que isso possa acontecer".

Das 4 respostas, todas conseguiram apresentar uma contraposição, mas sem desafiar a fundamentação. Podemos destacar respostas como a do grupo G8:

> "Para resolver o caso, é fundamental equilibrar a proteção ambiental com a justiça social. Em vez de punição severa, medidas como educação, fiscalização e apoio a pessoa em vulnerabilidade social são mais eficazes. Dessa forma garantimos a preservação das tartarugas marinhas e promovemos a conscientização da comunidade".

Com base na análise, foi notado que os alunos tiveram ideias que seguiam o que era pedido, com argumentos coerentes e com os scores mais altos que traziam soluções para o caso, mas ao mesmo tempo foi nítido a falta de argumentos com foco na pessoa em vulnerabilidade social.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso desenvolvido com os alunos do 1º ano do curso técnico integrado em Meio Ambiente do IFRJ, utilizando a estrutura de argumentação de Toulmin (2006), demonstrou ser uma ferramenta eficaz para promover a reflexão crítica e a construção de soluções equilibradas para problemas socioambientais complexos. A análise dos argumentos elaborados pelos grupos evidenciou que a maioria dos alunos conseguiu articular ideias coerentes e fundamentadas, especialmente no que diz respeito à proteção da tartaruga-verde (Chelonia mydas) e aos impactos ecológicos decorrentes da interrupção da desova. No entanto, observou-se uma lacuna significativa na abordagem das questões sociais, como a vulnerabilidade do indivíduo envolvido no caso, o que sugere a necessidade de um maior enfoque na integração entre justiça social e conservação ambiental, durante a Educação Básica.

A aplicação do esquema de Toulmin (2006) permitiu que os alunos desenvolvessem habilidades argumentativas, identificando dados, conclusões, garantias, respaldos, qualificadores e refutações de maneira estruturada. Isso foi particularmente evidente nos critérios de Posição e Racionalidade, onde a maioria dos grupos apresentou argumentos bem fundamentados, e em Múltiplas Perspectivas, onde alguns grupos conseguiram equilibrar diferentes pontos de vista, embora com maior ênfase nos aspectos ecológicos. No entanto, o critério de Refutação mostrou que, embora os alunos tenham sido capazes de apresentar contraposições, muitas vezes faltou profundidade na análise das implicações sociais do caso.

Os resultados destacam a importância de abordagens pedagógicas que integrem a educação científica e a educação ambiental com uma perspectiva social mais ampla. A falta de argumentos focados na pessoa em situação de vulnerabilidade social, como Seu João, reflete uma limitação na compreensão dos alunos sobre as interconexões entre problemas ambientais e sociais. Isso reforça a necessidade

CC BY-NC 4.0
e-ISSN 2237-9185

de incluir, no processo educativo, discussões sobre justiça social, desigualdade e políticas públicas, de modo a preparar os estudantes para enfrentar desafios reais de forma mais holística e inclusiva.

Além disso, o estudo de caso mostrou-se uma metodologia eficiente para promover a aprendizagem ativa e a tomada de decisões informadas, alinhando-se aos objetivos do curso técnico em Meio Ambiente. A utilização de casos reais ou inspirados em situações reais, como o caso da tartaruga-verde, proporciona um contexto significativo para a aplicação de conceitos teóricos e o desenvolvimento de habilidades práticas. No entanto, é fundamental que, as questões sociocientíficas sejam mais trabalhadas durante a formação para que, haja um maior equilíbrio entre os aspectos ecológicos e sociais, incentivando mais alunos a considerarem não apenas a proteção da biodiversidade, mas também as condições humanas que influenciam e são influenciadas por essas questões.

Portanto, este trabalho reforça a relevância da argumentação científica e do estudo de caso como ferramentas pedagógicas para a educação ambiental. Ao mesmo tempo, aponta para a necessidade de uma abordagem mais integrada, que considere tanto a conservação das espécies ameaçadas quanto a promoção da justiça social. Dessa forma, os alunos estarão melhor preparados para atuar como profissionais e cidadãos conscientes, capazes de propor soluções sustentáveis e inclusivas para os desafios socioambientais do século XXI.

7. REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. Science-based occupations and the science curriculum: Concepts of evidence. **Science Education**, v. 89, n. 2, p. 242-275, 2005.

BJORNDAL, K. A. **Biology and Conservation of Sea Turtles**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1999.

BRUNDTLAND, G. H. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

FARDIM, L. M.; GONZALEZ, S. E. Educação Ambiental e saberes socioambientais: experiências com os visitantes do projeto tamar da ilha do papagaio, Vitória – ES. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 22, n. 1, p. 19–39, 2018. https://doi.org/10.14295/ambeduc.v22i1.6239

FISCHER, M. L.; DINIZ, A. L. F. Interfaces entre a Bioética Ambiental e a Educação Ambiental. **Revista Bioética**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 19-28, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marta-Fischer/publication/324877090_Interfaces_entre_bioetica_ambiental_e_a_educacao_ambiental/links/62d59d95d624055892736fb8/Interfaces-entre-bioetica-ambiental-e-a-educacao-ambiental.pdf. Acesso em: 3 jul. 2025.

GUIMARÃES, L. P.; SILVA, T. G.; ALVES, D. R. Rachel Carson salva a Branca de Neve: proposta de estratégia didática envolvendo o tema agrotóxico na educação básica. **Journal of Education Science and Health**, v. 1, n. 1, p. 1–12, 2021. https://doi.org/10.52832/jesh.v1i1.3. Acesso em: 3 jul. 2025.

HONDA, Y. F. **Área de proteção ambiental da ilha de Algodoal: conflitos socioambientais e perspectivas de governança**. 2018. 105 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal

CC BY-NC 4.0
e-ISSN 2237-9185

do Pará, Belém, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/10742. Acesso em: 3 jul. 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MÁRQUEZ, R. **FAO Species Catalogue: Sea Turtles of the World**. Rome: FAO Fisheries Synopsis, 1990.

QUEIROZ, S. L. Estudo de caso na pesquisa em educação científica: contribuições para o ensino e a aprendizagem. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 2, p. 173-189, 2006.

SADLER, T. D.; DONNELLY, L. A. Socioscientific Argumentation: The effects of content knowledge and morality. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 12, p. 1463-1488, 2006.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

SANTOS, W. L. P. et al. Sustentabilidade e educação ambiental: uma análise crítica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 9-28, 2012.

SPOTILA, J. R. et al. Pacific leatherback turtles face extinction. **Nature**, v. 405, n. 6786, p. 529-530, 2000.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

ZAMBERLAN, J. F. et al. A sustentabilidade no ensino técnico em administração: currículo oficial ou oculto. **HOLOS**, v. 1, p. 214–226, 2015. https://doi.org/10.15628/holos.2015.1703. Acesso em: 3 jul. 2025.

Submissão: 07/03/2025

Aceito: 06/07/2025