ARRIBADAS DE *SARGASSUM*, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TERRITÓRIO: SUBSÍDIOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA ILHA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE

Yara Emília Arlindo da SILVA, Universidade de São Paulo, USP

Ana Carolina Biscalquini TALAMONI, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP

João Adriano ROSSIGNOLO, Universidade de São Paulo, USP

Eixo temático: Eixo 2 – Didática

Agência Financiadora: FAPESP Processo #2023/12355-0 e #2025/22402-0

yara.arlindo@usp.br

RESUMO

Este artigo consiste em um trabalho de reflexão teórica acerca da problemática das arribadas de *Sargassum* no município de Salinópolis (PA), considerando seus impactos socioambientais. Os episódios de arribadas de *Sargassum* têm se intensificado em diferentes regiões costeiras, alcançando recentemente o município de Salinópolis, no litoral nordeste do Pará, provocando impactos ambientais, sociais, econômicos e sanitários. Diante desse cenário, torna-se necessário o desenvolvimento de práticas educativas contextualizadas e interdisciplinares que possibilitem a compreensão crítica dessa problemática no contexto escolar. Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo refletir sobre as potencialidades de práticas interdisciplinares frente aos episódios de arribadas de *Sargassum*, por meio da identificação e sistematização de conteúdos científicos relevantes para subsidiar a construção de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR). O trabalho fundamenta-se na proposta teórico-metodológica das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, desenvolvida por Gérard Fourez, a qual visa à Alfabetização Científica e Tecnológica. A partir da elaboração de uma situação-problema relacionada às arribadas de *Sargassum*, foram organizadas questões norteadoras e conteúdos científicos vinculados às áreas de Biologia, Ciências Humanas, Arte, Física e Química, considerando sua potencialidade interdisciplinar e sua relação com os desafios socioambientais do território amazônico costeiro. Espera-se que o levantamento realizado possa contribuir para futuras propostas educativas interdisciplinares voltadas à promoção da alfabetização científica, do pensamento crítico-reflexivo e da aproximação entre escola, território e comunidade.

Palavras-chave: *Sargassum*. Educação Ambiental. Ilha Interdisciplinar de Racionalidade.

1. Introdução

Este artigo constitui um trabalho de reflexão teórica desenvolvido a partir da problemática das arribadas de *Sargassum* no município de Salinópolis (PA), considerando

seus desdobramentos ambientais, sociais, econômicos, sanitários e culturais no contexto amazônico costeiro.

As mudanças climáticas têm provocado impactos expressivos sobre os ecossistemas terrestres, aquáticos e marinhos, contribuindo para a perda da biodiversidade e comprometendo a resiliência ambiental. Alterações nos regimes de precipitação, aumento das temperaturas, elevação do nível do mar, erosão costeira e eventos climáticos extremos afetam processos ecológicos, ciclos hidrológicos, dinâmica do carbono e a distribuição da biodiversidade. Além disso, essas mudanças influenciam a química das águas costeiras, o funcionamento dos ecossistemas e o sistema socioeconômico, especialmente em regiões costeiras vulneráveis, potencializando impactos ambientais, sociais e sanitários (Artaxo, 2020). Soma-se a isso, o fato de que a imprevisibilidade dos eventos, bem como dos territórios em suportá-los, tem criado situação de insegurança, gerando impactos à saúde física, psicológica e emocional dos indivíduos.

Nos últimos anos, os episódios de arribadas de *Sargassum* têm ocorrido de forma cada vez mais intensa, especialmente em praias do Caribe e do México, alcançando também, mais recentemente, regiões da costa norte-nordeste brasileira, como Salinópolis, no estado do Pará. O acúmulo da macroalga provoca impactos sobre manguezais, recifes de corais e organismos associados aos ambientes marinhos, além de formar extensas barreiras que dificultam o acesso ao mar.

Estudos têm relacionado esse aumento a fatores biofísicos associados às mudanças ambientais globais, como alterações nos padrões de correntes marinhas e ventos, além do aumento do aporte de nutrientes provenientes de rios e atividades agrícolas. Essas condições podem favorecer o crescimento, a proliferação e o deslocamento das massas de *Sargassum* por extensas áreas oceânicas (Wang et al., 2019; Johns et al., 2020; Lapointe et al., 2021; Aquino et al., 2022).

Esse fenômeno afeta diretamente os ecossistemas costeiros, a saúde e a segurança alimentar das populações locais, bem como atividades econômicas importantes, como o turismo e a pesca artesanal. Durante sua decomposição, o *Sargassum* libera gases tóxicos, agravando os problemas ambientais, sociais, econômicos e sanitários relacionados às arribadas. Em razão das mudanças climáticas, esses eventos tendem a ocorrer de maneira mais frequente e intensa, ampliando os impactos sobre as comunidades costeiras.

O município de Salinópolis, fundado em 1781, localiza-se na região nordeste do estado do Pará, integra a zona costeira amazônica brasileira e apresenta importante relevância socioeconômica vinculada ao turismo, à pesca artesanal e às atividades costeiras tradicionais. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE), em 2022 o município possuía população de 44.772 habitantes e densidade demográfica de 198 habitantes por quilômetro quadrado. No campo educacional, a taxa de escolarização entre crianças de 6 a 14 anos atingiu 98,22%, enquanto o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), em 2023, foi de 4,9 nos anos iniciais e 4,5 nos anos finais do Ensino Fundamental. Em relação aos aspectos econômicos, o PIB per capita registrado em 2023 foi de R$ 17.919,40. No âmbito socioambiental, Salinópolis apresenta desafios relacionados à infraestrutura urbana e saneamento básico, considerando que apenas 10,39% dos domicílios possuem esgotamento sanitário adequado (IBGE, 2023). A coexistência de indicadores econômicos limitados e da baixa cobertura de saneamento básico sugerem vulnerabilidades socioeconômicas no município, refletindo desafios relacionados à distribuição e ao acesso a serviços essenciais.

Os indicadores de saúde pública apontam taxas significativas de internações por diarreias. Inserido em um contexto de sensibilidade climática e ecológica, o município torna-se vulnerável aos impactos das mudanças climáticas e aos episódios de arribadas de *Sargassum*, que afetam diretamente os ecossistemas costeiros, a economia local, a saúde coletiva e os modos de vida das populações amazônicas costeiras (IBGE, 2023).

Nesse cenário, a educação crítica representa um caminho assertivo, para promover o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico-reflexivo dos estudantes, fomentando a compreensão das relações entre mudanças climáticas, seus impactos na saúde e nos modos de vida, escancarando vulnerabilidades sociais presentes em comunidades costeiras; nesse sentido, a educação crítica pode contribuir para a formação de cidadãos críticos, que compreendam as relações entre ciência, sociedade e ambiente e portanto, mais preparados para atuar de forma participativa nos processos de tomada de decisão em diferentes contextos e áreas da sociedade.

Questões cruciais que permeiam os episódios de arribadas de *Sargassum*, como insegurança alimentar, vulnerabilidades socioambientais, saneamento básico, aumento da desigualdade social, mudanças nos modos de vida das comunidades costeiras, impacto na pesca artesanal e nas manifestações culturais tradicionais, redução do turismo, com repercussões no comércio local, necessidade de políticas públicas de monitoramento, prevenção e gestão costeira, impactos no ecossistema marinho, decomposição do *Sargassum* com liberação de gases tóxicos, alterações das características físicas da água marinha, entre outros, precisam ser abarcados no cenário escolar, uma vez que impactam diretamente a vida da população, demandando práticas educativas contextualizadas à realidade dos estudantes propiciando o fortalecimento do vínculo entre os alunos e o território em que vivem.

Assim, torna-se evidente que essa problemática, ocasionada por diversos fatores, demanda abordagens interdisciplinares e críticas com potencial de viabilizar a construção

de estratégias coletivas de enfrentamento a esse desafio socioambiental, cujos impactos repercutem em diversas dimensões da vida individual e coletiva, abrangendo aspectos ambientais, sociais, sanitários, econômicos, políticos, culturais e científicos.

No contexto de Salinópolis (PA), os episódios de arribadas de *Sargassum* vêm sendo registrados desde 2011, demandando ações contínuas de limpeza, manejo e destinação da biomassa acumulada nas praias. Nos últimos anos, a intensificação desses eventos tem ampliado os impactos ambientais, sociais e econômicos sobre o município. Em março de 2025, Salinópolis enfrentou a maior ocorrência já registrada na região, com a arribada estimada de cerca de 40 mil toneladas de *Sargassum* (Figuras 1 e 2), evidenciando a urgência de estratégias integradas de monitoramento, mitigação e valorização sustentável dessa biomassa.

Figura 1. Deposição de *Sargassum* em área costeira de Salinópolis (PA).



Figura 2. Ações de remoção de *Sargassum* em área costeira de Salinópolis (PA).



No que se refere especificamente ao caso de Salinópolis, a necessidade de estratégias educacionais formais ou informais, exige a elaboração de propostas pedagógicas e intervenções educacionais que considerem as especificidades do território.

Segundo Gomes e Azevedo (2020, p. 49), o território pode ser compreendido tanto como espaço geográfico quanto como "o conjunto de representações sobre o espaço e o imaginário que move essas relações e sua dimensão cultural". Ou seja, o espaço geográfico, ao ser ocupado e apropriado pelo humano, deixa de se referir a uma dimensão espacial para constituir-se em espaço habitado, tanto do ponto de vista material quanto simbólico.

Essa compreensão do território demanda pensar o papel da escola e da educação escolar, uma vez que ambas ocorrem no contexto de um território que é, por si só, educativo:

> Para que o processo educativo do ser humano em sua multidimensionalidade se desenvolva de forma produtiva, é preciso haver uma ação compartilhada de espaços tanto escolares quanto urbanos para oportunizar tempos e redimensionar os espaços de aprendizagens. Ou seja, tanto a escola precisa se abrir para a cidade, quanto a cidade precisa fazer parte do cotidiano escolar. (Gomes e Azevedo, 2020, p.54).

Ainda segundo os autores, o território, compreendido enquanto território educativo, terá como centralidade a escola, não só por ser a sua finalidade última mas, por "possuir os meios necessários para articular ações estratégicas que envolvam um plano de educação mais abrangente, no nível comunitário" (Gomes e Azevedo, 2020, p.54).

Considerando a complexidade dos episódios de arribadas de *Sargassum* e a necessidade de abordagens educativas interdisciplinares e contextualizadas, este trabalho tem por objetivo refletir sobre as potencialidades de práticas interdisciplinares frente aos episódios de arribadas de *Sargassum*, por meio da identificação e sistematização de conteúdos científicos relevantes para subsidiar a construção de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR).

Aportes da Didática para a construção de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade

A construção de uma IIR fundamenta-se na alfabetização científica de Fourez (1997) e, também, em pressupostos da Didática, que orientam o planejamento de práticas contextualizadas, articulando ensino, aprendizagem e realidade dos estudantes. Nessa perspectiva, a contextualização do ensino amplia as possibilidades de compreensão da realidade ao atribuir sentido social aos conteúdos e favorecer uma aprendizagem crítica e reflexiva (Libâneo, 2013). Nesse contexto, as arribadas de *Sargassum* representam um desafio socioambiental que aproxima escola, território e comunidade, em consonância com a concepção freireana de uma educação baseada na leitura crítica da realidade e na formação de sujeitos capazes de compreender e transformar seu contexto (Freire, 2023). Sob a perspectiva histórico-cultural, a IIR também se apoia na mediação docente e nas interações sociais como elementos centrais da aprendizagem, favorecendo a construção coletiva do conhecimento (Vygotsky, 2007). Assim, a metodologia integra contextualização, interdisciplinaridade, problematização e participação ativa dos estudantes, contribuindo para a alfabetização científica, o pensamento crítico e a formação de sujeitos capazes de compreender e enfrentar os desafios socioambientais de seu território.

Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade: revisão teórica

As Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR) referem-se a uma conceituação teórico-metodológica desenvolvida por Fourez (1997), que propõe, a partir de uma abordagem interdisciplinar, aproximar os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento, das questões cotidianas. Segundo o autor, o ensino, tanto formal quanto informal, poderia beneficiar-se dessa abordagem metodológica que coloca as questões socioambientais como ponto de partida do ensino; nesse sentido, todo conteúdo a ser desenvolvido partiria de uma situação problema, que no caso específico de Salinópolis, poderia ser os episódios de arribadas de *Sargassum.*

As IIR podem ser organizadas conforme os objetivos educacionais pré-estabelecidos, e visam a alfabetização científica dos alunos e alunas para uma

compreensão crítica dos problemas colocados em análise, sob a ótica dos diferentes campos científicos, tais como as ciências biológicas, humanas e sociais.

O autor prevê 7 etapas para a realização da sequência didática:

Etapa 1- Organização da Situação Problema (elaboração da situação problema, planejamento das atividades e cronograma da sequência); Etapa 2- Apresentação da Proposta e seus objetivos, junto ao público alvo; Etapa 3- Clichê da situação (debate a respeito da situação problema, levantamento dos conhecimentos pré-existentes e questionamentos que demandem pesquisa); Etapa 4- Panorama Espontâneo: levantamento de dúvidas e elaboração de estratégias para solucionar as questões levantadas; Etapa 5- Indo à Prática: etapa de pesquisa, que prevê a consulta aos especialistas; Etapa 6- Esquematização da Situação: elaboração de uma síntese da ilha interdisciplinar de racionalidade produzida, ou seja, dos conhecimentos adquiridos, das respostas obtidas, e planejamento do trabalho final; Etapa 7- Síntese da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade: pode consistir na elaboração de materiais educativos, maquetes, tecnologias, variando de acordo com os objetivos da IIR. Importante ressaltar que essas etapas não são fixas, cabendo ao educador escolher aquelas que mais se alinham a seus objetivos. As ordens das etapas também podem ser alteradas.

Conteúdos estruturantes para a construção de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade com ênfase nos episódios de arribadas de *Sargassum* em Salinópolis (PA)

Inicialmente, apresenta-se a situação-problema uma vez que esta constitui o elemento orientador para a seleção e organização dos conteúdos necessários à construção da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade voltada à compreensão das arribadas de *Sargassum* em Salinópolis (PA).

Nos últimos anos, os episódios de arribadas de *Sargassum* têm aumentado em diferentes regiões costeiras, sendo recentemente registrados no município de Salinópolis, situado no litoral nordeste do estado do Pará. A chegada de volumes expressivos dessa macroalga às praias tem provocado alterações na paisagem, gerado odores decorrentes da decomposição e despertado preocupações relacionadas aos impactos ambientais, sociais, econômicos e à saúde coletiva. Uma vez que a dinâmica econômica e cultural de Salinópolis está fortemente associada ao turismo, à pesca artesanal e às relações históricas das comunidades com o ambiente marinho, esse fenômeno passou a afetar diretamente o cotidiano da população local.

Pesquisadores apontam que fatores relacionados às mudanças ambientais globais, como alterações nas correntes marítimas e o aumento na concentração de nutrientes nas águas, podem contribuir para o crescimento e o deslocamento das massas de *Sargassum*.

As comunidades locais também possuem conhecimentos construídos a partir de suas experiências cotidianas com o território, relatando mudanças nas marés, na disponibilidade de recursos pesqueiros e em outras transformações ambientais percebidas ao longo do tempo.

Considerando esse cenário de desafios socioambientais, uma escola de Salinópolis foi convidada a desenvolver uma investigação interdisciplinar envolvendo diferentes áreas do conhecimento, com o objetivo de compreender as causas e as consequências das arribadas de *Sargassum* e discutir possibilidades de enfrentamento desse problema a partir do diálogo entre conhecimentos científicos e saberes construídos pelas comunidades locais.

A partir dessa situação-problema foram elaboradas as questões norteadoras que possibilitam direcionar a investigação e ampliar a compreensão da problemática sob múltiplas perspectivas. O Quadro 1 apresenta a sistematização das áreas do conhecimento, das questões norteadoras e dos conteúdos científicos selecionados para subsidiar a construção da proposta. A organização desses elementos foi desenvolvida a partir de sua potencialidade interdisciplinar e de sua articulação com a problemática, permitindo sua adaptação a diferentes etapas da Educação Básica e distintos contextos educacionais.

Quadro 1**-** Relação dos conteúdos com as questões norteadoras da situação-problema.

Biologia	
Questão Norteadora	Conteúdo
Como as arribadas de *Sargassum* afetam os ecossistemas costeiros e a biodiversidade local de Salinópolis a curto e a longo prazo?	Ecossistemas costeiros amazônicos; Biodiversidade; Poluição; Saneamento; Desastres ambientais: fatores determinantes e suas influências nas comunidades próximas e nos ecossistemas; Intervenções humanas no ecossistema amazônico; Mudanças climáticas; Instrumentos de previsão de variações climáticas e possíveis desastres naturais; Sustentabilidade ambiental.
Ciências Humanas (História e Geografia)	
Questão Norteadora	Conteúdo
Quais impactos econômicos, sociais, culturais e territoriais as arribadas provocam em Salinópolis?	História da Amazônia; Território, territorialidades e meio ambiente; Formação histórica do território amazônico; Economia e produção do espaço; Regionalização e territorialização; Amazônia e processos produtivos; Ética socioambiental; Conflitos socioambientais; Ativismo ambiental; Instituições sociais e políticas; Diversidades culturais e interculturalidade; Comunidades costeiras amazônicas.
Arte	

Questão Norteadora	Conteúdo
Como as linguagens artísticas podem contribuir para a contextualização e problematização dos impactos socioambientais das arribadas de *Sargassum*?	Arte, educação e meio ambiente; Arte indígena e cultura amazônica; Imposições e resistências culturais; Ecologia sonora na arte; Arte popular; Arte contemporânea brasileira; Arte urbana (grafite); Corpo e representações socioculturais; Arte e tecnologia; Quadrinhos: Linguagens visual e verbal; História das imagens em diferentes tempos e espaços; Dança e diversidade na Amazônia; Produção artística e sensibilização socioambiental.
Química	
Questão Norteadora	Conteúdo
Quais processos físico-químicos estão envolvidos na decomposição do *Sargassum*?	Transformações químicas; Propriedades físico-químicas da matéria; Matéria orgânica; Oxidação; Decomposição; Ciclos biogeoquímicos; Equilíbrio químico; Cinética química; Termoquímica; Gases; Variáveis físico-químicas ambientais; Processos de degradação da matéria orgânica.
Física	
Questão Norteadora	Conteúdo
Quais fatores físicos influenciam a dinâmica das arribadas de *Sargassum*?	Temperatura; Energia térmica; Equilíbrio térmico nos sistemas naturais; Movimento das marés; Dinâmica oceânica; Fenômenos naturais amazônicos; Circulação atmosférica; Mudanças climáticas; Conservação e transformação de energia nos sistemas naturais.

A identificação e sistematização dos conteúdos científicos constituem o principal resultado deste estudo, pois fornecem subsídios para a construção de uma IIR voltada à compreensão das arribadas de *Sargassum* em Salinópolis (PA). Como complemento, apresenta-se um plano hipotético de desenvolvimento da proposta, elaborado apenas para exemplificar a organização metodológica da IIR. Por seu caráter teórico, esse plano não representa uma sequência didática validada, devendo ser adaptado e construído coletivamente por professores e estudantes em uma futura implementação no contexto escolar.

Quadro 2- Plano de desenvolvimento hipotético de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) pautada nas arribadas de *Sargassum* em Salinópolis (PA).

Etapa da IIR (Fourez)	Objetivo	Desenvolvimento hipotético
1. Organização da situação-problema	Contextualizar a problemática e mobilizar o interesse dos estudantes.	O professor apresenta reportagens, fotografias e registros das arribadas ocorridas em Salinópolis (PA). Em seguida, apresenta a situação-problema. Posteriormente, são explicitados os objetivos da investigação.
2. Apresentação da proposta e	Socializar a proposta investigativa e organizar os grupos de trabalho.	Os estudantes discutem os objetivos da investigação, compreendem a dinâmica da IIR e organizam grupos de trabalho para investigar as

Etapa da IIR (Fourez)	Objetivo	Desenvolvimento hipotético
definição dos objetivos		diferentes dimensões da problemática, reconhecendo que todas as áreas do conhecimento envolvidas contribuirão para a compreensão integrada do problema.
3. Clichê da situação	Identificar conhecimentos prévios e questionamentos que demandem pesquisa.	Em roda de conversa, os estudantes compartilham experiências relacionadas às arribadas de *Sargassum*, discutindo seus impactos sobre o turismo, a pesca, o ambiente e a qualidade de vida. A partir desse debate são apresentadas as questões norteadoras: a) Como as arribadas de *Sargassum* afetam os ecossistemas costeiros e a biodiversidade local de Salinópolis a curto e a longo prazo? b) Quais impactos econômicos, sociais, culturais e territoriais as arribadas provocam em Salinópolis? c) Como as linguagens artísticas podem contribuir para a contextualização e problematização dos impactos socioambientais das arribadas de *Sargassum*? d) Quais processos físico-químicos estão envolvidos na decomposição do *Sargassum*? e) Quais fatores físicos influenciam a dinâmica das arribadas de *Sargassum*?
4. Panorama espontâneo	Levantamento de dúvidas e elaboração de estratégias para solucionar as questões levantadas	Os estudantes organizam as questões que precisam de aprofundamento científico, identificam possíveis fontes de informação e distribuem responsabilidades entre os grupos. Exibição de um vídeo ou de outro recurso audiovisual sobre a temática proposta. Em seguida, os alunos realizam o registro das principais ideias apresentadas, dos pontos de maior destaque e das dúvidas ou reflexões evidenciadas pelo material.
5. Indo à prática	Consulta aos especialistas. Produzir conhecimentos fundamentados sobre a problemática.	Os grupos realizam pesquisas, entrevistas com pescadores, moradores, pesquisadores, representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e outros atores envolvidos. Nesse contexto, desenvolvem atividades específicas relacionadas às áreas do conhecimento: análise dos impactos ecológicos (Biologia); análise das implicações territoriais e socioeconômicas (Ciências Humanas); produção de registros artísticos sobre as percepções da comunidade (Arte); investigação dos processos químicos da decomposição (Química); e estudo das correntes marítimas, ventos e marés (Física).
6. Esquematização da situação	Integrar os conhecimentos produzidos em uma compreensão interdisciplinar.	Os estudantes elaboram mapas conceituais, painéis, infográficos ou sínteses integradoras relacionando os conhecimentos construídos nas diferentes disciplinas. Nessa etapa são discutidas as inter-relações entre mudanças climáticas, dinâmica oceânica, processos químicos, impactos

Etapa da IIR (Fourez)	Objetivo	Desenvolvimento hipotético
		ambientais, vulnerabilidades sociais, transformações territoriais e manifestações culturais associadas às arribadas de *Sargassum*.
7. Síntese da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade	Socializar os conhecimentos produzidos e propor estratégias de intervenção.	Como produto final, os estudantes apresentam uma síntese interdisciplinar da investigação por meio de feira de ciências, documentário, podcast, cartilha de educação ambiental ou seminário destinado à comunidade escolar. Espera-se que as propostas contemplem ações voltadas à sensibilização ambiental, valorização dos saberes locais e fortalecimento das discussões sobre governança comunitária, mudanças climáticas e educação socioambiental.

2. Considerações Finais

As arribadas de *Sargassum* em Salinópolis (PA) representam uma problemática socioambiental complexa que afeta dimensões ambientais, sociais, econômicas, culturais e sanitárias. Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de abordagens educativas interdisciplinares e contextualizadas, capazes de articular conhecimentos científicos e saberes locais na compreensão crítica desse fenômeno.

Este trabalho buscou identificar e sistematizar conteúdos científicos relevantes para subsidiar a construção de uma IIR voltada à Educação Ambiental. Os conteúdos levantados evidenciam o potencial de diferentes áreas do conhecimento para a compreensão das múltiplas dimensões das arribadas de *Sargassum*, contribuindo para discussões relacionadas ao território, às mudanças climáticas e às vulnerabilidades socioambientais.

Além disso, o levantamento realizado reforça a importância de práticas educativas que valorizem as especificidades territoriais e os saberes produzidos pelas comunidades costeiras, entendendo o território como espaço de produção de conhecimentos, vivências e aprendizagens. Nessa perspectiva, as IIR apresentam-se como uma possibilidade teórico-metodológica relevante para promover a alfabetização científica, o pensamento crítico-reflexivo e o fortalecimento das relações entre escola, território e comunidade.

Adicionalmente, o estudo apresentou um plano hipotético de desenvolvimento de uma IIR, elaborado para exemplificar a organização metodológica da proposta e sua articulação com a problemática investigada. Embora possua caráter teórico e não constitua uma sequência didática validada, esse plano estabelece um ponto de partida para sua implementação e avaliação em contexto escolar.

Dessa forma, o presente levantamento oferece um subsídio inicial para o desenvolvimento de futuras IIR voltadas ao enfrentamento dos desafios socioambientais

associados às arribadas de *Sargassum* em contextos amazônicos costeiros, podendo contribuir para sua adaptação a outros territórios marcados por problemáticas socioambientais similares.

3. Referências Bibliográficas

AQUINO, R., NORIEGA, C., MASCARENHAS, A., COSTA, M., MONTEIRO, S., SANTANA, L., SILVA, I., PRESTES, Y., ARAUJO, M., & ROLLNIC, M. Amazonian Contribution to Sargassum Enhancement in the Tropical Atlantic. **SSRN Electronic Journal**, 2022. https://doi.org/10.2139/ssrn.4004762

ARTAXO, Paulo. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 100, p. 53-66, 2020. DOI: 10.1590/s0103-4014.2020.34100.005.

FOUREZ, Gerard. **Alfabetización Científica Y Tecnológica:** Acerco de lãs finalidades de la enseñanza de lãs ciências. Buenos Aires, Argentina. Ediciones Colihue, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 76ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.

GOMES, R., AZEVEDO, G. Dos territórios vulneráveis aos Territórios Educativos. **Thésis**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, p. 48-61, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Salinópolis: panorama**. Rio de Janeiro: IBGE, [2023]. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/salinopolis/panorama

JOHNS, E. M., LUMPKIN, R., PUTMAN, N. F., SMITH, R. H., MULLER-KARGER, F. E., T. RUEDA-ROA, D., HU, C., WANG, M., BROOKS, M. T., GRAMER, L. J., & WERNER, F. E. The establishment of a pelagic Sargassum population in the tropical Atlantic: Biological consequences of a basin-scale long distance dispersal event. **Progress in Oceanography**, v. 182, p. 102269, 2020. https://doi.org/10.1016/j.pocean.2020.102269

LAPOINTE, B. E., BREWTON, R. A., HERREN, L. W., WANG, M., HU, C., MCGILLICUDDY, D. J., LINDELL, S., HERNANDEZ, F. J., & MORTON, P. L. Nutrient content and stoichiometry of pelagic Sargassum reflects increasing nitrogen availability in the Atlantic Basin. **Nature Communications**, v. 12, n. 1, 3060, 2021. https://doi.org/10.1038/s41467-021-23135-7

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

OVIATT, C. A., HUIZENGA, K., ROGERS, C. S., & MILLER, W. J. What nutrient sources support anomalous growth and the recent sargassum mass stranding on Caribbean beaches? A review. **Marine Pollution Bulletin**, v. 145, p. 517–525, 2019. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.06.049

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WANG, M., HU, C., BARNES, B. B., MITCHUM, G.T.,LAPOINTE, & MONTOYA, J. P.(2019).The great Atlantic Sargassum belt. **Science**, v. 365, n. 6448, p. 83-87, 2019. https://doi.org/10.1126/science.aaw7912