

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**Resíduos sólidos em ambiente litorâneo na orla Leste da Ilha do Cajual
em Alcântara – Maranhão**

José Valdir Costa Cavalcante

São Luís - MA

2025

José Valdir Costa Cavalcante

**Resíduos sólidos em ambiente litorâneo na orla Leste da Ilha do Cajual
em Alcântara – Maranhão**

José Valdir Costa Cavalcante

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia, na área de Ambiente e Análise Espacial.

Orientador: Dr. Márcio José Celeri

São Luís - MA

2025

Cavalcante, José Valdir Costa.

Resíduos sólidos em ambiente litorâneo na orla Leste da Ilha do
Cajual em Alcântara – Maranhão / José Valdir Costa Cavalcante – São
Luís: O autor, 2025.

80 folhas

Orientador (a) Márcio José Celeri.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia,
Universidade Federal do Maranhão, 2025.

1. Golfão Maranhense. 2. Ilha do Cajual. 3. Resíduos Sólidos
Marinhos. 4. Resíduos Sólidos Internacionais. 5. Problemas
Ambientais Litorâneos. I. Celeri, Marcio Jose. II. Universidade
Federal do Maranhão. III. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**Resíduos sólidos em ambiente litorâneo na orla Leste da Ilha do Cajual
em Alcântara – Maranhão**

José Valdir Costa Cavalcante

Comissão de Avaliação

Prof. Dr. Márcio José Celeri (UFMA)

Orientador

Profa. Dra. Gislene Figueiredo Ortiz Porangaba (UFMS)

Examinador Externo

Prof. Dr. Marcelino Silva Farias Filho (UFMA)

Examinador Interno

São Luís, junho de 2025

Parafraseando a Teoria do Caos: “uma garrafa pet descartada irregularmente aqui poderá se juntar a muitas outras do outro lado do Mundo, inclusive na Ilha do Cajual em Alcântara – Maranhão”.

Valdir Cavalcante

Às pessoas mais importantes da minha vida: irmãos,
esposa, filhos e neta.

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus por sempre me guiar e me proteger de todos os males.

À minha mãe Alinice Cavalcante, que me ensinou os primeiros passos e palavras.

Ao meu pai Francisco Cavalcante, que mesmo sendo analfabeto, mostrou que no caminho a ser seguido, precisamos estudar e acreditar que a educação faz a diferença.

Aos meus irmãos, que mesmo nas incertezas da vida, tínhamos a certeza de continuar a caminhar e seguir em frente sempre.

À minha esposa Iacira Cavalcante, pela compreensão, paciência e que acreditou e me incentivou a realizar este sonho, me acompanhando ou me deixando sozinho, nos momentos que eu precisava.

Aos meus queridos e amados filhos Yuri Cavalcante e Yves Cavalcante por acreditarem, confiarem e me seguirem nesta grande jornada de vida.

Ao meu amigo e orientador Prof. Dr. Márcio Céleri, pelo incentivo, disponibilidade, paciência, cuidado e atenção. Fazendo as cobranças quando necessária e aguardando os resultados quando era preciso.

Ao meu amigo e Professor Dr. Marcelino Farias, pelas discussões, encaminhamentos e esclarecimentos dos caminhos que eu deveria seguir, durante a realização deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGGEO da Universidade Federal do Maranhão - UFMA e todo corpo docente que contribuíram para a minha formação, em especial os professores Helen Nébias, José Aquino, Marcos Nicolau, Ronaldo Sodré Sávio José e Zulimar Márita.

Aos colegas da turma, Benigna de Jesus, Francisco Tales, Josiiane Evangelista, Vivian Giovana que contribuíram na realização deste trabalho e em especial Clodoaldo Montenegro, que foi excepcional na parte cartográfica.

Aos amigos e companheiros Paulo Coêlho e Rosenildo Coêlho que participaram incansavelmente das pesquisas de campo. Sem eles, este trabalho não teria se concretizado.

A todos que de alguma forma contribuíram na realização deste sonho.

LISTA DE FIGURAS

Nº figuras	Nome das figuras	Pag.
Figura 01	Mapa do litoral da ilha do Cajual, destacando a localização dos transectos	22
Figura 02	Mapa de localização da Ilha do Cajual – Alcântara – MA	24
Figura 03	Porto do Caratátua / Trapiche - Ilha do Cajual – 2024	26
Figura 04	Porto do Jacaré, com a maré baixa - Ilha do Cajual - 2024	27
Figura 05	Porto do Jacaré, com a maré alta - Ilha do Cajual – 2024	28
Figura 06	Placas solares - Ilha do Cajual - 2024	29
Figura 07	Casa construída com palhas de babaçu (<i>Orbignya Phalerata Mart</i>) - Ilha do Cajual – 2024	29
Figura 08	Rosa dos Ventos, com indicação da direção ventos que atuam sobre a Ilha do Maranhão	31
Figura 09	Carro de boi – Cururupu - 2024	33
Figura 10	Boi de carga – Ilha do Cajual - 2024	34
Figura 11	Casco -- Ilha do Cajual - 2024	35
Figura 12	Porto do Cujupe – 2024	37
Figura 13	Escola Municipal Coração de Jesus - Ilha do Cajual - 2024	40
Figura 14	Situação das correntes marítimas e eólicas atuantes na Baía de São Marcos – Golfão Maranhense – MA	47
Figura 15	Garrafas pets de água mineral de países diversos - Ilha do Cajual – 2024	49
Figura 16	Transecto 01 - Composição amostral dos resíduos - Ilha do Cajual - 2024	55
Figura 17	Composição amostral dos resíduos na praia - transecto 01 - Ilha do Cajual – 2024	56
Figura 18	Resíduo internacional - transecto 01 - Ilha do Cajual - 2024	57
Figura 19	Composição amostral dos resíduos na praia- transecto 02 - Ilha do Cajual - 2024	57
Figura 20	Composição amostral dos resíduos na praia: Transecto 02 - Ilha do Cajual - 2024	55
Figura 21	Transecto 02 – Sem resíduos na segunda coleta – 14/10/2024 - Ilha do Cajual - 2024	59

Figura 22	Composição amostral dos resíduos na praia: Transecto 03 - Ilha do Cajual - 2024	60
Figura 23	Composição amostral dos resíduos na praia - transecto 03 - Ilha do Cajual - 2024	60
Figura 24	Resíduos internacionais - Ilha do Cajual - 2024	61
Figura 25	Composição amostral dos resíduos na praia - transecto 04 - Ilha do Cajual - 2024	62
Figura 26	Composição amostral dos resíduos na praia - transecto 04 - Ilha do Cajual - 2024	62
Figura 27	Composição amostral dos resíduos na praia: Transecto 04 - Ilha do Cajual - 2024	63
Figura 28	Composição amostral dos resíduos na praia, destacando uma rede de <i>nylon</i> e um cilindro de gás - Transecto 04 - Ilha do Cajual - 2024	64
Figura 29	Composição amostral dos resíduos na praia - Transecto 04 - Ilha do Cajual - 2024	65
Figura 30	Composição amostral dos resíduos na praia - Transecto 05 - Ilha do Cajual - 2024	66
Figura 31	Composição amostral dos resíduos na praia - Transecto 05 - Ilha do Cajual - 2024	66

LISTA DE TABELAS

Nº tabela	Nome da tabela	Pag.
Tabela 01	Localização dos transectos nos pontos de análise na área da pesquisa - 2024	22
Tabela 02	Informações da Ilha do Cajual – Alcântara – MA - 2024	25
Tabela 03	Navios fundeados – Área 2 – Baía de São Marcos – MA – 2025	49
Tabela 04	Navios fundeados – Área 3 – Baía de São Marcos – MA - 2025	50
Tabela 05	Navios fundeados – Área 4 – Baía de São Marcos – MA - 2025	50
Tabela 06	Navios fundeados – Área 5,7 e 8 – Baía de São Marcos – MA – 2025	51
Tabela 07	Navios Atracados – Portos da Alumar e Itaqui – Baía de São Marcos – MA - 2025	51
Tabela 08	Navios Atracados – Porto da Vale – Baía de São Marcos – MA - 2025	52
Tabela 09	Quantidade de itens por categorias nos respectivos transectos – Ilha do Cajual - 2024	54

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANM - Agência Nacional de Mineração

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

APEM - Associação dos Práticos do Estado do Maranhão

CCH – Centro de Ciências Humanas

CCM - Cartas de Correntes de Maré

CEZAMA - Comissão Estadual do Zoneamento Agropecuário do Estado do Maranhão

CMADS - Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

DEGEO – Departamento de Geociências

DHN - Diretoria de Hidrografia de Navegação

EDUFMA – Editora da Universidade Federal do Maranhão

EJA – Educação de Jovens e Adultos

EFC - Estrada de Ferro de Carajás

EIA – Estudos de Impactos Ambientais

EPI - Equipamento de Proteção Individual

FNS - Ferrovia Norte-Sul

GOV – Governo Federal

GPM – Grão-Pará Maranhão

Ha - hectare

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Km –Quilômetro

LEPENG - Laboratório de Extensão, Pesquisa e Ensino de Geografia

MA – Maranhão

MATOPIBA – Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia

MMA - Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

M2 – Metro Quadrado

ONGs - Organizações não Governamentais

PBF - Programa Bolsa Família

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PPGGEO – Programa de Pós-graduação em Geografia

PROJETEEE – Projetando Edificações Energeticamente Eficientes

PSF - Programa Saúde da Família

S – Sul

SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

SAGRIMA - Secretária de Estado da Agricultura, Pecuária e Pesca do Maranhão

SEDRS - Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável

SGB - Serviço Geológico do Brasil

TPA - Terminal Portuário de Alcântara

TUP (Terminal de Uso Privado)

UFCE - Universidade Estadual do Ceará

UFMA - Universidade Federal do Maranhão

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

W - Oeste

ZAMA - Zoneamento Agropecuário do Estado do Maranhão

RESUMO

A globalização não permite ter acesso a tudo, a todo instante, mas faz acreditar em forças anônimas que possibilitariam adquirir qualquer produto que estivesse disponível no mercado, mesmo aqueles de que não temos necessidade, mas vontade de possuir. A necessidade de querer e ter leva a um patamar consumista, exigindo que o mercado passe a produzir cada vez mais produtos úteis ou não, como forma de atender as exigências da população globalizada, gerando a cultura da sociedade de consumo que nada mais é do que o momento que estamos vivenciando, onde somos influenciados e forçados, principalmente pela mídia digital a consumir cada vez mais produtos, mesmo os sem utilidades como forma de atender não as nossas necessidades, mas as necessidades do mercado em colocar novos produtos para consumo. Esse consumo desenfreado, exige um maior uso de matéria prima e consequentemente, um maior descarte desses produtos, aumentando assim, um quantitativo exagerado de resíduos sólidos em todos os cantos do Mundo. Quanto mais consumo, mais descarte, quanto mais descarte, maior a probabilidade desses resíduos serem jogados no mar e consequentemente, se tornarem resíduos sólidos marinhos. A nossa pesquisa partiu da necessidade de analisar a questão ambiental, social e econômica decorrente do acúmulo dos resíduos sólidos marinhos encontrados na orla Leste da Ilha do Cajual – Alcântara. Para que possamos entender melhor essa dinâmica, fizemos inicialmente uma conexão entre globalização, sociedade de consumo e o aumento dos descartes de resíduos sólidos. Em seguida, descrevemos os materiais e métodos, bem como a localização e caracterização dos transectos de pesquisa e também a descrição da metodologia. Dividimos ainda este trabalho em 4 capítulos, distribuídos da seguinte forma: No capítulo 1, fizemos a descrição da área de estudo, bem como sua localização e os aspectos físicos, econômicos, ambientais e sociais. No capítulo 2, abordamos a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a historicidade dos resíduos na ilha do Cajual. Apresentamos ainda a análise quali-quantitativa dos resíduos encontrados em cada um dos transectos e, posteriormente, analisamos os principais problemas ambientais existentes na linha da Costa Leste da Ilha do Cajual. No capítulo 3, discorremos os resultados e discussões e por último, no capítulo 4, apresentamos as considerações finais.

PALAVRAS-CHAVES: Golfão Maranhense; Ilha do Cajual; Resíduos Sólidos Marinhos; Resíduos Sólidos Internacionais; Problemas Ambientais Litorâneos.

ABSTRACT

Globalization does not provide access to everything at all times, but it fosters belief in anonymous forces capable of making any market product accessible, even those we do not need but desire. The urge to want and to have leads to a consumerist mindset, demanding that the market produce increasingly more goods—useful or not—to satisfy the expectations of a globalized population. This dynamic gives rise to a consumer society heavily influenced by digital media, which pressures individuals to consume products regardless of their utility, responding more to market demands than to real needs. Such unrestrained consumption requires more raw materials and results in a massive increase in waste generation, particularly solid waste, which eventually accumulates in various parts of the world. As consumption rises, so does waste, heightening the likelihood of these materials ending up in the ocean as marine debris. This study aims to analyze the environmental, social, and economic impacts of the accumulation of marine solid waste along the eastern coast of Ilha do Cajual, in Alcântara, Brazil. To understand this dynamic, we first explore the relationship between globalization, consumer society, and the increase in solid waste disposal. We then describe the materials and methods used, including the characterization and location of the research transects. The paper is structured into four chapters: Chapter 1 presents the study area's description, including its physical, economic, environmental, and social aspects. Chapter 2 discusses the National Solid Waste Policy and the history of waste on Ilha do Cajual, followed by a qualitative and quantitative analysis of the waste collected in each transect, highlighting the main environmental issues on the island's eastern coast. Chapter 3 presents the results and discussion, and Chapter 4 concludes with final considerations.

Keywords: Gulf of Maranhão; Ilha do Cajual; Marine Solid Waste; International Solid Waste; Coastal Environmental Issues.

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	14
	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	19
	Descrição dos procedimentos metodológicos	19
	Caracterização dos transectos da pesquisa	21
1	A ILHA DO CAJUAL – ALCÂNTARA - MARANHÃO	23
1.1	Localização	23
1.2	Descrição da área de estudo	23
1.3	Atributos geoambientais	30
1.4	Características econômicas	32
1.5	Características sociais	39
2	POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PNRS E A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL	42
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
3.1	Análise qualitativa dos resíduos encontrados nos transectos	53
3.2	Problemas ambientais, sociais e econômicos da Ilha do Cajual – Alcântara - Maranhão	67
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
	REFERÊNCIAS	72

INTRODUÇÃO

A globalização no sentido restrito da palavra, é um fenômeno que se iniciou com as grandes navegações, a partir do Século XV, porém ganhou mais notoriedade na década de 1980, com a intensificação e dinâmica da integração econômica e política internacional, marcado pelo avanço nos sistemas de transporte, de comunicação e informação. A evolução dos transportes na era da globalização envolve uma dinâmica de transformações cada vez mais acelerada e mais independente. Esse novo padrão de transporte, aliado aos sistemas de comunicação e informação, permitiu a ocorrência daquilo que comumente é chamado de condensação do tempo e do espaço. É como se as distâncias no mundo tivessem diminuídas, pois percorremos grandes distâncias em menos tempo e as informações se propagam quase que instantaneamente, graças a tecnologia da informação. Podemos então afirmar que a globalização criou uma rede de informações e serviços que interligam praticamente todos os lugares. É ainda caracterizada como fenômeno mundial e alguns autores, como Milton Santos (2000), e Octávio Ianni (2001), preferem utilizar o termo “Aldeia Global”, como se houvesse um espaço único, onde todos os habitantes pudessem ter acesso a tudo, a todo instante.

Segundo Milton Santos (2000), “a globalização é, de certa forma, o ápice do processo de internacionalização do mundo capitalista”. Segundo ainda esse autor, “a globalização é também o resultado das ações que asseguram a emergência de um mercado dito global, responsável pelo essencial dos processos políticos atualmente eficazes”.

A globalização não permite ter acesso a tudo, a todo instante, mas faz acreditar em forças anônimas que possibilitariam adquirir qualquer produto que estivesse disponível no mercado, mesmo aqueles produtos que não se tem necessidade, mas vontade de possuir.

A necessidade de querer e ter leva a um patamar consumista, exigindo que o mercado passe a produzir cada vez mais produtos úteis ou não, como forma de atender as exigências da população globalizada, gerando a cultura da sociedade de consumo, que nada mais é do que o momento que estamos vivenciando, em que somos influenciados e forçados principalmente pela mídia digital a consumir cada vez mais produtos, mesmo os sem utilidades como forma de atender não as nossas necessidades, mas as necessidades do mercado em colocar produtos para consumo em curto espaço de tempo. Esses produtos, que pareciam essenciais, tornam-se supérfluos e são ou serão substituídos por outros com características diferenciadas.

Segundo Retondar (2008, p. 138), a sociedade de consumo é caracterizada, “antes de tudo, pelo desejo socialmente expandido da aquisição “do supérfluo”, do excedente, do luxo”. Segundo ainda esse mesmo autor, a sociedade de consumo “se estrutura pela marca da

insaciabilidade, da constante insatisfação, onde uma necessidade preliminarmente satisfeita gera quase automaticamente outra necessidade, num ciclo que não se esgota” (Retondar, 2008, p. 138), nos tornando dependente por mais e mais produtos, gerando um vício pelo consumismo.

Esse consumo desenfreado exige um maior uso de matéria-prima e consequentemente, um maior descarte desses produtos, aumentando, assim, um quantitativo exagerado de resíduos sólidos em todos os cantos do Mundo, pois quanto mais consumo, mais descarte; quanto mais descarte irregular, maior a probabilidade desses resíduos serem transportados pelos ventos, pelas águas pluviais e fluviais, consequentemente, se tornarem resíduos sólidos marinhos.

A nossa pesquisa partiu da necessidade de analisar os problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do descarte irregular dos resíduos sólidos encontrados na orla Leste da Ilha do Cajual em Alcântara - Maranhão, uma vez que a referida ilha é considerada um berçário natural e serve de dormitório para várias espécies de aves, em especial, o guará – *Eudocimus ruber*, que se encontra ameaçado de extinção. A ilha possui também uma área denominada de Laje do Coringa, que é rica em fósseis de animais e vegetais. Além da ilha apresentar um potencial econômico voltado para o ecoturismo, porém inexplorado em função das dificuldades de acesso e de ausência de políticas públicas governamentais norteadas para essa atividade.

A população residente na Ilha do Cajual é constituída por descendentes de povos escravizados e atualmente, vivem na condição de remanescentes quilombolas e mantem viva as tradições culturais de seus antepassados. Essas comunidades sobrevivem da agricultura de subsistência e da prática da pesca artesanal, porém dificultada pelo excesso de resíduos sólidos naquele ambiente, principalmente na pesca do camarão que é realizada com um petrecho denominado de puçá¹, que, ao ser arrastada ou escorada em varas fincadas nas planícies de marés ou de igarapés e acabam coletando resíduos que se encontram em flutuação ou estão depositados no fundo marinho.

Vale destacar que a população local não descarta seus resíduos na área litorânea e sim, em seus quintais e que algumas vezes são queimados. Logo, os resíduos sólidos encontrados no litoral Leste da Ilha do Cajual não são oriundos da população local até porque essa população vive predominantemente na parte central da ilha e dista de pelo menos 1,6Km do litoral da referida ilha.

¹ Petrecho de pesca com formato cônico. Sua malha é pequena e diminui gradativamente da boca para o interior da rede. A pesca é realizada por dois pescadores na beira das praia ou dos igarapés. São amarrados dois paus, um de cada lado, para que haja a abertura de sua boca. É utilizada especialmente para pescar camarão, embora capture o siri e peixes de pequeno porte. Outra forma de se pescar com a puçá é a muruada, onde as puçás ficam presas entre moirões, aguardando a passagem do camarão, siri ou peixes que segue a corrente de mar e ao adentrarem nas puçás, ficam presos no seu interior.

É preciso destacar ainda que a Ilha do Cajual possui um atrativo inimaginável para área de camping ou para a prática do ecoturismo ou até mesmo para o turismo cultural (a população mantém viva tradições dos seus antepassados, com destaque para o tambor de mina) ou turismo científico (no litoral Leste da Ilha do Cajual há um espaço denominado de Laje do Coringa, que é rica em fósseis de animais e vegetais e já foi explorada pela comunidade científica), porém, essas atividades econômicas tem poucas expressividades, o que nos leva acreditar que os resíduos sólidos marinhos ora encontrados nessa região não são produzidos ou levados por essas atividades econômicas.

Escolhemos a Ilha do Cajual – Alcântara, como área de pesquisa, pelo fato de ser alcantareense e acreditarmos que esse espaço, por ser um berçário de uma fauna silvestre e possuir uma beleza exuberante, tanto no seu interior quanto na sua área litorânea, pode ser um local para a prática do ecoturismo, o que contribuirá na qualidade de vida dos praticantes e melhoraria de vida dos moradores daquela ilha. Além de ser possuir uma rica história geológica (área da Laje do Coringa, que é rica em fósseis de animais e vegetais e já foi bastante explorada pela comunidade científica), a ilha precisa ser preservada não só pela sua historicidade científica, mas principalmente pela riqueza natural, cultural pois naquele espaço, encontramos características físicas, humanas e econômicas de todas as regiões do Brasil.

A literatura que versa sobre resíduos sólidos marinhos no nosso Estado ainda é incipiente, por esse motivo, acreditamos que possamos contribuir de uma forma mais abrangente com a ciência, com a sociedade e principalmente, com a comunidade carente que vive isolada na Ilha do Cajual e necessita urgentemente de políticas públicas de inclusão social e econômica.

É preciso identificar a origem, quantificar e caracterizar os resíduos sólidos ora aportados na parte Leste da Ilha do Cajual em Alcântara - MA, como alternativa para mitigar os impactos desses resíduos de fontes diversas, principalmente de descartes irregulares de resíduos sólidos na região litorânea dos municípios de Paço do Lumiar, Raposa, São José de Ribamar e São Luís que poderão ser arrastados pela corrente de mar, ventos e da desembocadura dos rios Aurá e Mearim, bem como pelo alijamento² feito por navios ancorados na baía de São Marcos à espera para atracação nos Porto do Itaqui, ALUMAR e Vale além de artefatos de pesca abandonados, perdidos ou descartados irregularmente, que acabam se acumulando na Ilha do Cajual.

² Ação de jogar fora, de se livrar de alguma coisa. Eliminação. Também denominado de arremessar a carga ao mar, para aliviar o peso de um navio - alijamento de carga.

Esses resíduos encontrados na orla da Leste da Ilha do Cajual podem ser denominados de resíduos sólidos marinhos, pois foram produzidos e descartados principalmente na superfície terrestre e introduzidos nesse ambiente pelas águas pluviais, fluviais, marítimas e influenciados pelos ventos.

Para Turra, (2020, p. 3), o lixo marinho é “qualquer tipo de resíduo sólido produzido pelo ser humano, gerado em terra ou no mar, que, intencionalmente ou não, tenha sido introduzido no ambiente marinho.

Segundo o entendimento de Turra, (2020, p. 3), “os resíduos sólidos não são produzidos pelo ambiente marinho, mas sim que o invadem, em função da forma irresponsável com que a sociedade lida com seus resíduos”.

Esse descaso de como a sociedade lida com seus resíduos tem ocasionado grandes discussões no Mundo e tem causado preocupações ambientais, sociais e econômicas, visto que as atividades turísticas podem ser comprometidas, assim também como a pesca de arrasto, já que os resíduos permanecem em suspensão na água ou depositados no fundo marinho, além da saúde e da segurança do ser humano e da fauna e da flora local, principalmente com a presença resíduos internacionais que poderiam propiciar a entrada de organismos invasores que disputam espaços com os organismos nativos, podendo, inclusive, causar um desequilíbrio ecológico, como vem acontecendo em algumas partes do litoral brasileiro, ocasionados pelo derrame de água de lastro. No Brasil, um dos maiores exemplos dessa invasão é o caso do mexilhão-dourado, que provavelmente veio da China, país com vários portos de água doce, além de um tipo de caranguejo exótico (*Charybdis hellerii*), que está disputando por espaço com espécies nativas do siri (*Callinectes sapidus*).

Para desenvolver esta pesquisa, traçamos como objetivo geral, analisar a questão ambiental, social e econômica decorrente do acúmulo dos resíduos sólidos encontrados na orla Leste da Ilha do Cajual – Alcântara.

Como objetivos específicos, buscou-se: Investigar possíveis causas do acúmulo dos resíduos sólidos encontrados na orla Leste da Ilha do Cajual - Alcântara; Identificar prováveis fontes de geração e descarte inadequado de resíduos sólidos aportados na região; Caracterizar os diferentes tipos de resíduos sólidos de acordo com sua origem, como resíduos domésticos, industriais, de construção civil, entre outros; Identificar possíveis problemas socioeconômicos gerados pelos resíduos sólidos na região, como impactos na saúde pública, turismo, qualidade de vida, dentre outros.

Para que possamos entender melhor essa dinâmica, fizemos inicialmente uma conexão entre globalização, sociedade de consumo e o aumento dos descartes de resíduos sólidos. Em

seguida, descrevemos os materiais e métodos, bem como a localização e a caracterização dos transectos de pesquisa como também a descrição da metodologia. Dividimos ainda este trabalho em 4 capítulos, distribuídos da seguinte forma: No capítulo 1, fizemos a descrição da área de estudo, bem como sua localização e os aspectos físicos, econômicos, ambientais e sociais. No capítulo 2, abordamos a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a historicidade dos resíduos na ilha do Cajual. Apresentamos ainda a análise qualitativa dos resíduos encontrados em cada um dos transectos e, posteriormente, analisamos os principais problemas ambientais existentes na linha da Costa Leste da Ilha do Cajual. No capítulo 3, discorremos os resultados e discussões e por último, no capítulo 4, apresentamos as considerações finais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Descrição dos procedimentos metodológicos

Como método da pesquisa, optou-se pelo método: Hipotético-Dedutivo, que segundo Popper (1975), toda investigação tem origem num problema, cuja solução envolve conjecturas, hipóteses, teorias e eliminação de erros.

Nesse sentido, Lakatos e Marconi (2007) afirmam que o método de Popper é o método de eliminação de erros e consiste em se perceber problemas, lacunas ou contradições no conhecimento prévio ou em teorias existentes (Diniz, 2013).

A partir dos problemas, lacunas ou contradições, são formuladas conjecturas, soluções ou hipóteses; essas, por sua vez, são testadas no que Popper chamava de técnica de falseamento (Diniz, 2013).

Para elaborar os procedimentos metodológicos que foram aplicados na análise da questão ambiental decorrente dos resíduos sólidos encontrados na orla Leste da Ilha do Cajual em Alcântara - MA, utilizamos os seguintes passos:

Identificação do problema: O primeiro passo foi identificar e definir claramente o problema a ser analisado, que neste caso foram os resíduos sólidos encontrados na orla Leste da Ilha do Cajual em Alcântara - MA.

Levantamento de dados: Em seguida, coletamos os dados relevantes para a análise do problema. Os dados foram obtidos por meio de pesquisa bibliográfica, análise de relatórios e documentos, levantamento de dados primários e secundários e observação “*in loco*”, da área estudada.

Análise dos dados: Com os dados coletados, foi possível realizar uma análise dos impactos ambientais decorrentes dos resíduos sólidos depositados na orla Leste da Ilha do Cajual em Alcântara, incluindo a identificação dos principais poluentes, as áreas afetadas e a magnitude do problema.

Para a coleta de dados, foram definidos 05 (cinco) pontos de coletas distribuídos ao longo da área pesquisada. A escolha dos 05 (cinco) pontos se deu em função primeiramente, por ser a parte do litoral que apresenta mais enseadas³, ocorrendo assim um maior acúmulo de resíduos; segundo, pela facilidade de acesso, já que na parte centro-norte do litoral não há trilhas

³ Áreas recôncavos encontradas nas costas litorâneas, lagos ou rios, com curvaturas acentuadas e cujos contornos tendem assumir a forma de um meio coração. Geralmente usadas para uso de portos, pois essas áreas apresentam águas mais calmas.

e nem portos; terceiro, a parte centro-sul é a área mais frequentada pela comunidade local e por último, não conseguiríamos percorrer todo o litoral em um único dia (em cada uma das duas etapas), pois o mesmo apresenta em média 13Km de extensão.

Optamos por fazer a coleta em 02 (dois) momentos distintos: um no período chuvoso (abril de 2024) e outro no período de estiagem (outubro de 2024), pois acreditamos que esses momentos poderiam ser influenciados pelas condições meteorológicas, dinamizando assim, uma maior ou menor deposição dos resíduos, levando em consideração a força dos ventos dominantes na região (Alísios do Nordeste), que poderiam empurrar os resíduos descartados irregularmente da região litorânea dos municípios de Raposa, São José de Ribamar e São Luís em direção à orla Leste da Ilha do Cajual em Alcântara, bem como a ocorrência de chuvas que poderá interferir no fluxo das águas dos rios que passam na orla da área de pesquisa, como os rios Aurá e Mearim.

Destacamos que o litoral Leste da Ilha do Cajual possui em média 13Km de extensão e a nossa pesquisa foi realizada num percurso de aproximadamente 5,3Km. Justificamos que fizemos a coleta em 5,3Km, o que equivale a 40,76% de todo litoral, pois acreditamos que é uma amostra mais que significativa, para demonstrar o grau de poluição ou de deposição de resíduos sólidos marinhos ao longo de toda extensão litorânea da área pesquisada. Destacamos ainda que, para se chegar à Ilha do Cajual e obviamente, a área de pesquisa em seu litoral deve ser seguida as condições das marés, que facilita o acesso à ilha, bem como na coleta dos resíduos em seu litoral.

Depois dos resíduos sólidos coletados em cada ponto, fizemos a identificação e a caracterização dos diferentes tipos de resíduos de acordo com sua origem, como resíduos internacionais, domésticos, industriais, de construção civil, pilhas e baterias (por conterem metais pesados como chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn)) entre outros. Essa identificação e a caracterização foi essencial para diagnosticar os possíveis problemas ambientais e que impactam diretamente a saúde pública, turismo, qualidade de vida, entre outros.

Definição e técnica usada na demarcação dos transectos: Usou-se uma corda de *nylon*, de 20 metros de extensão, com a qual foi feita um retângulo apresentando 2 metros de largura por 10 metros de comprimento, o que equivale a 20m². O tamanho da área dos transectos foi definida pelo autor e pelo orientador, por acreditarmos que seja uma área suficiente para uma amostra da quantidade de resíduos acumulados ao longo da área de estudo.

Com esses passos, foi possível criar procedimentos metodológicos que puderam ser aplicados na análise da questão ambiental decorrente do descarte dos resíduos sólidos

encontrados na orla Leste da Ilha do Cajual em Alcântara, visando a adoção de medidas para minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade.

Considerando a escassa bibliografia que trata das características físicas, sociais e econômicas, bem como as informações do IBGE que retratam apenas o município de Alcântara como um todo, optou-se pela pesquisa “*in loco*”, onde conversamos informalmente com moradores, fizemos observações, análise e estudos e confirmamos algumas informações que aparecem neste trabalho, porém sem a devida referência bibliográfica, haja visto não localizarmos bibliografia que tenha esses dados.

Caracterização dos transectos de pesquisa

A seleção de escolha dos 05 (cinco) pontos de coletas (transectos) distribuídos ao longo da área pesquisada ocorreu nas áreas de enseadas, pois nesses espaços curvados, sempre há um acúmulo maior de resíduos que estavam em flutuação e são carregados pelos ventos e pelas correntes de mar. Por outro lado, se dispensou as áreas retilíneas, pois nesses espaços o acúmulo de resíduos é pequeno ou quase nulo, pois não há obstáculos para retê-los.

Segundo Menezes, (2008, p. 5)

Praias de enseadas são aquelas limitadas por promontórios rochosos ou outros obstáculos físicos, geralmente formando um arco com curvatura acentuada e cujo contorno tende assumir a forma de um meio coração ou de uma lua crescente. Na maioria das vezes, desenvolvem formas assimétricas, caracterizadas por uma zona de sombra localizada próxima ao promontório rochoso, protegida de energia e ondas e fortemente curvada. A parte central é levemente curvada, e a outra extremidade é relativamente retilínea, sendo normalmente paralela à direção dominante dos trens de onda da região.

Optou-se preferencialmente pela parte centro-Sul do litoral, aproximadamente 5,3Km em função da facilidade de acesso e também pela maior ocorrência de enseadas. Destacamos ainda que o acesso à Ilha do Cajual e obviamente, a pesquisa em seu litoral deve ser seguida pelas condições das marés, que facilitaria o acesso à ilha, bem como a coleta dos resíduos pelo litoral.

Definiu-se 02 (dois) momentos distintos, para as coletas dos resíduos: um no período chuvoso (abril de 2024) e outro no período de estiagem (outubro de 2024), pois acreditamos que esses períodos são diretamente condicionados pelas condições meteorológicas, que poderiam influenciar numa maior ou menor dinâmica de deposição dos resíduos, levando em consideração a força dos ventos dominantes na região.

A escolha dos transectos distribuídos ao longo da área pesquisada ocorreu prioritariamente nas áreas de enseadas, porém de forma aleatória, buscando atender o máximo

da orla Leste da Ilha do Cajual. As áreas dos transectos foram definidas pelo autor e pelo orientador em um padrão de 2 metros de largura por 10 metros de comprimento, o que equivale a 20m². Essa medida, acreditamos que seja uma área suficiente para uma amostra da quantidade de resíduos acumulados ao longo da área de estudo.

Os transectos estão localizados, conforme tabela 01 e figura 01.

Tabela 01 - Localização dos transectos nos pontos de análise na área da pesquisa - 2024

Transectos	Latitude	Longitude
01	2°31'55'' S	44°30'31'' W
02	2°31'35'' S	44°30'15'' W
03	2°31'10'' S	44°29'21'' W
04	2°30'15'' S	44°29'01'' W
05	2°29'49'' S	44°28'52'' W

Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 01, destaca a localização e distribuição dos transectos no lado Leste da Ilha do Cajual, bem como as distâncias entre si. Vale ressaltar que as distâncias entre cada transecto não são iguais, pois buscamos prioritariamente as áreas de enseadas e de forma aleatória, buscando atender o máximo possível do litoral.

Figura 01 - Mapa do litoral da ilha do Cajual, destacando a localização dos transectos



1 A ILHA DO CAJUAL – ALCÂNTARA - MARANHÃO

1.1 Localização

Segundo o IBGE (2017, p. 40), a Ilha do Cajual localiza-se no Estado do Maranhão, Região Intermediária de São Luís, Região Imediata de São Luís, no município de Alcântara. (Figura 02). Encontra-se entre as coordenadas 44°31'07,54" O e 02°25'36" S e 44°26'47" O, e 2°32'22,29" S.

1.2 Descrição da área de estudo

A Ilha do Cajual é a maior ilha do município de Alcântara. Em seu espaço, encontram-se várias localidades, dentre elas Cacimba, Caratatúia, Carro Quebrado, Itaúna, Jacaré, João da Costa, Porto Grande, Santana, Tijuca, Urubuoca, Vila Nova. Em algumas dessas localidades não há mais moradores em função de migração para o povoado Cujupe ou para a sede de Alcântara ou até mesmo para São Luís, em busca de melhores condições de sobrevivência.

As localidades que ainda se encontram moradores são Caratatúia, Itaúna (uma única residência), Jacaré, Tijuca, Urubuoca e Vila Nova.

A tabela 02, mostra a área de estudo, população residente, domicílios, saneamento básico e infraestrutura. Tais informações foram obtidas através de pesquisa de campo realizada pelo autor e bibliográfica.

Figura 02 – Mapa de localização da Ilha do Cajual – Alcântara – MA



Tabela 02 – Informações da Ilha do Cajual – Alcântara – MA - 2024

Informações da Ilha do Cajual – Alcântara - MA	Quantitativo
Área	6.000 há
População residente	173
Domicílios / Residências	44
Domicílios com coleta de lixo	0
Domicílios com esgotamento sanitário	0
Domicílios com abastecimento de água	0
Domicílios com energia solar / Painel fotovoltaico	50
Unidade Básicas de Saúde	0
Escola	01
Igrejas	02
Associação dos moradores	01
Casa de fazer farinha	01
Casa de comércio	01

Fonte: Autor, através de pesquisa de campo e Araújo (2024, p. 09)

A Ilha do Cajual possui vários portos, todos de pequeno porte. O principal porto de acesso às comunidades é o Porto do Caratátua, (Figura 03), pois fica defronte do Porto do Cajupe, onde os *ferryboats*⁴ (embarcações que transportam passageiros e veículos e interliga São Luís, capital do Estado do Maranhão, com as regiões imediatas de Pinheiro, Cururupu e Governador Nunes Freire, além da cidade de Belém, capital do Estado do Pará) atracam.

No Porto do Caratátua, por ser o principal porto de acesso à ilha, a comunidade se reuniu e construiu uma edificação, tipo trapiche⁵ (Figura 03), para facilitar o embarque e desembarque de pessoas e mercadorias, principalmente nos horários de maré baixa, como forma de superar obstáculos ocasionados pela grande quantidade de lama existente naquele local - após a vazante das marés - o que dificulta a locomoção de pessoas, em função de ser um solo pastoso ou lodoso. Esse tipo de solo (pastoso ou lodoso) ocasiona o afundamento das pernas e, em alguns casos, o afundamento ocorre até à cintura.

⁴ Embarcações utilizadas para o transporte de veículos automotores e passageiros

⁵ Tipo de píeres ou rampas náuticas que facilitam a atracação de embarcações, bem como locais para embarque e desembarque de passageiros

Figura 03 - Porto do Caratatiúa / Trapiche - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

As marés, por sua vez, interferem bastante na dinâmica costeira da ilha, em função de sua penetração no seu interior através de vários igarapés, em especial o Simão Vaz, Caratatiúa, Jacaré, Urubuoca, o que permite a incidência de manguezais e muitos apicuns. Manguezais esses que possuem uma rica e diversificada flora e fauna que auxilia no sustento das comunidades através do fornecimento do pescado, em especial caranguejo (*Ucides cordatus*), siri (*Callinectes sapidus*) e do camarão (*Penaeus schmitti*). Parte dessa produção é vendida em comunidades próximas, principalmente no Porto do Cujupe.

O acesso à Ilha do Cajual dar-se-á também através de dezenas de pequenos portos, porém sem nenhuma infraestrutura, distribuídos ao longo do seu litoral, principalmente do lado Oeste, Norte e dois portos do lado Leste. Os portos utilizados pelas comunidades que habitam a ilha são, além do Porto do Caratatiúa, os portos do Caicáua, Jacaré, Itaúna, Ilha Seca, Itaúna Velho, Santana, Porto Grande, Urubuoca, do Simão Vaz e do João da Costa, estes dois últimos, do lado Leste da Ilha. Vale ressaltar que esses pequenos portos, por mais precários que sejam, são as únicas portas de entrada e saída da Ilha do Cajual. Destaca-se ainda que nunca houve participação do poder público na melhoria de algum desses portos o que tem dificultado bastante o embarque e desembarque dos moradores das diferentes comunidades, principalmente nas marés baixas, pois, nesses horários, o *foreshore* ou estirâncio, comumente chamado pela população local de “lavado” ficam emersos, apresentando uma camada profunda de sedimentos pegajosos, dificultando a locomoção sobre ele.

O porto do Jacaré (Figura 04) é o porto que fica mais próximo das comunidades Jacaré, Tijuca e Vila Nova, cujas comunidades apresentam maior percentual populacional da ilha, porém, para embarcar ou desembarcar nesse porto, só é possível de maré alta, próximo à preamar, pois seu acesso dar-se-á através do Igarapé do Jacaré que fica totalmente seco, durante a baixa-mar.

Figura 04 - Porto do Jacaré, com a maré baixa - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

Conforme figura 05, somente com as marés altas é possível se chegar ao Porto do Jacaré, porém, caso você precise sair em seguida da ilha, você não pode fazer demora, pois caso a maré baixe e a embarcação fique encalhada (sem flutuação), e será preciso esperar por 12 horas, para que a embarcação volte a flutuar e então se possa navegar. Em outras palavras, a população local utiliza muito os horários das marés para se programar no decorrer do seu dia-a-dia.

Figura 05 - Porto do Jacaré, com a maré alta - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

Outro grande problema enfrentado pelos moradores é a questão da energia elétrica, pois somente a partir do final de 2023 é que a população da Ilha do Cajual passou a ter acesso à eletricidade, por meio do projeto “Ilhas de Luz”, realizado pela empresa Equatorial Energia em parceria com o Governo Federal, em seu projeto maior denominado “Programa Luz Para Todos”, através da instalação de 2 (duas) placas solares para cada domicílio/residência, porém a energia atende um número muito limitado de aparelhos por habitação. Segundo relatos de moradores, só é possível ligar um aparelho elétrico por vez. Caso tenha um ventilador ligado e precisar ligar um liquidificador, por exemplo, será preciso desligar o ventilador, pois a bateria existente não consegue armazenar energia para manter dois ou mais aparelhos ligados simultaneamente.

Uma grande preocupação da comunidade é que a maioria das casas são cobertas com palhas de babaçu (*Orbignya Phalerata Mart*) e, em alguns casos, além da cobertura, as paredes e janelas também são feitas com esse mesmo material, o que poderia ocasionar um incêndio, caso ocorra um curto-circuito ou aquecimento da fiação elétrica.

Conforme figura 06, observam-se placas solares e suas respectivas baterias distribuídas e localizadas em frente aos domicílios/residências localizados na Ilha do Cajual.

Figura 06 - Placas solares - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

A figura 07, mostra uma residência toda construída com palhas de babaçu, cujo material é extremamente inflamável, o que pode ocasionar uma tragédia, caso ocorra um curto-circuito ou aquecimento da fiação elétrica dentro ou próximo aos domicílios.

Figura 07 - Casa construída com palhas de babaçu (*Orbignya Phalerata Mart*) - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

1.3 Atributos geoambientais

Segundo Macedo, Lima e Farias Filho (2023, p. 98), o município de Alcântara está inserido na classificação climática definida por Köppen e Geiger, apresentando temperaturas média de 27.0°C, cuja classificação do clima é Aw, com pluviosidade em torno de 1.995mm de média anual.

Conforme Maranhão (2001, p. 28), a parte Noroeste do Estado que integra a microrregião geográfica do Litoral Ocidental Maranhense (hoje chamada de Região Geográfica Imediata de São Luís), há duas estações bem definidas, sendo uma chuvosa e outra de estiagem

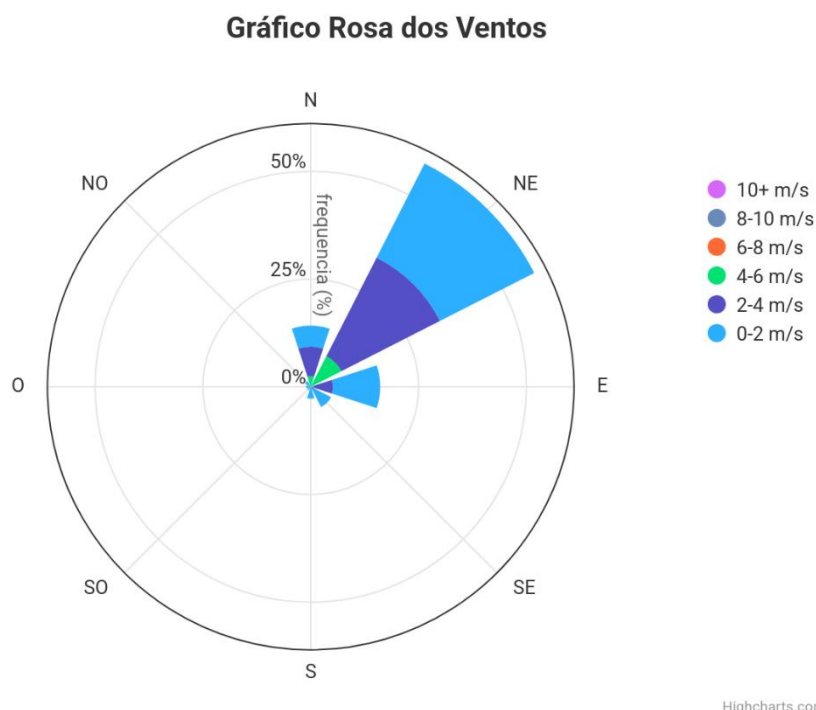
O início da estação chuvosa, que marca o início da estação de cultivo/crescimento da região, acontece a partir do terceiro decêndio de dezembro (entre os dias 21 e 31), com término definido para o terceiro decêndio de julho (entre dias 21 e 31). Durante esse período, que contempla 223 dias, o total acumulado de chuvas é da ordem de 1.887 mm, representando 92% do total anual, atendendo, portanto, as necessidades hídricas exigidas para o plantio de culturas de sequeiro na região. A partir do primeiro decênio de agosto (entre os dias 1 e 10) até o segundo decênio de dezembro (entre os dias 11 e 20) o acumulado de chuvas é de apenas 163 mm, o que caracteriza o período seco da região, nessa condição só é recomendado plantio de culturas irrigadas. (Maranhão, 2001, p. 28)

Os meses que mais chove nessa região são março e abril e os meses de maior estiagem são outubro e novembro.

Para Pinheiro (2018, p. 101), os ventos que atuam no estado do Maranhão e consequentemente no município de Alcântara são controlados primariamente pelos alísios de Leste a Nordeste e sua velocidade varia entre 3,5m/s a 6m/s. Segundo ainda Pinheiro (2018, p. 101) a direção dos ventos no litoral do Maranhão é predominantemente Alísios do Nordeste.

Segundo Projeteee (Figura 08), podemos afirmar que os ventos sopram predominantemente da Ilha do Maranhão (ocupada pelos municípios de Paço do Lumiar, São José de Ribamar, São Luís e Raposa) para a Ilha do Cajual (localizada diametralmente oposto ao Nordeste), o que nos leva acreditar que parte dos resíduos flutuantes na baía de São Marcos sejam empurrados para a orla Leste da referida ilha, mediante à ação desses ventos.

Figura 08 – Rosa dos Ventos, com indicação da direção ventos que atuam sobre a Ilha do Maranhão



Fonte: PROJETEEE, 2016

Em se tratando de hidrografia, a Ilha do Cajual possui pequenos rios, os quais são intermitentes. Possui também alguns lagos e lagunas de pequenas dimensões e de baixa influência local, porém o litoral recebe interferência fluvial dos rios Mearim e Aurá, os quais poderiam ou podem carregar resíduos de vários municípios para a área de estudo.

Quanto à vegetação, Araújo (2024, p. 19) diz que a cobertura vegetal da ilha é composta predominantemente por vegetação secundária. Observa-se ainda uma grande quantidade de babaquais, que constituem parte da renda de quase todas as famílias, principalmente na produção de azeite de coco babaçu. Vale destacar ainda a ocorrência de manguezais ao longo das bordas, principalmente na parte norte, oeste e sul, área produtora de crustáceos, em especial caranguejo (*Ucides cordatus*), siri (*Callinectes sapidus*) e camarão (*Penaeus schmitti*), que fazem parte do cardápio dos moradores da ilha além de rica fauna silvestre, pois é considerada um berçário natural e serve de dormitório para várias espécies de aves, em especial, o guará – *Eudocimus ruber*, que se encontra ameaçado de extinção.

Conforme Araújo (2003, p. 20), as marés se caracterizam pela oscilação periódica do nível do mar e apresenta período de amplitude que variam no tempo e no espaço.

Segundo, Menezes, Souza e Ferreira (2021, p. 837), no Brasil, existem inúmeros portos nos quais a amplitude da maré é tal que estes não podem ser demandados na baixa-mar, como é o caso de São Luís do Maranhão, onde a amplitude de maré alcança incríveis 7 metros.

No litoral do Maranhão, em apenas seis horas, a diferença entre preamar e a baixa mar pode chegar a 7 metros, principalmente na baía de São Marcos, isso possibilita um maior transporte de resíduos de um lugar para outro, considerando o fluxo e refluxo das marés que ocorrem 4 (quatro) vezes ao dia.

Conforme afirma Magalhães (2018, p. 25), a elevação da maré influencia diretamente na velocidade da corrente de mar. Como o Maranhão tem a uma das maiores variações de marés do Brasil, afirma-se que essa variação é responsável pela elevada velocidade da corrente de mar que percorre toda a costa leste da Ilha do Cajual, contribuindo assim para transportar resíduos sólidos de locais longínquos e depositar na área de estudo.

1.4 Características econômicas

Na Ilha do Cajual não há estradas, conseqüentemente não há carros, motos ou bicicletas. O deslocamento de pessoas no interior da ilha é feito quase que exclusivamente a pé, mesmo em longas distâncias. No caso do transporte de mercadorias, as mesmas são transportadas pelos seres humanos, ora usando os ombros, ora usando a cabeça e em alguns casos, usa-se o animal, principalmente o boi (boi de carga). Constatamos que o atraso no sistema de transporte na ilha do Cajual é tão grande que nem o carro de boi chegou ainda naquele espaço.

Segundo Souza (1958, p. 103),

O CARRO DE BOIS foi o primeiro veículo que rodou em terras do Brasil. Trouxeram-no os portugueses que de há séculos o utilizaram nos transportes de sua querida e boa Lusitânia: surgiu aqui na madrugada da nossa história, contemporâneo das primeiras tentativas sérias de posse, de povoamento e de colonização. Transportando materiais de construção e produtos da terra - o pau-brasil, madeiras, a cana-de-açúcar entre os primeiros - , mercadorias e pessoas, surpreendemo-lo nos primórdios da nossa civilização, representando papel relevante na sua função de único meio de transportes pesados por terra, ligando ademais os estabelecimentos humanos. Isolados ou agrupados, que os portugueses iam fundando, construindo, estabelecendo nas terras virgens deste lado do Atlântico. (SOUZA, p. 103, 1958)

O carro de boi foi bastante utilizado na época da colonização do Brasil, no transporte de produtos agrícolas, de animais de pequeno porte e até de pessoas. Esse sistema de transporte ainda é utilizado em alguns municípios do Maranhão, principalmente na Região Imediata de

Cururupu, com destaque para os municípios de Apicum-Açu, Bacuri e Cururupu, conforme figura 09

Figura 09 - Carro de boi – Cururupu - 2024



Fonte: Autor, 2024

A figura 09, mostra uma junta de bois (dois bois) puxando um carro, para transportar madeira e outros materiais no município de Cururupu – Maranhão.

A criação de gado na ilha do Cajual é para uso de “bois de carga” (figura 10), com uso de cangalha (objeto fixado na costa do boi, para facilitar o transporte de cargas) e que após alguns anos, é abatido para consumo ou trocado por um boi mais novo e o ciclo se repete.

Já a criação de animais de pequeno porte, como os porcos (*Sus scrofa domesticus*) e galináceos (*Gallus gallus domesticus*), estes são para fins de consumo e/ou venda no Porto do Cujupe ou em São Luís.

Figura 10 - Boi de carga – Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2025

No povoado Vila Nova, que é um dos principais núcleos habitacionais, existe apenas uma quitanda, espécie de estabelecimento comercial que atende a comunidade, cuja venda é de itens mais simples e indispensáveis do dia a dia como sal, farinha, fósforo, açúcar, arroz, café e sabão, além de aguardente. Porém, a comunidade faz suas principais compras no Porto do Cujupe, atravessando o Igarapé do Cujupe em uma embarcação conhecida em Alcântara por casco⁶ (Figura 11), geralmente movidos a remo ou mais recentemente por motor de rabeta. Essas embarcações típicas, são usadas para entrar ou sair da Ilha do Cajual.

⁶ Pequenas embarcações fabricadas de madeira. São utilizadas principalmente nas atividades de pesca e locomoção de pessoas, especialmente pelos igarapés.

Figura 11 - Casco — Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

Ainda sobre às questões econômicas, 100% das famílias residentes na Ilha do Cajual, recebem ajuda do Governo Federal, através do Programa Bolsa Família, que consiste em um programa de transferência de renda no Brasil, ou de aposentadorias. Para complementar suas rendas, segundo Araújo (2024 p. 4), a comunidade lida com pequenas roças de milho (*Zea mays*), mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), banana (*Musa sapientum*). Essas atividades agrícolas são utilizadas principalmente para o seu próprio consumo. Além das atividades agrícolas, a comunidade produz o azeite de coco babaçu (produção exclusiva das mulheres), que, além de consumirem, vendem o excedente, principalmente para o Porto do Cuijue e, em alguns casos, para São Luís.

Dos manguezais, a comunidade tira parte de seu sustento através do pescado, do siri e do caranguejo. Parte dessa produção é vendida em comunidades próximas, principalmente no Porto do Cuijue. Porém, o que se tem percebido é que alguns catadores de caranguejos que moram nos povoados Cuijue e Porto do Cuijue (duas comunidades localizadas a oeste da Ilha do Cajual, no continente), estão utilizando os manguezais da ilha do Cajual para capturarem esses crustáceos. Esse problema de captura de caranguejos a partir de catadores de outras localidades, além de criar uma rivalidade com os catadores locais, pode ocasionar um desequilíbrio ou desaparecimento desse crustáceo, visto que os catadores de outras localidades

capturam esses crustáceos para comercialização enquanto que a comunidade local captura para complemento de sua alimentação.

Segundo Barbieri e Mendonça (2007, p. 3)

o manguezal é parte de um ecossistema de elevada produtividade pesqueira. Muitas espécies de peixes e crustáceos iniciam seus ciclos de vida e desovam no estuário. Cercado por árvores típicas, o manguezal é um ambiente protegido das ondas, o que aumenta a chance de sobrevivência das espécies. Ambientes altamente produtivos, os manguezais são elos básicos para cerca de dois terços das espécies de peixe que dependem deles para procriação ou para alimentação. Nesta cadeia, os caranguejos têm importância fundamental, constituindo grande recurso alimentar para aves e mamíferos.

Nesse sentido, é primordial que se faça um controle da captura desses crustáceos, antes que haja o desaparecimento deste e conseqüentemente afete ainda mais a questão da insegurança alimentar das comunidades próximas.

Segundo ainda Barbieri e Mendonça (2007, p. 4),

Quando os caranguejos fazem suas tocas, revolvem o solo mais profundo, oxigenando e distribuindo nutrientes, que depois serão levados para o mar com as cheias e vazantes de maré. O caranguejo-uçá tem um papel fundamental na manutenção do equilíbrio do mangue. Alimentando-se principalmente de folhas velhas e amareladas que caem das árvores do mangue, ele devolve para o ambiente matéria orgânica rica em nutrientes. E não é apenas consumindo as folhas que o uçá colabora no enriquecimento do mangue, mas também fazendo um estoque de folhas nas galerias. Assim, a matéria orgânica fica retida no manguezal e não se perde quando a maré fica vazante e as águas começam a baixar.

A diminuição do número de caranguejos-uçá pode tornar inviável a vida de outras espécies da fauna do mangue. É o caso do caranguejo-violinista, que se alimenta dos restos de matéria orgânica da alimentação do uçá. Toda uma cadeia alimentar depende da atividade destes crustáceos, e a degradação dos mangues e extinção dos caranguejos significa destruição desse ciclo, em que a atividade da pesca será a primeira a ser afetada.

Acredita-se que a construção e ampliação do porto do Cuijupé (porto que recebe as embarcações do tipo *ferryboats*) - (Figura 12), tem contribuído para a diminuição do pescado, do siri e principalmente do caranguejo, pois essa construção e ampliação ocasionou e continua ocasionando o desaparecimento e aterramento de manguezais, com o lançamento de terra oriundas do corte de barreiras, no referido porto, para aumentar o pátio de estacionamento e também o alargamento das rampas de atracagem.

Durante o processo de ampliação do porto do Cuijupé, percebeu-se que boa parte das terras que foram retiradas das barreiras, foram usadas para aterrar uma parte do manguezal que circundava o porto e outra parte desses materiais foram carregados pelas águas pluviais para

dentro do canal do igarapé do Cuijue, ocasionando assoreamento e consequentemente, afetando os manguezais circunvizinhos.

Figura 12 - Porto do Cuijue - 2024



Fonte: Autor, 2024

Percebe-se também que a manutenção e preservação desses crustáceos nos manguezais além de contribuírem com o equilíbrio dessa vegetação, servirão também de equilíbrio para vidas de outras espécies da fauna desse habitat.

Se discute atualmente o projeto de construção do Terminal Portuário de Alcântara – TPA, que será construído no lado Leste da Ilha do Cajual. Esse megaprojeto objetiva suporte logístico para atender a região do MATOPIBA, cuja região é formada pelo estado do Tocantins e partes dos estados do Maranhão, Piauí e Bahia, onde vem ocorrendo uma das maiores expansões agrícolas do país, especialmente no cultivo de grãos. Vale destacar que o MATOPIBA está inserido predominantemente no bioma Cerrado, o que poderia e poderá causar grandes impactos ambientais e sociais, caso esse projeto seja colocado em prática.

Segundo Prego e Salvador (2022, p. 2)

O TPA será construído na Ilha do Cajual, na margem esquerda da baía de São Marcos, do lado oposto ao Porto de Itaqui e ao Terminal Marítimo da Ponta da Madeira, situados na margem direita da referida baía. O Terminal Portuário de Alcântara (TPA), que já conta com a autorização da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) para sua implantação, será construído na Ilha do Cajual, situada na Baía de São Marcos e o acesso rodoviário se dará por ligação à rodovia atual, a BR-308 junto a Cuijue. (PREGO e SALVADOR (2022, p. 2)

Para Araújo (2024, p. 104),

Existe atualmente um grande projeto para instalação de um Terminal Portuário de Alcântara (TPA), que teria como principal posto o Terminal de Uso Privado (TUP) na área da Ilha do Cajual, onde atualmente encontra-se grande parte das áreas agricultáveis. Desse modo, a possível regularização do projeto e utilização das áreas representa uma ameaça à população local, uma vez que essas terras seriam direcionadas para fins econômicos vinculados ao terminal. Tal mudança teria implicações sérias na automanutenção das atividades agrícolas dos moradores, uma vez que a agricultura de subsistência desempenha um papel primário tanto na geração de renda quanto na produção de alimentos para a comunidade. Com a redução da disponibilidade de áreas agricultáveis na Ilha, haveria uma pressão crescente em outras localidades para o uso dessas áreas com fins econômicos, o que poderia levar a conflitos e disputas territoriais. (ARAÚJO, 2024, P. 104)

A implantação do TPA na Ilha do Cajual, em Alcântara ao invés de trazer crescimento e desenvolvimento à área, na verdade representa uma ameaça local. Caso o TPA seja instalado, a comunidade corre o risco de perder as tradições culturais dos seus antepassados bem como o acesso à agricultura de subsistência e pesca artesanal, dificultando ainda mais a sua sobrevivência.

Para Cutrim, Robles, Paiva (2020, p. 239), a implantação do TPA impactará economicamente os municípios de Alcântara, Pinheiro e Bequimão, com repercussões em todo estado do Maranhão

O impacto da implantação do TPA focalizou as atividades econômicas dos principais municípios diretamente afetados, ou seja, Alcântara, Pinheiro e Bequimão e suas repercussões no estado do Maranhão. Atualmente, esses municípios se dedicam à atividade agropecuária em geral, com lavouras temporárias e de importância econômica relativamente pequena, assim como apresentam indicadores sociais que, apesar de melhoria nos últimos anos, apontam problemas de pobreza e equidade social. (CUTRIM, ROBLES, PAIVA, 2020, p. 239).

Com referência aos benefícios econômicos, Cutrim, Robles, Paiva (2020, p. 242), afirmam que os mesmos ocorrerão nas áreas diretamente influenciadas pela instalação do TPA

Os benefícios econômicos dos portos têm relação clara com sua hinterlândia e decorrem do papel dos portos como catalisadores e facilitadores de atividades econômicas nas cadeias e corredores logísticos aos quais se inserem. Define-se hinterlândia como à área de influência de um porto, isto é, a região ou alcance da origem e destino verdadeiros das cargas que movimentam. (CUTRIM, ROBLES, PAIVA, 2020, p. 242).

O cronograma de implantação do TPA na Ilha do Cajual era: 2016 – Estudo de viabilidade; 2024 – Início das obras; 2027 – Início das operações.

A grande questão ora discutida é se haverá realmente a implantação do porto, pois na Ilha do Cajual, região escolhida para sua construção, há descendentes de povos escravizados e que atualmente vivem na condição de remanescentes quilombolas e para a implantação de um

projeto de tamanha envergadura, haverá necessidade de remanejamentos dessas comunidades para uma área diferente da que eles estão acostumados a sobreviverem.

Acreditamos que haverá benefícios econômicos na área de hinterlândia, mas haverá impactos ambientais, sociais e econômicos irreversíveis na área construída.

1.5 Características sociais

O modelo de educação adotado na Ilha do Cajual ainda é o sistema educacional multisseriado, onde há alunos de várias séries na mesma sala de aula.

Segundo Locks, Almeida e Pacheco (2013, p. 6)

Historicamente, as escolas multisseriadas são caracterizadas como escolas de pequeno porte, com condições de funcionamento, extremamente precárias quando comparadas com as condições de oferta de ensino nas escolas que funcionam no espaço urbano. O campo necessita de políticas públicas e educacionais adequadamente direcionadas que rompam com o modelo discriminatório, a fim de contemplar e superar essas carências existentes há décadas no espaço rural brasileiro, para que se possa fortalecer a identidade cultural dos sujeitos do campo e garantir um atendimento educacional diferenciado.

O Nordeste representa o maior contingente de escolas multisseriadas, com 58%, seguido pela região Norte, com 24%, região Sudeste, com 11%, região Sul, com 5%, e região Centro-oeste, com 2%, confirmando que essa forma de organização escolar continua sendo uma realidade em todas as regiões do país e deve ser contemplada com políticas educacionais que realmente incluam e não mais neguem a educação de qualidade social aos sujeitos do campo (pagina 5)

Vale ressaltar que a escola existente na Ilha do Cajual (Figura 13), possui duas salas de aula e conta apenas com um professor para toda a comunidade. Este também é responsável pelo ensino do Programa EJA - Educação de Jovens e Adultos. O que chama atenção é que o professor mora no continente, mais precisamente no povoado Cujupe e necessita, além de atravessar o Igarapé do Cujupe (canal que separa a Ilha do Cajual do continente) de casco (tipo de embarcação local) para o Porto do Caratatúia (Ilha do Cajual) em uma viagem de 10 minutos (a travessia do canal) e precisa andar por uma trilha sinuosa, com subidas e descidas íngremes por aproximadamente 1 hora e 15 minutos, em uma distância de 4,5Km, para chegar à escola. Esse percurso é feito duas vezes por dia, já que o professor precisa voltar para sua residência, no final do dia.

Figura 13 - Escola Municipal Coração de Jesus - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2025

Na ilha há uma igreja evangélica e uma católica, cujos praticantes convivem de maneira harmoniosa entre si e entre os seguidores de religiões de matriz africana. Percebeu-se que a religiosidade é muito presente, entre os moradores da ilha. Quer seja evangélico, quer seja católicos (representado por festas em homenagem aos santos, em especial a padroeira local, Nossa Senhora de Santana, celebrado em 26 de julho) ou de religião de matriz africana, todos acompanham as tradicionais festas de tambores, com destaque para o tambor de mina.

A Ilha do Cajual possui uma associação de moradores e sua presidente busca organizar sua comunidade para as questões sociais locais. A presidente busca também ser o elo de comunicação entre os moradores da ilha com os visitantes que frequentam as comunidades para realizarem turismo e trilhas pela ilha ou para visitação das praias e também da Lage do Coringa (local que possui fósseis de animais e vegetais), por pesquisadores e estudantes.

Quanto à questão de saúde, não há na Ilha do Cajual nenhum posto de saúde ou um representante do Programa Saúde da Família – PSF, que possa auxiliar na compreensão e/ou na necessidade de intervenções nos processos saúde/doença e, portanto, no tocante das questões da comunidade junto às famílias da área e na luta pela melhoria das condições de vida.

Na ilha, não há nenhum domicílio com abastecimento de água tratada, ou seja, a água consumida pela comunidade é proveniente de poços simples, cavados manualmente, tipo

cacimba, desta forma, sem nenhum tratamento, o que pode ocasionar várias doenças principalmente diarreia, amebíase, leptospirose, disenteria bacteriana, esquistossomose, dentre outras.

A partir de visitação e observação “*in loco*”, constatamos que a população local descarta seus resíduos sólidos em seus quintais e em alguns casos, são queimados a céu aberto, liberando gases tóxicos que podem afetar a saúde das pessoas que vivem nas proximidades da área, além de contribuir com o efeito estufa. Em outros casos, os resíduos são enterrados, o que pode contaminar os solos ao até mesmo o lençol freático que poderá contaminar a água consumida pela população local, que é retirada de poços tipo cacimbas.

No tocante às políticas públicas, os gestores governamental e/ou municipal poderiam minimizar o sofrimento das comunidades através de implantação de uma unidade de saúde, com profissionais capacitados e medicamentos essenciais, pois o posto de saúde mais próximo, fica no continente e, caso um membro da comunidade precise de atendimento de emergência, o paciente será carregado em uma rede até um dos portos e depois colocado em uma pequena embarcação para travessia do Igarapé do Cujupe, até chegar ao um posto médico. É preciso também que haja campanhas de saúde preventiva, como vacinação, aplicação de flúor e educação sobre doenças. É preciso ainda que seja feita uma regularização fundiária, para facilitar a documentação de posse de seus terrenos, como forma de promover segurança habitacional.

Em se tratando de alimentação, é indicado que haja parcerias com ONGs para incentivar a criação de hortas que promovam a autossuficiência alimentar.

Quanto a espaços culturais, é preciso a construção de uma praça ou um centro cultural para que a comunidade possa oferecer atividades para crianças, jovens e adultos, bem como celebrar a cultura local, promovendo assim, uma maior e melhor integração social.

2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PNRS E A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

A Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu Art. 3º, Inciso XVI, define Resíduos Sólidos como sendo

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A partir desse conceito, fica caracterizado a complexidade e a variedade de resíduos sólidos distribuídos em diferentes ambientes e nos estados sólido e semissólido o que facilita sua dispersão e conseqüentemente, dificulta sua coleta e armazenamento.

Segundo Barbosa (2011, p. 08), a problemática dos resíduos sólidos vai além da coleta e destinação final dos resíduos

O desafio da limpeza urbana não consiste apenas na remoção dos resíduos, mas principalmente em dar um destino final adequado ao lixo coletado. Quando uma prefeitura realiza a coleta de resíduos de forma ineficiente, ela é pressionada pela população para a melhora na qualidade dos serviços, já que se trata de uma operação visível ao olhar da população. Contudo, quando se trata de uma destinação final inadequada dos resíduos, uma minoria da população é afetada diretamente, fato este que não tem motivado pressão por parte da população.

Conforme a Lei Nº 12.305, em seu Art. 3º, trata do gerenciamento de resíduos sólidos e define como sendo um

Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

O Art. 47º, Inciso I, da Lei Nº 12.305, trata das proibições quanto à destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, ou seja, é proibido o lançamento de resíduos em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos.

O Decreto Nº 1.530, de 22 de junho de 1995, declarou a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Em seu Art. 145ª foi recomendada a proteção do meio marinho

No que se refere às atividades na Área, devem ser tomadas as medidas necessárias, de conformidade com a presente Convenção, para assegurar a proteção eficaz do meio marinho contra os efeitos nocivos que possam resultar de tais atividades. Para tal fim, a Autoridade adotará normas, regulamentos e procedimentos apropriados para, inter alia. a) prevenir, reduzir e controlar a poluição e outros perigos para o meio marinho, incluindo o litoral, bem como a perturbação do equilíbrio ecológico do meio marinho, prestando especial atenção à necessidade de proteção contra os efeitos nocivos de atividades, tais como a perfuração, dragagem, escavações, lançamento de detritos, construção e funcionamento ou manutenção de instalações, dutos e outros dispositivos relacionados com tais atividades; b) proteger e conservar os recursos naturais da Área e prevenir danos à flora e à fauna do meio marinho”.

Segundo a Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente

Uma das principais consequências dos modelos e padrões de produção e consumo adotados pela sociedade atual é a geração de resíduos, um grande problema ambiental que vem exigindo cada vez mais atenção para a busca de soluções adequadas, que são em grande parte ainda desconhecidas, sobretudo, no que diz respeito à poluição marinha.

Ainda segundo a Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável,

A poluição marinha causada por resíduos sólidos é um crescente problema, de escala global e que gera impactos intergeracionais. Apesar de décadas de esforços para prevenir e reduzir o lixo marinho em muitos países, há evidências de que o problema é persistente e continua a crescer – na medida em que as populações e os padrões de consumo continuam a aumentar. Estudos apontam que cerca de 14 bilhões de toneladas de lixo são jogados (intencionalmente ou não) nos oceanos todos os anos. Estes resíduos possuem grande capacidade de dispersão por ondas, correntes e ventos, podendo ser encontrados até mesmo no meio dos oceanos e em áreas bastante remotas. Entretanto, nas zonas costeiras onde as atividades humanas estão concentradas o problema torna-se mais aparente. O Brasil, um país que possui mais de 8.500 km de costa, 395 municípios distribuídos em 17 estados costeiros e aproximadamente 25% da população residente na zona costeira não tem como escapar deste crescente problema.

O Brasil já enfrenta problemas com a poluição marítima e está em busca de mitigar tais problemas, porém, o processo de mitigação ainda é incipiente, em especial, no estado do Maranhão. Desta forma, é preciso além de identificar a origem, quantificar e caracterizar os resíduos sólidos, ora encontrados na parte Leste da Ilha do Cajual, é preciso também encontrar mecanismos para reduzir a quantidade de resíduos sólidos descartados de forma irregular, bem como trabalhar de forma integrada entre governos federal, estaduais e municipais, pois o problema é de todos.

Após a identificação e caracterização dos resíduos sólidos, é preciso buscar alternativas que viabilizem o seu reaproveitamento em bases de ecopontos e indústrias de reciclagens, como sugere Celeri, (2015, p. 06)

é preciso identificar as alternativas tecnológicas necessárias para reduzir os danos ambientais decorrentes da geração de resíduos, facilitando o mercado dos recicláveis e a valorização desses materiais, como já ocorre com o alumínio.

Acredita-se que, se houvesse políticas públicas mais robustas voltadas para a coleta seletiva domiciliar na Região Metropolitana de São Luís, com o intuito de fomentar o mercado de recicláveis, além de gerar emprego e renda para muitas famílias, haveria redução considerável do montante de resíduos sólidos e consequentemente, minimizaria a problemática dos resíduos sólidos marinhos.

Resíduos sólidos marinho é definido como

Qualquer material sólido descartado persistente, manufaturado ou processado, eliminado, abandonado ou perdido no ambiente marinho e costeiro, incluindo materiais transportados de terra pelos rios, sistemas de drenagem ou sistemas de tratamento de águas residuais ou vento. (AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE).

Faz-se cada vez mais necessário os órgãos governamentais atuarem de forma mais enérgica o controle do descarte dos resíduos sólidos, como forma de evitar o seu transporte aos corpos hídricos e em especial, para o litoral.

A situação é preocupante, porém poderia ser atenuada, caso houvesse uma maior atenção por parte das autoridades competentes, como afirma Celeri, (2015, p. 03)

Devido à ausência de uma legislação apropriada acerca dos RS, desde à sua geração à disposição e destinação ambientalmente correta, os resíduos nunca foram tratados pelas administrações públicas e moradores com a devida preocupação, sendo descartados em qualquer local, desde que longe das vistas da população. Diariamente no Brasil são produzidas em torno de 75 mil toneladas de RS, das quais apenas 60% tem destino adequado, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2014), entretanto, mesmo que tal ato seja ambientalmente correto, o volume de RS poderia ser diminuído com a reinserção destes materiais no ciclo produtivo, através da coleta seletiva e posterior reciclagem.

O problema não está só na coleta ou no destino dos resíduos sólidos, mas, principalmente, por não haver políticas públicas de reciclagem, o que exige um maior consumo de matéria prima para a fabricação de novos produtos e, consequentemente, mais produção de resíduos sólidos e mais descarte irregular e mais resíduos sólidos no litoral.

É cada vez mais necessário a busca por parcerias, incluindo aí, as chamadas parcerias público-privadas:

Também é necessário exigir dos empresários que estabeleçam programas para reduzir a geração dos resíduos e aproveitar ao máximo os materiais recicláveis e, ainda, dispor os resíduos de forma mais sanitária e ambientalmente adequada. (Celeri, 2015, p.06).

Alternativas para redução da produção dos resíduos sólidos e para reciclagem, reutilização e reaproveitamento desses resíduos existem. O que falta é incentivo e sensibilização da população da necessidade de se colocar em prática essas ações voltadas para um desenvolvimento sustentável.

Para Soares (2022, p. 33)

há a necessidade de refletir e ao mesmo tempo sensibilizar, usar da consciência e enxergar os problemas ambientais com mais preocupação e assim, tentar entender como cada sujeito possa estar contribuindo com atitudes para a conservação do meio ambiente. Sobre a questão dos resíduos sólidos urbanos, é necessário planejar e implementar políticas de apoio a gestão de resíduos sólidos, como por exemplo os consórcios intermunicipais principalmente pelo consumo desenfreado da sociedade.

É preciso que seja de fato colocado em prática, o que determina a Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, em seu “Art. 6º, Inciso VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade” e do “Art. 7º, Inciso VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos”, só assim poderíamos mitigar a questão do descarte irregular do resíduos sólidos, bem como das questões ambientais atreladas aos efeitos negativos ocasionados com a liberação de gases tóxicos e de chorume, além da poluição visual e manutenção da proliferação de diversas doenças.

A questão ambiental decorrente dos resíduos sólidos encontrados na orla Leste da Ilha do Cajual em Alcântara é um problema grave que afeta tanto o meio ambiente quanto a saúde pública. A deposição desses resíduos na orla Leste da Ilha do Cajual pode ocasionar problemas ambientais, sociais e econômicos.

A poluição do solo pode ocorrer quando os resíduos sólidos não são corretamente armazenados e podem contaminar o solo, tornando-o impróprio para uso agrícola e prejudicando a fauna e a flora local. A poluição da água pode ocorrer quando os resíduos sólidos são descartados em rios, lagos ou oceanos, o que pode levar a um aumento na concentração de poluentes na água, afetando a qualidade da água e prejudicando a vida aquática.

Além disso, a poluição do ar pode ocorrer quando os resíduos sólidos são queimados a céu aberto, liberando gases tóxicos (dentre eles o dióxido de carbono (CO₂), o dióxido de enxofre (SO₂) e dióxido de nitrogênio (NO₂), que podem afetar a saúde das pessoas que vivem nas proximidades da área degradada, além de contribuir com o efeito estufa. Esses problemas

ambientais podem levar a sérios impactos na saúde pública, incluindo doenças respiratórias, infecções gastrointestinais, entre outras.

Segundo Soares (2022, p. 84),

Os problemas relacionados à destinação irregular dos Resíduos Sólidos, estão distantes de ser resolvido, é uma problemática que envolve planejamento e organização, alternativas como a coleta seletiva, a reciclagem, bem como a destinação correta dos resíduos que seria em aterros sanitários são soluções necessárias para resolver esta situação. Se de fato tudo isso for feito, mudaria a realidade dos municípios brasileiros, e assim poderíamos pensar em viver em coletividade entre o homem e o meio ambiente.

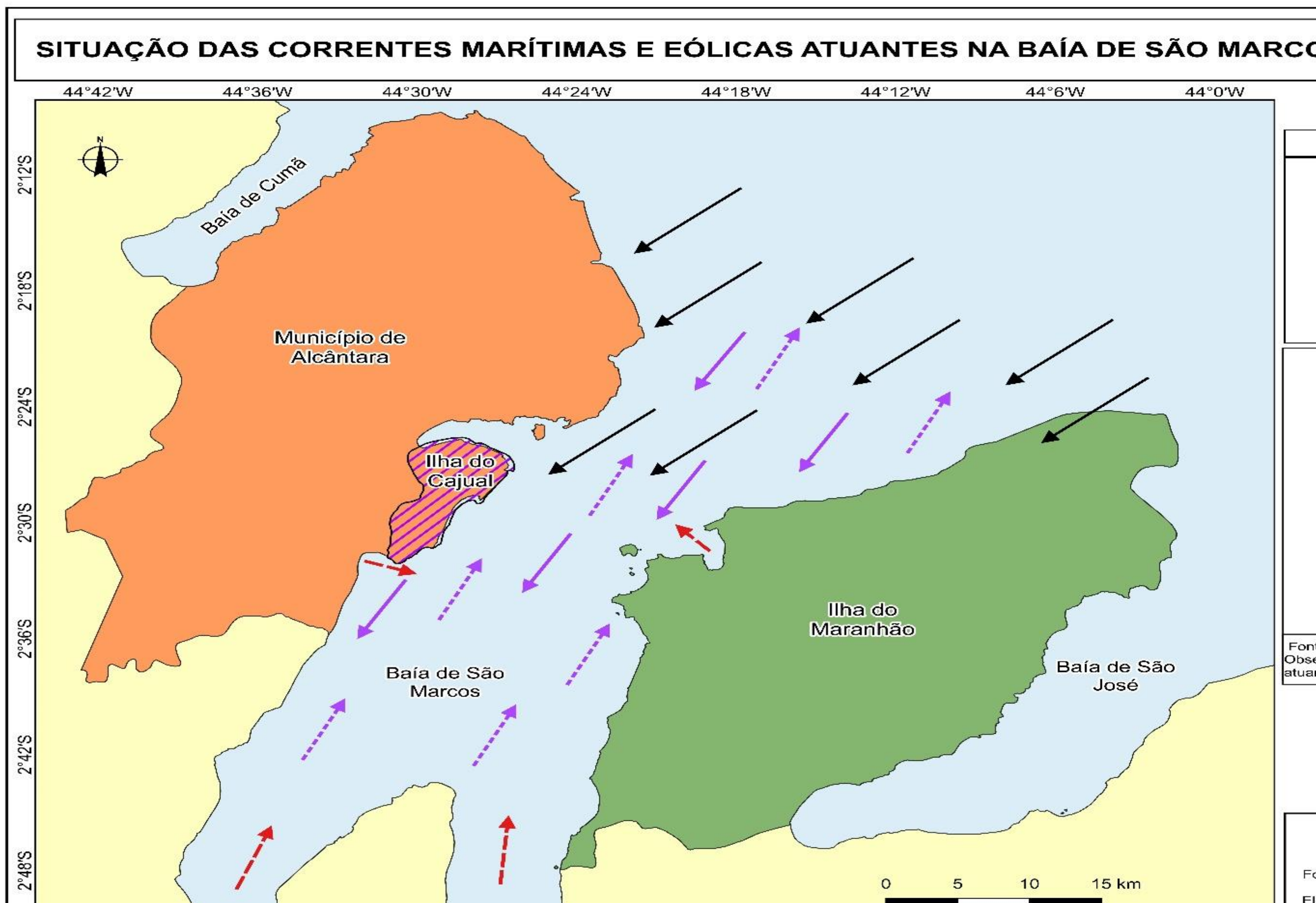
Em se tratando do município de Alcântara, mais precisamente da Ilha do Cajual, as dificuldades para coleta, transporte e principalmente, gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos são questões que vão além da administração municipal, uma vez que nem a sede do município dispõe de coleta seletiva, reciclagem e muito menos uma destinação correta dos resíduos, pois os resíduos ali coletados são depositados em um lixão a céu aberto, às margens da MA 106 (Rodovia que liga a cidade de Alcântara à cidade de Pinheiro).

Portanto, é necessário tomar medidas urgentes para resolver essa questão ambiental, incluindo a adoção de medidas preventivas, como a implementação de um sistema adequado de coleta e disposição de resíduos sólidos na Ilha do Cajual em Alcântara. Além disso, é importante sensibilizar a população sobre a importância de não descartar resíduos sólidos em áreas inadequadas e incentivar a reciclagem e o reaproveitamento de materiais para reduzir a quantidade de resíduos sólidos gerados.

É comum se encontrarem na costa Leste da Ilha do Cajual, área da pesquisa, materiais diversos, em especial plásticos (embalagens pet, inclusive de nacionalidade estrangeira), borracha, calçados, pedaços de isopor (tanto de boias de pesca quanto de caixas térmicas), *nylon*, fragmentos de madeiras e de redes de pescaria etc. Acredita-se que o transporte e o acúmulo desses materiais sejam resultantes da combinação entre ventos (Alísios do Nordeste), corrente de mar, corrente de retorno e das desembocaduras dos rios Aurá e Mearim, que transportam resíduos de várias cidades situadas à montante.

A partir da análise da figura 14, acredita-se que a maioria dos resíduos em flutuação que estejam entrando ou saindo da Baía de São Marcos, quer seja pela ação dos fluxos das marés ou pela dinâmica das águas pluviais, os mesmos serão direcionados para o litoral do município de Alcântara, em especial para costa Leste da Ilha do Cajual.

Figura 14 – Situação das correntes marítimas e eólicas atuantes na Baía de São Marcos – Golfão Maranhense – MA



A localização da Ilha do Cajual (figura 14) entre o continente e a Ilha do Maranhão, tem permitido o acúmulo do material em flutuação encontrados na parte central do Golfão Maranhense. Esses resíduos descartados de modos intencional ou acidental, não são oriundos só do município de Alcântara, mas de outras cidades que compõem o Região Metropolitana de São Luís, bem como dos *ferryboats* que fazem a ligação entre a capital do Estado do Maranhão e as Regiões Imediatas de Pinheiro, Cururupu e Governador Nunes Freire (IBGE, 2017, p. 40) e também com a cidade de Belém, capital do Estado do Pará, através do Porto do Cujupe.

Quanto aos resíduos sólidos internacionais ora encontrados na área de estudo, acreditamos que são itens descartados dos navios que se encontram em um movimento contínuo e permanente na Baía de São Marcos para embarque e desembarque de produtos diversos nos portos da Alumar, Itaqui e da Vale. Há uma grande probabilidade – e isto precisa ser melhor analisado – de que os tripulantes desses navios estejam descartando resíduos sólidos de forma indiscriminada, contribuindo, assim, para uma maior concentração desses itens internacionais encontrados na área de estudo.

Outro problema é a quantidade de navios fundeados na Baía de São Marcos, aguardando a disponibilidade de espaço para atracar em um dos portos da Alumar, Itaqui ou da Vale, que, segundo a Associação dos Práticos do Estado do Maranhão (APEM-MA), no dia 08 de abril de 2025, haviam 42 navios fundeados (Tabelas 03, 04, 05 e 06). Segundo ainda a APEM-MA, no dia 10 de abril de 2025, haviam 14 navios atracados, sendo 2 navios no Porto da Alumar; 8 navios no Porto do Itaqui e 4 navios no Porto da Vale, (Tabelas 07 e 08).

A presença desses navios, oriundos de outros países na Baía de São Marcos poderia e pode justificar a quantidade de resíduos sólidos internacionais - principalmente garrafas pets - encontrados na orla Leste da Ilha do Cajual em Alcântara, área de estudo, uma vez que o Brasil não importa água mineral em garrafa pets de outras nacionalidades (Figura 15).

Figura 15 – Garrafas pets de água mineral de países diversos - Ilha do Cajual – 2024



Fonte: Autor, 2024

A partir da análise da figura 15, observa-se que há uma diversidade de garrafas pets, principalmente de água mineral de origem internacional, encontradas na área de estudo. A figura citada, mostra 3 garrafas pet: uma possivelmente do Golfo Pérsico, outra do Oriente e uma da Malásia (Sudeste Asiático).

A dificuldade aqui encontrada seria confirmar como esses resíduos internacionais vieram parar na Baía de São Marcos, mais especificamente, para a Orla Leste da Ilha do Cajual, em Alcântara.

Tabela 03 – Navios fundeados – Área 2 – Baía de São Marcos – MA - 2025

AREA 2												
Navio									Fundeio			
Nome	Bandeira	Indicativo	Calado	DWT	Imo	Loa	Boca	Agência	Lat.	Long.	Data	Hora
PACIFIC KOHINOOR	LIBERIA	5LB36	11,50	49999	9800661	182,50	32,23	HARMS**	02 04,47 S	044 05,62 W	31/03/25	17:02
GRAND WISDOM	SINGAPURA	9V6605	11,40	324963	9850343	339,90	62,07	WILHELMSSEN PORT**	02 07,74 S	044 07,22 W	09/04/25	03:30

Fonte: APEM-MA, 2025

Tabela 04 – Navios fundeados – Área 3 – Baía de São Marcos – MA - 2025

AREA 3												
Navio									Fundeiço			
Nome	Bandeira	Indicativo	Calado	DWT	Imo	Loa	Boca	Agência	Lat.	Long.	Data	Hora
MEGHNA PRESTIGE	BANGLADESH	S2CJ9	12,00	66213	9928839	199,99	36,00	ORION RODOS**	02 13,57 S	044 11,50 W	19/11/24	15:48
CHINA SPIRIT	LIBERIA	D5VS2	9,20	17567	9541289	144,00	22,63	CREWLOG**	02 10,03 S	044 08,73 W	03/03/25	09:06
APHROS	MARSHALL ISLANDS	V7A4516	9,32	56108	9460514	189,99	32,26	WILHELMSEN SHIPS**	02 09,97 S	044 09,55 W	11/03/25	04:06
SEA BREEZE	LIBERIA	D5TX6	10,54	40077	9869710	179,95	32,06	GEM**	02 23,66 S	044 20,58 W	17/03/25	15:15
HL TUBARAO	PANAMA	D7EH	10,05	299688	9493054	339,95	55,04	LBH BRASIL**	02 08,09 S	044 04,99 W	26/03/25	22:51
CSSC CAPE TOWN		VRTH8	8,30	120578	9853888	254,96	43,04	WILSON SONS **	02 09,70 S	044 09,26 W	01/04/25	18:20
CEDAR ARROW	BAHAMAS	C6RZ7	11,27	47818	9232802	189,90	31,03	WILSON SONS **	02 13,29 S	044 11,06 W	05/04/25	10:18
AMBERJACK	LIBERIA	D5ZH2	11,40	81684	9628922	229,00	32,30	WILSON SONS **	02 13,55 S	044 11,84 W	06/04/25	21:18
WEN ZHU HAI	CHINA	BOCP	7,40	76611	9488475	225,00	32,30	CARGONAVE**	02 11,48 S	044 10,23 W	07/04/25	15:42
SAKIZAYA ELEGANCE	PANAMA	3FDD5	7,28	81938	9713806	228,89	32,29	LBH BRASIL**	02 09,32 S	044 08,84 W	07/04/25	18:00
FORTE SAO MARCELO	BRASIL	PPAW	8,20	121669	9939072	258,73	43,07	ISS**	02 14,63 S	044 11,29 W	08/04/25	03:31

Fonte: APEM-MA, 2025

Tabela 05 – Navios fundeados – Área 4 – Baía de São Marcos – MA - 2025

AREA 4												
Navio									Fundeiço			
Nome	Bandeira	Indicativo	Calado	DWT	Imo	Loa	Boca	Agência	Lat.	Long.	Data	Hora
INAYAH THE EXPLORER		SIM280	5,00	5062	9141649	100,62	16,36	CREWLOG**	02 22,24 S	044 13,02 W	18/01/24	08:05
HORIZON ATHENA	LIBERIA	A8RI9	9,20	50242	9407378	183,09	32,24	LACHMANN**			16/10/24	08:29
APOGEE ENDEAVOUR	PANAMA	3FKC4	6,91	28341	9553141	169,37	27,23	LACHMANN**	02 22,13 S	044 14,58 W	26/03/25	05:13
STAR JEANNETTE	LIBERIA	D5ZD5	7,40	82566	9619804	228,91	32,29	ROCHAMAR	02 23,98 S	044 14,34 W	26/03/25	13:05
AESCHYLUS GRAECIA	CYPRUS	5BHJ5	7,40	82041	9841964	228,99	32,29	ROCHAMAR	02 23,14 S	044 13,24 W	31/03/25	18:39
ROMULO ALMEIDA	BRASIL	PPIH	10,00	48449	9489912	182,88	32,23	LACHMANN**	02 26,20 S	044 18,63 W	03/04/25	19:26
LONGEVITY	LIBERIA	SLGU4	7,40	81949	9582520	228,99	32,29	CARGONAVE**	02 25,84 S	044 17,61 W	04/04/25	09:28
YASA RUBY	MARSHALL ISLANDS	V7A5817	7,50	82367	9949170	229,00	32,31	CARGONAVE**	02 23,51 S	044 16,88 W	04/04/25	19:00
ATHINA L	LIBERIA	A8YS8	6,94	81358	9487627	229,00	32,29	FERTIMPORT - S.L	02 26,55 S	044 16,95 W	06/04/25	21:48
MAZOWSZE	BAHAMAS	C6XD7	9,80	38981	9386914	189,97	28,57	ROCHAMAR	02 22,78 S	044 15,39 W	07/04/25	06:06
PRESIDENT I	PANAMA	3E3999	6,60	64999	9312444	182,90	40,03	LACHMANN**	02 25,21 S	044 15,13 W	07/04/25	17:02
PACIFIC ZIRCON	LIBERIA	D5CH8	7,50	49995	9539573	182,50	32,23	LACHMANN**	02 23,80 S	044 16,38 W	08/04/25	02:54
STAR CARIOCA	MARSHALL ISLANDS	V7LF4	7,31	81262	9719549	229,00	32,30	ALPHAMAR**	02 25,72 S	044 16,61 W	08/04/25	11:50

Fonte: APEM-MA, 2025

Tabela 06 – Navios fundeados – Área 5,7 e 8 – Baía de São Marcos – MA - 2025

AREA 5												
Navio									Fundeio			
Nome	Bandeira	Indicativo	Calado	DWT	Imo	Loa	Boca	Agência	Lat.	Long.	Data	Hora
ATHANASIA C	MARSHALL ISLANDS	V7XT2	8,20	81488	9583770	229,00	32,30	LBH BRASIL**	02 21,98 S	044 19,38 W	22/03/25	09:00
KYBELE HORIZON	JAPAN	7KEY	8,94	243377	9839002	319,95	55,00	LACHMANN**	02 20,66 S	044 19,40 W	24/03/25	12:18
HORIZON ARMONIA	LIBERIA	A8QI9	8,00	49999	9407354	183,09	32,23	LACHMANN**	02 25,22 S	044 21,18 W	25/03/25	09:00
BOUNTY DIVA	LIBERIA	5LMH9	7,34	87396	9959785	228,41	36,54	ALPHAMAR**	02 19,57 S	044 18,70 W	27/03/25	00:06
BERGE ATLAS	ISLE OF MAN	MPYS5	8,50	180180	9439113	288,93	45,00	LBH BRASIL**	02 21,12 S	044 20,08 W	31/03/25	22:31
FEDERAL SKEENA	MARSHALL ISLANDS	V7WS5	6,45	37168	9595890	189,90	28,36	GEM**	02 24,03 S	044 21,55 W	05/04/25	20:39
HALOPHYLA	MARSHALL ISLANDS	V7BV5	7,00	57440	9613329	199,90	32,31	WILHELMESEN PORT**	02 25,75 S	044 21,74 W	06/04/25	06:54
FALKONERA	LIBERIA	DSLH4	7,50	81641	9600621	229,00	32,30	ALPHAMAR**	02 22,84 S	044 21,05 W	06/04/25	16:18

AREA 7												
Navio									Fundeio			
Nome	Bandeira	Indicativo	Calado	DWT	Imo	Loa	Boca	Agência	Lat.	Long.	Data	Hora
BG AGNES	LIBERIA	5LLM6	5,80	16791	9348302	144,05	23,04	WILSON SONS **			10/03/25	10:00

AREA 8												
Navio									Fundeio			
Nome	Bandeira	Indicativo	Calado	DWT	Imo	Loa	Boca	Agência	Lat.	Long.	Data	Hora
HANG JUN 3011		BOT08	4,40	5600	9922952	94,87	21,80	OCEANMAR			21/01/24	20:00

Fonte: APEM-MA, 2025

As tabelas 3, 4, 5 e 6, mostram a distribuição de navios fundeados na Baía de São Marcos, por áreas de fundeio, também conhecida como fundeadouro, aguardando autorização e disponibilidade para atracarem nos portos da Alumar, Itaqui e Vale.

Tabela 07 – Navios Atracados – Portos da Alumar e Itaqui – Baía de São Marcos – MA - 2025

NAVIOS ATRACADOS											
ULTIMA ATUALIZAÇÃO: 10/04/2025 09:48											
ALUMAR											
Berço	Navio								ATRACAÇÃO		
	Nome	Bandeira	Calado	DWT	Imo	Loa	Boca	Agência	Data	Hora	
ALUMAR 1	BE NORVIC HOUSTON	MARSHALL ISLANDS	10,50	39755	9958339	179,99	32,00	WILLIAMS**	09/04/25	07:35	
ALUMAR 2	BE SEA BREEZE	LIBERIA	6,98	40077	9869710	179,95	32,06	GEM**	10/04/25	06:55	
ITAQUI											
Berço	Navio								ATRACAÇÃO		
	Nome	Bandeira	Calado	DWT	Imo	Loa	Boca	Agência	Data	Hora	
100	BE RI GUAN FENG	CHINA	13,17	75566	9523146	225,00	32,30	WAYPOINT (SÃO LUIS)*	09/04/25	01:25	
101/SUL	BE GENERAL GUISSAN	MARSHALL ISLANDS	6,94	63474	9888027	199,90	32,30	WILSON SONS **	08/04/25	00:39	
102/CENTRO	BE ELLIREA	MALTA	7,00	60263	9757008	198,00	32,31	ZPORT LTDA**	08/04/25	17:15	
103/NORTE	BE CAPE GATA	LIBERIA	13,32	81608	9644770	229,00	32,30	CARGONAVE**	09/04/25	02:00	
104	BB ROMULO ALMEIDA	BRASIL	0,00	48449	9489912	182,88	32,23	LACHMANN**	09/04/25	18:15	
105	BE STAR JEANNETTE	LIBERIA	13,10	82566	9619804	228,91	32,29	ROCHAMAR	09/04/25	16:45	
108	BB CL TONI MORRISON	LIBERIA	9,80	49352	9943384	183,24	32,28	NORTH STAR**	10/04/25	00:40	
99	BE COSCO SHIPPING ZHUO YUE		11,00	61991	9872157	201,80	32,26	WILHELMESEN PORT**	03/04/25	19:30	

Fonte: APEM-MA, 2025

Tabela 08 – Navios Atracados – Porto da Vale – Baía de São Marcos – MA - 2025

VALE											
Berço	Navio								ATRACAÇÃO		
	Nome	Bandeira	Calado	DWT	Imo	Loa	Boca	Agência	Data	Hora	
PIER 1	BE	KYBELE HORIZON	JAPAN	18,36	243377	9839002	319,95	55,00	LACHMANN**	09/04/25	13:50
PIER 3 SUL	BE	BISAN CLOVER	JAPAN	18,61	209708	9673147	299,99	50,06	LACHMANN**	09/04/25	06:00
PIER 4 NORTE	BE	ORE TIANJIN	HONG KONG	0,00	399213	9807023	361,90	65,06	LACHMANN**	09/04/25	06:15
PIER 4 SUL	BE	NSU BRAZIL	LIBERIA	23,17	399821	9837987	361,00	65,00	ISS**	09/04/25	01:30

Fonte: APEM-MA, 2025

Já as tabelas 07 e 08, mostram a distribuição de navios atracados, por Berço ou Píer, nos portos da Alumar, Itaqui e Vale.

Concluimos nesse capítulo que a análise do panorama nacional e local da gestão de resíduos sólidos, com ênfase na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), evidencia não apenas os avanços normativos no Brasil, mas também as inúmeras fragilidades na sua aplicação prática, especialmente em áreas periféricas e de difícil acesso como a Ilha do Cajual, no município de Alcântara - MA. A legislação brasileira apresenta fundamentos claros para o gerenciamento adequado dos resíduos, como a destinação final ambientalmente correta, a logística reversa e a responsabilidade compartilhada, entretanto, os dados e observações de campo apontam para um grande distanciamento entre a teoria e a realidade. O descarte irregular, a ausência de infraestrutura adequada, a ineficácia da coleta seletiva e a falta de fiscalização têm contribuído diretamente para a degradação ambiental da região estudada, agravada pela chegada de resíduos de diversas origens – inclusive internacionais – trazidos por correntes marítimas e navios fundeados na Baía de São Marcos.

Diante desse cenário, torna-se urgente não apenas a implementação efetiva das diretrizes da PNRS, mas também a articulação entre os entes federativos, o setor empresarial e a sociedade civil para promover ações integradas de educação ambiental, fiscalização e incentivo à reciclagem e reaproveitamento de materiais. A situação da Ilha do Cajual deve ser encarada como um alerta para a necessidade de descentralizar os esforços da gestão ambiental, atendendo também áreas menos visíveis aos centros decisórios. A poluição marinha na região não é um fenômeno isolado, mas um reflexo da falta de planejamento e investimento em políticas públicas estruturantes. Somente por meio de uma atuação conjunta e contínua será possível mitigar os impactos dos resíduos sólidos, promover justiça socioambiental e garantir a preservação dos ecossistemas costeiros e marinhos para as futuras gerações.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Análise qualiquantitativa dos resíduos encontrados nos transectos

Conforme estava previsto na metodologia, para a coleta de dados foram definidos 05 (cinco) pontos de coletas distribuídos ao longo da área pesquisada em 02 (dois) momentos distintos: um no período chuvoso (15 de abril de 2024) e outro no período de estiagem (14 de outubro de 2024). O primeiro momento, por se tratar do período chuvoso no estado, com maiores volumes de chuvas, iniciando em fevereiro, quando começa o período de excesso hídrico que vai até o mês de abril (Maranhão, 2019, p. 36), aumentando, assim, o volume de água nos rios Mearim e Aurá ou até mesmo provocando enchentes em suas margens. Esse aumento na descarga desses rios poderia influenciar no transporte dos resíduos sólidos, mesmo aqueles que foram descartados distantes de suas margens e que poderiam ser carregados pelas enchentes. Já o segundo momento da pesquisa, que corresponde ao período de estiagem, entre junho e dezembro (Maranhão, 2019, p. 36), porém com maior incidência dos ventos dominantes na região - Alísios do Nordeste - (Pinheiro (2018, p. 101), que poderiam favorecer um maior descolamento dos resíduos descartados irregularmente da região litorânea dos municípios de Raposa, São José de Ribamar e São Luís em direção à orla Leste da Ilha do Cajual em Alcântara.

Os pontos de coletas - chamados de transectos - foram definidos aleatoriamente, porém buscou-se uma distância média entre os mesmos, para que toda a orla estudada fosse contemplada, assim também como priorizou-se as áreas de enseadas, pois são os locais de maior acúmulo de resíduos, levando em consideração a posição dos ventos e ação das marés.

A partir da análise das coletas nos transectos selecionados, algumas categorias de resíduos merecem destaque (Tabela 09). São elas: garrafas pet doméstico, embalagens internacionais, embalagens de remédios, pedaços de isopor (tanto de boias de pesca quanto de caixas térmicas), calçados, higiene pessoal, outros.

Tabela 09 - Quantidade de itens por categorias nos respectivos transectos – Ilha do Cajual - 2024

	Estação chuvosa/Transecto 15 de abril de 2024					Total	Estação de estiagem/Transecto 14 de outubro de 2024					Total	Total Geral
Categorias	01	02	03	04	05		01	02	03	04	05		
Garrafas pet / doméstico	50	140	388	136	146	860	69	-	321	117	133	640	1.500
Embalagen s internacion ais	1	2	6	10	3	22	3	-	14	9	4	30	52
Embalagen s de remédios	5	6	7	4	3	25	8	-	16	8	3	35	60
Pedaços de isopor	23	32	350	18	185	608	48	-	420	48	223	739	1.347
Calçados	2	4	52	6	100	164	5	-	23	48	136	212	376
Higiene pessoal	5	9	15	11	17	57	7	-	18	14	23	62	119
Outros	11	23	36	19	22	111	17	-	43	21	26	107	218
TOTAL	97	216	854	204	476	1.847	157	0	855	265	548	1.825	3.672

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 09, estação chuvosa, o transecto 01, (Figura 16), foram coletados 97 itens, distribuídos da seguinte forma: embalagens pet / doméstico – 51,55%; embalagens internacionais – 1,03%; embalagens de remédios – 5,15%; fragmentos de isopor (tanto de boias de pesca quanto de caixas térmicas) – 23,71%; calçados – 2,06%; higiene pessoal – 5,15%; outros – 11,34%.

Já na estação de estiagem, o transecto 01, foram coletados 157 itens, distribuídos da seguinte forma: embalagens pet / doméstico – 43,95%; embalagens internacionais – 1,91%; embalagens de remédios – 5,10%; fragmentos de isopor (tanto de boias de pesca quanto de caixas térmicas) – 30,57%; calçados – 3,18%; higiene pessoal – 4,46%; outros – 10,83%.

Figura 16 - Transecto 01 - Composição amostral dos resíduos - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

A figura 16, mostra os resíduos separados por categoria, para uma melhor identificação e contagem. Observa-se ainda a presença de uma caixa de uma bebida *láctea*, de origem internacional além de um pacote de preservativo não utilizado.

Na figura 17, apresentamos os resíduos acumulados, porém ainda não coletados. Percebe-se que há uma grande quantidade de resíduos, mas numa visualização rápida, não se percebe a grande quantidade de resíduos ali depositados. Porém, após sua separação dos galhos de árvores é que percebemos a grande quantidade dos resíduos.

Figura 17 - Composição amostral dos resíduos na praia - transecto 01 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

A figura 18, dá destaque para a caixa de uma bebida *láctea*, de origem internacional, que acreditamos que tenha sido jogada de um navio, na baía de São Marcos, ao se aproximar do complexo portuário do Itaqui, para carregar ou descarregar.

Restos de uma bebida *láctea*, que ainda estaria na embalagem, mostrada na figura 18 e principalmente, por se de origem internacional, poderia e pode ser visto e analisado como porta de entrada de vírus e bactérias no nosso estado.

Figura 18 - Resíduo internacional - transecto 01 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

Na estação chuvosa (tabela 09 e Figura 19), no transecto 02, foram coletados 216 itens, distribuídos da seguinte forma: embalagens pet / doméstico – 64,81%; embalagens internacionais – 0,93%; embalagens de remédios – 2,78%; fragmentos de isopor (tanto de boias de pesca quanto de caixas térmicas) – 14,81%; calçados – 1,85%; higiene pessoal – 4,17%; outros – 10,65%.

Figura 19 - Composição amostral dos resíduos na praia- transecto 02 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

Na figura 19, os resíduos foram separados por categoria, para uma melhor identificação e contagem. Observa-se ainda a presença de um capacete amarelo - Equipamento de Proteção Individual – EPI, que possivelmente tenha caído acidentalmente na baía de São Marcos ou que tenha sido descartado irregularmente e conseqüentemente, encalhou na área de estudo.

A figura 20, mostra os resíduos ainda não coletados e quase não percebidos, misturados com a vegetação litorânea e galhos de árvores.

Figura 20 - Composição amostral dos resíduos na praia: Transecto 02 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

Já na estação de estiagem, o transecto 02 e (Figura 21), o mesmo não apresentou resíduos na segunda coleta, pois o ponto que servia de apoio (enseada) à deposição e acumulação de resíduos, foi erodida pelas marés de sizígia que ocorreram no período de Lua Cheia, registrada no dia 17/09/2024 e culminou com uma das maiores marés no ano, chegando a 6,29m, no dia de 19/09/2024 (VALE, 2024, p.1).

Acreditamos que, se as marés de sizígia foram capazes de erodir e carregar os resíduos ora encontrados no transecto 02 e deduzimos que esses resíduos foram transportados para outros pontos da Costa Leste da Ilha do Cajual ou para outros locais do município de Alcântara ou até mesmo para outros municípios do Estado.

Figura 21 - Transecto 02 – Sem resíduos na segunda coleta – 14/10/2024 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

Na estação chuvosa (tabela 09 e Figura 22), o transecto 03, foram coletados 854 itens, distribuídos da seguinte forma: embalagens pet / doméstico – 45,43%; embalagens internacionais – 0,70%; embalagens de remédios – 0,82%; fragmentos de isopor (tanto de boias de pesca quanto de caixas térmicas) – 40,98%; calçados – 6,09%; higiene pessoal – 1,76%; outros – 4,22%.

Já na estação de estiagem, no transecto 03, foram coletados 855 itens, distribuídos da seguinte forma: embalagens pet / doméstico – 37,54%; embalagens internacionais – 1,64%; embalagens de remédios – 1,87%; fragmentos de isopor (tanto de boias de pesca quanto de caixas térmicas) – 49,12%; calçados – 2,68%; higiene pessoal – 2,11%; outros – 5,03%.

Na figura 22, os resíduos foram separados por categoria, para uma melhor identificação e contagem. Observa-se ainda a presença de garrafas pet de água mineral de origem internacional, principalmente da Malásia, país do sudeste asiático.

Figura 22 - Composição amostral dos resíduos na praia: Transecto 03 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

A figura 23, mostra os resíduos ainda não coletados e quase não percebidos, misturados com galhos de árvores e parte da vegetação litorânea.

Figura 23 - Composição amostral dos resíduos na praia - transecto 03 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

A figura 24, dá uma maior visibilidade na presença de garrafas pet que continha água mineral de origem internacional, principalmente da Malásia, país do sudeste asiático.

Figura 24 - Resíduos internacionais - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

Na estação chuvosa (tabela 09 e Figura 25), o transecto 04, foram coletados 204 itens, distribuídos da seguinte forma: embalagens pet / doméstico – 66,67%; embalagens internacionais – 4,90%; embalagens de remédios – 1,96%; fragmentos de isopor (tanto de boias de pesca quanto de caixas térmicas) – 8,83%; calçados – 2,94%; higiene pessoal – 5,39%; outros – 9,31%.

Já na estação de estiagem, o transecto 04, foram coletados 265 itens, distribuídos da seguinte forma: embalagens pet / doméstico – 44,15%; embalagens internacionais – 3,40%; embalagens de remédios – 3,02%; fragmentos de isopor (tanto de boias de pesca quanto de caixas térmicas) – 18,11%; calçados – 18,11%; higiene pessoal – 5,28%; outros – 7,93%.

Foi encontrado também no transecto 04, restos de uma rede de *nylon*, de aproximadamente 10 metros, que é usado em pescaria, porém, com o seu abandono, essa rede poderia e pode continuar pescando por muito tempo, o que se configura como pesca fantasma. Foi encontrado ainda um Cilindro de aço, com capacidade 20 litros, usado para transportar gás oxigênio

Figura 25 - Composição amostral dos resíduos na praia - transecto 04 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

A figura 26, mostra os resíduos ainda não coletados e quase não percebidos, misturados com galhos de árvores e alguns escondidos na vegetação.

Figura 26 - Composição amostral dos resíduos na praia - transecto 04 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

A figura 27, destaca a presença de garrafas pet que continha água mineral de origem internacional, principalmente da Malásia, país do sudeste asiático.

Figura 27 - Composição amostral dos resíduos na praia: Transecto 04 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

A figura 28 destaca a presença de um cilindro de aço, com capacidade 20 litros, usado para transportar gás oxigênio, geralmente usado em ambulâncias da SAMU. Ora, se um recipiente desse porte é descartado de forma irregular, podemos imaginar que também há descartes de outros materiais hospitalares de menor porte no nosso litoral.

O que chamou mais a nossa atenção, é que no cilindro de aço, o rótulo continha informações de uso, armazenamento, quantidade, validade estava todo em inglês, comprovando que o mesmo pode ter sido descartado em um outro país ou de um navio com destino ao complexo portuário do Itaquí. Como o cilindro já apresentava uma certa oxidação, não foi possível se identificar o país de origem

Figura 28 - Composição amostral dos resíduos na praia, destacando uma rede de *nylon* e um cilindro de gás - Transecto 04 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

A figura 28 destaca também restos de uma rede de *nylon*, de aproximadamente 10 metros, que é usado em pescaria, porém, com o seu abandono, essa rede poderia e pode continuar pescando por muito tempo, o que se configura como pesca fantasma.

Segundo Turra, (2020, p. 13),

Os petrechos de pesca abandonados, perdidos ou descartados no mar são comumente encontrados flutuando na água ou depositados na linha de costa (praias e costões) e no fundo do mar. Esses resíduos apresentam um agravante quanto ao risco para a biodiversidade, pois continuam capturando organismos marinhos, pelo emaranhamento. Esse fenômeno recebe o nome de “pesca fantasma” (em inglês, ghost fishing) e seu potencial de impacto é enorme. A pesca esportiva, além da perda de petrechos de pesca, ainda pode gerar resíduos ligados à recreação, como latas, garrafas e embalagens diversas de alimento, que são descartados de forma indiscriminada no mar.

Turra, (2020, p. 23), afirma que

A pesca fantasma, causada por petrechos de pesca abandonados, perdidos ou descartados nos mares, além de causar danos ambientais, também afeta a própria pesca, quando redes e outros artefatos perdidos capturam peixes e outros organismos de interesse comercial.

Como podemos perceber, esses petrechos abandonados, perdidos ou descartados são um risco para a biodiversidade e extremamente maléfico aos pescadores, pois a captura dos pescados não é aproveitada. Especificamente no petrecho de pesca encontrado no transecto 04,

havia um esqueleto de um peixe de aproximadamente 90 centímetros (Figura 29), obviamente esse peixe se debateu até morrer e em seguida entrou em estado de putrefação, restando apenas sua ossada, para confirmar esse tipo de pesca acima mencionado.

Figura 29 - Composição amostral dos resíduos na praia - Transecto 04 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

Na estação chuvosa (tabela 09 e Figura 30), o transecto 05, foram coletados 476 itens, distribuídos da seguinte forma: embalagens pet / doméstico – 30,68%; embalagens internacionais – 0,63%; embalagens de remédios – 0,63%; fragmentos de isopor (tanto de boias de pesca quanto de caixas térmicas) – 38,87%; calçados – 21,00%; higiene pessoal – 3,57%; outros – 4,62%.

Já na estação de estiagem, no transecto 05, foram coletados 548 itens, distribuídos da seguinte forma: embalagens pet / doméstico – 24,27%; embalagens internacionais – 0,73%; embalagens de remédios – 0,55%; fragmentos de isopor (tanto de boias de pesca quanto de caixas térmicas) – 40,70%; calçados – 24,81%; higiene pessoal – 4,20%; outros – 4,74%.

O que mais chamou atenção no transecto 05, foi a grande quantidade de calçados, ali encontrados. Acreditamos que esses calçados foram esquecidos nas praias de São Luís e conseqüentemente, carregados pelas águas e ventos e aportados na área de estudo, assim também como esses calçados poderiam ter sido descartados irregularmente às margens dos rios Mearim e Aurá e durante o processo de flutuação, foram carregados pelas águas dos rios acima citados e acabaram aportando no lado Leste da Ilha do Cajual em Alcântara.

Figura 30 - Composição amostral dos resíduos na praia - Transecto 05 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

Na figura 30, os resíduos foram separados por categoria, para uma maior e melhor identificação e contagem. O destaque foi a presença de grande quantidade de calçados, ali encontrados.

A figura 31, mostra os resíduos ainda não coletados e quase não percebidos, misturados com galhos de árvores pequenas pedras.

Figura 31 - Composição amostral dos resíduos na praia - Transecto 05 - Ilha do Cajual - 2024



Fonte: Autor, 2024

3.2 Problemas ambientais, sociais e econômicos da Ilha do Cajual – Alcântara - Maranhão

É imprescindível que se repense a necessidade de se querer e ter todos os produtos que estão disponíveis no mercado, mesmo aqueles produtos que acreditamos que são itens essenciais no nosso dia-a-dia, pois essa necessidade, essa vontade nos torna cada vez mais dependentes de um consumo desenfreado, e o mercado será obrigado a produzir cada vez mais produtos úteis ou não, como forma de atender as exigências dessa população que se diz globalizada, massificando a chamada “cultura da sociedade de consumo” que nada mais é do que o momento que estamos vivenciando, onde somos influenciados e forçados principalmente pela mídia digital a consumir cada vez mais produtos, mesmo os sem utilidades como forma de atender não as nossas necessidades, mas as necessidades do mercado em colocar produtos para consumo e, em curto espaço de tempo.

A sociedade vive um dilema crucial que afeta os seres humanos e o ambiente que é o consumo excessivo, principalmente de itens descartáveis elevando a geração cada vez maior de resíduos que não recebem tratamento adequado e muito menos um destino final.

Esse descaso de como a sociedade lida com seus resíduos, tem ocasionado grandes discussões no Mundo e tem causado preocupações ambientais, sociais e econômicas. Dentre as atividades econômicas afetadas com o descarte dos resíduos, em especial nas regiões litorâneas, as atividades turísticas podem ser comprometidas, assim também como a pesca de arrasto, já que os resíduos permanecem em suspensão na água ou depositados no fundo marinho.

A presença de resíduos internacionais já é uma realidade na área pesquisada. Esses podem propiciar a entrada de organismos invasores que disputariam espaços com os organismos nativos, podendo inclusive causar um desequilíbrio ecológico, como vem acontecendo em algumas partes do litoral brasileiro.

No Brasil, um dos maiores exemplos dessa invasão é o caso do mexilhão-dourado, que provavelmente veio da China, país com vários portos de água doce, além de um tipo de caranguejo exótico (*Charybdis hellerii*), que está brigando por espaço com espécies nativas do siri (*Callinectes sapidus*).

As coletas foram realizadas nos dias 15/04/24 e 14/10/24. A escolha das coletas serem realizadas em único dia da estação chuvosa e também em um único dia da estação de estiagem se deu para que não houvesse comprometimento nas amostras, pois caso as coletas fossem feitas em dois ou mais dias nos referidos transectos, poderíamos comprometer a pesquisa, em função da ação das chuvas, na estação chuvosa e dos ventos, no período de estiagem.

Durante as pesquisas, tanto no dia 15 de abril quanto no dia 14 de outubro de 2024, observou-se a inexistência de latinhas de cerveja ou de refrigerante, tanto nos transectos quanto nas demais áreas da praia. A inexistência desse resíduo se dá pelo fato de que a latinha, quando flutua, sua flutuação ocorre por pouco tempo, não permitindo assim que a mesma seja levada pelos ventos ou pela corrente marítima a grandes distâncias, através da Baía de São Marcos até à Ilha do Cajual.

Após a análise qualitativa, observou-se a presença predominantemente de resíduos domésticos e em pequenos casos, hospitalares. Não houve ocorrência de resíduos da construção civil, confirmando que os resíduos não são descartados na ilha e sim, introduzido no ambiente marinho. Tal fato pode ser explicada pela sua capacidade de flutuação e transporte que se dá através das correntes marinhas ou vento como havíamos previsto.

Além dos itens já citados, foram encontrados três itens inusitados: No dia 15/04, 2 capas de banco de carro, em perfeito estado de conservação e um lado de um patins seminovo. Tudo indica que os seus responsáveis tenham deixado na orla, possivelmente na Ilha do Maranhão e os mesmos foram carregados pela maré e depositados na Ilha do Cajual. O terceiro item que também merece destaque foi uma boia de pesca usada por pescadores profissionais que pescam em alto-mar, com uma bandeira de candidato eleito de um dos municípios que compõe a ilha do Maranhão, provando que os resíduos descartados ou perdidos mesmo que em alto-mar, podem chegar à Ilha do Cajual.

Foram encontrados também resíduos internacionais em uma quantidade que já é preocupante. Defendemos que resíduos internacionais, ora encontrados na área de pesquisa, sejam oriundos do alijamento feito por navios ancorados na baía de São Marcos à espera para atracação no Porto do Itaqui. Esses materiais vindos de outros países podem propiciar a entrada de organismos invasores que disputariam espaços com os organismos nativos, podendo inclusive causar um desequilíbrio ecológico, como vem acontecendo em algumas partes do litoral brasileiro. Vale ressaltar que o Porto do Itaqui está em plena expansão, o que levará a um maior número de navios no nosso litoral e consequentemente, maior descarte desses resíduos.

Alertamos ainda que, caso seja implantado o Terminal Portuário de Alcântara – TPA, na Ilha do Cajual, em Alcântara esse empreendimento ao invés de trazer crescimento e desenvolvimento para a área, trará na verdade sérios problemas, dentre eles o aumento dos resíduos internacionais e principalmente, a população local perderá o acesso às terras para a prática de sua agricultura de subsistência e o acesso às praias para a prática da pesca artesanal,

pois parte da ilha será usada para a construção de pátios de armazenamento de minério de ferro e cérios para armazenamento de grãos.

Os resíduos sólidos marinhos, também conhecido como lixo marinho, é um problema ambiental global que afeta os oceanos e as praias em todo o mundo. Esses resíduos são compostos por objetos e materiais descartados, como plásticos, vidros, metais, papel, madeira e outros, que são transportados pelo vento, pelas águas pluviais e fluviais e acabam chegando ao mar.

Os impactos dos resíduos sólidos marinhos são muitos, incluindo a poluição visual e ambiental; danos à vida marinha, incluindo a ingestão de plásticos e outros materiais; obstrução de habitats e ecossistemas marinhos; prejuízos à economia e ao turismo.

Alertamos que algumas das principais fontes de resíduos sólidos marinhos incluem não só o descarte inadequado de lixo em terra, mas também as atividades humanas, como pesca, navegação e exploração de recursos naturais.

Para combater esse problema, é fundamental adotar práticas sustentáveis, especialmente a reduzir o uso de plásticos e outros materiais descartáveis; a implementação de um sistema de coleta e reciclagem eficaz; implantar políticas e regulamentações para prevenir o descarte inadequado de resíduos e principalmente, sensibilizar a população sobre a importância da preservação do meio ambiente marinho.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que se percebeu é que a população da ilha do Cajual, em Alcântara, não produz e nem produziu o material ora encontrado em sua orla, logo não poderia e nem deveria ficar com esse material, pois esses resíduos além de prejudicar a flora e a fauna local, polui o ambiente em sua estética, os solos a partir da sua decomposição, além de provocar a degradação ambiental, pois há uma diversidade de produtos que podem produzir um desequilíbrio ambiental.

Por sua vez, os resíduos internacionais poderiam comprometer a saúde da comunidade local, pois esses produtos oriundos de outros países podem conter diferentes agentes infecciosos, como bactérias, vírus, fungos, parasitas, já que alguns desses itens continham bebidas lácteas. Algumas embalagens ainda em perfeito estado de conservação, acabam sendo reutilizadas pela comunidade local o que pode agravar a proliferação de algumas doenças.

Observou-se a ausência de latinhas de cervejas e refrigerantes. Tal ausência se deve pela pouca fluutuabilidade desses resíduos, bem como a não utilização daquele espaço para a prática do turismo e/ou *camping*, em função das dificuldades de acesso ou falta de infraestrutura.

A preocupação e o gerenciamento de resíduos sólidos depositados no local de estudo é de fundamental importância, principalmente na possibilidade de mitigar e eliminar vetores responsáveis pela proliferação e, em especial, a disseminação de doenças na comunidade que habitam a Ilha do Cajual.

Este estudo, além de identificar e localizar as origens das fontes poluidoras, orienta possíveis medidas a serem adotadas para diminuir e prevenir o descarte irregular dos resíduos sólidos que poderiam ser carregados para as áreas costeiras.

Portanto, é necessário tomar medidas urgentes para resolver essa questão ambiental, incluindo a adoção de medidas preventivas, como a implementação de um sistema adequado de coleta e disposição de resíduos sólidos na Ilha do Cajual em Alcântara. Além disso, é importante sensibilizar a população sobre a importância de não descartar resíduos sólidos em áreas inadequadas e incentivar a reciclagem e o reaproveitamento de materiais para reduzir a quantidade de resíduos sólidos gerados.

Estamos vivenciando um momento ímpar, na questão ambiental planetária, onde o desenvolvimento sustentável é discutido em todas as esferas governamentais e na sociedade civil, portanto precisamos cuidar do agora para que haja a garantia dos recursos ambientais para as próximas gerações.

A gestão e o gerenciamento dos resíduos ora encontrados na Ilha do Cajual deverão ser realizados por profissionais da área ambiental (dentre eles, um geógrafo) e de preferência, sob a responsabilidade de órgãos municipal ou estadual.

Quanto à possibilidade de implantação do Terminal Portuário de Alcântara na Ilha do Cajual, região escolhida para sua construção, acreditamos que haverá benefícios econômicos na sua área de hinterlândia, mas haverá impactos ambientais, sociais e econômicos irreversíveis às comunidades existentes na referida ilha, formados por descendentes de povos escravizados e que atualmente vivem na condição de remanescentes quilombolas.

Observou-se ainda que não houve desproporcionalidade na quantidade de resíduos entre o período chuvoso e de estiagem, comprovando que os resíduos encontrados na Orla Leste da Ilha do Cajual são transportados tanto pelos ventos (no período de estiagem), quanto pelas correntes de mar e o desaguamento dos rios Aurá e Mearim, no Golfão Maranhense e influenciados pelas águas pluviais.

Compreender que os resíduos sólidos ora encontrados na Orla leste da Ilha do Cajual são transportados tanto pelos ventos quanto pelas correntes de mar e são originários principalmente da Ilha do Maranhão e de municípios a montante da desembocadura dos rios Aurá e Mearim, além do Alijamento de navios ancorados ou que estão de passagens pela baía de São Marcos, é essencial para tomadas de decisões quanto às medidas voltadas para a gestão e gerenciamento desses resíduos, tanto pelo poder público municipal, quanto estadual para uma melhoria de qualidade de vida dos moradores das comunidades, além da preservação do ambiente.

Acreditamos que podemos contribuir com a preservação da Ilha do Cajual, bem como a sensibilização dos governantes para implementação de políticas públicas para as comunidades que nela habitam.

Não tínhamos intenção de esgotar o estudo sobre impactos dos resíduos sólidos nos ambientes marinhos e nem tão pouco nomear responsáveis pela poluição e degradação da área pesquisada. Esperamos, contudo, que esta pesquisa possa contribuir com futuras investigações a respeito da temática.

REFERÊNCIAS

APA. **Agência Portuguesa do Ambiente**. Disponível em: <<https://apambiente.pt/residuos/o-que-e-o-lixo-marinho>>. Acesso em 07/12/2021.

APEM - **Associação dos Práticos do Estado do Maranhão**. Navios Fundeados. Disponível em: <[://www.apem-ma.com.br/?module=berthageships/](http://www.apem-ma.com.br/?module=berthageships/)>. Acesso em: 10 de abr. de 2025

ARAÚJO, Anderson David Martins de. **Transformações socioeconômicas e no uso da terra em comunidades quilombolas amazônicas da Ilha do Cajual frente à expansão das atividades portuárias em Alcântara/MA**. Dissertação (mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2024.

ARAÚJO, Maria Christina Barbosa de. **Resíduos sólidos em praias do litoral sul de Pernambuco: origens e consequências**. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2003.

ARAUJO JUNIOR, Wilton Pires. **Análise multitemporal da morfologia de fundo da Baía de São Marcos – Setor adjacente ao Porto do Itaqui /MA**. Monografia para obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia, Instituto de Geociências, UFMA, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004. **Resíduos sólidos: classificação**. 2 Edição, Rio de Janeiro, 2004. 71p.

BARBIERI, Edison.; MENDONÇA, Josemar Tomasino. **Na lama, a dura batalha dos catadores de caranguejos**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_3/caranguejos/index.htm>. Acesso em: 31/7/2024

BARBOSA, R. V. **A questão dos resíduos sólidos urbanos em Caraguatatuba, Litoral Norte Paulista: uma abordagem energética e ambiental**. Dissertação de Mestrado – Comissão de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, UNICAMP, Campinas, 2011.

BAUMAN, Zygmunt. **Globalização: As consequências humanas**/Zygmunt Bauman; tradução Marcus Penchel – Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed, 1999.

BRASIL. Decreto Nº 1.530, de 22 de junho de 1995 declarou a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1995/decreto-1530-22-junho-1995-435606-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 07 dez. 2021.

BRASIL. Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 instituiu a política nacional de resíduos sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 06 dez. 2021.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Diretoria de Hidrografia e Navegação. Cartas de Correntes de Maré:** proximidades da Baía de São Marcos e Portos de São Luís e Itaqui. Rio de Janeiro - RJ, 2004.

BRASIL. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável - Ministério Do Meio Ambientes. Gabinete do Ministro. Departamento de Zoneamento Territorial / Gerência Costeira. IV Conferência Nacional de Meio Ambiente Brasília, 2013.

BRASIL. **Serviço Geológico do Brasil. Agência Nacional de Mineração.** Doralice Meloni Assirati – ANM/SP. 2017. Disponível em: <

CELERI, Marcio José. **Resíduos sólidos nas praias da avenida litorânea de São Luís - MA:** gerenciamento e práticas de educação ambiental. Departamento de Geociências do Centro de Ciências Humanas da UFMA. São Luís, 2015.

CUTRIM, Sérgio Sampaio; ROBLES, Leo Tadeu; PAIVA, Matheus Vieira de. **Análise do Impacto Econômico do Terminal Portuário de Alcântara.** Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.13, Edição Especial 3, 2020.

DINIZ, M. T. M. **Condicionantes socioeconômicos e naturais para a produção de sal marinho no Brasil**: as particularidades da principal região produtora. Tese (doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2013.

IANNI, Octávio. Teorias da globalização / Octávio Ianni. – 9ª ed. Civilização Brasileira - Rio de Janeiro, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias** 2017. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 29 julho 2024.

LOCKS, Geraldo Augusto. ALMEIDA, Maria de Lourdes Pinto de. PACHECO, Simone Rafaeli. **Escola multisseriada no Cenário Educacional Brasileiro Contemporâneo**. Artigo em Hipertexto. Disponível em: <<https://www.gepec.ufscar.br/publicacoes/publicacoes-seminarios-do-gepec/seminarios-de-2013/1-educacao-do-campo-movimentos-sociais-e-politicas-publicas/a12-a-escola-multisseriada-no-cenario-educacional.pdf>>. Acesso em: 07/07/2024.

MACEDO, Larissa Thais dos Santos de; LIMA, Vicente Camilo de; FARIAS FILHO, Marcelino Farias. **Portabilidade e balneabilidade das águas da Ilha do Cajual**. In FARIAS FILHO, Marcelino Silva (Org.). Ilha do Cajual: Geografia para além dos dinossauros. São Luís: EDUFMA, 2023.

MAGALHÃES, Augusto César Rodrigues. **Marés e correntes na otimização de manobras de navios na baía de São Marcos**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.

MARANHÃO. Secretária de Estado da Agricultura, Pecuária e Pesca - SAGRIMA, **Comissão Estadual do Zoneamento Agropecuário do Estado do Maranhão – CEZAMA**. Zoneamento Agropecuário do Estado do Maranhão (ZAMA). Relatório Final, 2019.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Metodologia científica. 5. Ed. 4. São Paulo: Atlas, 2010.

MELO, Bruno Moraes; MACEDO, Jhony Frota. **A questão da poluição por resíduos sólidos na Ilha do Cajual**, Alcântara - MA. In FARIAS FILHO, Marcelino Silva (Org.). Ilha do Cajual: Geografia para além dos dinossauros. São Luís: EDUFMA, 2023.

MENEZES, João Thadeu de. **Balanço de sedimentos arenosos da enseada de Balneário Comboriú – SC**. Tese de doutorado, Programa de Pós-graduação em Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MENEZES, Raiane Rintielle Vaz; SOUZA, Larissa Messias de; FERREIRA, Ítalo Oliveira. **Níveis de Referência Hidrográfico: uma Abordagem Descritiva**. In Revista Brasileira de Cartografia, vol. 73, n. 3, 2021.

OIMPARCIAL. **Moradores da Ilha do Cajual recebem geladeiras novas da Equatorial Maranhão**. 22 jan 2024. Disponível em : <<https://oimparcial.com.br/noticias/2024/01/moradores-da-ilha-do-cajual-recebem-geladeiras-novas-da-equatorial-maranhao/>>. Acesso em: 23 jan. 2024.

PINHEIRO, Juarez Mota. **Clima Urbano da Cidade de São Luís do Maranhão**. Tese (doutorado), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018.

PREGO, João; SALVADOR, Paulo. **Terminal Portuário de Alcântara - TPA - São Luís, Brasil: simulações de manobrabilidade**. 10ª Jornadas de Engenharia Costeira e Portuária. Sines, Portugal, 2022.

PROJETEEE - Projetando Edificações Energeticamente Eficientes -. Dados climáticos. 2016. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/projeteee/dados-climaticos/>>. Acesso em: 31 de jan. de 2025.

RETONDAR. Anderson Moebus. **A (re) construção do indivíduo: a sociedade de consumo como “contexto social” de produção de subjetividades**. Artigo científico publicado na Revista Sociedade e Estado, Brasília, v.23. N.1 p.137-160, jan/abr 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/se/v23n1/a06v23n1.pdf>. Acesso em: 30 de jan. de 2025

RIO DE JANEIRO. Secretária de Estado do Ambiente e Sustentabilidade –SEAS. Estratégia Estadual de Enfrentamento ao Lixo no Mar. Rio de Janeiro. 2024

Disponível em: <
https://www.rj.gov.br/seas/sites/default/files/arquivos_paginas/Estrate%CC%81gia%20Estadual%20de%20Enfrentamento%20ao%20Lixo%20no%20Mar_30.10.2024.pdf>. Acesso em: 19 julho 2025.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. Record. São Paulo, 2000.

SANTOS, Stefânia Pereira. **Caracterização e dinâmica do lixo marinho flutuante em praias do litoral da Bahia**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, 2017.

SOARES, Daiane de Almeida Santos. **Análise e Percepção Ambiental da Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos Urbanos: o caso de Areia Branca – RN**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2022.

SILVA, Ana Kate Linhares Fontenele. **A Ilha do Cajual como roteiro ecoturístico no Maranhão**. Monografia apresentada no curso de Turismo, Universidade Federal do Maranhão. São Luís, Maranhão, 1997.

SOUZA, Bernardino José de. **Ciclo do carro de bois no Brasil**. Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1958.

TURRA, Alexander et al. **Lixo nos Mares: do entendimento à solução**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo: 2020.

VENCO, Selma. **A história e a atualidade da compressão do tempo e do espaço. Os tempos sociais e o mundo contemporâneo. Um debate para as ciências sociais e humanas**. Universidade do Minho: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade. 2012. Disponível em:

<http://www.lasics.uminho.pt/ojs/index.php/cecs_ebooks/article/viewFile/1555/1457#:~:tex

t=A%20compress%C3%A3o%20do%20tempo%20e%20do%20espa%C3%A7o%20tal%20como%20enunciada,agilidade%20e%20controlo%20dos%20trabalhadores>. Acesso em: 12 dez. 2021.