Revista Brasileira de Geografia Física

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

Panorama Geral Da Zona Costeira Do Estado Do Amapá

Marcus Roberto Cascaes Rodrigues¹, Orleno Marques da Silva Junior²

Biólogo. Gerente de Zoneamento Econômico Ecológico do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro do Amapá – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) Campus Fazendinha Rod. Juscelino Kubitschek, KM-10 - Fazendinha - Veja mapa. CEP 68903-419. Macapá - AP – Brasil. Email: marcus.cascaes18@hotmail.com (autor correspondente)

² Engenheiro Ambiental. Doutor em Planejamento Ambiental. Professor do Programa de Pós Graduação em Geografia (PPGEO/UNIFAP). Coordenador do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro do Amapá – Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA). Campus Fazendinha Rod. Juscelino Kubitschek, KM-10 – Fazendinha – Veja mapa. CEP 68903-419. Macapá – AP – Brasil
Email: orlenomarkes@yahoo.com

Artigo recebido em 01/02/2021 e aceito em 04/05/2021

RESUMO

A Zona Costeira Amapaense é uma área com diversidade ambientes e recursos naturais. Para se gerenciar com maior eficiência esse espaço, é necessário conhecer suas características físicas e socioeconômicas assim como os processos que atuam sobre a zona costeira. O objetivo desse artigo foi trazer ao público informações da Zona Costeira do Amapá, como forma de fornecer subsídios para os órgãos ambientais atuantes na zona costeira do estado, para que esses dados possam ser usados para melhor gerir essa área do estado. A Zona Costeira Amapaense se destaca pela dinamicidade e produtividade da região marcada pelas intensas atividade dos processos costeiros que modificam constantemente a região; a atuação de processos erosivos e deposicionais na determinação da configuração atual da planície costeira; a influência do rio Amazonas no transporte e deposição de sedimentos ao longo da linha de costa e na consolidação da vegetação; a atuação dos manguezais como local de refúgio e alimentação de espécies aquáticas; e a rica biodiversidade do Zona Costeira relacionada às condições climatológicas e o fenômeno de especiação nos trópicos. Estes fatores tornam a Zona Costeira do Amapá uma região explorada, tanto pela população costeira com atividades extrativistas como pelos setores da economia como portos e serviços relacionados às ocupações urbanas. Com esse artigo esperamos ter fornecido um compilado de informações a respeito da região que poderá futuramente servir como fonte de referência para o devido manejo dos recursos naturais, gestão e ordenamento territorial nessa área assim como linha de base para novas pesquisas. Palavras-chave: Recursos naturais, processos costeiros, dinâmica costeira, gestão.

Overview Of Coastal Zone of the State Of Amapá

ABSTRACT

The Amapaense Coastal Zone is an area with diverse environments and natural resources. To manage this space more efficiently, it is necessary to know its physical and socioeconomic characteristics, and the processes that act on the coastal zone. The purpose of this article was to bring information from the Amapá Coastal Zone to the public, in order to provide subsidies to environmental agencies that operate in the coastal zone of the state, so that this data can be used to better manage this area of the state. The Amapaense Coastal Zone stands out for its dynamism and productivity in the region, marked by the intense activity of coastal processes that constantly modify the region; the performance of erosive and depositional processes in determining the current configuration of the coastal plain; the influence of the Amazon River on sediment transport and deposition along the coastline and on the consolidation of vegetation; the performance of mangroves as a place of refuge and feeding aquatic species; and the rich biodiversity of the Coastal Zone related to climatic conditions and the phenomenon of speciation in the tropics. These factors make the Amapá Coastal Zone an explored region, both by the coastal population with extractive activities and by the sectors of the economy such as ports and services related to urban occupations. With this article we hope to provide a compilation of information about the region that may in the future serve as a reference source for the proper management of natural resources, management and territorial ordering in this area as well as a baseline for further research.

Keywords: Natural resources, coastal processes, coastal dynamics, management.

Introdução

A Zona Costeira, de acordo com a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), consiste em uma área de interface do meio aéreo, terrestre e marítimo, atuando como um sistema integrado através da interação de seus múltiplos recursos ambientais (Gruber et al., 2003). Esta área representa um conjunto de ambientes de maior vulnerabilidade física, ambiental e socioeconômica devido à diversos fatores, tais como a alta densidade demográfica da região e às intensas atividades econômicas em função dos recursos naturais (Lins-de-Barros, 2011).

Neste contexto, a Zona Costeira Amazônica Brasileira (que abrange os estados de Amapá, Pará e Maranhão), possui características particulares, que a destacam e meio a outras regiões costeiras. Dentre essas características estão altas temperaturas e precipitação anual, baixa variação térmica anual, elevada amplitude de maré e uma extensa área de manguezais (Pereira et al., 2009). Além disso, esta é uma área altamente dinâmica, na qual os processos costeiros agem, principalmente, os ventos alísios, regimes de maré, e transporte e deposição de sedimentos pelo rio Amazonas (Pereira et al., 2007).

Apesar de serem consideradas áreas vulneráveis como um todo, existem muitas controvérsias a respeito da vulnerabilidade das Zonas Costeiras, isto porque, estas apresentam características muito particulares quanto a sua dinâmica física, dessa forma, sofrem impactos diferenciados ao longo de sua extensão, assim, são caracterizadas por apresentarem vulnerabilidades distintas (Braga, 2019).

De acordo com Santos et al. (2016), a Zona Costeira Amazônica, sobretudo os estados do Amapá e Pará, possui áreas de alta vulnerabilidade, associada a sensibilidade dos ecossistemas dominantes tanto no setor oceânico como estuarino (manguezais, margens de rios, planícies alagadas, áreas de ressacas e ilhas vegetadas). Além disso, as intensas atividades econômicas, principalmente, pesca, turismo e atividades industriais, devido a diversidade dos recursos socioeconômicos,

contribuem para a elevada vulnerabilidade socioeconômica desta área.

A Zona Costeira Amapaense consiste em um subsistema da Zona Costeira Amazônica brasileira, formado por diversos ecossistemas, e influenciados tanto pelos processos continentais como oceânicos, uma combinação de fatores ligados aos processos costeiros associados a região, como a variação sazonal do regime de marés, grande amplitude de maré e elevada precipitação. Resulta na formação planícies fluvio marinhas e lacustres, que possuem uma rica biodiversidade devido às mais variadas configurações na vegetação da área (Neto et al., 2007).

Apesar de ser considerada uma região de baixa densidade populacional, com exceção dos grandes centros urbanos (Macapá e Santana) que possuem aglomerados populacionais, é uma área com grande potencial econômico para o estado do Amapá, devidos aos seus recursos econômicos, principalmente a pesca (artesanal e industrial).

Além da complexidade de se estabelecer o grau de vulnerabilidade da Zona Costeira, podemos citar a dificuldade de gestão dos ecossistemas e recursos naturais, e ordenamento territorial nessa área. Tal dificuldade se deve pela contradição de políticas públicas do governo, que tanto cria incentivos para reforçar a produtividade econômica na região como aprova e libera recursos para implementação de programas cujo o objetivo é a sustentabilidade ambiental na região (De Oliveira et al., 2017); e na organização política e administrativa territorial, com abundância de instituições e normas, cuja a sobreposição de responsabilidade e competências é intensa (Cristiano et al., 2015).

Todavia, essas dificuldades surgem de uma causa fundamental, que é o conhecimento insuficiente das condições locais da área costeira, dos processos costeiros e dos estilos de vida da população, que são essenciais, não somente para a gestão da área, como também para reduzir as consequências negativas das ações dos processos costeiros (Szlafrstein et al., 2015). Consequentemente, essa falta de conhecimento das características ambientais e socioeconômicas resultam no não reconhecimento da dependência

do bem-estar dos ecossistemas costeiros, cujos recursos naturais são tratados como bens livres e inesgotáveis, e da importância desses ecossistemas para as populações costeiras (Silva, 2019).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo a descrição detalhada dos aspectos ambientais e socioeconômicos, baseados em diversos estudos já publicados, como forma de contribuir para a avaliação da vulnerabilidade da Zona Costeira Amapaense diante os estudos elaborados sobre esta zona.

Desenvolvimento

Processos costeiros

A Zona Costeira Amazônica como um todo, é uma área de grande instabilidade morfológica, devido à alta dinamicidade da região. Esta dinamicidade é responsável pela mudança na configuração dos ambientes costeiros, e consequentemente a evolução desta área em uma

escala temporal (Batista et al., 2009). Tais modificações no cenário da Zona Costeira dependem de três principais forçantes: atmosférica, caracterizada como um sistema de circulação atmosférica, resultando na ação das correntes atmosféricas e da precipitação, determinando assim, a variação climática e hidrológica; oceânica, resultante da circulação das correntes oceânicas e das propriedades físicas e químicas dos oceanos (densidade, temperatura e salinidade); e amazônica, resultante do transporte e deposição de sedimentos provenientes do rio Amazonas (Silveira e Santos, 2006; Ranieri e El-Robrini, 2016).

Assim, deve se entender a complexidade desses processos e interconexão dessas forçantes e suas relações como componentes integrativos de todo o delineamento, configuração atual e dinamicidade do espaço costeiro amazônico, como pode ser observado na Figura 1:

Figura 1. Forçantes integrativas responsáveis pela dinamicidade da Zona Costeira Amazônica: Oceânica, atmosférica e amazônica (da esquerda para a direita) Fonte: Ana Paula Cascaes Rodrigues & Marcus Roberto Cascaes Rodrigues, 2020.

Essas três forçantes, atuam sobre os principais processos costeiros na Zona Costeira Amazônica, sobre tudo, na Zona Costeira Amapaense devido a sua setorização (oceânica e estuarina) e proximidade a foz do rio Amazonas. Processos estes como a erosão e a progradação, influenciados, principalmente, pelo clima de ondas, que representa um dos principais indutores dos processos costeiros, este por sua vez, é controlado

e regulado pelas forçantes citadas anteriormente (Tessler e Goya, 2005). A erosão e a progradação são processos costeiros de efeito contrário um do outro, que conferem variação a linha de costa, ou seja, a interface entre o continente e oceano. Enquanto a erosão costeira é o recuo da linha de costa em relação ao oceano devido ao aumento do nível do mar ou/e um balanço sedimentar negativo (Rudorff e Bonetti, 2010); a progradação está

relacionada com a retenção e fixação de sedimentos, que culmina no avanço da linha de costa, proporcionando um ambiente mais estável para consolidação da vegetação costeira, como os manguezais por exemplo (Batista et al., 2009).

De acordo com Muehe (2005), os processos de erosão e progradação em desembocaduras fluviais ou estuarinas possuem ocorrência iguais, em torno de 15%, ou seja, um processo não se sobressai ao outro. Dessa forma, a Zona Costeira Amapaense, devido a sua localização em relação a foz do maior rio de água doce do mundo, representa uma área de alta sensibilidade morfodinâmica. A erosão, geralmente possui mais impactos negativos que a progradação, principalmente por estar relacionada com a instabilidade de edificações situadas na linha de costa e instabilidade da cobertura de vegetação costeira (Muehe, 2005). Assim, um dos maiores indicadores naturais da erosão costeira é o número de árvores de mangue tombadas ao longo da linha de costa (Torres e El-Robrini, 2006).

A progradação costeira por sua vez, representa o avanço da linha de costa perante o oceano, que geralmente está relacionado com o transporte e deposição de sedimentos. No Amapá, a progradação possui duas áreas, consideradas as maiores em que este fenômeno ocorre, a área norte do arquipélago do Bailique e a foz do rio Araguari (Torres e El-Robrini, 2006).

Estes dois processos antagônicos possuem metodologias de observação e estudos, bastantes distintos. Uma vez que a identificação e evolução desse processo ao longo da linha de costa, depende muito mais do conhecimento prévio do local, principalmente em relação a sua geologia, do que a observação em tempo real e periodicamente (Neves e Muehe, 2010). Embora o processo de erosão possa deixar vestígios muito mais evidentes, como a questão do tombamento da vegetação, citado anteriormente, o conhecimento da morfologia e dos padrões hidrodinâmicos da região ao longo do tempo são essenciais para a compreensão dos processos erosivos (Dalbosco et al., 2019).

A erosão costeira é profundamente relacionada com outro processo costeiro, a intrusão de água salgada superficial e subterrânea, conhecida como intrusão salina. A mistura vertical de águas costeiras com a água doce despejada na foz do Amazonas, se deve, principalmente, pela influência

da corrente e amplitude de maré, ventos e até mesmo pelo formato do estuário, e possui um efeito significativo sobre a distribuição dos seres vivos (Silva et al., 2001; Pedrozo e Kapusta, 2016), relacionado principalmente a capacidade de aclimatização ou adaptação desses seres às águas que apresentam um aumento na salinidade, a qual depende, geralmente, da capacidade de osmorregulação dos seres vivos, ou seja, a capacidade de regulação do volume celular através do equilíbrio da quantidade de água e íons no organismo (Pascke & Lanzendorf, 2017).

Um fator importante para intrusão salina na Zona Costeira Amapaense, é a descarga de água e sedimentos do rio Amazonas, devido a relação significativa entre o alcance da intrusão salina e a vazão fluvial (Medeiros, 2003). O regime de vazões e a intrusão salina são forças inversamente proporcionais, enquanto a redução das vazões exerce um efeito de aumento da intrusão salina, provocando uma redução da carga de sedimentos e material dissolvidos, o aumento das vazões pode levar a um deslocamento da zona estuarina em direção ao mar, provocando a estratificação da coluna d'água (Genz et al., 2008). Além disso, a redução das vazões conjuntamente com a alta taxa de evaporação nos períodos mais quentes e secos, intensificam os efeitos da intrusão salina, fazendo com que os estuários apresentem quadros de hipersalinidade, o que influencia na distribuição dos seres vivos, pois a salinidade interfere no metabolismo dos organismos, influencia a taxa de crescimento de espécies animais e vegetais, e consequentemente na produtividade do ecossistema costeiro (Melo, 2017; Mota, 2017).

O avanço da intrusão salina em estuários é amplamente estudado, tendo em vista que a sua interação com ambientes lênticos, e principalmente, lóticos, pode exercer influência sobre os padrões de circulação estuarina, gradiente de salinidade e transporte de componentes tóxicos e poluentes provenientes de bacias hidrográficas (Genz et al., 2008). Tal processo pode afetar também, a captação de água doce para uso industrial e/ou para abastecimento das cidades situadas próximas à linha de Costa (Medeiros, 2003).

Os processos costeiros como erosão, progradação e intrusão salina são amplamente estudados na Zona Costeira Amapaense,

entretanto, existem alguns processos costeiros, os quais, pouco se conhecem e que possuem forte relação com outros processos, é o caso da submersão marinha, que consiste em inundações temporárias na zona costeira influenciada por fatores como baixas pressões atmosféricas, ventos e condições de maré (Letortu et al., 2012). Por ser caracterizada por planícies de terras baixas, o Litoral Amazônico possui uma predisposição natural a inundações frequentes (Tessler e Goya, 2005; Santos, 2016). Assim, com o aumento do nível do mar frente às mudanças climáticas, o risco de submersão marinha é maior, consequentemente, o risco de erosão na linha de costa e a intrusão salina continente adentro.

A combinação de processos costeiros ligados as forçantes que atuam sobre esta zona costeira modificam constantemente esta área, entretanto, apesar de todos os esforços metodológicos de quantificação das variáveis que atuam sobre a Zona Costeira Amapaense, é difícil determinar todos os componentes que atuam sobre o sistema determinante da dinâmica atuante na Zona Costeira

Amapaense. De tal forma que muitas vezes, não se têm conhecimento sobre todos os processos que atuam nesta área.

Ambiente físico

A Zona Costeira amapaense é dividida em dois setores: 1) O Setor Atlântico ou Oceânico. A principal característica deste setor é representada pela ocorrência dos manguezais ao longo de sua linha de costa, por este motivo, possui uma importância ecológica e econômica devido ao funcionamento deste ecossistema como berçário e zona de alimentação de diversas espécies da zona costeira (Takiyama e Silva, 2009).

O Setor Estuarino ou Amazônico é caracterizado por sua dinamicidade socioeconômica, sendo o setor que abriga a maior parte da população do estado e onde se concentram as principais atividades portuárias (Takiyama e Silva, 2009). A abrangência de tais setores no espaço geográfico amapaense, podem ser observados na Figura 2:

Figura 2. Setorização da Zona Costeira do Estado do Amapá

Apesar desta setorização, a Zona Costeira do Estado do Amapá, possui características de relevo,

geomorfológicas e meteorológicas compartilhadas entre os dois setores, sendo diferenciados apenas

pelos processos que atuam em cada uma, e as atividades humanas predominantes em cada setor.

Relevo

A paisagem da Zona Costeira Amapaense é formada, em sua grande maioria, por áreas planas, levemente onduladas e de baixa altitude, cujos conjuntos de tais áreas compõem a planície costeira, uma região que possui uma interface com mar, e consequentemente está sujeita aos processos hidrodinâmicos (Rocha et al., 2018). Assim, muitos ecossistemas presentes neste tipo de relevo, caracterizado como plano ou baixo, também estão sujeitos a flutuações sazonais de marés,

responsáveis pelo alagamento periódico de água salgada ou salobra, principalmente, manguezais, áreas de várzeas e campos inundáveis (Silveira et al., 2006).

De acordo com Silveira e Santos (2006), a configuração atual da planície costeira é resultado da ação de processos erosivos e deposicionais, que foram determinantes para o estabelecimento da unidade morfoestrutural que compõe a paisagem, como por exemplo, o estabelecimento do Grupo Barreiras ao longo da linha de costa do Amapá.

Geomorfologia

O estado do Amapá, possui ao todo, cinco unidades morfoestruturais. A sua zona costeira é representada pela Planície Costeira, unidade morfoestrutural que corresponde a uma área de ocorrência de sedimentos quaternários fixados pela vegetação costeira, principalmente, os manguezais (Silveira e Santos, 2006; Silva Abdon et al., 2008).

De acordo com Silveira e Santos (2006), os sedimentos de origem quaternária podem ser provenientes de Depósitos de Planície Flúvio-Estuarina e Flúvio-marinha. Os Depósitos de Planície Flúvio-Estuarina são caracterizados por pertencer às porções mais internas, continente adentro, desenvolvidas atrás de áreas de várzeas e manguezais do interior da planície costeira, com sedimentos ricos em matéria orgânica. Apesar de terem pouca influência marinha, algumas áreas do estado, como a porção noroeste da REBIO do Lago Piratuba, possuem uma sedimentação, tipicamente, de influência marinha. Já os Depósitos de Planície Flúvio-Marinha por sua vez, localizados ao longo da linha de costa em regiões onde os processos

costeiros dinâmicos são mais acentuados, por este motivo, estes depósitos possuem áreas de maior salinidade devido a influência do oceano. As regiões onde ocorrem estes depósitos são de grande importância geomorfológica, pois é nestas, cujos efeitos primordiais das marés são mais evidentes, ou seja, a sedimentação nestas áreas.

Apesar dos depósitos sedimentares provenientes do período quaternário caracterizarem bem a unidade morfoestrutural que é a Planície Costeira, está também apresenta outro tipo de cobertura sedimentar bem característica proveniente do período terciário, o Grupo Barreiras. Este grupo sedimentar é fruto, principalmente, da sedimentação fluvial ocorrida na era Cenozoica, no período Terciário, com constituição sedimentar no estado do Amapá de arenito e argilito com tonalidades variadas (amarelo-avermelhada), com rochas pouco consolidadas, sob a forma de platôs baixos e dissecados ou relevo colinoso (Demattê et al., 2012).

Clima

O estado do Amapá, assim como os estados de Amazonas, Roraima e Pará, está em uma posição geográfica caracterizada pela presença da linha do Equador, na denominada Zona Equatorial ou Intertropical. Tal região apresenta esta denominação por estar entre os trópicos de Câncer (23,27° N) e Capricórnio (23,27° S), ou seja, em torno da linha do Equador, uma região que apresenta baixa altitude quando comparada com a Zona Temperada e a Zona Polar.

As áreas ao norte e nordeste do Brasil inseridas na Zona Intertropical, estão sujeitas a um dos mais importantes sistemas meteorológicos atuantes nos trópicos, a Zona de convergência Intertropical (ZCIT), cuja estrutura física se mostra decisiva na caracterização de diferentes condições de tempo e de clima em diversas áreas da região tropical, como por exemplo na região costeira amazônica, caracterizada pelos elevados índices de precipitação, e baixa variação térmica sem período de seca definido (Lourenço, 2016). Assim, a influência da ZCIT nas regiões tropicais está envolvida na manutenção do balanço térmico global (Lourenço, 2016).

Este sistema de atividade meteorológica determina a quantidade pluviométrica da região equatorial, sendo modulado por fatores atmosféricos (convergência de ventos alísios do norte e do sul) e oceânicos (evaporação das superfícies oceânicas) (Moura e Vitorino, 2012). Entretanto, este sistema não atua da mesma forma em todas as áreas da região equatorial, devido a diferenças de latitude, assim, dentro da ZCIT, existe variabilidade na precipitação de um local para o outro (Moura e Vitorino, 2012).

Devido a influência da ZCIT na temperatura da superfície oceânica e, conseqüentemente, a convergência de umidade, o Amapá reúne condições que favorecem a formação de nuvens de chuvas sobre a região. Desta maneira, a Zona Costeira, bem como outras regiões do Amapá, apresenta duas estações distintas, uma muito chuvosa e outra seca. Durante a estação chuvosa podem ser observados diversos eventos de alta precipitação que podem intensificar a ocorrência de processos atuantes na costa, como os alagamentos (Tavares, 2014).

Biota

Como foi visto anteriormente, a zona costeira possui diversas propriedades hidrodinâmicas e meteorológicas agindo de maneira integrada no ambiente, e conseqüentemente, esse influxo de processos no ambiente afeta a distribuição dos seres vivos. O território do Amapá está inserido na Zona Intertropical, discutida anteriormente como, uma zona que recebe grande parte da energia proveniente do sol, conferindo-lhe características climáticas responsáveis por modular o regime de chuvas na região. O Amapá é parte de um sistema de territórios que compreende o bioma amazônico, que consiste no maior território de florestas tropicais do mundo presentes na Zona Intertropical, bioma caracterizado por apresentar uma vasta biodiversidade.

As condições de elevadas temperaturas e precipitações em período sazonal, conferem o ambiente ideal para o estabelecimento das florestas típicas da Zona Intertropical. As intensas taxas de radiação solar e evapotranspiração, associadas ao clima quente úmido, possui importância significativa no comportamento da vegetação, uma vez que, conferem uma maior produtividade, devido a taxa de fotossíntese das espécies vegetais,

assim, em regiões tropicais, como a Amazônia e demais ecossistemas relacionados, apresentam maior biomassa e essa biomassa está distribuída em mais indivíduos quando comparados às espécies distribuídas em zonas temperadas ou polares, todavia, as causas dessa maior distribuição ainda são incertas (Lôla da Costa et al., 2006; Boyero, 2011).

Além disso, uma combinação de fatores como as altas temperaturas e a variedade de ecossistemas dentro do domínio amazônico (várzeas, igapós, campos inundáveis, florestas de terra firme, manguezais e áreas de cerrado), acelerem o período de especiação dos trópicos, através de padrões precisos entre mudanças intraespecíficas dentro de uma população de uma geração para outra em intervalos menores e com maiores taxas de mutação (diferenciação) (Boyero, 2011).

A rica biodiversidade dos trópicos através dos processos mencionados anteriormente, representa um fenômeno global de distribuição dos organismos, denominado de Gradiente Latitudinal da biodiversidade, uma vez que, os fatores ligados a latitude das zonas ao redor do globo influenciam a distribuição dos seres vivos. Este fenômeno estabelece a relação inversamente proporcional entre biodiversidade e a latitude da região, na qual, quanto maior a biodiversidade, menor a latitude. Tal condição se deve, provavelmente, pela estabilidade climática proporcionada pelas áreas de baixa latitude, ao contrário, da instabilidade climática das áreas de alta latitude do planeta, correspondendo às regiões temperadas, que possibilitam condições mais difíceis de sobrevivência para as espécies (Catanozi, 2018).

Assim, a Zona Costeira Amazônica e seus respectivos ecossistemas, é produto da energia de interação entre os processos atmosféricos, oceanográficos e continentais, que exercem influência sobre os ecossistemas terrestres e marinhos, em que se destacam a abundância e disponibilidade de nutrientes, essenciais para o desenvolvimento das espécies e sustentação da cadeia trófica dos ambientes costeiros amazônicos, conseqüentemente, para a distribuição das mesmas ao longo da costa (Almeida, 2020). Assim, a interação destes processos ao longo da Zona Costeira Amazônica, são responsáveis por caracterizar esta região como uma zona de ampla riqueza de espécies.

A biodiversidade é um fator significativo para Zona Costeira do Amapá, tendo em vista que a biodiversidade possui um papel importante para o equilíbrio dinâmico do meio físico, que inclui os fluxos de energia e matéria entre os seres vivos e o ambiente, além de compreender boa parte dos

recursos naturais vitais para a desenvolvimento econômico das populações costeiras, principalmente quantos as atividades de pesca (artesanal e industrial), exploração de madeira etc. (Figura 3).

Figura 3. Representação do ecossistema marinho costeiro comum na região da Zona Costeira do Amapá. Fonte: Marcus Roberto Cascaes Rodrigues & Paulo Roberto Rodrigues (*In memoriam*), 2020

Flora

A Zona Costeira do Amapá possui uma variedade ecossistemas associados e que podem sofrer influência desta zona. Ecossistemas como manguezais, campos inundáveis, florestas de várzea e ilhas vegetadas são predominantes em pelo menos um dos dois setores que compõem a zona costeira. De acordo com Costa Neto et al. (2006), as espécies encontradas frequentemente áreas costeiras não ocorrem em todos os ecossistemas, mostrando uma elevada diversidade de espécies e diferentes graus de preservação de uma formação vegetal para outra. Tal característica deve-se pelo quantitativo de múltiplos fatores ambientais atuantes em cada área, que por sua vez, irão determinar o tipo de vegetação em cada um dos ambientes.

Dentre os ecossistemas costeiros da região amazônica, nenhum é apresenta traços tão conspícuos, quanto à sua elevada produtividade biológica e importância para a conservação da biodiversidade marinha, como os manguezais (Souza et al., 2019). Tal fato deve-se, pelo o seu papel na manutenção e sustento do equilíbrio das áreas costeiras, protegendo a zona costeira da erosão, fixação e imobilização de contaminantes, além de atuar como fonte de nutrientes e refúgio, possibilitando o seu uso como local de reprodução e para espécies de animais marinhos, estuarinos e dulcícolas (Alencar et al., 2016).

Os manguezais representam 22,77% da vegetação costeira do estado do Amapá, os quais são de distribuição heterogênea por todo o litoral, com tendência a diminuir a sua abundância a medida em que se adentra aos estuários (Santos et

al., 2016). As espécies que ocorrem na maior porção da linha de costa do estado podem ser distribuídas em 22 famílias, distribuídas em 33 gêneros e 38 espécies, dentre as quais, 8 são exclusivas dos mangues: *Rhizophora mangle* L., *R. racemosa* G. Mey, *R. harrisonia* Leechman, *Avicennia germinans* (L.) L., *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn., *Spartina alterniflora* Lois., *Acrosticum aureum* L. e *A. danaeifolium* Langed (Da Costa Neto et al., 2006).

Os Campos inundáveis são ecossistemas presentes nos dois setores costeiros do estado do Amapá, que ocupam cerca de 11,7% do território do estado. São áreas de baixo relevo caracterizadas por inundações periódicas resultantes da precipitação nos períodos de janeiro a julho, e o represamento das águas provocados pelas marés e o relevo (Meirelles e Mochiutti, 2000). Tais paisagens compõem, predominantemente, o cenário da “Região dos Lagos do Amapá”, também denominada de “Região dos campos inundáveis, caracterizada justamente por essa sazonalidade, com prevalência da área de campo durante a estiagem, e formação de lagos durante o período chuvoso (Monteiro e Neto, 2017), no qual se destacam as espécies hidrófilas, representadas por espécies anfíbias e terrestres, as espécies anfíbias se encontram frequentemente nesses ambientes, devido aos pulsos de inundações sazonais, possuindo adaptações para o meio aquático e o terrestre (Neto et al., 2007).

Apesar desses ecossistemas apresentarem vegetação diversificada e abundante, a floresta de várzea, tipo de formação florestal característica de áreas inundáveis, é predominante em áreas margeadas por corpos hídricos, podendo ocorrer em margens de rios e banhados (Santos et al., 2016). Dentre as espécies vegetais encontradas nas florestas de várzea do estuário do rio Amazonas, há abundância de espécies arborescentes como *Mauritia flexuosa* L.f., (buriti), *Mauritiella armata* (Mart.) Burret (buritiana) e *Euterpe oleracea* Mart. (açazeiro), espécies de importância socioeconômica para a população da região norte como produtora de frutos consumíveis; espécies lenhosas, produtoras de madeira, que se apresentam fundamentais para a exploração dos recursos naturais, como *Carapa guianensis* Aubl. (andirobeira), *Calycophyllum spruceanum* Benth. Schum (pau-mulato), *Mora paraensis* Ducke

(pracuúba) e espécies produtoras de látex como *Hevea brasiliensis* Müll. Arg. (seringueira) (De Queiroz, 2004; Santos et al., 2016).

Esses dois tipos de ecossistemas são caracterizados por espécies vegetais de grande porte, como as citadas anteriormente, entretanto, a zona costeira pode apresentar faixas de áreas de vegetação de porte menor, como os campos arbustivos de vegetação campestre, que se distribuem de maneira heterogênea na planície costeira, podendo apresentar adensamentos de espécies usualmente encontradas na floresta de várzea em suas adjacências (Santos et al., 2009).

Fauna

Como anteriormente citado, as condições climatológicas e oceanográficas da Zona Subtropical são indiscutivelmente, os fatores mais relevantes para a abundância e diversificação dos organismos vegetais nesta zona. O mesmo pode ser dito para a fauna, em que a Zona Costeira do Amapá pode abrigar tanto espécies endêmicas da região amazônica como espécies migratórias nos mais diferentes táxons, geralmente, a zona costeira possui um importante papel ecológico para a distribuição da fauna. Tal fato se deve, pelo funcionamento da zona costeira como berçário, zona de alimentação e refúgio de espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves.

Dentre os invertebrados, a Zona Costeira Amapaense se destaca pela abundância e diversidade de anelídeos, moluscos, artrópodes, moluscos e nemertinos, representantes da macrofauna bentônica, devido a ação do rio Amazonas, juntamente com o rio Orinoco, através da descarga de água e sedimentos no oceano, e agindo como dispersores da fauna marinha na América do Sul (Ribeiro et al., 2018).

Na região dos Lagos, localizada a leste do estado do Amapá, consiste em uma área de lagos, geralmente permanentes, que são formados por diversos canais de drenagem que fazem parte da planície costeira, possui registros de 54 táxons de invertebrados, dentre os quais, 21 pertencem ao filo Annelida, 27 ao filo Arthropoda, 05 ao filo Molusca e 01 ao filo Nemertea (Almeida, 2008). O filo mais abundante, tanto na estação seca como chuvosa, foi o filo Annelida, dentre os quais se destacam as subclasses: Oligochaeta e Polychaeta.

Dentre os Oligochaetas, duas famílias foram registradas somente nos lagos, Naididae e Phaerodrilidae, dentre os quais se destacam, *Dero sp.* (Naididae) e *Pristina sp.* (Naididae); e uma família foi registrada somente na costa, Enchytraeidae. Os Polychaetos, por sua vez, apresentaram registro de duas espécies exclusivas dos lagos, *Namalycastis sioli* (Nereididae) e *Namalycastis sp.* (Nereididae) (Almeida, 2008).

Dentre os táxons do filo Arthropoda na zona costeira, se destacam o subfilo Crustácea, devido a abundância de espécies e sua distribuição nos três principais tipos de ecossistemas costeiros amazônicos (mangues, florestas de várzeas e campos inundáveis), além disso, os crustáceos, juntamente com os peixes, constituem um importante recurso econômico tanto da pesca industrial como artesanal. Existem registros de distribuição de espécies de crustáceos nos ambientes costeiros em áreas da região dos Lagos, dentre os quais, o grupo mais abundante é o dos camarões, representados por duas famílias, Palaemonidae e Penaeidae, os quais se destacam as espécies: *Macrobrachium amazonicum*, *Macrobrachium jelskii*, *Macrobrachium surinamicum*, *Palaemonetes carteri*, *Farfatepenaeus subtilis*, *Farfatepenaeus notialis*, *Litopenaeus schmitti* e *Euryrhynchus burchelli* (Vieira, 2006).

Outros grupos de importância são os caranguejos, representados na planície costeira pelas famílias Ocypodidae (caranguejos semiterrestres), Portunidae (sirís, tanto dulcícolas como marinhos) e Trichodactylidae (caranguejos dulcícolas). Essas três famílias são representadas na Zona Costeira Amapaense pelas espécies: *Sylviocarcinus pictus*, *Dilocarcinus pagei*, *Valdivia serrata*, *Calinectes bocourti*, *Uca cumulanta*, e *Uca maracoani* (Vieira, 2006). A espécie *Ucides cordatus* (caranguejo-Uçá), é uma espécie de particular interesse econômico presente na costa do Amapá, por ser um dos maiores crustáceos de mangues, relativo meio fácil de coleta e amplo consumo pela população, principalmente no litoral nordestino do Brasil (Fernandes & Carvalho, 2007). Além destes dois grupos de crustáceos com registro no Amapá, ainda existem registros de duas famílias de crustáceos isópodes (geralmente, ectoparasitas de outros organismos), família Corallanidae e Cymothoidae,

representadas pelas espécies: *Braga cf. fluviatilis*, *Braga cf. patagonica* e *Excorallana berbicensis* (Vieira, 2006).

Os filos Molusca e Nemertea são os menos diversos na Zona Costeira do Amapá, em comparação com outros grupos. Dentre o filo Molusca, destacam-se os gastrópodes dulcícolas (*Aylacostoma tuberculata* e *Heleobia sp.*) e estuarinos (*Neritina zebra*); em Nemertea, há um registro de uma única espécie (Almeida, 2008). A macrofauna bentônica da Zona Costeira Amazônica é a menos conhecida de toda Zona Costeira Brasileira, contrária às regiões sudeste e sul do Brasil, que são as mais conhecidas (Monteiro Neto e Mendonça Neto, 2009).

A ictiofauna está entre os grupos de vertebrados mais conhecidos da região costeira da Amazônia. Atualmente, os estudos de peixes tanto marinhos como estuarinos possuem muitas lacunas do ponto de vista geográfico (Silva et al., 2018), pois os diferentes ambientes marinhos possuem amplas barreiras geográficas, tanto físicas (correntes marinhas), como ecofisiológicas (temperatura e salinidade), que são responsáveis pelos padrões de distribuição das populações de peixes nesses ambientes (Menezes et al., 2003). Estudos do Amapá e Maranhão registraram cerca de 303 espécies, pertencentes a 23 ordens e 86 famílias distribuídas em toda Zona Costeira Amazônica (Silva et al., 2018).

As regiões costeiras do Norte e Nordeste do Brasil, possuem, predominantemente, espécies de peixes tropicais, tanto de espécies restritas ao Atlântico Sul Ocidental, como espécies distribuídas no Atlântico Ocidental Tropical e Subtropical (Menezes et al., 2003). Dentre as espécies registradas consideradas vulneráveis na Zona Costeira Amazônica, temos elasmobrânquios (“peixes cartilaginosos”) como o tubarão galha branca oceânico (*Carcharinus longimanus*), peixes serra (*Pristis pectinata* e *Pristis peroletti*) e o tubarão quati ou tapogi (*Isogomphodon oxyrhynchus*) (Santos et al., 2016), este último destaca-se por ser uma espécie de tubarão endêmica da região norte da América do sul, residindo em áreas de clima quente e úmido, em águas rasas e turvas, derivadas da drenagem de diversos rios que compõem o estuário amazônico (Lessa et al., 2016). Atualmente a espécie está em vias de extinção, devido ao declínio da população,

assim sendo, requisitando medidas eficazes para a sua conservação (Lessa et al., 2016).

Entre os teleósteos (“peixes ósseos”), destaca-se o mero (*Epinephelus itajara*), classificada como espécie criticamente em perigo, cuja população está ameaçada principalmente pela pesca indiscriminada, limitação de habitat e poluição ambiental (Pereira et al., 2016). Outras espécies da ictiofauna costeira no Amapá, tanto na região do estuário amazônico como na plataforma continental são recursos de valor econômico tanto pelas atividades de pesca em escala industrial, como pela pesca de pequena escala (subsistência das comunidades locais), que são os peixes das famílias: Lutjanidae, Centropomidae, Pimelodidae e Sciaenidae, como o pargo (*Lutjanus purpureus*), robalo (*Centropomus spp.*), dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), corvina (*Cynoscion virescens*), gurijuba (*Sciades parkeri*), entre outros (Haimovici e Klippel, 1999; Santos et al., 2016; Zacardi et al., 2016).

Apesar da ampla diversidade de ambientes costeiros, a fauna de anfíbios na Zona Costeira Amazônica é pouco expressiva, sendo mais característica na região sul e sudeste do Brasil. A riqueza e abundância de espécies em regiões costeiras da Amazônia, geralmente, é baixa quando comparada a outros ambientes amazônicos, pois os ambientes salinos podem atuar como barreiras de dispersão de espécies, principalmente devido à perda excessiva de água e alta absorção de íons de sódio e cloreto (Silva e Fernandes, 2006).

O sapo cururu (*Rhinella marina*), a rã assobiadora (*Leptodactylus fuscus*), a perereca macaco (*Phyllomedusa hypochondrialis*), *Scinax x. signatus* e *Leptodactylus mystaceus*, são algumas espécies de anfíbios das três famílias mais comuns, que podem ser encontradas em ambientes costeiros ou em ambientes associados aos ambientes costeiros (Silva e Fernandes, 2006). Espécies como *Fejervarya cancrivora*, *Buergeria japonica* e *Pseudepidalea viridis*, são espécies que são encontradas em regiões de mangue, pois estas apresentam adaptações fisiológicas que lhes possibilitam tolerância à alta salinidade (Silva e Fernandes, 2006).

Dentre as espécies de répteis mais comuns registradas na Zona Costeira Amazônica e áreas

relacionadas, destacam-se as espécies *Cnemidophorus criptus*, *Boa constrictor*, e *Bothrops atrox*, esta última, é muito comum e abundante em áreas costeiras, estando sempre associada a presença de roedores (Santos et al., 2016). Apesar de ser considerada uma espécie rara, as serpentes do gênero *Liophis sp.*, que possuem ocorrência na Amazônia, já foram registradas no mangue em regiões caribenhas, sendo popularmente conhecidas como cobras de mangue (Silva e Fernandez, 2006). As áreas costeiras do estado do Amapá e em áreas do arquipélago do Marajó (Pará), exibem grandes populações de crocodilianos, principalmente, *Melanosuchus niger* (Santos et al., 2016). Registram-se também a ocorrência de 5 espécies de tartarugas marinhas na Bacia Marítima da Foz do Amazonas (*Dermochelys coriacea*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Chelonia mydas* e *Lepdochelys olivacea*) (Santos et al., 2016).

O Amapá possui uma elevada abundância de espécies de aves migratórias, comumente associadas a zona costeira, pois tal região funciona como porta de entrada para aves migratórias setentrionais Brasil adentro, servindo como local de descanso e alimentação dessas espécies (Campos et al., 2008). A porção Norte da bacia Amazônica, setor estuarino da Zona Costeira do Amapá, apresenta ocorrência de espécies da avifauna das famílias Charadriidae e Scolopacidae: *Pluvialis dominica*, *Charadrius semipalmatus*, *Calidris pusilla*, *Calidris minutilla* e *Tringa solitária*. Estas duas famílias, constituem a maioria das espécies litorâneas do Brasil, contribuindo com 44% da avifauna do Brasil (Campos et al., 2008). Outra família de aves abundante na zona costeira é a família Phalacrocoracidae, cuja distribuição abrange tanto os ambientes marítimos, como ambientes de água interiores como, rios, lagos e represas (Silva et al., 2014).

A mastofauna, juntamente com a ictiofauna, representam as comunidades de espécies mais amplamente conhecidas na região costeira do Amapá. Já foram registradas cerca de 29 espécies de mamíferos na Reserva Biológica do Lago Piratuba, as quais destacam-se as espécies terrestres: *Didelphis marsupialis*, *Philander opossum*, *Caluromys philander*, *Bradypus variegatus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Allouatta seniculus*, *Saimiri sciureus*, *Lutra longicaudis*,

Pteronura brasiliensis, *Leopardus pardalis*, *Hydrochaeris hydrochaeris* e *Dasyprocta agouti* (Melo, 2006). Pequenos cetáceos costeiros como *Sotalia guianensis*, *S. fluvialis* e *Tursiops truncatus* também possuem um registro considerável na região costeira do Amapá (Siciliano et al., 2008), além de mamíferos marinhos da ordem Sirenia, como *Trichechus manatus*, espécie vulnerável a extinção pela IUCN (De Oliveira Luna et al., 2010).

Socioeconomia

O estado do Amapá, como visto anteriormente, possui uma vasta riqueza quanto aos seus recursos naturais, evidentemente, tal riqueza representa um importante recurso econômico ao estado. A Zona Costeira Amapaense abriga, aproximadamente, 90% da população total do estado, os quais 70% da população concentra-se no setor estuarino, setor este que possui os dois principais centros portuários do estado com os maiores adensamentos populacionais, as cidades de Macapá e Santana (Takiyama e Silva, 2009). Tal fato pode ser explicado pelas principais atividades que movimentam a economia da região: Atividades industriais, extrativismo (mineral, vegetal e animal), agricultura e pecuária.

Atividades industriais

O setor secundário (atividades industriais), é bem representado nas cidades de Macapá e Santana, citadas anteriormente como principais centros urbanos do estado, no qual prevalece as indústrias de produtos alimentícios e bebidas, as quais merecem ênfase as produtoras de vinho a partir do açaí (*E. oleracea*); mobiliário, representado pela indústrias produtoras de móveis de madeira e metalurgia, as quais destacam-se as produtoras de estruturas metálicas de ferro (Matos et al., 2004). A indústria no Amapá é recente em comparação com outros setores da economia e a maior parte da destinação das vendas industriais não possui vínculo com o mercado externo (internacional), as quais 62% das receitas provém de exportações para outras regiões do Brasil, e 36% de exportações para a própria região (Ministério da Educação, s. d.).

Extrativismo

A atividade extrativista pesqueira é a principal atividade econômica no Estado do Amapá, devido a sua importância socioeconômica quanto ao abastecimento dos mercados locais, além de ser uma atividade praticada culturalmente na

população costeira local como fonte tanto de renda econômica como de subsistência, classificada como de pequena escala, em sua grande maioria (Zacardi et al., 2016). Tal atividade é praticada intensivamente em duas regiões específicas, na barra do rio Oiapoque, na fronteira com a Guiana Francesa e na foz do rio Amazonas, apresentando nessa região um grande número de embarcações provenientes dos Estados do Ceará, Maranhão, e Pará, além das embarcações do próprio Estado do Amapá (Castro Dias et al., 2014).

Por ser considerada uma região pesqueira estratégica do ponto de vista econômico, a pesca na região torna-se uma potencial ameaça ambiental ao realizar uma atividade sem controle adequado dos recursos pesqueiros e do livre acesso de embarcações na área costeira, devido à falta de gestão das autoridades governamentais (Silva e Tavares-Dias, 2010). Assim, indiretamente, o Estado incentiva a prática de uma atividade desordenada que promove o uso de métodos e equipamentos que exploram o recurso pesqueiro de modo predatório, com a justificativa de viabilidade econômica para o desenvolvimento do Estado e base de sustento das comunidades locais.

Como anteriormente mencionado, o Amapá possui uma diversidade de ecossistemas, consequentemente, de formações vegetais. O Amapá possui, aproximadamente, 71,86% do seu território composto por floresta densa de terra firme, vegetação caracterizada, principalmente, pela elevada diversidade por unidade de área e espécies de grande porte (Batista et al., 2015). Tais fatos representam condições preponderantes para o desenvolvimento do setor florestal.

Assim, o Estado do Amapá movimenta o mercado madeireiro nacional e internacional, abastecendo grandes centros de diversos países com uma produção madeireira proveniente de uma das maiores regiões produtoras de madeira nativa tropical do mundo, cuja madeira serve de matéria prima para a construção civil e a confecção de móveis (Figueira, 2019).

A exploração madeireira também impulsiona a economia de diversos municípios amazônicos, gerando fonte de emprego e renda em toda a cadeia de beneficiamento e comércio, entretanto, a maior parte dos municípios da Amazônia que produzem madeira estão na linha da pobreza (Santos, 2017). No Amapá, apesar da existência de uma grande área de floresta nativa de grande potencial econômico, a atividade é pouco representativa no âmbito econômico regional no

que diz respeito a capacidade de geração de emprego e renda, no qual o estado apresentou o menor número de empregos para o setor (Da Silva, 2018).

Outro problema deste setor é a concorrência com a produção de madeira ilegal de origem não manejada que conta uma produção madeireira com menor número de falhas na matéria prima em comparação com as empresas de exploração de madeira legalizadas sob direção do poder público (Figueira, 2019).

É importante lembrar que, além da cadeia de comércio, a exploração de madeira é uma atividade econômica importante para as comunidades tradicionais, sendo fonte de renda e trabalho para parte substancial da população rural local, tendo atuação relevante dentro de assentamentos rurais do estado do Amapá (Santos, 2017). Além disso, tais populações exercem pouca pressão antrópica sobre os recursos naturais.

Assim a exploração madeireira é uma atividade de potencial econômico que depende simplesmente da aplicação prática do planejamento existente nas políticas públicas estaduais e federais, que possuem muitos elementos impeditivos para a sua aplicação, como o excesso de burocracia no andamento de processos de licenciamento ambiental, falta de regularização fundiária de áreas a serem aproveitadas e, principalmente, de uma política forte de manejo florestal (Da Silva, 2018).

O extrativismo vegetal, geralmente, está associado a outra atividade econômica de igual importância para o Estado, o extrativismo mineral, que possui um largo histórico na região, desde a descoberta do minério de manganês na década de 1940 pela Indústria de Comércio e Minérios S/A (ICOMI) e sua sócia Bethlehem Steel Company, que gerou grandes expectativas sobre o benefício que o minério traria para o desenvolvimento econômico do Amapá (Melo, 2017).

Um marco importante da atividade mineradora no Amapá que contribuiu não somente com a exploração dos recursos minerais, mas também para estruturação econômica e organização do espaço amapaense quanto ao uso adequado do solo foi a criação do Grupo CAEMI (Companhia Auxiliadora de Empresas de Mineração), em virtude de investimentos da ICOMI (Indústria e Comércio de Minérios S/A) (Porto, 2005).

O desenvolvimento da atividade mineradora no Estado do Amapá ao longo do

tempo, sempre foi um assunto controverso a ser debatido, ao passo que o desenvolvimento de indústrias de exploração mineral bem como políticas que a viabilizem, tornavam a atividade cada vez mais frequente, o que aumentou significativamente os problemas ambientais e sociais que esse tipo de atividade trazia.

Um caso marcante foi justamente a exploração de manganês na Vila do Elesbão, zona portuária do município de Santana, na década de 50, cuja empresa, ICOMI explorou até a quase exaustão as jazidas, deixando em troca, pilhas de rejeito contaminados por substâncias tóxicas como o arsênio, que poluíram os lençóis freáticos e águas superficiais, além da ocorrência de distúrbios renais, gástricos, nervosos e câncer nos habitantes presentes próximos as imediações da área explorada (Casara, 2003).

Apesar de ter sido considerada uma atividade de grande importância para o desenvolvimento econômico do Estado, o extrativismo mineral é pouco expressivo na Zona Costeira, a qual apresenta alguns poucos registros de mineração de classe II, ou seja, exploração de minerais utilizados na construção civil, como areia e seixo. Entretanto, mesmo apresentando pouca atividade ao longo da linha de costa do Amapá, a mineração ainda possui o potencial de causar danos ambientais a essa região.

A atividade mineradora pode causar danos ao ambiente, tanto local como em áreas relativamente distantes, em grande parte, graças a continuidade física de corpos d'água, na qual, por exemplo, partículas de sedimentos contaminados por metais pesados podem ser transportados, contaminando os recursos biológicos. O Amapá possui diversos casos deste tipo de impacto causado pelo o extrativismo mineral. Entre eles, o garimpo do Lourenço, garimpo localizado na bacia do Rio Cassiporé, norte do Estado, uma região que já foi muito explorada tanto por garimpeiros como por empresas mineradoras pelos seus aluviões auríferos, cuja exploração resultou na ocorrência de concentrações de metais pesados como Crômio (Cr), Chumbo (Pb) e Cádmio (Cd) acima do limite permitido, na água e em diversas espécies de peixes, (Lima et al., 2015).

Agricultura

A atividade agrícola no Estado do Amapá, é praticada, em sua grande maioria, por pequenos produtores rurais com baixo nível tecnológico, tanto por uso de insumos como pela incorporação de novas tecnologias à atividade (Atroch et al.,

1996). Entretanto, o Amapá ainda conta com um pequeno número de produtores rurais adeptos do agronegócio vindos do Centro-Sul na busca de terras mais baratas (Guedes, 2007).

Neste contexto, de pequenos e grandes produtores rurais em um dos Estado com maior território de áreas preservadas, temos um importante conflito na região. Com aproximadamente 73% do seu território composto por áreas preservadas, o Amapá foi um dos Estados do Brasil de maior potencial para a criação de unidades de conservação (UCs), dentre as quais se destacam o Parque Nacional do Cabo Orange, Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, Estação Ecológica de Maracá-Jipioca, Reserva Extrativista do Rio Cajari, Floresta Nacional do Amapá e Floresta Estadual do Amapá (Dias, 2013).

Entretanto, a criação de tais unidades tem exercido uma série de impactos sobre pequenos e grandes produtores rurais, comunidades indígenas e comunidades de agricultores familiares organizados dentro ou nos entornos de áreas destinadas a criação das unidades (Costa e Sobrinho, 2015). Este conflito é marcado pela presença dos gestores das áreas de preservação como tentativa de conferir o uso devido dos recursos naturais, diante daqueles que o exploram (Costa et al., 2018).

O monocultivo de soja, é um bom exemplo de atividade agrícola já mapeada em áreas de preservação. Uma vez que a sua atividade promove a destruição ou fragmentação dos ecossistemas selvagens e rurais, provocando assim, uma mudança na configuração da paisagem local (Palau et al., 2007). Em 2014 uma operação realizada por técnico do IEF, IMAP e Batalhão Ambiental registraram a sobreposição de 06 empreendimentos para plantio de grãos de soja em Calçoene, uma área que corresponde a uma zona pertencente ao território da Floresta Estadual do Amapá (FLOTA/AP) (Costa et al., 2018).

Desde 1980, as políticas públicas ambientais foram as principais medidas de conciliação entre o objetivo de preservação do meio através da gestão integrada dos recursos naturais juntamente com o objetivo de melhoria da qualidade de vida das populações rurais através do devido uso dos recursos naturais, o que posteriormente favoreceu, no início da década de 1990, a criação da lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), que permitiu a criação, principalmente de dois tipos de espaços territoriais de áreas protegidas, áreas de proteção

integral que permitia apenas o uso indireto de seus recursos naturais, e áreas de uso sustentável, que concilia a conservação da natureza com o adequado uso de parte de seus recursos (Costa e Sobrinho, 2015).

Apesar de haver um grande apelo para a preservação do meio ambiente, é importante lembrar que a maior parte da atividade agrícola praticada no Estado, corresponde a agricultura familiar, e esta por sua vez apresenta um grande potencial quanto manutenção de pessoas ocupadas em suas atividades, favorecendo a fixação do homem no campo, evitando o êxodo rural, e consequentemente a geração de renda para o Estado (Lomba e Silva, 2014).

Atualmente, os conflitos socioambientais relacionados com a criação de unidades de conservação e a atividade agrícola nessas áreas ainda são temas de debate sobre as decisões que devem ser tomadas para promover a devida gestão dessas áreas, conciliando a preservação com o uso sustentável (principalmente em relação ao uso de terras) (Costa e Sobrinho, 2015). Nas quais devem ser consideradas a participação integrativa dos principais conselhos gestores, órgãos ambientais, juntamente com representantes locais dos pequenos e grandes e produtores rurais para promover um ordenamento territorial visando esses objetivos.

Pecuária

Apesar da pecuária amapaense apresentar baixos índices produtivos de leite e carne, esta é, uma atividade bastante expressiva na Zona Costeira Amapaense, principalmente, em relação a bubalinocultura (Mochiutti e Meirelles, 2001). A baixa produtividade desta atividade, está relacionada com a utilização da pastagem nativa dos ecossistemas do cerrado e dos campos inundáveis, a criação bovina é caracterizada por regime migratório, no qual os animais pastam em campos alagáveis no período de estiagem, e pastam no cerrado no período chuvoso; já a bubalinocultura, pastam geralmente nos campos inundáveis, onde apresentam uma maior produtividade devido a adaptação desses animais a essas áreas (Mochiutti e Meirelles, 2001).

Assim, a bubalinocultura é uma atividade praticada de forma extensiva, sem manejo adequado, cujos búfalos são reconhecidos como agentes modificadores da paisagem, causado alto grau de impacto ambiental nos ecossistemas, sobretudo, costeiros (Lopes, 2019). Os bubalinos são responsáveis por promover alterações na

paisagem, pela formação de canais de drenagem que se confundem com o sistema natural de drenagem do interior da área, escoando água dos campos inundáveis e rios, mudando a hidrologia do sistema, ocasionando no assoreamento dos rios (Lopes, 2019).

Mudanças na dinâmica da foz do rio Araguari já foram evidenciadas por técnicos do ICMBio, no qual o monitoramento da base cartográfica, juntamente com a sobreposição de imagens via satélite em dois períodos distintos (2003 e 2004), contribuem para o diagnóstico de que os rebanhos bubalinos presentes possam estar relacionados com o assoreamento da foz do rio Araguari (Pires, 2015). Além disso, de acordo com o censo agropecuário de 2010, pode ser observado um elevado número de búfalos no município de Cutias, onde localiza-se a foz do rio Araguari, aproximadamente, 79.954 bubalinos, número de animais acima até mesmo da capital, Macapá, que apresenta 50.903 bubalinos, aproximadamente (IBGE, 2017).

Programa de Gerenciamento Costeiro do Estado do Amapá (GERCO/AP)

Com importante ação na gestão da Zona Costeira do Estado do Amapá, o programa de gerenciamento costeiro (GERCO/AP), criado em 1988, possui o objetivo de subsidiar a gestão da Zona Costeira com a geração de informações que possam subsidiar políticas públicas para essa porção do estado—o mesmo foi um desdobramento do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei Federal N° 7.661/1988) e, tem como base as políticas nacionais e estaduais de meio ambiente.

É evidente que a Zona Costeira do Amapá representa um sistema altamente complexo cujos fatores vistos anteriormente culminam em uma variedade de componentes que interagem entre si, desde os recursos naturais (vegetais, animais e minerais), até as forças ambientais que atuam nesta região, e que vão influenciar a distribuição desses recursos, bem como, a distribuição da população costeira, principalmente do ponto de vista socioambiental. Assim, através de ações integrativas, o GERCO, juntamente com os municípios, órgãos ambientais e as comunidades, contribui para promover a devida utilização dos recursos naturais costeiros (fauna e flora) e a melhora da qualidade de vida das populações costeiras (Silva Junior et al., 2021).

Programa iniciou-se em 1998, através do Projeto “Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor Costeiro Estuarino do Estado do Amapá”, o qual avaliou os principais processos indutores de impacto antrópico e das forças naturais que atuam neste setor, como forma de caracterização da área, assim como determinar a vulnerabilidade relativa ao uso e ocupação territorial do setor costeiro estuarino (Takiyama e Silva, 2009). De 1990 até 2000, o GERCO produziu diversos materiais de divulgação e informação (cartilhas e folders) sobre o Zoneamento do setor costeiro estuarino para o público leigo como forma de estabelecer uma interação com as comunidades costeiras. Até o presente momento, o GERCO executou diagnósticos das áreas úmidas costeiras urbanas sujeitas a inundação nos municípios de Macapá e Santana (Takiyama e Silva, 2004), o Zoneamento Ecológico Econômico do setor costeiro estuarino (Takiyama et al., 2006), além de colaborar com o projeto “Mapeamento e Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para o Derramamento de Óleo (Cartas SAO) para a Bacia da Foz do Amazonas” (Santos et al., 2016).

Uma das principais dificuldades do GERCO/AP que persiste nos dias atuais, é a alta densidade demográfica dos municípios costeiros e sua má distribuição, por exemplo, a capital Macapá e município de Santana, concentram muito mais número de habitantes por km² do que os demais municípios costeiros. Assim, observa que a Zona Costeira Amapaense é uma região que possui vulnerabilidade natural, produtiva e social em virtude do, respectivamente, número e diversidade de ecossistemas e biota, o acesso aos recursos naturais (fauna, flora e minério) que sustentam a base econômica e o número de ocupações humanas distribuídas no espaço costeiro.

Atualmente, é nítida a importância atribuída ao GERCO/AP, em virtude da complexidade da zona costeira, o que reforça a necessidade do apoio institucional dos demais órgãos governamentais para atualização das bases de dados, incorporação de recursos tecnológicos e materiais que corroborem para a realização de metodologias mais elaboradas para a realização de levantamentos e diagnósticos socioambientais. Estes por sua vez, utilizados como subsídios para os órgãos gestores, para que sejam feitas as devidas ações de

ordenamento territorial e manejo dos recursos naturais.

Conclusão

É evidente que a Zona Costeira do Estado do Amapá é uma região com ampla diversidade de ambientes e de recursos naturais, conseqüentemente, uma região com imenso potencial socioeconômico do litoral amazônico, e esta diversidade tanto em ambientes como em recursos condicionam os meios ideais para a ocupação por comunidades costeiras.

Com base nas informações obtidas sobre as variáveis físicas que atuam na Zona costeira, meio ambiente e socioeconomia, o atual cenário na qual esta região está inserida, é o desenvolvimento em uma área, a qual possui riqueza em recursos naturais e que possui características ambientais particulares e dinâmicas, que a tornam uma região vulnerável tanto do ponto de vista ambiental como econômico. Assim, o levantamento e a reunião de informações obtidas em estudos paralelos sobre a Zona Costeira do Amapá e os aspectos ambientais e socioeconômicos da região, forneceram uma ampla visão dos componentes desta área e como tais componentes interagem entre si, o que contribuí para o conhecimento das formas de gerir corretamente os recursos que fazem desta área, uma zona com potencial de uso sustentável, como forma de conciliar a conservação ambiental com a exploração econômica, conforme a constituição e a participação dos órgão ambientais atuantes. Pois, não é possível preservar e gerir uma área sem antes conhece-la de fato.

Existem vários estudos que pesquisam a área costeira do estado do Amapá, entretanto, tais estudos são antigos, cujos dados muitas vezes permanecem desatualizados, e estão dispersos em periódicos, livros, relatórios e demais publicações. Trabalhos de revisões de literatura sobre o tema são importantes para mostrar o que foi e está sendo feito na área assim como indicar viés de pesquisas à comunidade acadêmica e sugerir ao poder público temas para ações de políticas, programas e projetos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio da coordenação de Pesquisa e o Núcleo de Ordenamento Territorial – NOT, do Instituto de

Pesquisa Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) e aos grandes estudiosos da Costa do Amapá, em especial Admilson Torres, Valdenira Santos e Odete Silveira (*In memoriam*).

Referências

- Alencar, T.D.S., de Oliveira, V.D.P.S., de Oliveira, M.M., Saraiva, V.B., 2016. Contaminação por metais pesados e hidrocarbonetos de petróleo: uma ameaça para os manguezais. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes 10, 7-24.
- Almeida, A.F., 2020. Ecossistemas Costeiros Amazônicos: As transformações socioambientais do século XVII ao XXI. Revista Cadernos do Ceom 33, 24-37.
- Almeida, M.F.D., 2008. Comunidades macrobentônicas da reserva biológica do Lago Piratuba (Amapá–Brasil). Tese (Mestrado). Belém, Universidade Federal do Pará.
- Atroch, A.L., Melem Junior, N.J., Meirelles, P.D. L., Cavalcante, E.D.S., Segovia, J.F.O., 1996. Projeto de desenvolvimento rural para o Estado do Amapá. Embrapa Amapá.
- Batista, A.P.B., da Silva Aparício, W.C., da Silva Aparício, P., dos Santos, V.S., de Lima, R. B., de Mello, J.M., 2015. Caracterização estrutural em uma floresta de terra firme no estado do Amapá, Brasil. Pesquisa Florestal Brasileira 35, 21-33.
- Batista, E.D.M., Souza Filho, P.W.M., Silveira, O. F.M.DA., 2009. Avaliação de áreas deposicionais e erosivas em cabos lamosos da zona costeira Amazônica através da análise multitemporal de imagens de sensores remotos. Revista Brasileira de Geofísica 27, 83-96.
- Boyer, L., 2011. Gradientes latitudinais na biodiversidade. Ecologia. Info [online] 32. Disponível: <http://ecologia.info/gradientes-biodiversidade.htm>. Acesso: 15 de mar. 2020.
- Braga, R.D.C., 2019. Vulnerabilidade socioambiental diante da ação do mar na zona costeira de Salinópolis-Pará-Amazônia. Tese (Doutorado). Belém, Universidade Federal do Pará.
- Campos, C.E.C., Naiff, R. H., De Araujo, A.S., 2008. Censo de aves migratórias (Charadriidae e Scolopacidae) da Porção Norte da Bacia Amazônica, Macapá, Amapá, Brasil. Ornithologia 3, 38-46.
- Casara, M., 2003. Mineração predatória na Amazônia Brasileira. Cinco Décadas de Irresponsabilidade Social e Ambiental no Estado do Amapá (Predatory Mining in the Brazilian Amazon. Five Decades of Social and

- Environmental Irresponsibility in Amapá State). Observatório Social (The Social Observatory), Florianópolis.
- Castro Dias, G.A.De., Barboza, R.S.L., Júnior, M. B.F.D., Brito, D.M.C., Castro Dias, T.C. A.D., 2014. Diagnóstico da pesca ilegal no Estado do Amapá, Brasil. *Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas* 5, 43-58.
- Catanozi, G., 2018. Análise espacial da macrofauna edáfica sob diferentes condições ambientais dos trópicos úmidos. Tese (Doutorado). Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- Costa, A.C.L.Da., Braga, A.P., Gonçalves, P.H.L., Da Costa, R.F., Júnior, J.D.A.S., Malhi, Y. S., Aragão, L.E.O.E.C.De; Meir, P., 2006. Estudos Hidrometeorológicos em uma floresta tropical chuvosa na Amazônia—Projeto ESECAFLOR. *Revista Brasileira de Meteorologia* 21, 283-290.
- Costa, E.R., Sobrinho, M.V., 2015. Unidades de conservação de uso sustentável e agricultura familiar na Amazônia: Conflitos e desafios na Floresta Estadual do Amapá/Sustainable use and Family agriculture conservation units in the Amazon: Conflicts and challenges in the State Forest of Amapá. *Revista GeoAmazônia* 3, 97-116.
- Costa, E.R., Sobrinho, M.V., Miranda Rocha, G. De., 2018. Conflitos socioambientais e perspectivas de governança em Unidades de Conservação: o caso da Floresta Estadual do Amapá, Amazônia, Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 49, 83-107.
- Costa Neto, S.V., Senna, C.D.S.F., Souza Coutinho, R.D., 2006. Vegetação das Áreas Sucuriçu e Região dos Lagos, no Amapá, in: Salustiano Vilar da Costa Neto. (Org.), *Inventário biológico das áreas do Sucuriçu e Região dos Lagos no Estado do Amapá*. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do estado do Amapá, Macapá, pp. 41-79.
- Costa Neto, S.V., Senna, C.D.S.F., Tostes, L.D.C. L., Silva, S.R.M., 2007. Macrófitas aquáticas das regiões dos lagos do Amapá, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 5, 618-620.
- Cristiano, S.C., Martins, E.M., Gruber, N.L.S., Barbosa, E.G., 2015. Avaliação do processo de ocupação irregular na zona costeira: caso da “invasão Maria Terezinha”, município de Jaguaruna/SC. *Gravel* 13, 1-14.
- Dalbosco, A.L.P., Carmo Barletta, R.Do., Franco, D., 2019. Relação entre as variações da linha de costa e as características morfodinâmicas da praia da armação, Ilha de Santa Catarina. *Geociências (São Paulo)* 38, 241-256.
- Da Silva, O.F., 2018. Ordenamento territorial e perspectivas da cadeia extrativista madeireira para o desenvolvimento regional sustentável na porção leste da Amazônia setentrional Brasileira/Territorial planning and prospects of the logging extractive chain for sustainable regional development in the eastern portion of the northern Brazilian Amazon. *Brazilian Applied Science Review* 2, 370-383.
- Demattê, J.A.M., Vasques, G.D.M., Corrêa, E.A., Arruda, G.P.D., 2012. Fotopedologia, espectroscopia e sistema de informação geográfica na caracterização de solos desenvolvidos do Grupo Barreiras no Amapá. *Bragantia* 71, 438-446.
- Dias, T.C.A.D.C., 2013. Unidades de Conservação brasileiras: investimentos, custos de manejo e potencialidades econômicas. Tese (Doutorado). Macapá, Universidade Federal do Amapá.
- De Oliveira, F.P., Nahum, V.J.I., Joana, D., Vieira, N.C., 2017. Percepção dos extrativistas estuarino-costeiros sobre as práticas e os impactos socioambientais nos manguezais do Nordeste paraense, costa amazônica brasileira. *Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente* 18, 73-104.
- Fernandes, M.E.B., Carvalho, M.L., 2007. Bioecologia de *Ucides cordatus* Linnaeus, 1763 (Decapoda: Brachyura) na costa do estado do Amapá. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia* 20, 15-22.
- Figueira, C.C.D.O., 2019. O setor madeireiro no Município de Porto Grande, Amapá, Amazônia Oriental: extração e processamento de madeira nativa em floresta de terra firme. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 1-62.
- Genz, F., Lessa, G.C., Cirano, M., 2008. Vazão mínima para estuários: um estudo de caso no rio Paraguaçu (BA). *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* 13, 73-82.
- Gruber, N.L.S., Barboza, E.G., Nicolodi, J.L., 2003. Geografia dos sistemas costeiros e oceanográficos: subsídios para gestão integrada da zona costeira. *Gravel* 1, 81-89.
- Guedes, M.C., 2007. Manejo de produtos florestais não-madeireiros no Amapá: relações do extrativismo com a agroecologia amazônica. In: Embrapa Amapá-Artigo em anais de congresso (ALICE), in: Reunião Amazônica de Agroecologia, A agroecologia no contexto amazônico: palestras, relatos de experiência e

- resumos. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, pp. 65-69.
- Haimovici, M., Klippel, S., 1999. Diagnóstico da biodiversidade dos peixes teleósteos demersais marinhos e estuarinos do Brasil, in: Workshop avaliação e ações proprietárias para conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha do Brasil, pp. 1-68.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Censo Agropecuário. Disponível: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ap/pesquisa/24/75511>. Acesso em: 28 mar. 2020.
- Lessa, R., Batista, V.S., Santana, F.M., 2016. Close to extinction? The collapse of the endemic daggernose shark (*Isogomphodon oxyrhynchus*) off Brazil. *Global Ecology and Conservation* 7, 70-81.
- Letortu, P., Costa, S., Cantat, O., 2012. Les submersions marines en Manche orientale: approche inductive et naturaliste pour la caractérisation des facteurs responsables des inondations par la mer. *Climatologie* 9, 31-57.
- Lima, D.P.D., Santos, C., Silva, R.D.S., Yoshioka, E.T.O., Bezerra, R.M., 2015. Contaminação por metais pesados em peixes e água da bacia do rio Cassiporé, Estado do Amapá, Brasil. *Acta Amazonica* 45, 405-414.
- Lins-De-Barros, F. M., 2011. Análise integrada da vulnerabilidade costeira e riscos associados, in: Anais do VI Congresso Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa. Ilha de boa Vista, CD-ROM.
- Lomba, R.M., Silva, I.C., 2014. O crédito rural na agricultura familiar no Estado do Amapá-Brasil. *Informe Gepec* 18, 20-36.
- Lopes, P.P.P., 2019. Transporte de sólidos em suspensão e qualidade da água em Zona Estuarina Amazônica. Dissertação (Mestrado). Macapá, Universidade Federal do Amapá.
- Lourenço, C.B., 2016. O fitoplâncton na Zona Costeira Amazônica Brasileira: Biodiversidade, distribuição e estrutura no continuum estuário-oceano. Tese (Doutorado). Piracicaba, Universidade de São Paulo.
- Matos, M.F.A., Aguiar, J.S., Santos, V.F., Silva, L. M., 2004. A. Atividades Econômicas, in: Valdenira Ferreira dos Santos. (Org.), Diagnóstico Socioambiental Participativo do Setor Costeiro Estuarino do Estado do Amapá. MMA/GEA/IEPA, Macapá, pp. 76-89.
- MEC. Ministério da Educação, s. d. A indústria do Estado do Amapá. Disponível: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/industria1_ap.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.
- Medeiros, A.D., 2003. A influência da maré e da batimetria sobre a intrusão salina no estuário do Rio Itajaí-Açu. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Meirelles, P.R.D.L., Mochiutti, S., 2000. Impactos ambientais da bubalinocultura nos campos inundáveis do Amapá, in: Embrapa Amapá- Artigo em anais de congresso (ALICE). in: WORKSHOP ECOLAB, Ecossistemas costeiros amazônicos: boletim de resumos, IEPA, Macapá, pp. 57-61.
- Melo, B.R., 2017. “Como nutrientes e sólidos suspensos variam em um estuário hipersalino?”. Monografia (graduação). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Melo, C.C.S., 2006. Mamíferos não Voadores da Região dos Lagos, Municípios, in: Salustiano Vilar Costa Neto. (Org.), Inventário Biológico das Áreas do Sucuriju e Região dos Lagos no Estado do Amapá. MMA/IEPA, Macapá, pp. 1-196.
- Melo, M.N.H.D., 2017. Transportando sonhos: a história da estrada de ferro do Amapá (1957-2016). Dissertação (Mestrado). Lisboa, Instituto Universitário de Lisboa.
- Menezes, N. A., Buckup, P. A., De Figueiredo, J. L., De Moura, R. L., 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Mochiutti, S., Meirelles, P.R.D.L., 2001. Sistemas silvipastoris no Amapá: situação atual e perspectivas, in: Carvalho, M. M., Alvim, M. J., Carneiro, J. da C. (Eds), Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Embrapa Gado de Leite, Juiz de fora, pp. 77-99.
- Monteiro, M.M., Neto, G.G., 2017. Um estudo sobre a importância dos aningaís na comunidade de São Miguel do Flexal, Pracuúba, Amapá: Saberes e narrativas dos moradores locais.

- FLOVET-Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica 1, 1-16.
- Monteiro Neto, C., Mendonça Neto, J.P., 2009. Biologia da conservação marinha, in: Pereira, R.C., Gomes, A.S. (Org), Biologia marinha. Interciência, Rio de Janeiro.
- Mota, E.M.T., 2017. Ictioplâncton em um estuário tropical sob influência da hipersalinização. Tese (Doutorado). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará.
- Moura, M.D.N., Vitorino, M.I., 2012. Variabilidade da precipitação em tempo e espaço associada à Zona de Convergência Intertropical. Revista Brasileira de Meteorologia 27, 475-483.
- Neves, C.F., Muehe, D., 2010. Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira. Parcerias estratégicas 13, 217-296.
- Oliveira Luna, F.D., Araújo, J.P.D., Oliveira, E.M. D., Hage, L.M., DE Oliveira Passavante, J. Z., 2010. Distribuição Do peixe-boi marinho, *trichechus manatus manatus*, no litoral norte do Brasil. Arquivos de Ciências do Mar 43, 79-86.
- Palau, T., Cabello, D., Maeyens, A., Segovia, D., 2007. Los refugiados, del modelo agroexportador, in: Impactos del monocultivo de soja en las comunidades campesinas paraguayas. BASE Investigaciones Sociales, Asunción, pp. 1-34.
- Pascke, M.S., Lanzendorf, F.N., 2017. Diferença entre peixes de água salgada e peixes de água doce. Maiêutica-Ciências Naturais 5, 57-68.
- Pedrozo, C.D.S; Kapusta, S.C., 2016. Indicadores ambientais em ecossistemas aquáticos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul/Universidade Federal de Santa Catarina, Porto Alegre.
- Pereira, L.C.C., 2007. A zona costeira amazônica brasileira: limite e características. Simpósio Zona Costeira Amazônica, Belém/PA. Anais da 59ª Reunião Anual da SBPC, 1-2.
- Pereira, L.C.C., Dias, J.A., Do Carmo, J.A., Polette, M., 2009. A zona costeira amazônica brasileira. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management 9, 3-7.
- Pereira, L.D.J.G., Fernandes, S.C.P., Gonçalves, F. M., Do Nascimento, R.C., Barboza, R.S. L., Bentes, B., 2016. Conhecimento ecológico local sobre o mero *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN, 1822) no Nordeste Paraense Amazônico. Biota Amazônia 6, 110-119.
- Pires, P.S., 2015. Do bravo ao manso por meio de uma lente: aproximações imagéticas à criação de búfalos. Iluminuras 16, 133-166.
- Porto, J.L.R., 2005. Transformações espaciais e institucionais do Amapá: conflitos e perspectivas, in: Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina. Macapá, pp. 1-23.
- Prost, M.T.R.D.C., Rabelo, B.V., 1996. Variabilidade fito-espacial de manguezais litorâneos e dinâmica costeira: exemplos da Guiana Francesa, Amapá e Pará. Boletim do Museu Paraense. Emilio Goeldi, série: Ciências da Terra 8, 1-21.
- Queiroz, J.A.L.D., 2004. Fitossociologia e distribuição diamétrica em floresta de várzea do estuário do Rio Amazonas no Estado do Amapá. Dissertação (Mestrado). Curitiba, Universidade Federal do Paraná.
- Ranieri, L.A., El-Robrini, M., 2016. Quantificação de sedimentos transportados por correntes nas praias oceânicas de Salinópolis, Nordeste do Pará, Brasil. Geociências (São Paulo) 35, 457-471.
- Ribeiro, R.P., Alves, P.R., De Almeida, Z.D.S., Ruta, C., 2018. A new species of Paraonis and an annotated checklist of polychaetes from mangroves of the Brazilian Amazon Coast (Annelida, Paraonidae). ZooKeys 740, 1-34.
- Rocha, G.M., Souza, G.N., Soares, D.A.S., 2018. Unidades de Paisagem e Morfologia da Zona Costeira, in: Gilberto de Miranda Rocha; Sérgio Cardoso de Moraes. (Org). Uso do Território e Gestão da Zona Costeira do Estado do Pará. NUMA/UFPA, Belém, pp. 35-48.
- Rudorff, F.M., Bonetti, J., 2010. Avaliação da suscetibilidade à erosão costeira de praias da Ilha de Santa Catarina. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology 14, 9-20.
- Santos, G.N.D., 2017. Análise comparativa das dinâmicas territoriais da atividade madeireira nos assentamentos rurais Pancada do Camaipí (Mazagão) e Nova Canaã (Porto Grande), Amapá, Brasil. Dissertação (Mestrado). Macapá, Universidade Federal do Amapá.
- Santos, V.F.D., Polidori, L., Silveira, O.F.M.D., Figueiredo Jr, A. G. D., 2009. Aplicação

- de dados multisensor (SAR e ETM+) no reconhecimento de padrões de uso e ocupação do solo em costas tropicais: costa Amazônica, Amapá, Brasil. *Revista Brasileira de Geofísica* 27, 39-55.
- Santos, V.F.D., 2016. Dinâmica de inundação em áreas úmidas costeiras: zona urbana de Macapá e Santana, costa amazônica, Amapá. *PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP* 9, 121-144.
- Santos, V.F.D., Mendes, A. C., Da Silveira, O. F. M., 2016. Atlas de Sensibilidade Ambiental a derrame de óleo para a bacia marítima da foz do Amazonas, 1 ed. MMA/PETROBRAS, Macapá.
- Siciliano, S., Emin-Lima, N.R., Costa, A.F., Rodrigues, A.L., Magalhães, F.A.D., Tosi, C.H., Garri, R.G., Silva, C.R.D., Silva Junior, J.D.S., 2008. Revisão do conhecimento sobre os mamíferos aquáticos da costa norte do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional* 66, 249-263.
- Silva, A. C., El-Robrini, M., Santos, M. D. L. S. 2001. Campos de temperatura e salinidade na plataforma continental do Amazonas, durante a descarga mínima do rio Amazonas: uma análise ambiental. *Revista Virtual de Iniciação Acadêmica da UFPA* 1, 1-12.
- Silva, E.F., Naif, R.H., Barata, F.D.B., Junior, L.S. S., França, P.F., Campos, C.E.C., 2014. Abundância sazonal de *Phalacrocorax brasilianus* (Aves, Phalacrocoracidae) na porção norte da bacia Amazônica, Macapá, Amapá, Brasil. *Biota Amazonia* (Biota Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota) 4, 64-67.
- Silva Junior, O.M.D.; Santos, V.F.D., Lobato, E., 2021 (*in press*). Retrospecto e Perspectivas: 30 Anos do Programa de Gerenciamento Costeiro (GERCO) no Estado do Amapá, in: Santos, C.R.D., Polette, M. (Org.), A gestão costeira integrada no Brasil: Histórico, processos e desafios, 1 ed. Univali, Itajaí.
- Silva, J.N., 2019. Análise dos riscos aos serviços ecossistêmicos prestados pela biodiversidade de praias arenosas: um estudo de caso com a gestão do bivalve *Tivela mactroides* na Enseada de Caraguatatuba (São Paulo-Brasil). Dissertação (Mestrado). São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Silva, L.M.A., Figueiredo Silva, S.L.D., Dias, F. S., Vieira, I.M., 2008. Pescadores da vila do Sucuriju, Estado do Amapá: Características das relações entre pescadores e recursos pesqueiros. *Scientific Magazine Uakari* 3, 57-62.
- Silva, L.M.A., Tavares-Dias, M.A., 2010. Pesca artesanal no Estado do Amapá: estado atual e desafios. *Boletim Técnico-Científico do CEPNOR*, in: Embrapa Amapá-Artigo em periódico indexado (ALICE) 10, 43 – 53.
- Silva, M.H.L., Torres Júnior, Castro, A.C.L., Azevedo, J.W.J., Ferreira, C.F.C., Cardoso, R.L., Nunes, J.L.S., Carvalho-Neta, R.N.F., 2018. Estrutura da assembleia de peixes em uma região portuária da costa amazônica. *Iheringia. Série Zoologia* 108, 1-11.
- Silva, R. P., Fernandes, M.E. B. Anfíbios e répteis, in: Fernandes, Marcus E. B. (Org.) *Os Manguezais da costa norte brasileira* (online). Bragança, PA: LAMA. 2016. v. 3, p. 105-124. Disponível: <http://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/337>. Acesso em jan. 2020.
- Silveira, O.F.M.D., Silveira, O.T., Costa Neto, S. V., 2006. História Natural das Regiões dos Lagos e Sucuriju, Amapá, Brasil, In: Costa Neto, S. V. (Org.), *Inventário biológico das áreas do Sucuriju e região dos Lagos no Amapá*. MMA/IEPA, Macapá, pp. 9-16
- Silveira, O.F.M.D., Santos, V.F. D., 2006. Aspectos geológicos-geomorfológicos região costeira entre o rio Amapá Grande e a região dos lagos do Amapá, in: Costa Neto, S. V. (Org.), *Inventário biológico das áreas do Sucuriju e região dos Lagos no Amapá*. MMA/IEPA, Macapá, pp. 1-30.
- Silva, U.R.L., Takiyama, L., Silva, S.L.F., 2006. Atlas da Zona Costeira Estuarina do Estado do Amapá: do Diagnostico Socioambiental ao Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro Participativo, 1 ed. IEPA, Macapá.
- Souza, A.P.S., Souza, I.S., Olavo, G., Lobão, J.S. B., São José, R.B., 2019. Mapeamento e identificação de vetores responsáveis pela supressão do manguezal na Zona Costeira do Baixo Sul da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 12, 2503-2521.
- Szlafrsztein, C., Sterr, H., Lara, R., 2015. Estratégias e medidas de proteção contra desastres naturais na zona costeira da região Amazônica, Brasil. *Terra Livre* 1, 109-125.
- Takiyama, L., Silva, A. 2004. Diagnóstico das Ressacas do Estado do Amapá: Bacias do Igarapé Fortaleza e Rio Curiaú, 1 ed. SETEC/SEMA/IEPA, Macapá.
- Takiyama, L.R., Silva, U.R.L., 2009. Experiências na Utilização de Metodologias Participativas para a Construção de Instrumentos de Gestão Costeira no Estado do Amapá, Brasil. *Revista*

- de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management 9, 33-45.
- Tavares, J.P.N., 2014. Características da climatologia de Macapá-AP. Caminhos de Geografia, 15, 138-151.
- Tessler, M.G., Goya, S.C., 2005. Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro. Revista do Departamento de Geografia 17, 11-23.
- Torres, A.M., El-Robrini, M., 2006. Erosão e progradação do Litoral Brasileiro/Amapá, in: Dieter Muehe. (Org.), Atlas de Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro. São Paulo, pp.1-25.
- Vieira, I. M. 2006. Inventário biológico da carcinofauna das áreas Sucuriju e região dos Lagos, Amapá, in: Costa Neto, S.V. (Org.), Inventário biológico das áreas do Sucuriju e região dos Lagos no Amapá. MMA/IEPA, Macapá, pp. 143-155.
- Zacardi, D.M; Silva, G.S., De Matos Vaz, E., Silva, L. M.A., 2016. Estudo dos aspectos sociais e técnicos da atividade pesqueira no município de Calçoene, amapá, extremo norte do Brasil. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca 9, 52-68.