



ISSN:1984-2295

# Revista Brasileira de Geografia Física

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



## Zoneamento Geoambiental a partir das Unidades de Conservação: subsídios para a Gestão Integrada da Zona Costeira Paraense - Brasil

Walber Lopes de Abreu<sup>1</sup>, Gilberto de Miranda Rocha<sup>2</sup>, Maria do Socorro Almeida Flores<sup>3</sup>, Érika Renata Farias Ribeiro<sup>4</sup>, Carlos Eduardo Pereira Tamasauskas<sup>5</sup>, Sidnei Luís Bohn Gass<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia-POSGEA/UFRGS, Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico-EBTT do Instituto Federal do Pará (IFPA)/Campus Ananindeua. walberlopesabreu@gmail.com (autor correspondente). <sup>2</sup>Dr. e Professor do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM), Núcleo de Meio Ambiente (NUMA), Universidade Federal do Pará (UFPA). gilrocha@ufpa.br. <sup>3</sup>Dra. e Professora do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM), Núcleo de Meio Ambiente (NUMA), Universidade Federal do Pará (UFPA). saflores@ufpa.br. <sup>4</sup>Doutoranda em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia-PPGEO/UFPA. erikarfarias@gmail.com. <sup>5</sup>Doutorando em Geografia pela Universidade do Porto - Portugal, Analista de C&T do CENSIPAM/CR-Belém. ctamasauskas@gmail.com. <sup>6</sup>Dr. e Professor da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil, e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRGS. sidneibohnass@gmail.com.

Artigo recebido em 19/04/2019 e aceito em 14/12/2020

### RESUMO

Os estudos e o marco legal sobre zona costeira no Brasil apontam a necessidade em desenvolver o planejamento territorial de sua ocupação e ordenação através do Zoneamento Econômico-Ecológico (ZEE) com vistas à promoção da gestão integrada dos recursos naturais com sua preservação e conservação. Na Amazônia brasileira, as Áreas Protegidas ou Unidades de Conservação (UC) são conhecidas como instrumentos de gestão ambiental e foram instituídas com fins para a conservação e preservação dos recursos ambientais tanto interiores como costeiros. Na Zona Costeira Paraense (ZCPA), as UC ainda sofrem os efeitos da ausência de instrumentos que não permitem sua efetivação na constituição de novos cenários protegidos. Este artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de Zoneamento Geoambiental da ZCPA a partir das UC estabelecidas como subsídio e contribuição para o planejamento ambiental, tendo como metodologia de análise o zoneamento proposto a partir do Processo Analítico Hierárquico – AHP e do modelo DPSIR (Força, Pressão, Estado, Impacto, Resposta). O Zoneamento apresentado pode ser utilizado como um diagnóstico ambiental para o exercício da gestão e uso do território como um ponto de partida para a implantação de uma política de ordenamento territorial da Zona Costeira Paraense (ZCPA).

Palavras-chave: Gestão Ambiental, DPSIR, Paisagem, Zoneamento, Amazônia.

## Geoenvironmental Zoning from Conservation Units: Subsidies for Integrated Management of the Paraense Coastal Zone – Brazil

### ABSTRACT

Studies and the legal framework on the coastal zone in Brazil point to the need to develop the territorial planning of their occupation and ordering through the Economic-Ecological Zoning (ZEE) with a view to promoting the integrated management of natural resources with their preservation and conservation. In the Brazilian Amazon, the Protected Areas or Conservation Units (UC) are known as instruments of environmental management and were established for the purpose of conserving and preserving both inland and coastal environmental resources. In the Paraense Coastal Zone (ZCPA), UCs still suffer the effects of the absence of instruments that do not allow their effectiveness in the constitution of new protected scenarios. This article aims to present a proposal for ZCPA Geoenvironmental Zoning from the UCs established as a subsidy and contribution to environmental planning, having as analysis methodology the zoning proposed from the Hierarchical Analytical Process - AHP and the DPSIR model (Force, Pressure, State, Impact, Response). The Zoning presented can be used as an environmental diagnosis for the exercise of management and use of the territory as a starting point for the implementation of a territorial planning policy for the Coastal Zone of Pará (ZCPA).

Keywords: Environmental Management, DPSIR, Landscape, Zoning, Amazon.

## Introdução

As zonas costeiras têm sido estudadas com frequência devido a sua importância ambiental, geoecológica, econômica e social, que implicam em usos diferenciados de seus espaços, que, por sua vez, interferem na dinâmica dos ecossistemas existentes, ocasionando impactos socioambientais que representam um desafio para a Gestão Integrada da Zona Costeira (GIZC), como apontam (Nicolodi e Petermann, 2010; Prost e Mendes, 2011; Nascimento Jr. et al., 2013; Ramsey et al., 2015; Baldwin et al., 2016; Espírito-Santo e Szlafsztajn, 2016; Souza et al., 2016; Lins-de-Barros et al., 2017; Rocha e Moraes, 2018; Soares et al., 2018; Khelil et al., 2019; Braga e Pimentel, 2019; Hiriart-Bertrand, et al., 2020; Caviedes, et al., 2020; Santos et al., 2020).

Os estudos geográficos sobre Zona Costeira (ZC) objetivam promover o ordenamento territorial com ênfase no desenvolvimento sustentável (Larid, 2015), de modo a subsidiar a GIZC nas diferentes esferas de poder (municipal, estadual e federal) e níveis escalares distintos (local, regional, nacional e internacional).

A GIZC é uma abordagem de governança territorial dos espaços costeiros que surgiu na Conferência Rio 1992 e da abordagem da Agenda 21. Em particular, foi recomendado em 1971 pela Convenção de Ramsar e pela Conferência da Terra, de Joanesburgo, África do Sul, em 2002, que tornou a gestão da água uma prioridade global para o desenvolvimento sustentável.

Os resultados apresentados após a Conferência do Rio em 1992 levaram a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (United Nations Education, Scientific and Cultural Organization – UNESCO) a investir na publicação de vários documentos que resultaram em iniciativas e estratégias de Gestão Integrada da Zona Costeira (GIZC) (Casemiro et al., 2018). Hoje, apesar das diferenças de opinião, todos concordam em seu “alto potencial de uso estratégico” por causa do debate e da circulação das ideias que ela gera e de sua funcionalidade para a tomada de decisão. De fato, parece que os esforços de manejo isolados não podem mais responder às rápidas mudanças que ocorrem em áreas costeiras.

O território brasileiro ocupa 47% do continente Sul-americano, com uma ZC que abrange, aproximadamente, 8.500 km de extensão, dos quais 35% são ocupados pelo litoral amazônico, o qual possui uma linha de costa constituída por uma faixa contínua de manguezais ao Norte do país.

No Brasil, particularmente, os esforços empreendidos pelo estado brasileiro na construção

de arranjos institucionais resultaram na criação de marcos legais e de instrumentos de gestão ambiental como forma de superar as dificuldades encontradas na implementação da GIZC. O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) nasce como um instrumento estratégico da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal Nº 6.938/1981) (BRASIL, 1981), voltado para o ordenamento do território, tendo sido implantado desde 1988 sob a responsabilidade dos Estados e da União.

A natureza jurídica da proteção na Zona Costeira Paraense (ZCPA) exige uma gestão integrada proposta no próprio sistema constitucional brasileiro que estabelece o federalismo cooperativo ambiental, quando determina a competência comum entre a União, os Estados e os Municípios para a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas, de acordo com o inciso VI do art. 23 da Constituição Federal de 1988 (CF/1988).

A ZCPA é considerada patrimônio nacional, conforme o disposto no §4º do art. 225, da CF/1988, cuja utilização só poderá ser feita mediante lei específica dentro de condições que assegurem a proteção dos recursos ambientais, pelo qual são elaborados planos de manejo nos âmbitos nacional e estadual. Toda a extensão territorial da ZCPA é identificada com os chamados terrenos de marinha, que são bens da União, de acordo com o inciso VII, do art. 20 da CF/1988, ao qual se associam as Unidades de Conservação da Natureza (UC), em especial, as Reservas Extrativistas Marinhas criadas pelo governo federal, além das Áreas de Proteção de Ambiental (APA), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS), dentre outras, criadas pelo estado ou pelos municípios.

Em relação à elaboração e implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro no Brasil (ZEEC), Nicolodi et al. (2018) realizaram um levantamento das experiências em várias unidades da federação. Observou-se neste estudo que o estado do Pará apresenta uma avaliação incipiente, tendo sido realizado no ano de 2010, por um programa de governo denominado Pará Rural, ao elaborar o ZEE da Zona Leste e Calha Norte. Esse zoneamento não contemplou as especificidades da zona costeira, não sendo zoneados dois dos três setores costeiros e as 12 milhas náuticas. Os parâmetros utilizados para definir a incipiência em relação ao ZEEC no estado do Pará, foram: a) Apenas manifestações de interesse em elaborar o ZEEC (pré-planejamento). b) Agenda do Gerenciamento Costeiro (GERCO)

não institucionalizada ou sem agenda própria. c) Possui algum tipo de zoneamento ambiental na ZC.

O Zoneamento Geoambiental (ZG) é uma proposta metodológica fundamental para o planejamento estratégico do território usado em atenção aos seus diferentes usos e níveis de exploração, tendo em vista a compatibilidade dos múltiplos usos e os limites da capacidade de suporte dos ambientes naturais, os quais precisam garantir a sustentabilidade ambiental, conforme pode ser observado nos estudos de Lisboa e Ferreira (2011), Tagliani (2016), Silva e Farias Filho (2019) e Santos (2019).

Este artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de ZG da Zona Costeira Paraense (ZCPA), de acordo com IBGE (2011), realizada a partir de estudos das UC, as quais são consideradas como indicadores que servem para a análise e avaliação da fragilidade ambiental dos ecossistemas e sua relação com infraestrutura, uso do solo e unidades geomorfológicas. O DPSIR (Força, Pressão, Estado, Impacto, Resposta) foi adotado enquanto metodologia analítica para gerar a referida proposta de ZG da ZCPA como subsídio ao planejamento ambiental.

As mudanças na paisagem da ZCPA estão diretamente ligadas à sua dinâmica natural, bem como, aos vetores de desenvolvimento regional, a exemplo das atividades industriais, urbanização, turismo, agropecuárias, entre outras. Inúmeros são os problemas ligados à urbanização das pequenas e médias cidades costeiras e sua forma de ocupação desordenada onde se encontram agrupadas atividades ligadas à turistificação da economia local, atividades extrativistas e portuárias (Souza et al., 2018; Silva et al., 2018; Gonçalves e Rocha, 2018; Flores e Rocha, 2018; Rocha et al., 2019).

Visando garantir a sustentabilidade ambiental da ZCPA a partir das UC, pode-se considerar que o ZG, enquanto instrumento de gestão e governança, contribui para o gerenciamento dos recursos ambientais?

A ZCPA se caracteriza por apresentar um litoral de rias e reentrâncias que abriga uma grande diversidade biológica, que exige preservação e manejo adequado, bem como a conservação da sociobiodiversidade. Assim sendo, o ZG como instrumento de implementação do gerenciamento costeiro, permite conhecer esta unidade territorial a partir do mapeamento detalhado dos recursos ambientais, que deve integrar o Plano de Gestão das UC e que contribui para assegurar sua proteção e sua sustentabilidade.

## Material e métodos

### Localização e Caracterização da Área de Estudo

Segundo o IBGE (2011) o bioma marinho, inserido na Zona Costeira Amazônica (ZCA), dada sua importância biológica, apresenta Áreas Prioritárias para a Conservação (APC) (Figura 1) que são fundamentais para a reprodução de grupos biológicos constituídos por espécies exóticas marinhas (grupos) como zooplâncton, fitoplâncton e peixes. Esse é um dado relevante para se pensar o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro Paraense (ZEECPA), uma vez que, toda a costa litorânea apresenta um potencial significativo de produção da pesca industrial que atinge as 12 milhas náuticas do Mar Territorial (22,2 Km), Zona Contígua (22,2 Km) e Zona Econômica Exclusiva (348,2 Km), todas inseridas na Plataforma Continental.

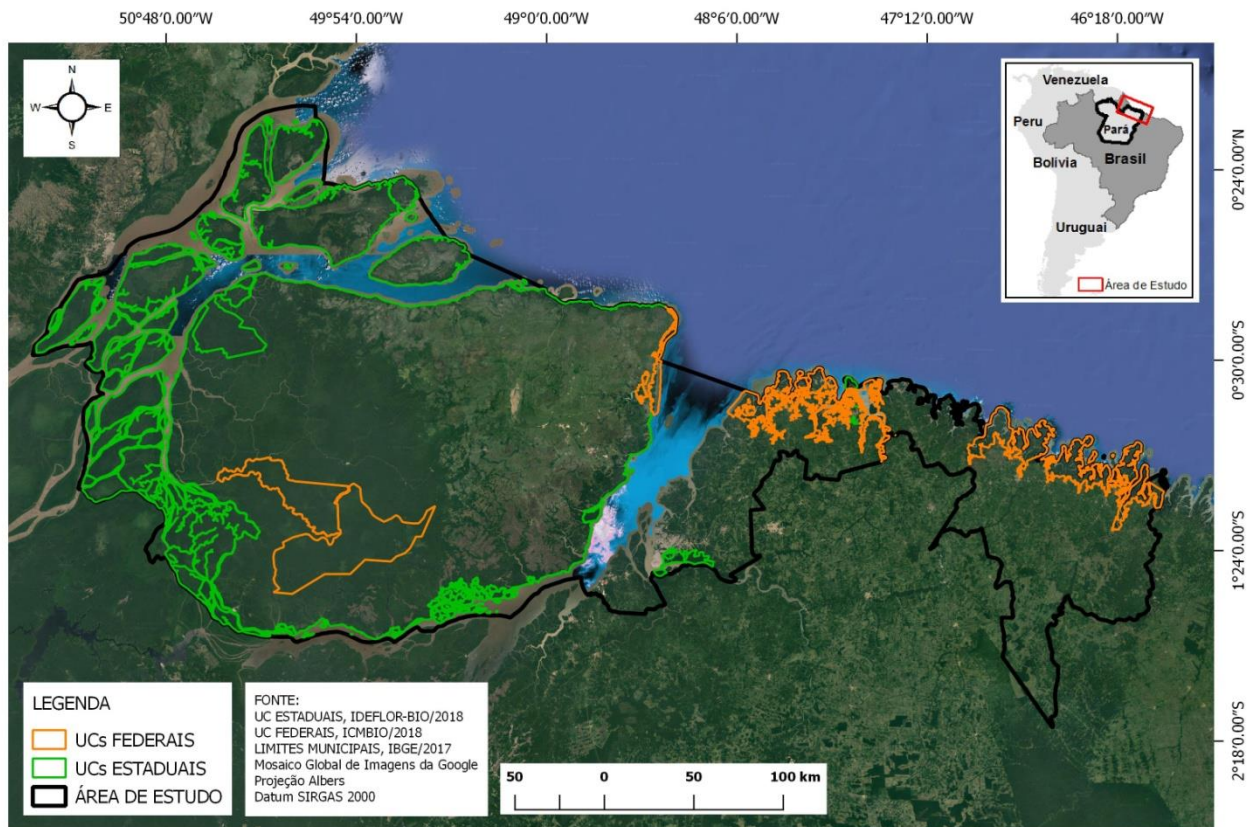


Figura 1. Mapa da Área de Estudo com as Unidades de Conservação presentes na Zona Costeira Paraense (ZCPA).

A Costa de Manguezais de Macromarés da Amazônia (CMMA) (Figura 2), que abriga a ZCPA, está localizada a Sudeste da foz do rio Amazonas estendendo-se da Baía de Marajó (48° W; 0° 30' S), estado do Pará, até a Ponta de Tubarão, Baía de São José (44° 15' W; 2° S), estado do Maranhão, perfazendo cerca de 650 km de litoral em linha reta onde contém a maior faixa contínua de manguezais do Brasil (Souza Filho, 2005 e Nascimento Jr. et al., 2013).

A ZCPA se constitui como uma recorte territorial particular da paisagem litorânea amazônica, na qual se evidencia uma diversidade de usos e formas de ocupação, áreas de proteção ambiental associada aos diferentes modos de vida de coletividades locais e suas práticas espaciais (ribeirinhos, extrativistas, quilombolas, etc.) (Pereira et al., 2009; Santos et al., 2020; Rocha et al., 2019).

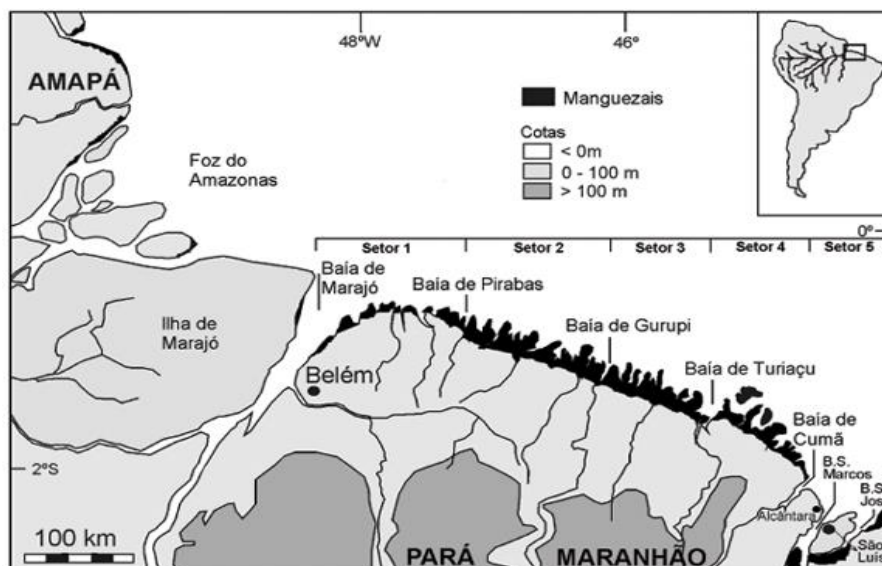


Figura 2. Localização da Costa de Manguezais de Macromaré da Amazônia. Fonte: Souza-Filho, 2005.

Procedimentos Metodológicos

Para o desenvolvimento do presente estudo, foram selecionados dados específicos, os quais foram integrados e inter-relacionados segundo o método do Processo Analítico Hierárquico – AHP (Figura 3), apresentado por Saaty (1987): (i) dados de uso e cobertura da terra, para os anos de 1985 e 2018, obtidos na base de dados do projeto MapBiomias (2018); (ii) unidades de conservação em áreas urbanas e rurais; (iii)

unidades da paisagem, e (iv) áreas de influência da infraestrutura.

O tratamento dos dados espaciais foi realizado por meio do software de geoprocessamento QGIS 2.14 e sua extensão Easy AHP. Para viabilizar a integração dos dados, foi estabelecida a escala de análise de 1:250.000, o que resultou na definição de uma área mínima mapeável de 250 km<sup>2</sup>.

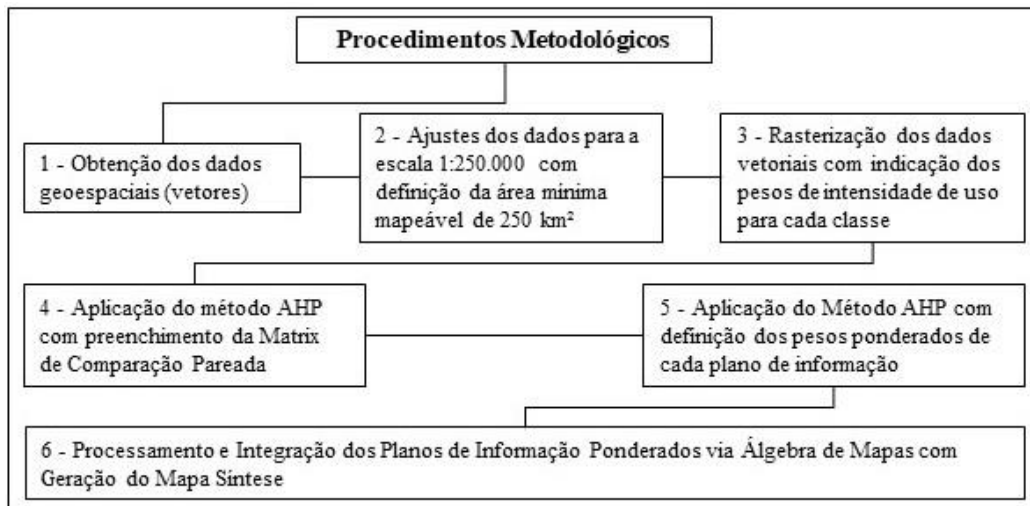


Figura 3. Fluxograma metodológico para a geração do Zoneamento Geoambiental (ZG).

O Modelo DPSIR: princípios de atuação para análise na ZCPA

Nos estudos ambientais tem se destacado metodologias de características sistêmicas baseadas na paisagem e no território, em que aspectos físicos, sociais e culturais possibilitam uma visão integrada da relação homem-meio.

Nesta perspectiva o modelo DPSIR (Força Motriz, Estado, Pressão, Impacto e Resposta) direciona para a compreensão holística da realidade ambiental.

O DPSIR (Drivers-Pressures-State Change-Impact-Responses) surgiu como uma extensão do modelo Pressão-Estado-Resposta desenvolvido pela OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, sendo importante para explicar questões relacionadas com a problemática ambiental. Trata-se de um modelo conceitual que pode ser considerado como uma ferramenta de decisão (Majorošová, 2016).

De modo operacional o DPSIR como metodologia analítica considera que a Força (F), Pressão (P), e Estado (E) referem-se as causas do

problema, enquanto que o Impacto (I) apresenta-se como o problema propriamente dito, sendo apresentada conseqüentemente uma Resposta (R) para problemática em questão. Porém, importa dizer que as respostas geralmente correspondem a ações gerenciais que podem ser direcionadas a todos ou a qualquer elemento do modelo (Martins, 2016).

Partindo do entendimento sobre a finalidade que foi atribuída ao modelo DPSIR, pode-se destacar sua aplicabilidade nas várias dimensões da análise ambiental considerando temas diversos, tais como: Caracterização limnológica em Bacia hidrográfica (Martins, 2016), Análise da Zona Costeira (Baldwin et al., 2016), Sistema de Indicadores de Qualidade Ambiental Urbana para Metrôpoles Costeiras (Adão e Polette, 2016), dentre outros.

O presente artigo parte de uma análise integrada da gestão da ZCPA, considerando sua relação com os instrumentos estabelecidos pela legislação ambiental. Posteriormente, será realizada a caracterização geoambiental da área de estudo, seguida da aplicação do modelo DPSIR, enquanto metodologia analítica para a proposição

do ZG da ZCPA de intensidade de uso do solo considerando o território correspondente as áreas protegidas (UC de Proteção Integral e de Uso Sustentável).

## Resultado e Discussão

### Aspectos Geoambientais do Litoral Norte Amazônico e Paraense

A Zona Costeira Paraense (ZCPA) encontra-se na Zona Costeira Amazônica (ZCA), estando associada às condições hidrogeomorfológicas existentes na região, onde predomina a planície costeira com uma extensa linha de costa que se estende desde o sistema regional Guiano-Amapaense até o sistema Pará-Maranhão (Prost e Mendes, 2011), além do planalto costeiro ou tabuleiros.

Os processos atmosféricos, oceanográficos e continentais recorrentes (forçantes físicas que atuam a nível regional) na ZCA são contínuos no tempo e no espaço e são responsáveis pela formação de sistemas deposicionais com características geomorfológicas e sedimentológicas muito peculiares, que dão suporte ecológico a diferentes ecossistemas, a exemplo das planícies de maré lamosa que condicionam a existência, entre outros ecossistemas, das florestas dos manguezais (Prost e Mendes, 2011; Nascimento Jr. et al., 2013).

Prost e Mendes (2011), esclarecem que o sistema de dispersão da carga hidro-sedimentar do rio Amazonas e de seus mecanismos de funcionamento (Figura 4) atuam como o grande elemento divisor na ZCA, que interferem diretamente na ZCPA, pois a formação da pluma turbida do Amazonas mantém em suspensão os sedimentos que são transportados para o largo do delta e avança no sentido NNW (costas do

Amapá, Guiana Francesa e Suriname, que têm uma dinâmica costeira totalmente diferente), cujas lentes d'água formadas são independentes e são deslocadas em função da direção e intensidade dos ventos, e de outro lado, tem-se o litoral paraense (e parte do maranhense) caracterizado por uma linha de costa extremamente recortada com estuários e restingas, que sofre também influências da pluma turbida do Oceano Atlântico.

Os autores citados delimitaram, para melhor compreensão desse processo expresso na Figura 4, os macrocenários geomorfológicos da costa amazônica.

Há um grande número de reentrâncias na linha de costa, entrecortada por baías típicas de submersão formadas em consequência do aumento do nível do mar. O litoral amazônico é constituído por uma variedade de espécies que fazem parte de um mosaico de ecossistemas de grande potencial paisagístico, econômico e cultural que caracterizam a sua diversidade e seus múltiplos usos.

A distribuição, estrutura e funcionamento dos ecossistemas costeiros dependem, além da situação geográfica e espacial, do comportamento das correntes oceânicas de superfície correspondentes a três forçantes: a forçante oceânica, a qual está relacionada a circulação oceânica geral - correntes Norte Equatorial e das Guianas) que sofre interferência localmente moldada pela forçante atmosférica, apresentando forte vulnerabilidade; O sistema de dispersão do Amazonas (forçante Amazônica) que compreende as variações da zona de convergência intertropical (ZICT ou FIT), responsável pelo regime de ventos alísios e pelo ritmo anual de precipitações) e de processos atmosféricos e hidrodinâmicos (forçante atmosférica) (Pereira et al. 2009; Prost e Mendes, 2011).



Figura 4. Macrocenários geomorfológicos da Costa Amazônica. Fonte: Prost e Mendes, 2011.

Associada à dinâmica hidrogeomorfológica e sua importância na manutenção dos ecossistemas costeiros da Amazônia, o IBGE (2011) propõe a implementação de áreas prioritárias para a conservação (APC) e o uso sustentável, tais como, praias, dunas, restingas, mamíferos marinhos, peixes, etc.

A política ambiental do Estado do Pará apresentou como um de seus objetivos a implementação de instrumentos ambientais, como o Programa de Gerenciamento da Zona Costeira do Estado do Pará (GERCO/PA), visando o planejamento e gestão de atividades socioeconômicas direcionadas para zona costeira (Slafsztein, 2010). Em maio de 2020, o Governo do Pará aprovou a Lei 9.064, de 25 de maio de 2020, que institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro do Pará (PEGC/PA) com a perspectiva de se elaborar o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC) em atenção à Política Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC).

De acordo com Rocha et al. (2018a) as unidades de paisagem que se destacam na ZCPA são: tabuleiros, planície costeira, planície fluvial e planície de mangue (Figura 5). Ademais, entendemos que tais unidades possuem características similares quanto ao modelado, o que pode servir de parâmetro para determinar

áreas mais suscetíveis a impactos negativos advindos da apropriação da paisagem. Assim, temos dois mapas (Figuras 5 e 6) que demonstram a presença das unidades geomorfológicas e das características do modelado da área de estudo. O termo modelado diz respeito a um padrão de formas de relevo que possuem similaridades geométricas baseadas tanto em mesma gênese como em processos morfogenéticos iguais, o que gera os materiais correlativos superficiais (IBGE, 2009).

Vale destacar que na porção insular a predominância é o modelado de acumulação e na porção continental é o modelado de dissecação, o qual tanto possui a maior densidade populacional como é o mais suscetível a impactos negativos.

Essa caracterização demonstra a diversidade de paisagens presentes, implicando na complexidade de estudar esse ecossistema, podendo ser observado na linha de costa, que sofre efeitos relacionados a processos naturais e a ação antrópica, resultando em consequências negativas para as atividades econômicas realizadas nesse espaço. Rocha et al. (2018a) destacam que os tabuleiros costeiros (planalto rebaixado da Amazônia) apresentam cotas altimétricas até 60m, e no Pará estão relacionados a formação holocênica, correspondentes a formas topográficas semelhantes a planaltos.

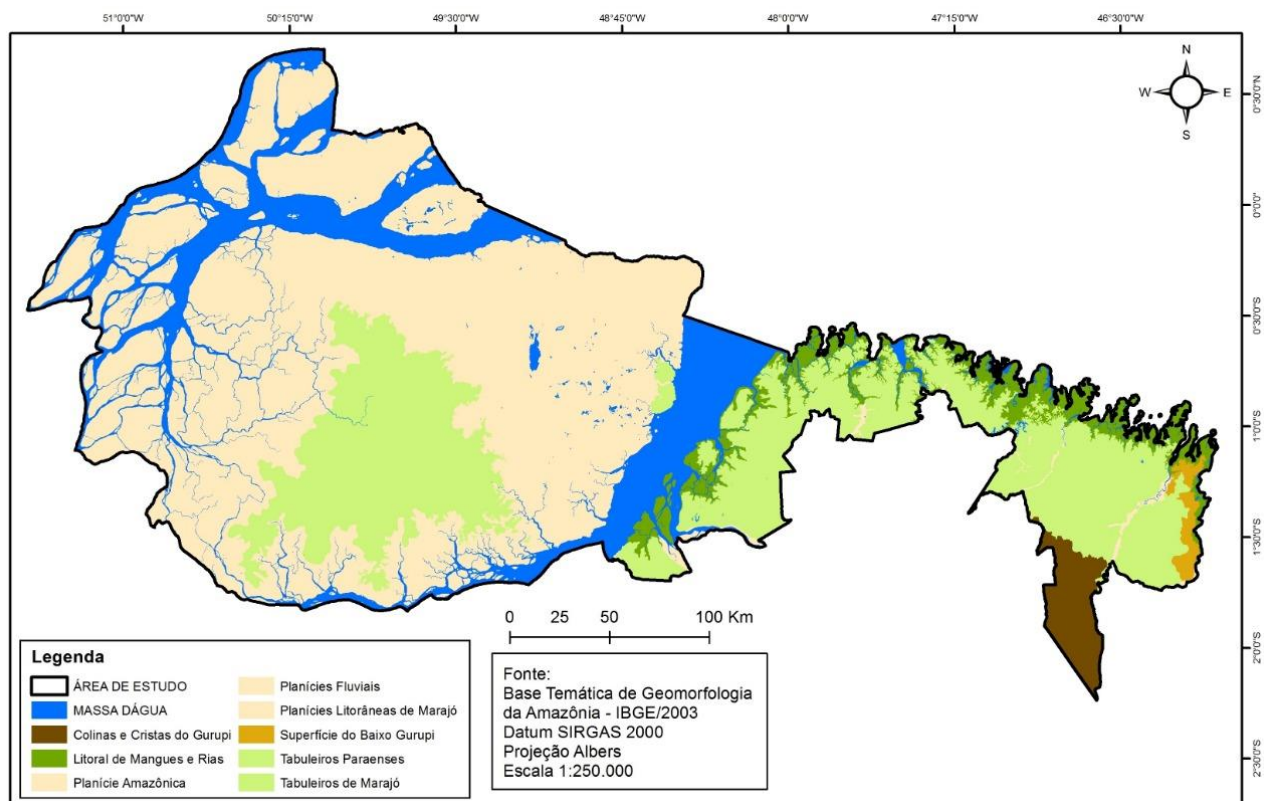


Figura 5. Mapa das Unidades Geomorfológicas da Zona Costeira Paraense (ZCPA).

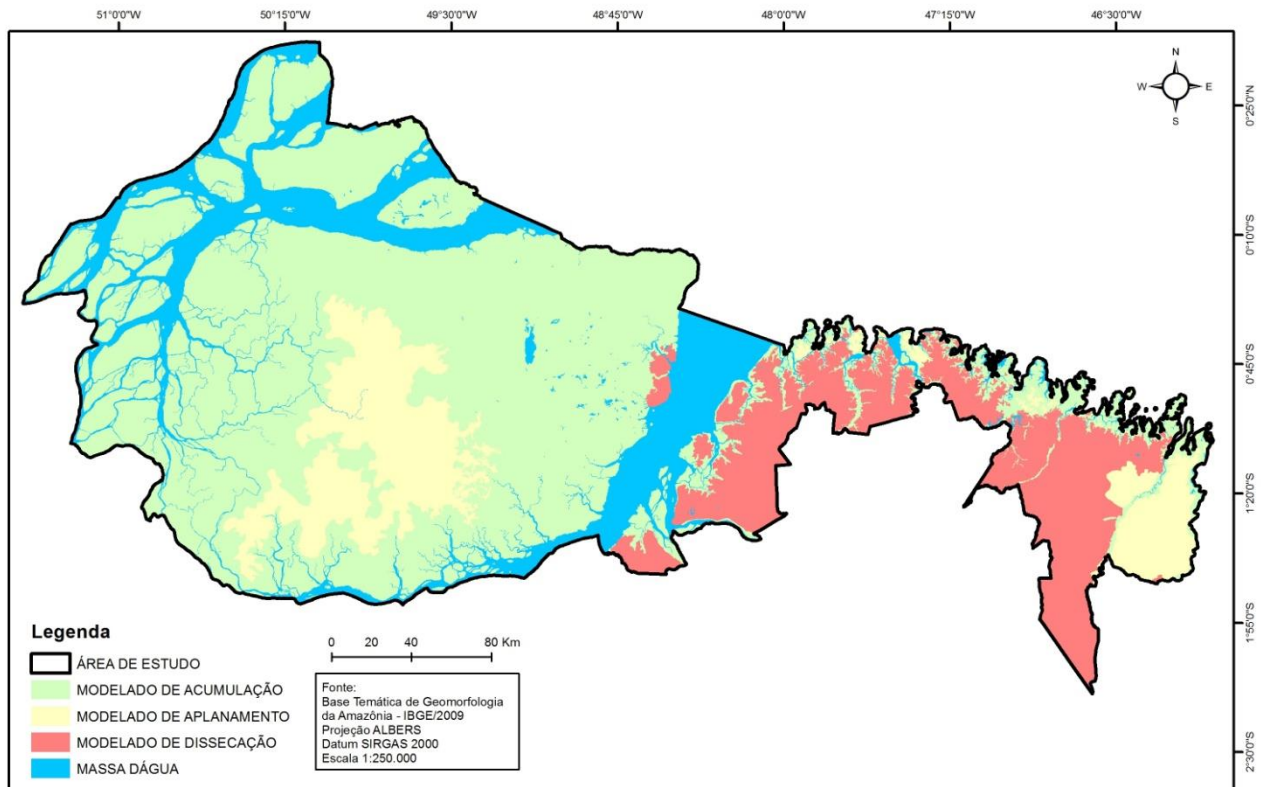


Figura 6. Mapa do Modelado da Zona Costeira Paraense (ZCPA).

Em relação à planície costeira, os autores consideram sua formação geomorfológica constituída por um conjunto de formas de relevo planas ou suavemente onduladas, posicionadas a baixa altitude, em geral, em que os processos de sedimentação superaram os de erosão. As planícies costeiras da Amazônia, como explicado anteriormente, estão relacionadas à processos de sedimentação influenciadas pelo sistema de dispersão do rio Amazonas (Forçante Amazônica). No estado do Pará os principais municípios correspondentes as planícies costeiras são: Colares, São Caetano de Odivelas, Salinópolis, Quatipuru, onde se destacam atividades ligadas às praias (turismo) e a pesca artesanal e, especialmente, industrial.

A importância de se compreender as unidades de paisagens presentes na ZC traduz um direcionamento que pode subsidiar o planejamento ambiental, considerando os usos que estejam de acordo com as especificidades das paisagens, contribuindo para identificação de ambiente de baixa ou nenhuma antropização que podem fomentar sua preservação, com fins de compatibilizar o uso e a conservação dos recursos naturais presentes no território.

Conceptualmente, a paisagem é um termo polissêmico que pode ser interpretado sob diferentes aspectos (social, econômico, político, cultural, etc) cuja análise espacial considera a relação sociedade-natureza enquanto processo

característico de sua dinâmica que resulta em processos paisagísticos (Passos, 2017).

A paisagem é uma categoria geográfica que precisa ser mais utilizada em estudos envolvendo o ordenamento territorial, por ser capaz de relacionar diferentes aspectos denominados de recursos ambientais (conceito estabelecido na Política Nacional de Meio Ambiente, art. 3º, inciso V, Lei Federal Nº 6.938/1981), tais como: naturais, referentes à dinâmica paisagística; social, resultado da ação antrópica e aspectos culturais, ligados a sua apropriação imaterial em relação às amenidades físicas (rios e florestas) que compõem os elementos da biosfera. Essa forma de compreensão da paisagem e sua dinâmica como processos paisagísticos, Passos (2017) denomina de “POLISISTEMA” (combinação de sistemas natural, social, econômico, cultural etc).

A paisagem da ZCPA é marcada por problemas semelhantes da Zona Costeira Brasileira (ZCB) decorrentes da ocupação e uso, sempre relacionados ao desmatamento, aterros, despejos de esgotos, contaminação por poluição, construções, pesca predatória, dentre outros, em desacordo com a legislação ambiental. A degradação dos manguezais, ambiente de extrema resiliência e rico em sua diversidade ambiental e ecológica, demonstra a necessidade de estudos que possam avaliar os limites de suporte das



paisagens desse importante ecossistema costeiro (Rocha et al. 2018a).

Importa dizer que a Educação Ambiental (EA) em áreas de manguezais representa uma capacidade de resposta no sentido da preservação/conservação de recursos ambientais. Por ser abrigo de reprodução de espécies que garante a manutenção de estoques, a demanda por esses mesmos recursos leva a sua exploração.

Nicolodi e Petermann (2010) avaliaram que as regiões com baixa altitude, elevada densidade demográfica, socialmente carentes e com redes tecnológicas são as mais vulneráveis as mudanças climáticas na ZCB e, por isso, necessitam de ação integrada por parte dos tomadores de decisão, como acontece com a região metropolitana de Belém. A alta vulnerabilidade está associada a existência de riscos tecnológicos no litoral dos estado do Pará, com destaque para o complexo industrial na município de Bracarena, e riscos naturais relacionados a erosão costeira (marés de sizígia) como acontece nos municípios da região do salgado paraense.

A urbanização da orla marítima como sinônimo de inovação urbana da ZCB colocou em evidência a necessidade de um planejamento integrado que pudesse atender as demandas sociais e econômicas associadas ao fomento da atividade turística e o impulsionamento da geração de emprego e renda. Por outro lado, esta condição urbana resultou em pressão sobre a paisagem, elevando assim, a vulnerabilidade

natural de faixas e trechos costeiros que apresentam características distintas em sua extensão e graus variados de respostas aos processos naturais e atividades antrópicas relacionadas à erosão e inundação, causada pela elevação do nível médio do mar (Espírito-Santo e Szlafsztein, 2016; Braga e Pimentel, 2019).

Desse modo, o desenvolvimento de ações integradas que possam responder aos problemas atinentes à Gestão Integrada da Zona Costeira Paraense (GIZCPA) e que devem compor o planejamento estratégico integrado visando o ordenamento territorial, destacam-se o monitoramento ambiental, a construção de banco de dados ambientais, com a consolidação de políticas ambientais intersetoriais que atendam ao pacto federativo, efetivação da política estadual de gerenciamento costeiro e o planejamento prévio que sua estruturação requer, o desenvolvimento da educação ambiental como política pública nos espaços territoriais selecionados, que considerem as orientações climáticas.

Na ZCPA as diversas atividades econômicas existentes determinam os usos dos espaços territoriais que diferenciam-se em razão do vetor do desenvolvimento regional, podendo ser tecno-industrial ou tecno-ecológico (Rocha et al., 2018b). Assim, tendo como base esses vetores do desenvolvimento regional estabelecidos, pode-se observar no mapa de uso e cobertura do solo (Figura 7) presentes na ZCPA para o ano de 2017 (Projeto Mapbiomas).

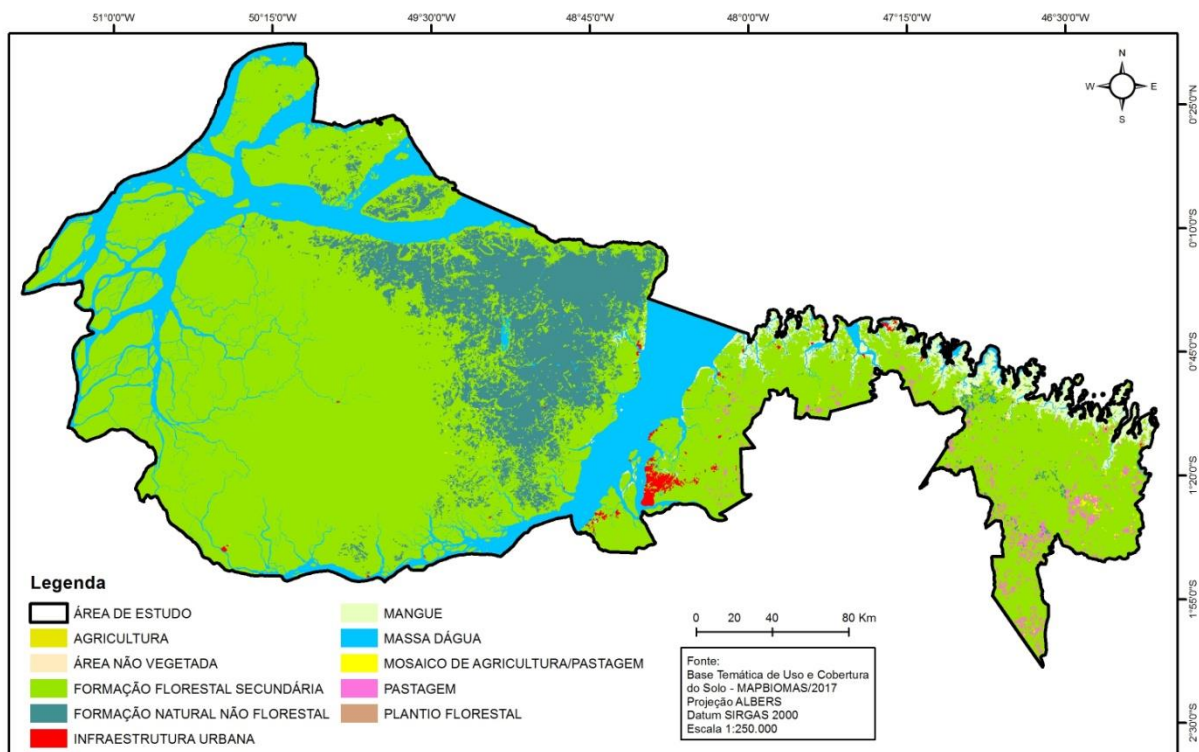


Figura 7. Mapa de Uso e Cobertura do Solo da Zona Costeira Paraense (ZCPA), 2017.

O primeiro vetor relaciona-se ao avanço da atividade industrial e portuária, conexas às atividades de mineração com destaque para Albrás-Alunorte (Município de Barcarena-PA), além da atividade pesqueira industrial, monocultura do dendê e a pecuária (Nordeste Paraense). Destaca-se que tal vetor de desenvolvimento está vinculado ao avanço e consolidação dos meios técnicos que viabilizam

os fluxos de informações, pessoas, produtos, ou seja, forte relação à presença de infraestruturas, as quais geram áreas de influências que vão modificar a paisagem da ZCPA. Nesse sentido, foi elaborado o Mapa de Influência de Infraestruturas que determina a distância de 5 km como sendo áreas de alta influência para produzir mudanças na paisagem, conforme Figura 8.

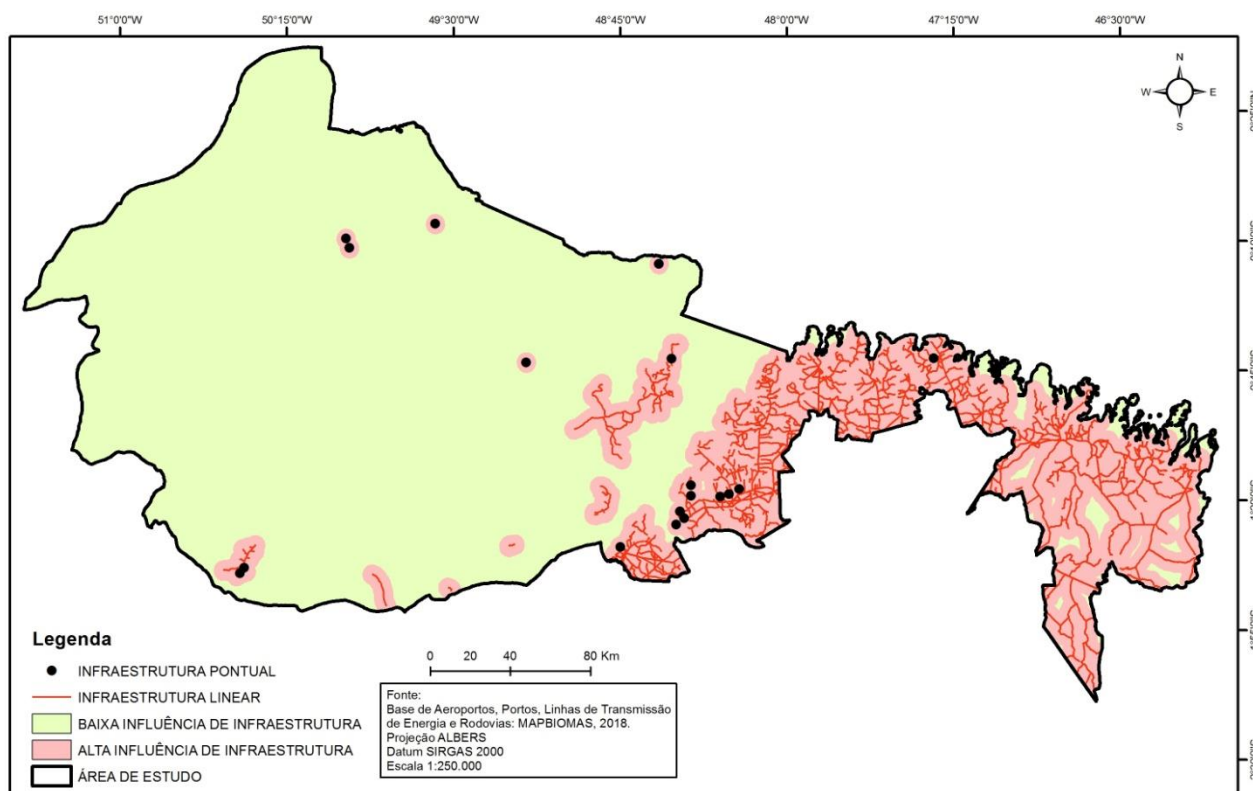


Figura 8. Mapa de Influência Direta e Indireta de Infraestruturas na Zona Costeira Paraense (ZCPA).

O segundo vetor está relacionado às áreas protegidas e a presença das populações tradicionais, especialmente pescadores(as) artesanais e coletores de caranguejo.

Existe um destaque para o ordenamento territorial costeiro com presença de Unidade de Conservação de Uso Sustentável (UCUS) e de Proteção Integral (UCPI). De acordo com a Lei Federal Nº 9.985/00, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), existem dois grupos de Unidades de Conservação: o grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação: I - Estação Ecológica; II - Reserva Biológica; III - Parque Nacional; IV - Monumento Natural; V - Refúgio de Vida Silvestre. E as do grupo de Uso

Sustentável com as seguintes categorias de unidade de conservação: I - Área de Proteção Ambiental; II - Área de Relevante Interesse Ecológico; III - Floresta Nacional; IV - Reserva Extrativista; V - Reserva de Fauna; VI - Reserva de Desenvolvimento Sustentável; VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural. A figura 9 representa a classificação das UC presentes na ZCPA, tais como: Área de Proteção Ambiental (APA), Reserva extrativista (RESEX), Refúgio da Vida Silvestre (REVIS), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Parque Estadual (PE).

A figura 9 faz referência Áreas Protegidas que estão sob influência urbana na Zona Costeira Paraense (ZCPA).

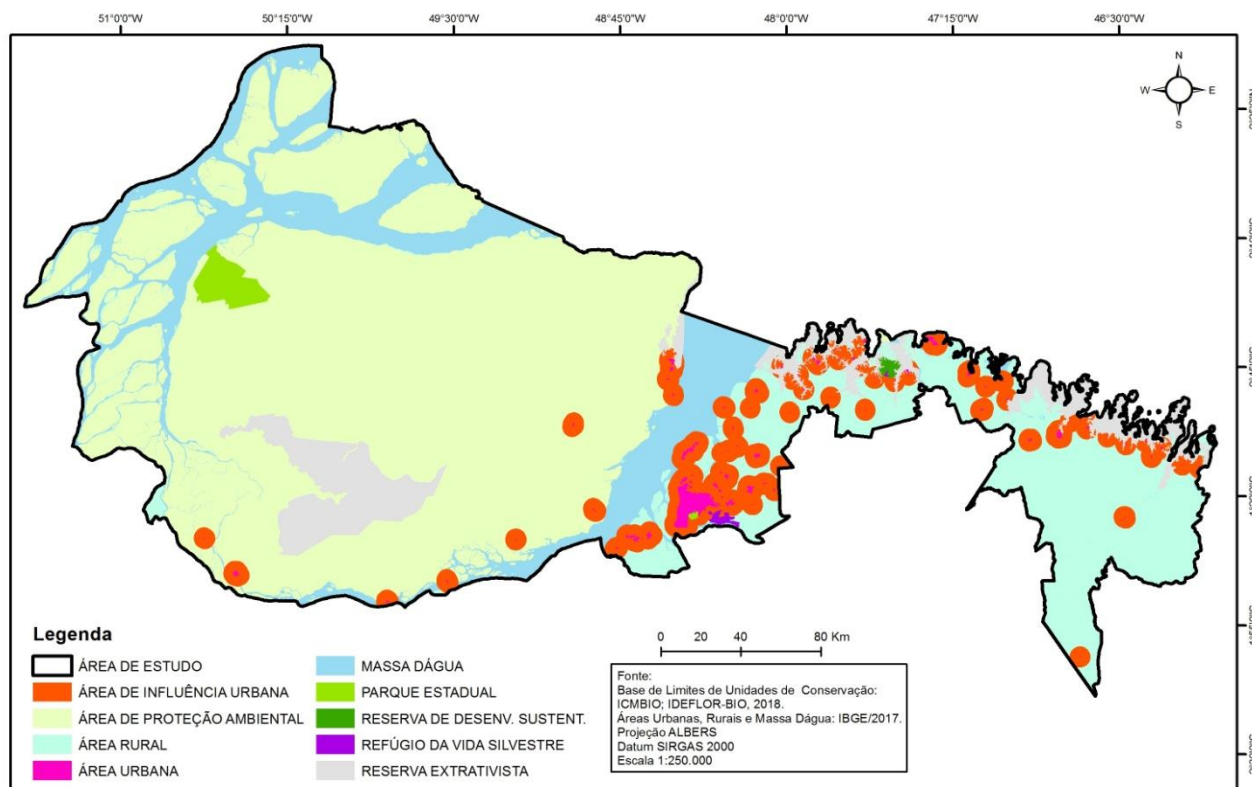


Figura 9. Áreas Protegidas e de Influência Urbana na Zona Costeira Paraense (ZCPA).

Na ZCPA as Áreas Protegidas correspondem às UC's, tais como: Refúgio de vida Silvestre (REVIS), Parque Estadual (PE) e Parque Ecológico (PE). Áreas de Proteção Ambiental (APA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS).

Na Amazônia Paraense a criação de UC resultou de uma preocupação de cunho ecológico e socioambiental em promover o uso sustentável das florestas e de conservação dos recursos naturais visando reduzir a grilagem de terras e evitar o desmatamento ilegal. As florestas do Norte do país são importantes na manutenção do equilíbrio climático do planeta. Além de conservar, a geração de emprego e renda para a população a partir dos usos dos serviços ambientais de produtos florestais não madeireiros nas unidades de uso sustentável (SEMA, 2006).

Com base no Cadastro Nacional de UC (CNUC) constata-se o registro de 352 UC na Amazônia, sendo 257 de Uso Sustentável e 76 da categoria RESEX (Santos, et al., 2020). Os autores afirmam também que esta zona está sob constante ameaça, ainda que existam áreas protegidas, o que demonstra os conflitos de uso do território e problemas relacionados a sua gestão.

Destaca-se que toda UC deve apresentar uma zona de amortecimento, área circundante a UC num raio de 10 km, estabelecida no ato de criação por força de norma legal, vindo a ser identificada em seu plano de manejo.

De acordo com Dios e Marçal (2009) a legislação não quis condicionar um limite único que é indicado na Resolução Conama 13, de 1990. Nesse caso, observa-se que as UC estabelecidas na ZCPA apresentam uma sobreposição de áreas de amortecimento, o que demonstra a necessidade de controlar os usos desses espaços territoriais prevenindo sua antropização descontrolada. O caso do município de Maracanã (estado do Pará) é muito peculiar, por comportar em toda sua extensão territorial urbana a zona de amortecimento correspondente as UC ali existentes.

Pimentel (2019) observa que os municípios de Curuçá, Magalhães Barata, Marapanim, Maracanã e Tracuateua apresentam mais de 30% do seu território pertencentes à RESEX marinha. Trata-se de uma sobreposição conflituosa, embora possibilite a implementação direta de políticas públicas federais nesse território.

Os conflitos socioambientais que se fazem presentes na ZCPA, a exemplo da RESEX Marinha Mestre Lucindo (Marapanim/PA), estão relacionados a distribuição fundiária; degradação ambiental e pesca predatória. Na Praia do Lembe, Marapanim, dois conflitos se sobressaem: a construção irregular de barracas (bares e restaurantes) e o descarte de seus resíduos diretamente no mar/mangue (Santos et al., 2020).

Dios e Marçal (2009) observaram a omissão do SNUC em relação às zonas de amortecimento das UC presentes na Zona Costeira, pois não se delimitou se a zona de amortecimento abrangia ou não mar adentro. Entretanto, na ZCPA as UC são Reservas Extrativistas Marinhas que possuem seus territórios estendidos para além mar, logo, a zona de amortecimento deve ser no entorno de seus limites marinhos, ambientes no quais se deve controlar o uso dos recursos naturais.

A existência de UC na ZCPA é fundamentalmente necessária para garantir a proteção dos ecossistemas que se fazem presentes, como os manguezais que representam um berçário natural de espécies marinhas, podendo afetar diretamente a cadeia alimentar. Desse modo, os territórios protegidos contribuem para preservação e conservação da biodiversidade, que sofre pressão em zonas costeiras pelos diferentes usos que se fazem presentes.

A dinâmica da paisagem e os diversos usos do território presentes na ZC apresentam-se como indicadores de sua fragilidade ambiental, base para proposta de ZG destacada neste estudo.

Força Motriz – Pressão – Estado – Impacto – resposta presentes na Zona Costeira Paraense (ZCPA).

Considerando aplicação do modelo DPSIR para o entendimento das conexões relacionadas às dinâmicas territoriais (implicações de uso e cobertura do solo) na ZCPA, a partir das UC existentes, destaca-se a necessidade em garantir a preservação desses espaços vitais para manutenção da diversidade em suas múltiplas dimensões (biológica, social e cultural). Nesse contexto, se busca subsidiar o planejamento ambiental em atenção ao que estabelece a legislação do ZEE no âmbito Federal, Estadual e Municipal.

Desse modo, a figura 10 demonstra a aplicação do modelo DPSIR para compreender os

processos socioambientais que envolvem a ZCPA, a partir de uma visão integrada da paisagem

Proposta de Zoneamento de Intensidade de Uso da Zona Costeira Paraense (ZCPA)

O macrozoneamento ecológico-econômico do estado do Pará aponta para a necessidade de se pensar ordenamento territorial dos recursos naturais tendo em vista sua preservação, conservação e ocupação das atividades econômico-produtivas, bem como, assegurar a compatibilização dos diferentes usos do território de acordo com as tendências do desenvolvimento regional e o desenvolvimento técnico científico informacional em que suas fronteiras naturais sejam preservadas (SEMA, 2006).

A proposta de ZG apresentada considera a presença de territórios protegidos (UC) na ZCPA, a partir dos diferentes usos que comprometem sua sustentabilidade. A análise dos indicadores como são as UC permite avaliar a fragilidade ambiental da paisagem. A utilização do modelo DPSIR garante a compreensão da dinâmica natural da paisagem; ocupação e uso do solo e impactos e respostas em relação à ZCPA, resultando num zoneamento de intensidade de uso da ZCPA.

O objetivo desta proposta é subsidiar o planejamento ambiental dando visibilidade para a intensidade dos usos da ZCPA a partir das UC, destacando a Força (F), Pressão (P), e Estado (E) como as causas do problema que interferem no seu ordenamento, estando associados ao Impacto (I), que por sua vez, modifica a dinâmica da paisagem costeira.

Assim, o ZG da ZCPA resultou na seguinte classificação: Zona de Muito Alta Intensidade de Uso; Zona de Alta intensidade de Uso; Zona de Média Intensidade de Uso, Zona de Baixa Intensidade de Uso e Zona de Muito Baixa Intensidade de Uso, como pode ser visualizado no mapa a seguir (Figura 11).

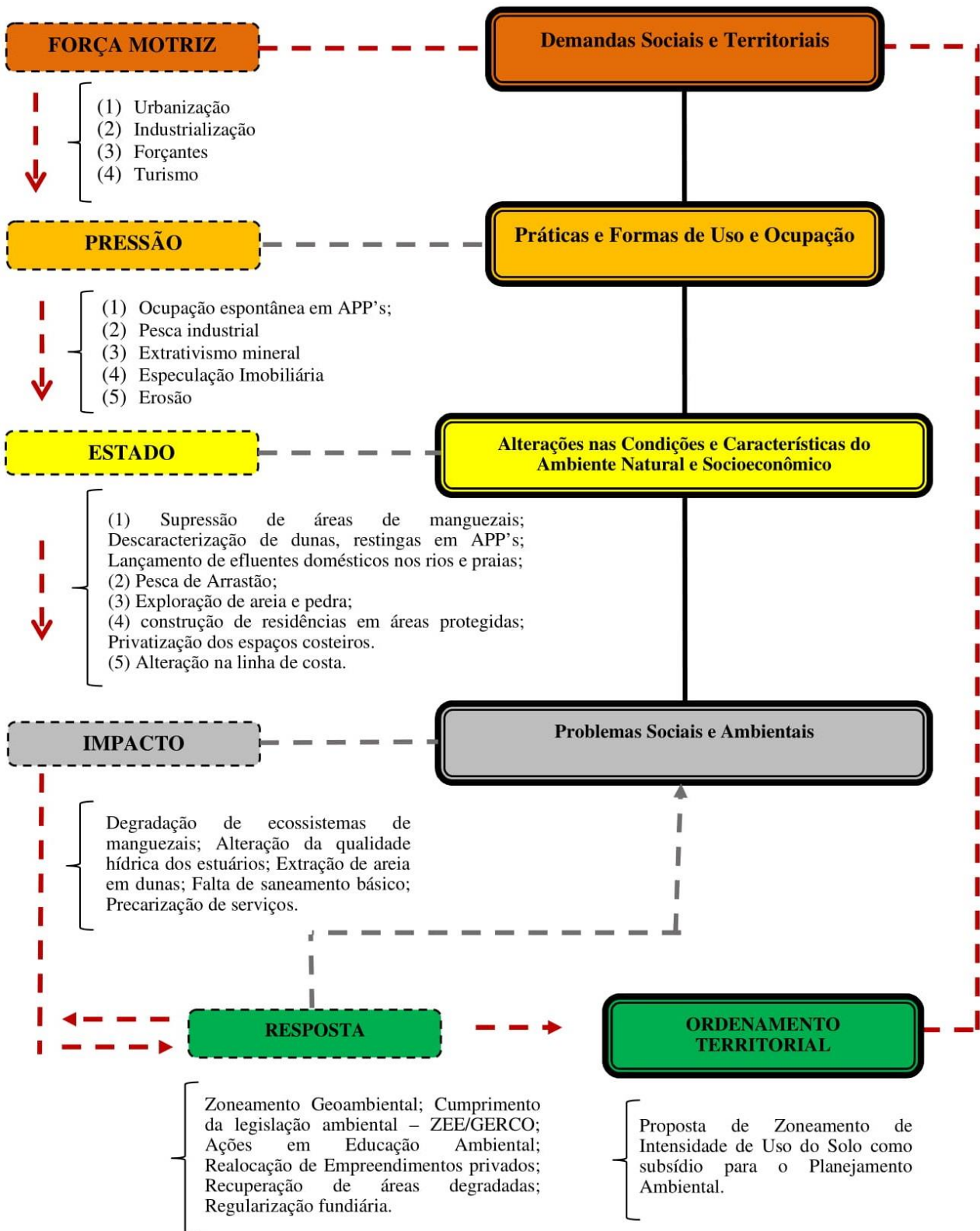


Figura 10. Modelo DPSIR e a gestão ambiental na zona costeira do estado do Pará.

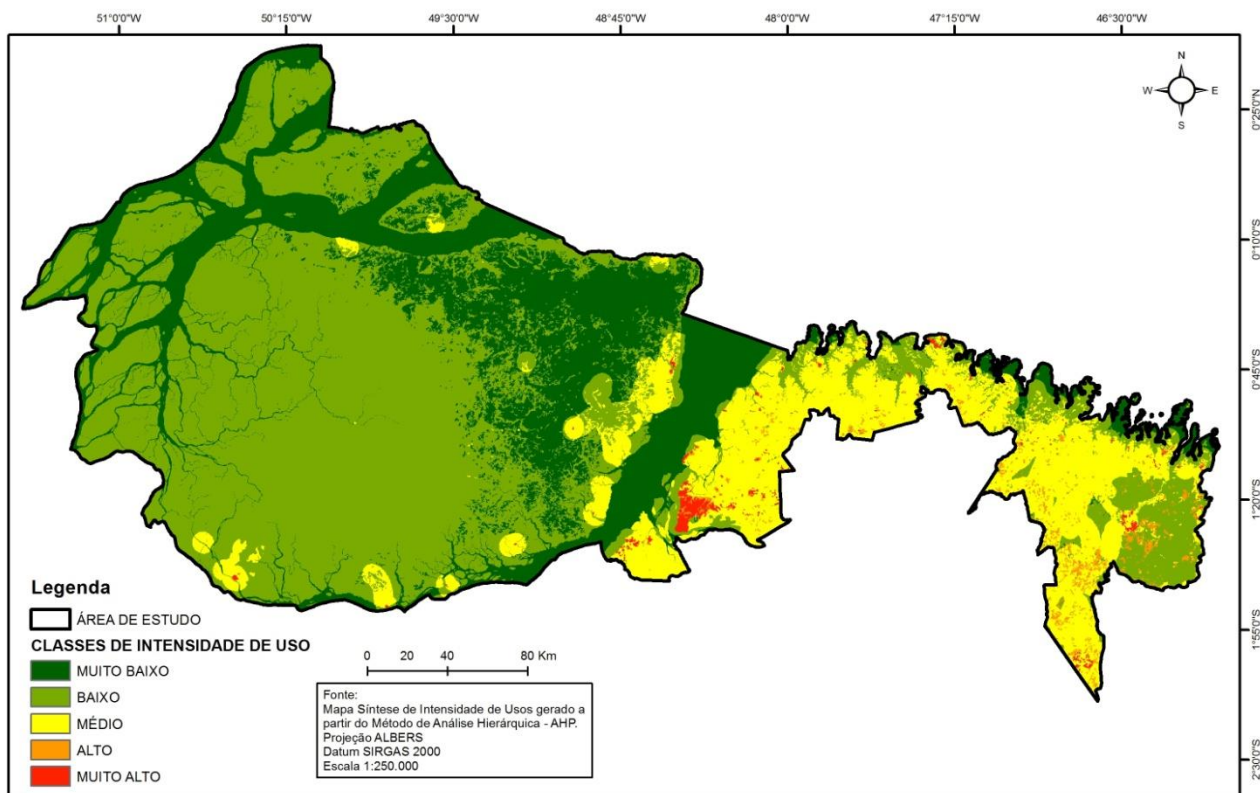


Figura 11. Zoneamento Geoambiental da ZCPA: implicações quanto a intensidade de uso.

A partir do resultado alcançado com o método AHP, temos um ZG que destaca zonas com distintas intensidades de uso (antropismo), as quais revelam o padrão espacial e a grande influência das infraestruturas e das cidades no processo de antropização da paisagem.

A tabela 1 abaixo demonstra a quantificação das Zonas de Intensidade de Uso na

área de estudo, o que mostra que as Zonas de Muito Baixa, Baixa e Média Intensidade de Uso dominam a área de estudo. Contudo, deve-se destacar que como a área de estudo é a ZCPA, trabalha-se com ambientes terrestres e aquáticos, sendo que o meio aquático possui intensidades de uso variadas que não puderam ser identificadas nesse estudo.

Tabela 1. Quantificação das Zonas de Intensidade de Uso na Área de Estudo

| CLASSIFICAÇÃO                          | AREA (ha)           | %          |
|--|---------------------|------------|
| Zona de Muito Baixa Intensidade de Uso | 2152596,32          | 27,35      |
| Zona de Baixa Intensidade de Uso       | 4292853,22          | 54,54      |
| Zona de Média Intensidade de Uso       | 1303832,39          | 16,56      |
| Zona de Alta Intensidade de Uso        | 77997,12            | 0,99       |
| Zona de Muito Alta Intensidade de Uso  | 44216,29            | 0,56       |
| <b>Total</b>                           | <b>7.871.495,34</b> | <b>100</b> |

A Zona de Muito Alta Intensidade de Uso é representativa da Região Metropolitana de Belém. Trata-se de uma área de intensa urbanização onde se concentra 35% da população do Estado do Pará, com um total de 2.505,240 habitantes (IBGE, 2019) distribuídos em uma área de 3.565,783 km<sup>2</sup>. Corresponde a sete municípios, dentre os quais, Belém e Ananindeua, consideradas respectivamente, a segunda e a terceira maiores cidades da Amazônia Brasileira. A intensidade de uso e antropismo é muito alto, com infraestrutura urbana vertical e horizontal

extensiva, e presenças de atividades portuárias e waterfronts.

A Zona de Alta Intensidade de Uso é correspondente às áreas urbanas dos quarenta e seis municípios da ZCPA, exceto os municípios metropolitanos referidos. O destaque é dado para Salinópolis, Capanema, Bragança e Vigia. São áreas urbanas em expansão impulsionadas pelas atividades turísticas e de lazer, comerciais ligadas aos setores pesqueiro industrial, artesanal e agropecuário.

Uma questão importante a destacar é que a Zona de Média Intensidade de Uso, demonstra

estar vinculada à presença de influência de infraestruturas e de áreas urbanas citadas e dos vetores de desenvolvimento tecnoindustrial de elevado grau de transformação espacial, o que reforça o entendimento da necessidade de planejamento ambiental e de ações de ordenamento territorial: o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), o Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira Estadual (SMA-ZC) e nesse âmbito o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC). A intenção é evitar impactos negativos com a implantação de projetos de desenvolvimento que venham provocar alterações na paisagem, com possíveis efeitos indesejáveis para as sociedades locais e para o ambiente de áreas protegidas ou UC e/ou não protegidas.

A parte Oriental da ZCPA, onde estão situados os municípios da Costa atlântica do Salgado Paraense (Augusto Corrêa, Bragança, Curuçá, Magalhães barata, Maracanã, Marapanim, Primavera, Quatipuru, Salinópolis, Santarém Novo, São João de Pirabas, Vizeu e Traquateua) (Espírito-Santo e Szlafsztein, 2016), apresentou uma intensidade de usos que se destaca como sendo de média para alta intensidade, exercendo maior pressão em relação as áreas protegidas onde se destacam o ecossistema de Manguezal, ou CMMA, ambiente de extrema importância ecológica e ambiental.

As Zonas de Baixa e Muito Baixa Intensidade da ZCPA, corresponde as áreas estuarinas e insulares do arquipélago marajoara. Os extensos campos na parte oriental da ilha, ocupados pelos usos da pecuária bubalina (criação de búfalos) e mais recentemente pela produção de arroz. Na parte Ocidental, as florestas, expõem atividades ligadas à exploração madeireira e ao extrativismo, ainda de baixo impacto dada às extensões territoriais.

A partir da análise da paisagem pode-se constatar uma heterogeneidade e intensidade de usos em relação a parte Ocidental, representada pelo Arquipélago Marajoara, onde estão localizados os municípios nas microrregiões de Arari (Cachoeira do Arari, Chaves, Muaná, Ponta de Pedras, Salvaterra, Santa Cruz do Arari e Soure) e Furos de Breves (Afuá, Anajás, Breves, Curralinho e São Sebastião da Boa Vista), municípios com crescimento demográfico lento e com baixa concentração populacional, destacando-se pela baixa intensidade de uso, e pontualmente, com áreas de média intensidade de uso, estando relacionadas as áreas de influência urbana (Parte Sudoeste e Oriental da Ilha), conforme figura 11.

## Conclusões

Os estudos costeiros apontam para uma necessidade imperativa em garantir a GIZC tendo por base fundamentos teóricos e metodológicos sólidos que condicionam iniciativas de planejamento ambiental no Brasil que requer o desprendimento de políticas setoriais e garantam a funcionalidade intersetorial das políticas ambientais no desenvolvimento institucional com vistas à conservação e preservação ambiental dos ecossistemas.

A proposta de ZG da ZCPA apresentada se coaduna a realidade dos processos relacionados à GIZC considerando as características físicas e humanas dos ambientes existentes. A abordagem sistêmica do DPSIR (Força, Pressão, Estado, Impacto, Resposta) possibilitou gerar uma proposta de ZG da ZCPA. As UC foram referências para o ZG e sua delimitação espacial, sendo um dos indicadores principais para análise da fragilidade ambiental dos ecossistemas em que estão inseridas somados à infraestrutura, uso do solo e unidades geomorfológicas.

A intensidade de uso do solo permitiu verificar a pressão sobre as paisagens protegidas na ZCPA que vem comprometendo a sua sustentabilidade ambiental, gerando conflitos relacionados aos diversos tipos de usos do solo o que requer a adoção do planejamento estratégico, ponto de partida para a implantação de uma política de ordenamento territorial.

## Referências

- Assembleia Legislativa do Estado do Pará. Política Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC/PA). Lei n. 9.064 de 25 de Maio de 2020. Diário Oficial n. 34.234/2020.
- Adão, N. M. L.; Polette, M.; 2016. Sistema de Indicadores de Qualidade Ambiental Urbana para Metrôpoles Costeiras (SIMeC): uma proposta de instrumento de análise territorial. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais* [Online] 18(2). Disponível: <https://doi.org/10.22296/23171529.2016v18n2p325>. Acesso: 20 de junho de 2020.
- Baldwin, C.; Lewison, R.L.; Lieske, S.N.; Beger, M.; Hines, E.; Dearden, P.; Rudd, M.; Jones, C.; Satumanatpan, S.; Junchompoo, C.; 2016. Using the DPSIR framework for transdisciplinary training and knowledge elicitation in the Gulf of Thailand. *Ocean & Coastal Management* [Online] 134. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/309203727\\_Using\\_the\\_DPSIR\\_framework\\_for\\_tran](https://www.researchgate.net/publication/309203727_Using_the_DPSIR_framework_for_tran)

- sdisciplinary\_training\_and\_knowledge\_elicitati  
on\_in\_the\_Gulf\_of\_Thailand#pf1> Acesso: 13  
de novembro de 2018.
- Brasil. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de  
2000. Regulamenta o artigo. 225, §1º; Incisos  
I, II, III e VII, da Constituição Federal e institui  
o Sistema Nacional de Unidade de  
Conservação. Brasília, DF, 2000. Disponível:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1998/0005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1998/0005.htm). Acesso: 03 de Julho de 2020.
- Brasil, Lei Federal N ° 6.938, de 31 de agosto de  
1981. Dispõe sobre a Política Nacional do  
Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de  
formulação e aplicação, e dá outras  
providências. Brasília, DF, 1981. Disponível:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6/0938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6/0938.htm). Acesso: 03 de Julho de 2020.
- Brasil. Constituição da República Federativa do  
Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da  
República, 2016. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso: 01 de Janeiro de 2017.
- Braga, R. C.; Pimentel, M. A. S.; 2019. Índice de  
vulnerabilidade diante da variação do nível do  
mar na Amazônia: estudo de caso no município  
de Salinópolis-Pará. *Revista Brasileira de  
Geografia Física* [Online] 12 (2). Disponível  
em: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v122.p534-561>. Acesso: 13 de junho de 2020.
- Caviedes, V.; Arenas-Granados, P.; Barragán-  
Muñoz, J.M.; 2020. Regional public policy for  
Integrated Coastal Zone Management in  
Central America. *Ocean & Coastal  
Management*[Online] 186. Disponível:  
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105114>. Acesso: 10 de junho 2020.
- Dios, C. L.; Marçal, M.; 2009. Legislação  
Ambiental e a Gestão de Unidades de  
Conservação: O caso do Parque Nacional da  
Restinga de Jurubatiba-RJ. In: Guerra, A.;  
Coelho, M. (Org), Unidades de Conservação:  
Abordagens e características Geográficas.  
Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 173-228.
- Espirito-Santo, C. M.; Szlafsztein, C. F.; 2016.  
Gestão de risco de desastres em planos  
diretores de três municípios da zona costeira do  
estado do Pará, Brasil. *Journal of Integrated  
Coastal Zone Management* [Online] 16(2).  
Disponível:<  
<http://dx.doi.org/10.5894/rgci613>> Acesso: 07  
de dezembro de 2019.
- Flores, M. S. A.; 2018. Resex's Marinhas no  
Litoral Paraense: acesso a direitos territpriais  
do desenvolvimento. In: Rocha, G.M, Moraes,  
S. C (Org). *Uso do território e gestão da zona  
costeira do Estado do Pará*. NUMA/UFPA,  
Belém, Belém, 93-112.
- Gonçalves, A. C. O.; Rocha, G. M.; 2018a.  
*Desenvolvimento Territorial na Reserva  
Marinha de São João da Ponta-PA*. In: Rocha,  
G. M; Moraes, S. C (Organizadores). *Uso do  
território e gestão da Zona Costeira do Estado  
do Pará*. NUMA/UFPA, Belém, Belém, 223-  
235.
- Hiriart-Bertrand, L.; Silva, J.A.; G, Gelcich.;  
2020. Challenges and opportunities of  
implementing the marine and coastal areas for  
indigenous peoples policy in Chile [Online]193  
(1). Disponível:  
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105233>. Acesso: 20 de junho de 2020.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e  
Estatística, 2011. *Atlas Geográfico das Zonas  
Costeiras e Oceânicas do Brasil*. IBGE,  
Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro, 173.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e  
Estatística. 2009. *Manual Técnico de  
Geomorfologia*. IBGE, Diretoria de  
Geociências, Rio de Janeiro, 182.
- Khelil, N.; Larid, M.; Grimes, S.; Berre, I.;  
Peuziat, I.; 2019. Challenges and opportunities  
in promoting integrated coastal zone  
management in Algeria: Demonstration from  
the Algiers coast. *Ocean & Coastal  
Management* [Online] 168 (1). Disponível:  
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.11.001>. Acesso: 19 de junho de 2020.
- Larid, M.; 2015. L'apport du retour d'expérience  
au processus de gestion intégrée des zones  
côtières », *Méditerranée* [Online], 125.  
Disponível:  
<https://doi.org/10.4000/mediterranee.8091>.  
Acesso: 27 de junho de 2020
- Lins-de-Moraes, F.M.; 2017. Integrated coastal  
vulnerability assessment: A methodology for  
coastal cities management integrating  
socioeconomic, physical and environmental  
dimensions - Case study of Região dos Lagos,  
Rio de Janeiro, Brazil. *Ocean & Coastal  
Management*[Online]149 (15). Disponível:  
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.09.007>. Acesso: 11 de maio de 2020.
- Lisboa, A. M; Ferreira, G.C.; 2011. Zoneamento  
Geoambiental aplicado ao Planejamento da  
Gestão Ambiental e Territorial do  
Município de Colorado D'oeste, RO.  
*Zoneamento Geoambiental Aplicado*.  
Geociências [Online], 30 (2). Disponível:  
<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/view/7196/0>. Acesso: 10 de maio de 2020.



- Martins, F.; 2016. Caracterização limnológica e aplicação do modelo DPSIR visando à avaliação integrada de bacias hidrográficas lacustres. *Ambiência Guarapuava*[Online] 12 (2). Disponível:<<https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewFile/3558/pdf>> Acesso: 03 de março de 2019.
- Nascimento Jr. W. R.; Souza-Filho, P. W. M. C.; Lucas, R. M.; Rosenqvist, A.; 2013. Mapping changes in the largest continuous Amazonian mangrove belt using object-based classification of multisensor satellite imagery. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*[Online]117 (20). Disponível: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2012.10.005>.
- Nicolodi. J. L.; Petermann. R. M.; 2010. Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. *Revista da Gestão Costeira Integrada* [Online] 10(2). Disponível: 10.5894/RGCI206. Acesso: 12 de abril de 2020.
- Nicolodi, J.; Asmus1, M.; Turra, A.; Polette, M.; 2018. Avaliação dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos Costeiros (ZEEC) do Brasil: proposta metodológica. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* [Online] 44. Disponível em: 10.5380/dma.v44i0.54865. Acesso: 03 de março de 2019.
- Passos, M. M.; 2017. A paisagem, uma ferramenta de análise de territórios emergentes na interface entre natureza e sociedade: o vale do Guaporé: Jauru/MT-Brasil. *Cadernos de Geografia* [Online] 36. Disponível: [https://doi.org/10.14195/0871-1623\\_36\\_3](https://doi.org/10.14195/0871-1623_36_3). Acesso: 12 de maio de 2020.
- Pereira, L. C. C. J.; Dias. J.A.; Carmo, J. A. C.; Polette. M, 2009. A Zona Costeira Amazônica Brasileira. *Revista de Gestão Costeira Integrada* [Online] 9 (2). Disponível: 10.5894/rgci172. Acesso: 10 de maio de 2020.
- Prost, M., Mendes, A.; 2011. Dinâmica morfosedimentar dos manguezais amazônicos: Guiana Francesa, Amapá e Pará. In: Castro, E; Mendes, A; Prost, T. (Org). *Ecossistemas Amazônicos: dinâmicas, impactos e valorização dos recursos naturais*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 17-33.
- Pimentel, M. A. S.; 2019. Comunidades tradicionais em reservas extrativistas marinhas no estado do Pará: Conflitos e resistências. *Ambientes* [Online] 1, (1). Disponível: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/download/22690/14254>. Acesso: 03 de julho de 2020.
- Ramsey, V.; Cooper, J. A. G, Yates, K. L.; 2015. *Integrated Coastal Zone Management and its potential application to Antigua and Barbuda*. *Ocean & Coastal Management*[Online]118. Disponível: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.04.017>. Acesso: 12 de junho de 2020.
- Rocha, G. M.; Moraes, S. C (Org.); 2018. *Uso do território e gestão da zona costeira do Estado do Pará*. NUMA/BELÉM, 269p.
- Rocha, G. M.; Souza, G. B. N.; Soares, D.A.S.; 2018a. Unidades de paisagem e morfologia na Zona Costeira. In: Rocha, G.; Moraes, S. (Org). *Uso do território e gestão da zona costeira do Estado do Pará*. NUMA/UFPA, Belém, 35-47.
- Rocha, G. M.; Soares, D. A. S.; Moraes, S. C; 2018b. Estruturas Espaciais, Dinâmicas Territoriais e Vetores de desenvolvimento da Zona Costeira Paraense. In: Rocha, G; M, S. C (Org). *Uso do território e gestão da zona costeira do Estado do Pará*. NUMA/UFPA, Belém, 49-74.
- Rocha, G. M.; Soares, D. A. S.; Moraes, S. C.; 2009. Dinâmicas Territoriais na Zona Costeira do Estado do Pará, Amazônia Brasileira. *Revue franco-brésilienne de géographie*. *Revue franco-brésilienne de géographie*. *Revista franco-brasileira de geografia* [Online] 42. Disponível: <https://doi.org/10.4000/confins.24132>. Acesso: 29 de julho de 2020.
- Santos, C. A.; 2019. Diagnóstico e Zoneamento Geoambiental da APA da Bacia Hidrográfica do Rio Machado-MG. *Caderno de Geografia* [Online] 29 (1). Disponível: 10.5752/p.2318-2962.2019v29 nespp144. Acesso: 21 de junho de 2020.
- Santos, M; Canto; O; Bastos, R. Z. Fenzl, N; Tapiassu, L; Sombra, D.; 2020. Conflito e gestão ambiental na zona costeira amazônica: O caso da vila do Camará, reserva extrativista (RESEX) marinha mestre lucindo, Marapanim – Pará – Amazônia – Brasil. *Brazilian Journal of Development* [Online] 6 (3). Disponível: 10.34117/bjdv6n3-439. Acesso: 14 de junho de 2020.
- SEMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 2006. *Unidades de Conservação do Estado do Pará na Região da Calha Norte do Rio Amazonas*, Belém, 14.
- Silva, J. S; Farias Filho, M. S.; 2019. Expansão Urbana e Impactos Ambientais na Zona Costeira Norte do Município de São Luís (MA). *Ra'e Ga* [Online] 46. Disponível:10.5380/raega. Acesso: 10 de junho de 2020.

Silva, L. M.; Silva, B. Q.; Schuler, C. A. B, 2018. Utilização de Cartas Imagem para caracterização do zoneamento urbano. *Revista Brasileira de Geografia Física* [Online] 11 (4). Disponível: 10.26848/rbgf.v11.4.p1401-1415. Acesso: 03 de junho de 2020.

Souza Filho, P. W.; 2005. Costa de Manguezais de Macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos.

*Revista Brasileira de Geografia Física* [Online] 23(4).

[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-261X2005000400006&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-261X2005000400006&script=sci_arttext).

Tagliani, C. R.; 2016. Zoneamento Ecológico-Econômico da zona sul do Estado do Rio Grande do Sul. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* [Online] 38. Disponível: 10.5380/dma.v38i0.46044. Acesso: 10 de junho de 2020.