



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Atividade portuária em Barcarena (pará): caracterização e análise ambiental de seus efeitos no desenvolvimento local da vila de Itupanema

Igor Jorge Lobato da Costa¹, Christian Nunes Silva², Maria Socorro Almeida Flores³, Leonardo Sousa Santo⁴

Engenheiro Florestal (UFRA), mestre em Gestão e recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (UFPA) E-mail correspondente igor_jlc@yahoo.com.br

Geógrafo, pós-doutor em Desenvolvimento Regional (PPGMDR/UNIFAP), docente do Programa de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM/NUMA) da Universidade Federal do Pará (UFPA) e pesquisador do GAPTA/CNPq Advogada, doutora em Direitos Humanos e Meio Ambiente, professora Associada, docente do Programa de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM/NUMA) e pesquisadora do NUMA/UFPA

Geógrafo, doutor em Geografia, mestre em Ciências Ambientais, especialista em Geotecnologias, Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento e membro da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Pará

Artigo recebido em 18/05/2021 e aceito em 12/04/2022

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo de caracterizar e analisar as transformações ambientais decorrentes da atividade portuária e seus efeitos no desenvolvimento local da vila de Itupanema, no município de Barcarena/PA, ao longo dos últimos 20 anos. As análises dos aspectos e impactos ambientais foram realizadas pelo processo analítico de Avaliação Pós-Ocupação (APO) com base bibliográfica e de levantamentos de dados georreferenciados. A partir da imagem de sensoriamento remoto selecionada, realizou-se a APO, por meio da técnica de interpretação visual, radiação eletromagnética e classificação digital de imagens para investigação empírica dos fenômenos ambientais da expansão urbana e dos impactos na Vila Itupanema. Os resultados apontaram que houve um crescimento progressivo de áreas urbanas em detrimento da floresta. Conclui-se que a Vila de Itupanema sofre mudanças no seu território pela chegada dos grandes empreendimentos, com especial destaque para empresas Albrás, Alunorte, Pará Pigmentos, Imerys Rio Capim Caulim entre os anos de 2000 e 2005, e posteriormente com a construção dos Portos, que provocaram uma metamorfose na paisagem, com destaque para supressão da floresta que deu lugar a áreas urbanas, decorrentes da expansão populacional do município de Barcarena. Tais mudanças propiciaram diversos impactos ambientais, dentre eles o intenso desflorestamento e a falta do desenvolvimento local esperado na comunidade Vila de Itupanema.

Palavras-chave: Atividade Portuária, Gestão ambiental, Impactos Ambientais e Desenvolvimento local.

Port activity in Barcarena (Pará): Characterization and environmental analysis of its effects on the local development of the village of Itupanema

ABSTRACT

The current work's main objective is to characterize and analyze the environmental changes caused by the port activity and their effects over the local development at Itupanema village, located at Barcarena County / PA, over the past 20 years. The analysis of the aspects and environmental impacts was realized through the analytical process of Evaluation Post-Occupation (APO) based in bibliography and georeferenced data setting-up. Starting at the selected remote sensing image, the APO took place by visual interpretation technique, eletromagnetical radiation and digital classification of the images for empirical investigation of the environmental urban expansion phenomena and the impacts over Itupanema village. The results showed that was a progressive growth of urban areas over the vegetation. As results, this work concludes that the Itupanema village had suffered sensitive changes caused by the great enterprises established near the community, with special emphasis on Albrás, Alunorte, Pará Pigmentos, Imerys Rio Capim Caulim from 2000 to 2005, and after that was affected by the construction of the Ports, making a metamorphosis at the original landscape, highlighting the suppression of the green areas giving place to urban areas as side reflex of the populational expansion at the Barcarena County. The changes were the main responsible of several environmental impacts as the deforestation and the absence of the local development expected for the the Itupanema village community.

Key-words: Portuary Activity, Environmental Management, Environmental impacts, Local Development.

Introdução

Os estudos de percepção ambiental podem ser aplicados em diversas áreas de conhecimento, pois permitem levantar necessidades e potencialidades de uma população em razão do meio no qual está inserida, ou seja, possibilita a compreensão das relações entre a dinâmica natural e social. (Pinheiro, 2019; Leite; De Souza Alves, 2022).

Os problemas ambientais apresentam características bem particulares como as cadeias de causalidade extensas, múltiplas, cumulativas e sinérgicas; responsabilidades divididas; caráter massivo e coletivo de degradações; comprometimento da qualidade dos ecossistemas, do estoque de recursos ambientais e da qualidade de vida.

Nas últimas décadas, o cenário mundial passou por avanços tecnológicos relacionados à preservação ambiental, onde a gestão ambiental se tornou uma importante ferramenta de modernização e competitividade para as organizações e as mudanças ao longo dos anos por processos naturais ou induzidos pelo homem (Campos; Melo, 2008; Lourenço et al., 2022).

No Brasil, as normativas da Constituição da República Federativa do Brasil (1988) regem as políticas públicas de gestão e sustentabilidade ambiental, as quais definem as diretrizes para o desenvolvimento destas políticas em seu Capítulo VI, artigo 225. Além deste artigo, outras diretrizes complementares para as questões ambientais são definidas nos artigos 5º, 23, 24, 129, 170, 174, 187, 186 e 220 (Hayashi, 2015).

A avaliação de impacto ambiental é um recurso, o qual identifica, antecipa e avalia as atividades que podem causar impactos significativos. A identificação de impactos negativos causados por atividades antrópicas no meio ambiente gerou preocupação e, assim, à criação de regras e condições básicas, para que as empresas possam prever e mitigar tais impactos de suas atividades (Jesus et al, 2021). Complementando, Almeida (2021) cita que a busca pela melhoria da qualidade de um produto ou processo em qualquer área de atuação é constante, contudo, visando os melhores resultados são necessários planejamentos e identificação dos problemas que afetam a eficiência e eficácia do sistema.

Segundo Campos (2001), a década de 80 foi um marco devido o surgimento de metodologias para identificação de impactos ambientais causados ao meio ambiente por organizações.

Neste período, surgiram as Auditorias Ambientais e os Instrumentos de Avaliação de Impactos Ambientais, cujos vem contribuindo na identificação de aspectos e impactos ambientais objetivando o estabelecimento de medidas mitigadoras que possam minimizar esses possíveis danos ao meio ambiente.

Na década de 90 surgiram os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) com o objetivo de gerar formas de gerenciar aspectos e impactos ambientais mais significativos, tendo na sequência um desenvolvimento para um sistema que busca a melhoria contínua, através do controle destes impactos. Um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é parte do sistema de gestão de uma organização utilizado para gerenciar elementos, produtos ou serviços que interagem ou podem interagir com o meio ambiente (aspectos ambientais), cumprir obrigações (requisitos legais ou compromissos voluntários) e abordar efeitos potenciais adversos (riscos) e oportunidades (ABNT, 2015 apud Leite et al, 2019).

Acerca da questão ambiental contemporânea, é importante observar o crescente aumento do comprometimento de empresários e administradores na busca de soluções ambientalmente adequadas para os impactos da produção, distribuição e consumo de bens e serviços adotando novos conceitos como: Desenvolvimento Sustentável, Produção Mais Limpa e o Gerenciamento Ambiental da Qualidade Total (TQEM) no campo empresarial, dentre outros (Souza, 2002).

Fornasier e Tondo (2019), afirmam que nas últimas décadas ocorreu o grande avanço do setor privado e, junto com isso, aumentaram também os impactos socioambientais, positivos ou negativos. Nesse contexto, as empresas transnacionais vêm assumindo um papel significativo no processo de internalização dos impactos negativos.

Filho et al (2021), ressalta que o novo olhar das empresas voltado a preservação do meio ambiente é uma tendência mundial, gerado por um consumidor exigente e consciente, o qual está preocupado com as questões ambientais e, assim, agrega valor aos produtos ecologicamente corretos e cria um fator de forte influência na competitividade do mercado. Sugahara e Rodrigues (2019) apontam que os novos Negócios Sociais fazem uso de mecanismos de mercado visando, através da sua atividade principal, trazer soluções para problemas socioambientais.

A cidade de Barcarena, estado do Pará, localizada no estuário do rio Pará, passou a ser

caracterizada como um importante polo industrial, onde possui também o maior porto industrial do estado do Pará, o Porto de Vila do Conde, que atende um importante complexo formado pelas empresas como a Alumínio Brasileiro S.A. (ALBRÁS), Alumina do Norte do Brasil S.A. (ALUNORTE), Alumínios de Barcarena S.A. (ALUBAR) e um polo caulínifero, constituído pelas empresas Pará Pigmentos S.A e Imerys Rio Capim Caulim S.A. que movimenta produtos como caulim, alumina e alumínio produzidos e beneficiados pelas empresas sediadas na região (PRATBEL, 2008).

Atualmente, a Vila de Itupanema, Barcarena-PA, é sede de 02 (dois) Terminais de Uso Privado (TUP), e é a principal área impactada pela atividade desses portos, onde ambos operam para realizar o escoamento da produção agrícola do país (grãos vegetais) para o mercado internacional. Os mesmos desenvolvem uma metodologia de gestão ambiental com programas de monitoramentos, indicadores de eficiência e ações corretivas.

Dessa forma, observa-se que a gestão ambiental adequada é fundamental para o controle e prevenção de impactos ambientais, ou seja, considera-se a necessidade de um melhor estudo dos métodos de planejamento e execução para identificação de falhas que possam comprometer a avaliação da gestão e a execução de medidas corretivas cabíveis para o desenvolvimento local dessa comunidade.

Neste contexto, a hipótese deste estudo é que a Vila de Itupanema está sofrendo impactos socioambientais com a chegada dos Portos o que gera o objetivo de realizar a caracterização e análise ambiental da atividade portuária e dos seus efeitos no desenvolvimento local da Vila de Itupanema através da Avaliação Pós-Ocupação (APO) baseada no estudo de imagens orbitais, no Sistema de Informações Geográficas (SIG) e trabalhos de campo com entrevistas a comunidade local, análise documental e bibliográfica e, ainda, com captura de imagens terrestres e aéreas, esta última por uso de Aeronave Remotamente Pilotada (ARP). Gomide et al (2021), explica que a Avaliação Pós-Ocupação (APO) tem como objetivo avaliar fatores técnicos, funcionais, econômicos, estéticos e/ou comportamentais, além de diagnosticar aspectos positivos e negativos da questão objeto da avaliação.

Ao final do trabalho elaborou-se um documento técnico com a caracterização e análise ambiental da atividade portuária e dos seus efeitos no desenvolvimento local da Vila de Itupanema,

baseados em informações relevantes, denominado de Mapa de Avaliação de Nível de Impacto (MANI) na Vila de Itupanema que é um instrumento que deve ser capaz de assegurar um exame sistemático dos impactos dos grandes empreendimentos na Vila de Itupanema, em especial do complexo portuário, para elaboração da política de gerenciamento, educação da sociedade e coordenação de ações impactantes, bem como para elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos.

Dessa forma, a MANI pode avultar como estratégia metodológica para compreensão das estruturas e dinâmicas espaciais, da concepção geossistêmica, aqui trabalhada, e fornecer o aporte teórico-metodológico adequado de análise de impacto ambiental, como lembram Braz e Neto (2021).

Área de estudo

Na Vila de Itupanema, Barcarena-PA, o clima é tropical úmido classificado conforme Koppen como Af e AM, sendo este último do subtipo que pertence ao clima tropical chuvoso (úmido), caracterizando-se por apresentar temperatura do ar média de todos os meses maior que 18° C (megatérmico), e se diferencia pela quantidade de precipitação pluviométrica média mensal do mês mais seco, apresentando geralmente duas estações chuvosas (verão e outono) e pelo menos um mês com precipitação pluviométrica inferior a 60 mm (EMBRAPA, 1988 *apud* Catete et al., 2017, p. 03).

Próxima ao equador e de grandes massas d'água (Oceano Atlântico e desembocadura do rio Tocantins no rio Amazonas), a região da Vila de Itupanema fica próxima à Vila dos Cabanos, apresenta temperatura e umidade bastante elevada e com pouca variação anual. A temperatura média anual varia em torno de 26°C e a umidade relativa do ar apresenta uma média anual de 89% (EMBRAPA, 1988 *apud* Catete et al., 2017, p. 03; Bandeira, 2006).

A Vila de Itupanema faz parte da zona estuarina dos rios Amazonas, Pará e Guamá e está disposta sobre o espesso pacote sedimentar de idade cenozoica. Sua porção continental apresenta sedimentos do Quaternário e Terciário (Formação Barreiras), assim como a maior parte do município de Barcarena e nas margens dos rios estão os sedimentos do Quaternário.

A área de estudo deste trabalho também compreende a área diretamente afetada (ADA) pelos Portos “A” e “B”, a Vila de Itupanema

(Figura 1), cuja é o lócus objeto deste estudo e onde se almeja compreender os efeitos da gestão portuária para o desenvolvimento local da comunidade.

Na Figura 1, ilustra-se a Vila de Itupanema e o município de Barcarena, a 30 quilômetros em

linha reta da capital Belém, estado do Pará. Hoje a Vila ocupa um papel estratégico na acumulação capitalista mundial, tanto em relação aos mercados de mineração quanto de agronegócio.

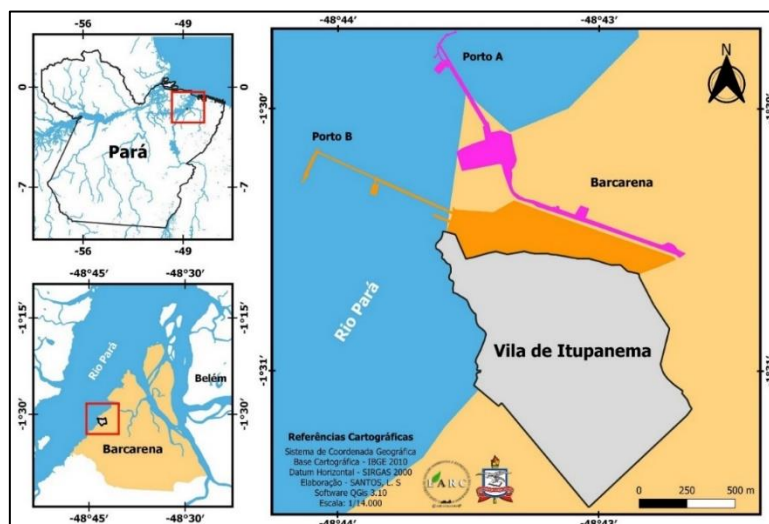


Figura 1 – Localização da Vila de Itupanema e Portos A” e “B”.

A Vila de Itupanema é considerada como um dos principais corredores de exportação e escoamento da produção de milho e soja para o mercado internacional. O processo de crescimento das atividades portuárias e da propagação de novos terminais no município tende a produzir uma reorganização espacial, que necessita de diálogo constante entre o Poder Público Municipal e Estadual, a Autoridade Portuária, os terminais

privados e os demais entes envolvidos na elaboração dessas ferramentas de planejamento.

Na Foto 1, observa-se parte do complexo portuário da Vila de Itupanema, no município de Barcarena, que foi impactada pela instalação destes empreendimentos próximos a áreas ocupadas por bairros e famílias, cuja as coordenadas geográficas que indicam a sua localização são: Latitude: 01° 29' 44,43" S e Longitude: 48° 43' 35,87" W.



Foto 1 - Vista aérea dos Portos em Barcarena na Vila Itupanema em 2020.

Fonte: Trabalho de Campo (2020)

Os portos têm capacidade de transportar milhões de toneladas de grãos por ano por meio de

hidrovias com comboios de barcaças e, também, por rodovias através de caminhões que passam

diariamente pelos terminais portuários.

Procedimentos metodológicos

Para o referido estudo grande parte das análises dos aspectos e impactos ambientais foi realizada pelo processo analítico de Avaliação Pós-Ocupação (APO) de ambiente construído (Abiko; Ornstein, 2002; Schäfer, 2014; Villa; Ornstein, 2016). Segundo esses autores a APO pode ser entendida como:

A APO é definida como um conjunto de métodos e técnicas de avaliação de desempenho aplicado no decorrer do uso de qualquer tipo de ambiente construído (por exemplo: empreendimentos habitacionais, escolas, hospitais, edifícios de escritórios, praças, parques, estações de metrô e outros) visando aferir e estabelecer diagnósticos que levem em consideração o parecer dos especialistas e as necessidades e/ou níveis de

satisfação dos usuários finais destes ambientes. Estes diagnósticos pautados num conhecimento sistemático do que ocorre com os fatores físicos e nas relações entre comportamento humano e ambiente construído no decorrer do uso demonstram, de modo constante, erros e acertos, podendo assim subsidiar não só intervenções, melhorias e programas de manutenção para o estudo de caso em questão, mas também realimentar diretrizes para futuros projetos semelhantes.

Estes procedimentos possuem sua vantagem, na medida em que facilitam o processo de análise APO, reduzindo, assim, a subjetividade inerente à interpretação visual, e, também, a otimização de tempo no processo de caracterização dos aspectos ambientais. Dessa forma, o objetivo principal da metodologia é facilitar a APO e possibilitar a discriminação dos objetos, corrigindo distorções (Figura 2).

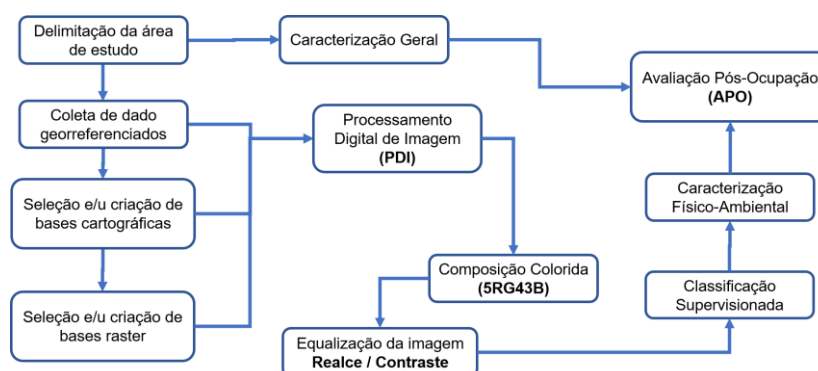


Figura 2 - Fluxograma dos estágios metodológicos Avaliação Pós-Ocupação.

Fonte: Autor (2020).

A partir da imagem de sensoriamento remoto selecionada, realizou-se a APO, por meio da técnica de interpretação visual, radiação eletromagnética e classificação digital de imagens. Para interpretar as imagens visualmente, realizou-se o procedimento de composição de imagens por bandas usadas para a criação do composto colorido em três bandas simultaneamente, sendo uma codificada no vermelho (Red), uma cor verde (Green) e outra com azul (Blue), representando uma composição colorida do tipo Falsa-Cor/5R-4G-4B. Ressalta-se que é possível analisar imagens amostrais contemplando diferentes combinações de bandas, como as imagens “falsa-cor” que apresentam cores diferentes da combinação das cores visíveis realçando características da área objeto como a vegetação, solo exposto e a área urbanizada (Magalhães et al 2019; DEODORO et al 2020).

Sistema de Informações Geográficas e Imagens Orbitais

O uso do Sistema de Informação Geográfica (SIG) na edição dos dados foi por meio do reconhecimento de feições geométricas pelo processo de vetorização de imagens do Google Earth TM®, para criar uma base de dados digitais atual da área em análise, o que representou o inventário ambiental, consistindo do levantamento do processo de Uso e Cobertura da Terra (UCT) e condições ambientais vigentes.

O procedimento de construção dos dados georreferenciados foi executado em nível de campo, a fim de constatar a caracterização e análise ambiental da atividade portuária e seus efeitos no desenvolvimento da Vila de Itupanema, a partir do trabalho de campo, realizado no período de 10 a 15 de setembro de 2020, sendo possível caracterizar a realidade do fenômeno da expansão urbana e a construção dos portos “A” e “B” na Vila de

Itupanema.

A vetorização de imagens do Google Earth TM® teve como finalidade a elaboração de mapas atualizados e mais precisos da Vila de Itupanema, tanto no que se refere às suas estruturas globais, quanto em termo da localização e do dimensionamento de elementos urbanos como: lotes, projeção de áreas edificadas, curso da água etc.

Também foram utilizadas Imagens Landsat de órbitas 223 e pontos 61 do sensor Multispectral Operacional Terra – (Operational Land Imager - OLI) de 2000, 2010 e 2020, contidas, no repositório público de dados do Serviço Geológico Americano (USGS), conhecido como EarthExplorer. Nas imagens Landsat (2000, 2010 e 2020) foi adotado o método de classificação supervisionado, o qual necessita de um conhecimento prévio das feições ocorrentes na área de estudo, pois são coletadas amostras das classes de UCT de solo exposto, capoeira e floresta.

Banco de dados georreferenciados

A restituição cartográfica de referência para pesquisa percorreu três etapas: 1) Identificação de mapas existentes em órgão público; 2) Execução de levantamento de base do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do setor censitário do Município de Barcarena, base vetorial de arruamentos, malha municipal, localização de vila e cidades - Disponível em: <https://downloads.ibge.gov.br/>; e, 3) Elaboração de mapas atualizados.

A partir dos mapas básicos, com o uso de ferramenta do QGis 3.10® versão La Coruña e, respectivos procedimentos de análise espacial, foi possível desenvolver o estudo da realidade urbana da Vila de Itupanema, até chegar nas caracterizações e avaliações ambientais da atividade portuária e seus efeitos no desenvolvimento deste distrito do município de Barcarena na atualidade.

As caracterizações e avaliações ambientais da atividade portuária e seus efeitos no desenvolvimento da Vila de Itupanema foi realizado in loco, com auxílio das ferramentas de geoprocessamento que mostraram a realidade ambiental deste distrito, traduzido pela expansão urbana e construção dos portos “A” e “B”.

Trabalho de Campo

Foram realizados três trabalhos de campo na área de estudo, o primeiro foi feito em agosto de 2019; segundo em setembro de 2020 e o terceiro em dezembro de 2020, os quais consistiram em

percorrer a área estudada coletando pontos através de Sistema de Posicionamento Global (GPS), aquisição de fotos da Vila de Itupanema (residências, comércios, igrejas, áreas de lazer, sistema de saneamento, vias e etc...) e diálogos com moradores da Vila.

O saneamento é um conjunto de infraestrutura urbana básica, fundamental para o progresso social, cultural e econômico de qualquer comunidade, a qual se constitui um indicador incontestável de saúde pública (FERREIRA et al., 2018).

Estes trabalhos de campo permitiram classificar de forma coerente às feições espectrais da Vila de Itupanema e balizar os resultados deste estudo. Laranjeiras (2020), cita que devido a vivência e percepções de sujeitos habitantes, tornam estes os maiores e melhores agentes na comunicabilidade para representação cartográfica de um território, isto é, de fornecer informações espaciais a um sistema de geocomunicação.

Nesta etapa, foi realizado sobrevoo com Aeronave Remotamente Pilotada – ARP. Segundo a Força Área Brasileira (2015), o ARP ou drone (em português: zangão, zumbido), é caracterizado como todo e qualquer objeto voador não tripulado, seja ele de qualquer propósito (profissional, recreativo, militar, comercial etc.), origem ou característica. O ARP estava equipado com câmera tipo *Phantom* modelo *Advanced* configurado para resolução 5 pixels na escala de coleta 1:2.000.

As ARP se adequam perfeitamente na Avaliação Pós-Ocupação (APO) através da visita “in loco”, permitindo uma avaliação global das variáveis de ocupação reduzida/alterada da Vila de Itupanema, em função da tipologia edificada e das características dos impactos da pós-ocupação. As imagens panorâmicas podem detectar, por exemplo, a intensificação de processos de retirada da floresta e outras problemáticas causadas pela identificação dos impactos de pós-ocupação.

Análise Multicritério e Modelagem de Geoinformação

O levantamento dos impactos ambientais da Vila de Itupanema foi realizado através de cruzamentos geoespaciais dos Planos de Informações (PI) *raster*, obtidos a partir do estabelecimento de um arquivo de regras no SIG. Nos cruzamentos geoespaciais utilizou-se o método de Análise Hierárquica Ponderada – AHP.

O AHP é uma técnica de análise de decisão e planejamento de múltiplos critérios

desenvolvidos por Saaty (1980), em resposta ao planejamento de contingência empresarial, tomada de decisão, resolução de conflitos. Esse método consiste na elaboração de uma escala de importância entre os critérios físicos utilizados na análise deste estudo.

Determinação dos descritores

Os descritores podem ser caracterizados como sendo um conjunto de níveis de impacto que descrevem as variações de peso em relação aos Planos de Informações (PI). A utilização dos descritores serve para auxiliar a mensuração da intensidade dos níveis de impacto nos PI e nas definições de pesos para cada atributo,

considerando seus efeitos na forma de UCT, que influenciam nos impactos ambientais, que na área de estudo são provenientes da mancha de UCT (área antropizadas) e em seu entorno, com a presença do Complexo Portuário e área urbana (Vila dos Cabanos).

Na Tabela 1 observa-se que o Nível de Referência de Peso (NRP) do aporte fluvial da poluição da água teve nota 2, pois a comunidade afirma que peixes e outras espécies que vivem nos ecossistemas de várzea e terra firme não sofreram com a chegada dos terminais portuários pois os grãos que caem no rio Pará durante o processo de transporte atraem os peixes para área próxima aos portos.

Tabela 1 - Elementos causadores de impactos e Nível de Referência de Peso (NRP) atribuídos para Análise de Hierarquia Ponderada (AHP).

VARIÁVEIS	NÍVEIS DE IMPACTO (NV)	(NRP)*	(NRPN)*	DESCRIÇÃO
REMOÇÃO DA COBERTURA VEGETAL	1. Paisagem	5	2	Erosão, perda de valores estéticos e paisagísticos, potencial turístico, recreação e turismo, navegação, qualidade da água, produção primária. Perda do patrimônio genético, comprometimento do <i>habitat</i> da fauna. Falta de política habitacional, aliada a uma série de fatores de ordem econômica-social.
	2. Poluição do Solo	2		
	3. Poluição da água	2		
	4. Biota	8		
	5. Poeira e material particulado	3		
	6. Lazer e ecoturismo	5		
Média		4,2		
EFLUENTES DOMÉSTICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS	1. Paisagem;	6	3	Qualidade da água para usos múltiplos, contaminação de organismos aquáticos, produtividade do manguezal, perda de valores estéticos e paisagísticos, potencial.
	2. Poluição da água	2		
	3. Poluição do solo	2		
	4. Biota	8		
	5. Resíduos sólidos	5		
	6. Efluentes líquidos	7		
	7. Comunidade Local	5		
Média		5,0		
APORTE FLUVIAL	1. Paisagem	5	4	Ciclos de vida de espécies aquáticas, produção primária, biodiversidade, pesca, qualidade da água, perda de valores estéticos e paisagísticos, potencial turístico, usos tradicionais.
	2. Poluição da água	2		
	3. Poluição do solo	2		
	4. Biota	8		
	5. Poluição dos manguezais	3		
	6. Perturbação na circulação estuarina	4		
	7. Erosão e assoreamento localizados	6		
	8. Movimento de massa	6		
	9. Emissões atmosféricas dos navios	5		
	10. Derramamento de óleo	7		
	11. Poeira e material particulado	5		
Média		4,8		
REDUÇÃO DO APORTE DE NUTRIENTES DE ORIGEM CONTINENTAL	1. Produtores primários;	5	2	Produção primária, pesca, habitat de espécies aquáticas.
	2. Fitoplâncton e algas	5		
	3. Poluição dos Manguezais	3		
Média		4,3		

* Níveis de Referências de Peso; *Nível de Referência de Peso Ponderado.

Fonte: Adaptado de Fitz, 2008, e Xavier, 2001.

As variáveis do mapa de impacto foram sobrepostas entre si, sendo calculada a média ponderada do valor de prioridades dos pixels

correspondendo basicamente ao somatório dos valores multiplicado por seus respectivos pesos e, por fim, dividido pelo somatório dos pesos (Equação 1).

$$M_p = \frac{X_1P_1 + X_2P_2 \dots X_nP_n}{P_1 + P_2 + \dots P_n}$$

(1)

$$M_p = \frac{\sum_{i=1}^n X_i P_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

Sendo:

M_p = Média Ponderada

X = Planos de Informações (NRP)

P = Pesos de ponderação (NRPn)

Em que: X_n são Planos de Informações e P_n são os Pesos de ponderação dos planos de informações. Assim, foi gerado o Mapa de Nível de Impactos, dividido em cinco classes, quais sejam baixo, baixo-médio, médio, alto e altíssimo impacto. A

Tabela 2 apresenta as classes e Nível de Impacto, com seus respectivos pesos, classes e cores de representatividade, no contexto da Vila de Itupanema.

A cada Classe da

Tabela 2 foi atribuído uma faixa de peso de acordo com a importância relativa de cada um para determinar os impactos, resultado da combinação para tornar as legendas das classes do mapa de impacto do complexo portuário na Vila de Itupanema mais representativa. Vale ressaltar que os NRP foram feitos com base nos conhecimentos adquiridos no decorrer dos trabalhos de campo, apoiado nas leituras efetuadas e conversas com a comunidade da Vila de Itupanema e comunidade da Vila Nova.

Tabela 2 - Resultado da Avaliação de Impactos do Complexo Portuário na Vila de Itupanema

NRP	CLASSES NRP	NÍVEL DE IMPACTO
2	Baixo	
3 a 4	Baixo – médio	
5 a 6	Médio	
7, 8 e 9	Alto	
> 10	Altíssimo	

Fonte: Adaptado de Fitz, 2008, e Xavier, 2001.

Os resultados indicam que esse procedimento não está ligado a mera atribuição de valores, mas a um tratamento baseado no conhecimento da área em análise. A conclusão será o cruzamento das NRP alocados nos PI, cujas Classes NRP serão apresentadas em forma de legenda do Mapa de Avaliação de Impactos (MANI) da Vila de Itupanema.

análise do nível de impactos na vila de Itupanema

Os Portos “A” e “B” são alguns dos empreendimentos as margens do rio Pará, no município de Barcarena, Estado do Pará. Pode se verificar empresas do setor minero-metalúrgico (Hydro Alunorte, Imerys, Albras e Alubar metais e

cabos), além de grandes portos (Imerys, Companhia Docas do Pará e Terminal Granelheiro Ponta da Montanha) responsáveis pelo transporte logístico de escoamento de recursos naturais de produção mineral e outras matérias-primas do Estado do Pará.

Nas áreas portuárias foram atribuídas NRP para cada tema, de acordo com os elementos causadores de impactos e Nível de Referência de Peso (NRP) atribuídos para Análise de Hierarquia Ponderada (AHP) que está associado à técnica de Sistema de Informação Geográfica (SIG). Com o SIG e a disponibilidade de informações referentes à espacialização de atividades e sua concentração em zonas, pode-se entender a dinâmica local e produzir cenários ambientais para regiões

critérios selecionadas (LOPES et al. 2022; RAMOS et al. 2022).

A análise se deu a partir das sobreposições dos temas (descritores), que representam o diagnóstico dos impactos da Vila de Itupanema, conforme os pesos para cada atributo, considerando suas influências na área de estudo e seu entorno, com a presença do Complexo Portuário e área urbana (Vila dos Cabanos).

As áreas de Impactos de Nível Baixo são consideradas as regiões de vital importância para a manutenção e conservação do meio ambiente, e que estão preservadas, com a presença de floresta ou utilizada com infringência das normas de proteção. Nas áreas de Médio Impacto estão presentes as regiões que têm intervenção antrópica, ou seja, foram alteradas pelo homem, onde ocorre a poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana na Vila de Itupanema.

Regiões de Alto impacto são as áreas com intervenção do ser humano sobre o meio ambiente sendo este negativo, pois provocam a redução da fauna e/ou a alteração de outros aspectos ambientais da Vila de Itupanema.

Devido ao crescimento urbano e a presença das atividades industriais e portuárias nesta região, são comuns as alterações na qualidade do ar e da água e, ainda, a supressão da cobertura vegetal, com consequência na redução dos habitats silvestres, entre outras formas de intervenções no meio ambiente, ou seja, as indústrias e portos são ambientes que podem alterar a morfometria, vegetação e até mesmo o tipo de água nele contido, podendo ser artificial ou natural, permanentes ou temporárias, como esclarecem Da Silva e Da Silva Costa (2022).

No Nível de impacto altíssimo, estão as regiões que provocam qualquer alteração das propriedades físicas (água, solo e ar), químicas e biológicas (flora, fauna e microrganismos) do meio ambiente na Vila de Itupanema, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, direta ou indireta. Neste nível de impacto o que está em jogo são os impactos irreversíveis, cumulativo e sinérgicos.

A classificação qualitativa dos impactos da Vila de Itupanema tem o objetivo de fornecer uma visão de magnitude do impacto, ou seja, o grau de alteração no valor com base no Nível de Referência de Peso (NRP) em termo quantitativo, resultante da Análise de Hierarquia Ponderada (AHP) que está associado à técnica de Sistema de Informação Geográfica (SIG), exemplificado: Baixo (cor verde), Baixo – Médio (cor laranja), Médio (cor amarelo), Alto (cor vermelho) e Altíssimo (cor ciano).

A AHP dos impactos da Vila de Itupanema possibilitou a integração dos dados, permitindo aportar as análises (diagnoses), delineando as situações e processos que estão ocorrendo, em termos de dinâmica de impactos das ações antrópicas por meio de grande empreendimento portuário.

Na Figura 3 é apresentado o conjunto de variáveis de impactos em Planos de Informações (PI) que servem para auxiliar a mensuração da intensidade dos níveis de impacto e nas definições de pesos para cada atributo, considerando suas influências na forma de UCT, que influenciam nos impactos ambientais, que na área de estudo são provenientes da mancha de UCT (área antropizada) e em seu entorno, com a presença do Complexo Portuário e área urbana (Vila dos Cabanos).

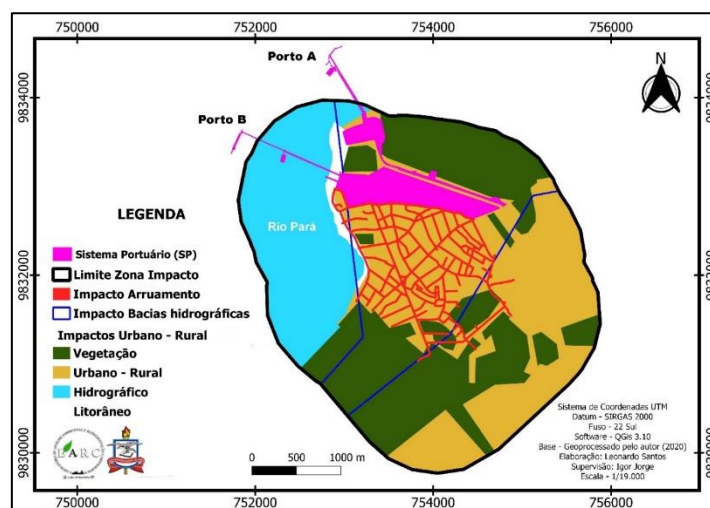


Figura 3 - Mapa de Classe de cruzamento de Nível de Referência de Peso (NRP) da Zona de Impacto na Vila de Itupanema.

As faixas de terra da área de estudo foram demarcadas conforme as classes de nível de impacto na floresta, nos arruamentos, na zona urbana-rural e no potencial de lazer e turismo, mas concentradas na região litorânea, onde práticas do ecoturismo ocorriam com maior frequência antes do período de apuração deste trabalho. Assim, foi gerado o Mapa de Avaliação de Nível de Impacto (MANI), dividido em cinco classes (Apêndice 02). A Tabela 3 apresenta as classes nível de impacto,

com suas respectivas áreas e percentuais de representatividade, no contexto geral da caracterização e análise dos impactos ambiental da atividade portuária e seus efeitos no desenvolvimento local da vila de Itupanema, Barcarena, Pará. Diante das classes, consegue-se gerar informações e impacto em determinadas regiões em consonância ao estabelecimento do empreendimento, como descreve Ramos et al. (2022).

Tabela 3 - Resultado da Avaliação de Nível de Impacto na Vila de Itupanema

NRP	CLASSES NRP	NÍVEL DE IMPACTO	ÁREA (ha)	%*
2	Baixo		356,5	42,0
3 a 4	Baixo – médio		98,0	11,6
5 a 6	Médio		205,9	24,3
7, 8 e 9	Alto		188,1	22,2
> 10	Altíssimo		0,0	0,0

(*) Do total da zona de impacto.

O Mapa final obtido (Figura 4), foi dividido em cinco níveis de impactos (Baixo, Baixo – Médio, Médio, Alto e Altíssimo) com base no Nível de Referência de Peso (NRP) e revela o cruzamento dos Planos de Informações (PIs) com informações contidas em classes de impactos (Tabela 3) e suas áreas de influencias (arruamentos, bacias hidrográficas, floresta, área urbano-rural e empreendimento portuário). Neste caso, as

Avaliações de Nível de Impacto foram processadas diretamente como base na Técnica de Análise Hierárquica Ponderada – AHP, segundo os Pesos de ponderação dos planos de informações (SAATY, 1980). O processo de AHP tem o objetivo de apoiar a tomada de decisão quando variáveis qualitativas e quantitativas precisarem ser consideradas (LIMA, 2021).

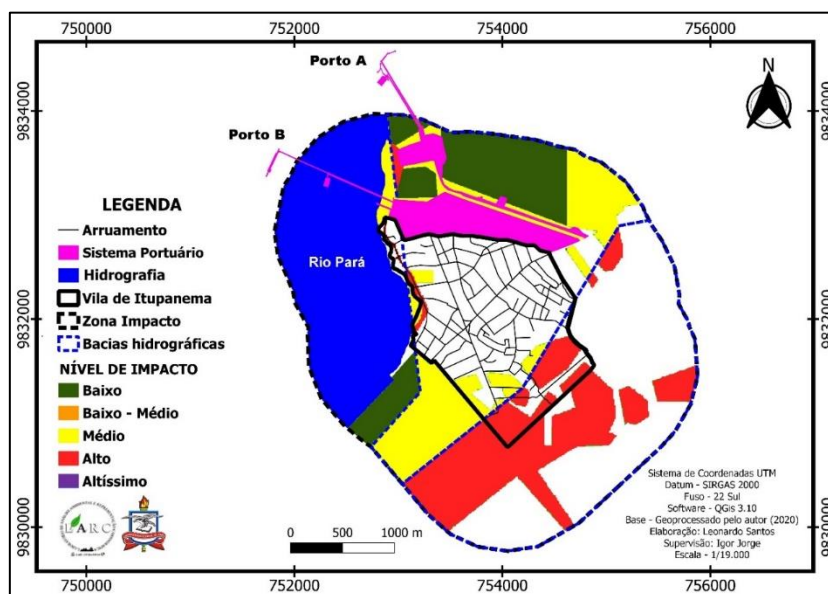


Figura 4 – Mapa de Avaliação de Nível de Impacto na Vila de Itupanema, Barcarena – Pará.

A área de Baixo impacto abrange 42% da Zona de Impacto (ZI) definido sobre uma faixa (*buffer*) de 1000 metros a partir do limite da Vila de Itupanema, com objetivo de definir a região diretamente afetada pelo empreendimento portuário, ou seja, o espaço influenciado pela chegada dos Portos “A” e “B” definidos com base nos conhecimentos adquiridos no decorrer dos trabalhos de campo, também, embasados nas leituras efetuadas e conversas com as comunidades Vila de Itupanema e Vila Nova. Diante disso, observa-se que esse território ainda apresenta uma boa conservação do meio ambiente, em razão do estado atual da cobertura vegetal.

A área de baixo-médio impacto representa quase 12% da ZI. Sua maior expressão territorial se dá com a presença da cobertura vegetal próxima a regiões rurais entre os limites das bacias hidrográficas que contém o empreendimento impactante (complexo portuário). Isso permite, segundo De Oliveira et al. (2022), compreender a relação existente entre os componentes ambientais (físico, biótico e antrópico) e o funcionamento hídrico, que no caso desta ZI, está diretamente impacta pelo empreendimento.

Com 24,3% da ZI, tem-se as regiões de Médio impacto, também com as mesmas características das regiões de Baixo – Médio impacto. Contudo, houve uma mudança na estruturação do espaço em face das alterações promovidas pelo complexo portuário e outros empreendimentos da região por meio dos usos múltiplos do UCT, com perda de valores estéticos e paisagísticos, que pode ser percebido pelas inúmeras mudanças ao longo dos anos por processos naturais ou induzidos pelo homem, como

afirma Lourenço et al. (2022).

As áreas de Alto impacto correspondem a 22,2% da ZI analisada, onde aparecem em uma pequena área na zona litorânea por conta de impactos por processos erosivos na praia e redução do turismo na Vila de Itupanema, e, com maior concentração, na zona urbana sobre limite da bacia hidrográfica (Bacia do Murucupi), que estão relacionadas com a contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos em razão da ausência de infraestrutura de saneamento, drenagem inadequada e vias alagadas, além da inapropriada disposição de resíduo sólido da comunidade, o que deve afetar diretamente os rios da região, o que pode afetar a qualidade do pescado, que é parte da dieta alimentar da região e pode ser um vetor de doenças, as quais podem aumentar os gastos com a saúde pública, como explicam Do Nascimento Monte et al. (2021).

Tudo isso na porção sudeste, entorno da Vila de Itupanema, com maior densidade populacional por ocupação espontânea e alta concentração da malha de arruamentos. Cabe mencionar, ainda, que a partir das análises realizadas não foram detectadas áreas com nível de impacto Baixo-Médio e Altíssimo.

Por fim, o Mapa de Avaliação de Nível de Impacto (MANI) na Vila de Itupanema é um instrumento que deve ser capaz de assegurar um exame sistemático dos impactos dos grandes empreendimentos na Vila de Itupanema, em especial do complexo portuário.

A avaliação de impactos é uma ferramenta fundamental na análise dos resultados e das ações que causam impactos para a população (Sugahara & Rodrigues, 2019). Nesse contexto, o MANI não

deve ser considerado apenas como um produto, mas como uma dimensão política de gerenciamento, educação da sociedade e coordenação de ações impactantes, bem como para elaboração de programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos na Vila de Itupanema.

Umas das dificuldades encontradas na definição dos Níveis de Impactos na Vila de Itupanema, e consequentemente na sua identificação, foi quanto a própria delimitação dos impactos, já que os mesmos se propagam, espacialmente e temporalmente na Vila de Itupanema devido ação de outras atividades e empreendimentos presentes no município de Barcarena.

Considerações Finais

As análises realizadas a partir da metodologia empregada permitiram uma caracterização e análise ambiental dos efeitos no desenvolvimento local da Vila de Itupanema nos últimos 20 anos, no município de Barcarena, em decorrência da atividade portuária e de outros empreendimentos da região.

No caso da Vila de Itupanema, até meados da década de 2000, ainda eram comuns os terrenos com função de agricultura familiar, contudo, e devido chegada de pessoas em busca de empregos na região, já se observa as ocupações espontâneas, formando áreas insalubres, sem a adequada infraestrutura viária e saneamento para as moradias, principalmente na região sudeste da área em estudo.

De acordo com Lopes et al. (2022), as ocupações irregulares podem impactar negativamente os corpos hídricos, de forma predatória, ocasionando um desequilíbrio do sistema natural, degradação ambiental e a redução dos recursos hídricos.

A partir da década de 2010, essa área se transformou em zonas precárias, sobretudo decorrentes do processo de ocupação desordenada, o que desencadeia um conjunto de embates políticos, sociais, econômicos e culturais, envolvendo os segmentos da sociedade local como: sindicatos, empreendimentos, órgãos públicos intervenientes e a população.

O estudo comprova que os impactos na Vila de Itupanema estão baseados inicialmente por ocupações espontâneas e posteriormente pela consolidação das áreas urbanizadas, uma vez que esta área triplicou de tamanho entre os anos de 2000 e 2010, deixando apenas pequenos mosaicos

fragmentados de floresta ao Sul da Vila.

Neste período, tem-se também, o deslocamento da comunidade Vila União, a qual ocupava um espaço de forma irregular no norte da área de estudo, para outras regiões da Vila de Itupanema e Vila Nova, devido a chegada do complexo portuário, onde altera o modo de vida dessa comunidade e causa mudanças na paisagem, a qual se apresenta como uma unidade de investigação de significativa importância no que tange aos estudos ambientais como esclarecem Braz e Neto (2021).

Outros impactos decorrentes da atividade portuária na Vila de Itupanema, ocorrem pela percepção das comunidades ribeirinhas na qualidade dos recursos naturais que são utilizados em seu dia a dia, seja na água ou na floresta.

De tal modo, o projeto do complexo de portos da Vila Itupanema pode ser considerado como um “enclave” na região, assim como outros projetos que chegaram e/ou já operam ao município de Barcarena, considerando a ótica do desenvolvimento local, pois tais empreendimentos vieram para o município como estratégia dos governantes para alavancar o crescimento econômico do Estado como um todo, entretanto observou-se a dissociação do contexto local com impactos no meio ambiente e no cotidiano da população.

Conforme consulta a comunidade local, a chegada dos empreendimentos minerários ao distrito de Murucupi, onde a Vila de Itupanema está inserida, foi a principal contribuição com o aumento das ocupações espontâneas e irregulares, provocando a redução ou a transformação de áreas rurais em urbanas, gerando impactos socioeconômicos e alterando o modo de vida da população local.

A chegada dos Portos “A” e “B” foi mais um exemplo de promessa de crescimento regional, pois não trouxe as obras de infraestrutura necessárias à Vila de Itupanema, contribuindo com o crescimento demográfico através de ocupações espontâneas e, consequentemente, nas alterações do meio ambiente, bem como mudanças na economia local, visto que as atividades econômicas tradicionais da comunidade foram sendo substituídas por atividades e valores culturais diferentes, mudando os hábitos e costumes dos moradores, a exemplo de famílias que abandonaram as lavouras e a pesca para trabalhar no canteiro de obra dos Portos de Itupanema e outros empreendimentos da região.

Diante disso, ressalta-se, ainda, a

constatação de alto impacto ao turismo na praia da Vila de Itupanema devido ao sentimento de limitação da população para usufruir do lazer na região, seja pela desigualdade na distribuição deles, ou ainda, pelas precárias condições de utilização em razão do abandono do poder público ou restrições advindas do complexo portuário.

É evidente que os empreendimentos da Vila de Itupanema, assim como outros grandes projetos na Amazônia, atraem grande contingente populacional da região e circunvizinhança. A busca de uma oportunidade de emprego, neste caso para obras de construção dos Portos de Itupanema, trouxe para vila grande contingente populacional que de início foram absorvidas pelos projetos passando a viver na periferia da área de estudo, produzindo uma dinâmica espacial de ocupação comum a outros grandes projetos da Amazônia. Sobre o impacto referente a atração demográfica, cabe mencionar que o Porto “B” desenvolve ações mitigadoras, como capacitação e seleção de mão-de-obra local, incentivo a aquisição de insumos locais e educação ambiental direcionadas tanto aos colaboradores do porto quanto a circunvizinhança, desde a fase de implantação até a operação do empreendimento.

Com o trabalho de campo e embasamento técnico nos dados de sensoriamento remoto e de cartografia temática, revelaram-se as alterações no meio ambiente e no cotidiano da população local, geradas pela implantação dos terminais portuários na Vila de Itupanema e pela atividade de outros empreendimentos que operam em Barcarena. Tais impactos contribuíram para um aumento da área urbana da Vila de Itupanema e, conseqüentemente dos arruamentos, supressão da cobertura vegetal, redução do turismo e alteração da qualidade da água, sendo que acerca deste último, foi observado, através de campanhas de monitoramento da qualidade da água do rio Pará, que as atividades dos Portos “A” e “B” não contribuem de forma significativa para alteração dos padrões normativos de qualidade ambiental deste corpo hídrico.

Dessa forma, cabe mencionar a decisão do poder público municipal (Lei Municipal nº 2138/2013 e Lei Complementar Municipal Nº 49/2016), as quais estabelecem uma zona industrial portuária na área onde a Vila de Itupanema está inserida junto com outras comunidades rurais e ribeirinhas. Tal fato, torna inevitável a implantação de grandes empreendimentos e os impactos gerados sobre o meio ambiente e cotidiano da população local.

Com isso, a Vila de Itupanema convive

com os impactos gerados aos longos dos anos, causando insatisfação a comunidade local, pois o trabalho evidencia que essa comunidade vem sendo exposta a impactos decorrentes das obras e operação dos grandes empreendimentos que chegaram em Barcarena antes de 2005, e posteriormente com a construção dos Portos “A” e “B”, na parte norte desse território, entre 2005 até meados de 2015.

Diante de toda a caracterização e análise ambiental da atividade portuária na Vila de Itupanema, compreende-se alguns dos principais problemas desses empreendimentos, não só nas áreas diretamente afetadas pelo complexo dos Portos “A” e “B”, mas em todo o seu entorno, que vão além de fatores econômicos e naturais, mas também, estão associados aos mecanismos de regulamentação e políticas sustentáveis para o ecossistema local, que não agredam a qualidade de vida da população e tampouco alterem as características do quadro natural da área.

A análise demonstra que o uso do território pelos grandes projetos da região, apesar das medidas mitigadoras executadas pelos empreendimentos e dos ganhos econômicos do Estado e Município através dos impostos adquiridos com a implantação e operação dessas atividades, não trouxeram o desenvolvimento local esperado pela população da Vila de Itupanema, como a eficiência de serviços públicos e o crescimento da economia local, os quais poderiam melhor a qualidade de vida dessa comunidade. Neste cenário, os impactos com o uso desse território têm ocorrido e se reproduzido em Barcarena e, com maior ou menor intensidade nas comunidades locais, como as da Vila de Itupanema e Vila Nova, em especial da ausência de políticas socioambientais necessárias à realidade amazônica.

O conhecimento por ora aqui adquirido com o presente trabalho não encerra os levantamentos na Vila de Itupanema e seu entorno, ao contrário, abre novas possibilidades, não somente ao aprofundamento de estudos específicos – a exemplo dos impactos do Complexo Portuário na fauna e na flora, como também a atualização e/ou detalhamento de informações que poderão subsidiar um plano de trabalho para redução dos impactos na Vila de Itupanema.

Referências

Abiko, A.K., Ornstein, S.W., 2002. Inserção Urbana e Avaliação Pós-Ocupação (APO) da Habitação de Interesse Social. São Paulo:

- Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo/Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2002. 373p. Disponível em: <http://www.habitare.org.br/pdf/publicacoes/arquivos/92.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2020.
- ABNT, 1987. NBR ISSO 9897 - Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro. ABNT.
- ABNT, 1987. NBR ISSO 9898 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro. ABNT.
- ABNT, 1997. NBR ISO 14001 - Sistemas de gestão ambiental – especificações e diretrizes para uso. Rio de Janeiro. ABNT.
- Almeida, E. R., 2021. Aplicação de metodologias de gestão na identificação e avaliação dos aspectos e impactos ambientais dos laboratórios de química do ISB/COARI: estudo de caso. Manaus. UFA.
- Bandeira. I. C. N., 2006. Características Hidrogeológicas de Barcarena/Pa, como base para o Planejamento Urbano Municipal. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará.
- Braz, J. S., Neto, R. M. As Unidades de Paisagem no município de Areado, sul de Minas Gerais: uma proposta de estudo ambiental integrado a partir da concepção geossistêmica. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 14(06), 3401-3416, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/artic/e/view/251341>>. Acesso em: 19 abr. 2022.
- BARCARENA, 2016. Lei Complementar Municipal Nº 49, de 17 de outubro de 2016: Aprova a Política de Gestão e Desenvolvimento Territorial e o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Barcarena - PDDU e revoga a Lei Complementar Municipal nº 23/2006. Barcarena: Diário Oficial do Município.
- BARCARENA, 2013. Lei Municipal Nº 2.138, de 09 de dezembro de 2013: Dispõe sobre o Plano Plurianual (PPA) do Município Barcarena para o período de 2014 a 2017. Barcarena: Diário Oficial do Município.
- Campos, L. M. S., 2001. Sistema de gestão e avaliação de desempenho ambiental: Uma proposta de implementação. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção Florianópolis: UFSC. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/81601>>. Acesso em: 10 set. 2020.
- Campos, L. M. S., Melo, D. A., 2008. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. São Paulo (SP): Produção, p. 540-555.
- Catete, C. P., Menezes, H. C. P., Leão, K. P., Silva, N. L. C., Costa, K. G., 2017. Grandes Empreendimentos: Uma Análise Geoespacial do Contexto Atual, Barcarena/Pa. *Anais do Congresso da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES*. Disponível em:<<http://abes.locaweb.com.br/XP/XP-EasyArtigos/Site/Uploads/Evento36/TrabalhosCompletoPDF/VI-169.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2020.
- Da Silva, D. E. M., Da Silva Costa, D. F. Classificação das áreas úmidas e seus macrohabitats na planície flúvio-marinha do rio Apodi-Mossoró/RN (litoral semiárido do Brasil). *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 15, n. 01, p. 602-617, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/artic/e/view/245907/40786>>. Acesso em: 21abr. 2022.
- De Oliveira, J. D., De Souza, C. A., Galbiati, C., De Sousa, J. B. Componentes ambientais e hidrodinâmica na bacia hidrográfica do Rio Branco, contribuinte do Pantanal Mato-Grossense. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 15, n. 01, p. 465-486, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/artic/e/view/250514>> Acesso em: 22 abr. 2022.
- Deodoro, S. C., Elmiro, M. A. T., Garcia, R. A., Temba, P. C., Bertolini, W. Z., 2020. Classificação e mapeamento da textura superficial do solo a partir de dados de sensoriamento remoto e análise discriminante, na região de Volta Grande do Rio Uruguai–Brasil. *RBGF*.
- Do Nascimento Monte, C., de Castro Rodrigues, A. P., Macedo, S., Régis, C., Correa, E. (2021). A influência antrópica na qualidade da água do rio Tapajós, na cidade de Santarém-PA. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 14(06), 3695-3710, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/artic/e/view/249613>>. Acesso em: 11 abr. 2022.
- Fitz, P. R., 2008. Geoprocessamento sem complicação. Oficina de textos.

- Filho, G. R. M., Vieira, A. S., Neto, J. A. S., Mendes, S. M., Fontgalland, I. L., 2021. Determinação do desempenho ambiental nas indústrias da construção civil na cidade de Sousa – PB. Sousa. RGSA.
- Ferreira, E. P., de Souza Pantaleão, F., Ferreira, E. P., Ferreira, J. T. P., & Ferreira, Y. P. Avaliação urbano-ambiental em residencial de interesse social concebido com recursos do PAC no estado de Alagoas, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 11(5), 1680-1693, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/artic/e/view/244603>>. Acesso em: 17 abr. 2022.
- Fornasier, M. O., Tondo, A. L., 2019. A responsabilidade social empresarial entre o direito, a economia e a política da sociedade global: desastres ambientais e reflexividade. Salvador. UFB.
- Gomide, F. P. B., Nichele, J., Stocco, P., 2021. Análise de EIV de conjuntos habitacionais, por meio de Avaliação Pós Ocupação. Curitiba. RTC.
- GOOGLE EARTH ENGINE, 2019. Disponível em:< <https://earthengine.google.com/> >. Acesso em: 26 Out/2019.
- Hayashi, C., 2015. Política nacional de meio ambiente - Lei nº 6.938/81 e outros mecanismos de gestão e desenvolvimento sustentável no Brasil. São Paulo. FACEF.
- IBGE, 2019. Baracarena-PA. Disponível na internet em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/barcaren/a/historico>. Acesso em: 17 dez. 2019.
- IBGE, 2010. Baracarena-PA. Disponível na internet em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/barcarena/pesquisa/23/26170?detalhes=true>>. Acesso em: 20 set. 2020.
- Jesus, M. S., Silva, M. G., Tavares, M. S., Silva, L. G. O. C., Santos, R. E. M., Brandão, T. M., Costa, I. M. N. B., Amorim, E. O. C., 2021. Métodos de avaliação de impactos ambientais: uma revisão bibliográfica. Curitiba: BJD.
- Laranjeiras, A. H. C., 2020. Os territórios que o Google Maps esconde. Outras Palavras. Disponível em: <<https://outraspalavras.net/tecnologiaemdisputa/osterritorios-que-o-google-maps-esconde/>>. Acesso em: 28 fev. 2021.
- Leite, A. F. R., Lamas S. A., Nóbrega W. R. M., 2019. Sistemas de gestão ambiental e competitividade: Uma análise de múltiplos casos em meios de hospedagem de Natal – RN. Camboriú. RTVA.
- Leite, L. S., De Souza Alves, N. M. Transformações da paisagem em Nossa Senhora das Dores-Sergipe: análise do uso das terras entre 1985 e 2018. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 15, n. 01, p. 013-030, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/artic/e/view/250071>>. Acesso em: 12 abr. 2022.
- Lima, T. V. L., Oliveira, C. W., Moura-Fé, M. M., 2021. Análise multicritério em geoprocessamento como contribuição ao estudo da vulnerabilidade à erosão no estado do Ceará. RGBF.
- Lopes, J. R. A., Bezerra, J. M., Almeida, N. M. D. P., Costa, H. C. G., Fernandes, G. S. T., Gonçalves, G. L., De Oliveira Júnior, M. E. Caracterização morfométrica da microbacia hidrográfica do Açude Grande no semiárido do Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 15, n. 01, p. 429-442, 2022. Disponível em: <>. Acesso em: 23 abr. 2022.
- Lourenço, R. W., Sales, J. C. A., Arantes, L. T., Silva, C. V. Reflexos ambientais do desenvolvimento e expansão das atividades humanas sobre a qualidade da água. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 15, n. 01, p. 176-198, 2022. Disponível em:<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/artic/e/view/250917>>. Acesso em: 12 abr. 2022.
- Magalhães, I. A. L., Paniago, Y. C., Santos, J. G. R., 2019. Levantamento e análise da rede viária do município de Porteirinha, MG por meio de imagem Worldview – III e técnicas de geoprocessamento. Nucleus.
- Pinheiro, J. A. C., 2019. Percepção ambiental e sua contribuição na proposição de estratégias de gestão para o meio ambiente no município de Gravataí/RS. Porto Alegre. UFRGS.

- Pratbel, (2008). Barra do Pará - Belém - Vila do Conde e Adjacências Serviço de Praticagem S/C LTDA. Porto de Vila do Conde. Disponível na internet em: <www.redalyc.org/pdf/3940/394034993003.pdf>. Acessado em agosto de 2018.
- Ramos, A. J. R., Soares, J. A. C., Costa, B. G. B. Geotecnologias aplicadas no estudo de potencialidade para implantação de empreendimentos aquícolas marinhos: Um Estudo de Caso na Amazônia Oriental. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 14, n. 7, p. 4078-4095, 2021. Disponível em; <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/articula/view/247915/40517>>. Acesso em: 19 abr. 2022.
- Saaty, T. L., 1980. The Analytic Hierarchy Process. New York: McGraw-Hill.
- Schäfer, E. F., Gomide, F. P. D. B. Avaliação Pós-ocupação do conjunto habitacional moradias união Ferroviária Bolsão Audi/união, Curitiba (PR). Engenharia Sanitária e Ambiental, 19, 155-164., 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/VQnBRsjmtxBv3DBYjttRsmD/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 12 jan. 2019.
- Souza, R. S., 2002. Evolução e condicionantes da gestão ambiental nas empresas. Revista eletrônica de administração, v. 8, n. 6. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/read/article/view/42728>>. Acesso em: 12 set. 2020.
- Sugahara, C. R., Rodrigues, P. P., 2019. Avaliação de impacto de negócios sociais e teoria da mudança. RNGC. XV Fórum Ambiental Alta Paulista.
- Villa, S. B., Ornstein, S. W., 2016. Qualidade ambiental na habitação-avaliação pós-ocupação. Oficina de Textos.
- Xavier, J. S., 2001. Geoprocessamento para análise ambiental. Rio de Janeiro. EMT.