

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS

CAMILA DE JESUS LUZ

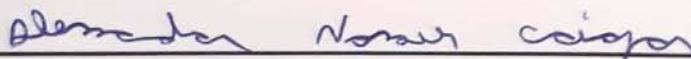
CAMILA DE JESUS LUZ

MONODOMINÂNCIA EM BOSQUES DE MANGUE COMO
CONSEQUÊNCIA DE TENSORES AMBIENTAIS

Aprovado em: 15 de Agosto 2018

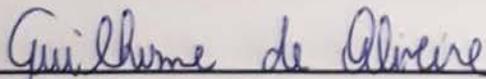
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB pela estudante Camila de Jesus Luz como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal, sob a orientação da Profª. Drª Alessandra Nasser Caiafa

Comissão examinadora:

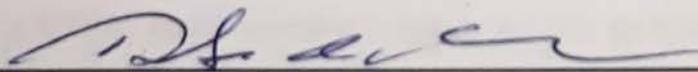


Profª Dr.ª Alessandra Nasser Caiafa / Doutora em Ecologia Vegetal / UFRB

Orientadora



Profº Dr. Guilherme de Oliveira / Doutor em Ecologia e Evolução / UFRB



Profº Dr. Renato de Almeida / Doutor em Oceanografia Biológica / UFRB

AGRADECIMENTOS

Antes de mais nada agradeço a Deus pela sua regência divina que corrobora positivamente com aqueles que ousam sonhar e vão à luta para tornar seus sonhos uma realidade.

Ao laboratório que me acolheu nos últimos anos dessa trajetória, o LEVRE – Laboratório de Ecologia Vegetal e Restauração Ecológica, através da minha orientadora Alessandra Nasser Caiafa que compartilhou seu conhecimento, exerceu um belo acompanhamento e em muitas horas aconselhou, compreendeu e investiu no meu potencial facultando novas chances de mudança, muitíssimo obrigada pela confiança pró. A todas as amigas que constitui nesse espaço também, Thoco, Lívia, Jônatas, Jacson, Pedro, Ivoneia e Joaquim.

Agradeço a Fundação Vovó do Mangue que forneceu os recursos necessários ao acontecimento dessa pesquisa por meio do projeto CO₂ Manguezal primeira fase, no âmbito da Petrobras Socioambiental.

Gratidão as (os) professoras e professores, aos que se dedicam a profissão com muita excelência de ser mestres de futuras (os) profissionais e para isso enfrentam os desafios diários e cumprem seu papel com muito amor e competência profissional.

A minha família o meu muitíssimo obrigada pela confiança, investimento, paciência e carinhos inesgotáveis. Um agradecimento particular aos meus pais, Ivanice e Edielson e meus irmãos Priscilla e Jemerson que compreenderam muitas vezes a necessidade da minha ausência. Aos meus tios e tias, primas e primos fica a minha gratidão, pois mesmo sem entender muito do que se tratava, hora Engenharia Ambiental, hora Engenharia Florestal, sempre emanaram energias positivas durante todas as fases do processo para alcance do famigerado título de bacharel.

Agradeço a UFRB, essa universidade criada no seio da desigualdade social e racial, doravante precise avançar em muitos aspectos principalmente na sua prática inclusiva, não tira o mérito de permitir a muitos jovens como eu e outros de maior vulnerabilidade social o alcance de um objetivo que nos tempos de outrora parecia impossível. Sem esquecer das (os) trabalhadoras e trabalhadores brasileiros que pagam dignamente seus impostos e sustentam as universidades públicas do Brasil.

As minhas amigas das diversas repúblicas as quais compartilhei alegrias, angústias, desesperos, escassez e um tanto de coisas mais. República das Girafas, Camila, Géssica, Talita, Clarice e Dayane. A Mátria Livre que incluiu Mariela. Com vocês eu aprendi as doçuras e amarguras de dividir momentos da vida com pessoas que você jamais imaginaria conhecer. Não posso esquecer das agregadas da turma Flaviana Ladeira, Bruna Broquita e Fernanda Matos. As amizades descobertas nas trincheiras da luta estudantil, jamais esquecerei Tamara Rangel, Hegair Neves, Aila, Belau, Tavo e todas as pessoas do Brasil a fora que compartilhei risos, aprendizados, descobertas e afinidades. Meus muito obrigado a todxs!

E por último, mas não menos importante aos funcionários de portaria, limpeza e segurança, servidores gerais que alicerçam essa universidade para que ela seja a UFRB que temos, obrigada.

RESUMO:

Nos domínios compreendidos pela reserva extrativista da Baía do Iguape encontramos áreas de mangue em estágio avançado de regeneração portando preservadas, bem como bosques perturbados pela ação humana em proximidade com áreas urbanas. O presente trabalho aplicou o estudo da estrutura horizontal de uma floresta em dois bosques de mangue com diferentes históricos de uso e ocupação, com objetivo de comparação e investigação dos fatores que, de forma sinérgica, podem tornar uma espécie monodominante no manguezal. Para isso foram alocadas 26 parcelas em grade de 10x10m em cada uma das duas áreas diferentes, localizadas em margens opostas do estuário do Rio Paraguaçu. Foram registrados 362 indivíduos na área 1, mais perturbada, sendo 331 da espécie *Laguncularia racemosa*, 14 são da *Avicennia shaueriana* e apenas 9 indivíduos da espécie *Rhizophora mangle*, relação esta que confirma a monominância da *Laguncularia racemosa* nesse bosque. Na área 2, local de difícil acesso, possível apenas de barco e localizado na margem oposta a área 1 foram registrados 735 indivíduos, 41 de *Avicennia shaueriana*, 454 de *Laguncularia racemosa* e 240 de *Rhizophora mangle*. Apesar da demarcada maioria dos indivíduos amostrados nesta área pertencer a espécie *Laguncularia racemosa* os parâmetros fitossociológicos apresentaram resultados diferentes em relação à área 1. A frequência relativa revelou coexistência entre *Laguncularia racemosa* (%%) e *Avicennia shaueriana* (37,14%). No que condiz a densidade relativa houve uma inversão de destaque com *Rhizophora mangle* (32,6%) e *Avicennia shaueriana* (5,6%), a densidade média dessa área foi 3,84 ind/m² e a área basal média alcançou 0,438 m².ha⁻¹. Os bosques foram classificados em diferentes estágios de regeneração, sendo o bosque da área 1 prejudicado pelo tensor de origem antrópica incessante, despejo de lixo e esgoto sem tratamento e proximidade com áreas urbanas. A distribuição das espécies se deveu à plasticidade fenológica da *Laguncularia racemosa*, mais resistente a ambientes alterados e com grande capacidade de rebrotamento, bem como da *Avicennia shaueriana* a condições restritas de equilíbrio ambiental.

Palavras chave: Ecossistema Manguezal, Estrutura de Comunidades, RESEX Baía do Iguape

ABSTRACT

In the area of the extractive reserve of Iguape Bay there are untouched mangrove areas (highly preserved), but also woodland sites affected by human activities as they are near urban areas.

In this ecological study, it was applied the study of the vertical structure of a forest in two mangrove areas that present different usage and occupation history aiming to compare and investigate the factors that when put together make a species monodominant in mangrove areas. In order to achieve this goal, it was allocated 26 plots in grids of 10x10m in both mangrove sites, located at opposite riverbanks of the Paraguaçu River estuary. A total of 362 individuals were registered in area 1, the most disturbed area, being 331 of *Laguncularia racemosa* species, 14 of *Avicennia shaueriana* species and 9 individuals of *Rizhophora mangle* species, thus confirm the monodominance of *Laguncularia racemosa* in this site. In area 2, a site of difficult access, possible to arrive only by boat, located on the opposite of the riverbank of area 1, it was registered 735 individuals, 41 of *Avicennia shaueriana* species, 454 *Laguncularia racemosa* species and 240 *Rizhophora mangle* species. Although most of the collected and identified individuals belonged to *Laguncularia racemosa*, the phytosociology parameters presented different results in relation to area 1. The relative frequency revealed a coexistence among *Laguncularia racemosa* and *Avicennia shaueriana* species (37,14%).

About the relative density, there was a highlighted species inversion: *Rizhophora mangle* (32,6%) and *Avicennia shaueria* (5,6%). The average density of this area was 3,84 ind. m².ha⁻¹ and the basal area achieved 0,438 m².ha⁻¹. The mangrove sites were classified in different succession stages, considering that mangrove area 1 was highly damaged by the incessant human activities. The species distribution occurred due to the phenology plasticity of *Laguncularia racemosa*, which is more resistant to altered environments, and also due to the resistance of *Avicennia shaueriana* to restrictive conditions of environmental equilibrium.

Keywords: mangrove, forest structure, Iguape Bay.

SUMÁRIO

1. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2. INTRODUÇÃO.....	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
4. RESULTADOS.....	27
5. DISCUSSÃO.....	31
6. CONCLUSÃO.....	34
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

1. REVISÃO DE LITERATURA

Manguezal é um ecossistema costeiro característico de áreas onde há encontro dos ambientes terrestre e marinho, comum de regiões com climas tropicais e subtropicais e sujeito ao regime das marés (SCHAEFFER-NOVELLI ET. AL, 2015). Berçário da vida marinha como é conhecido, os manguezais abrigam variadas espécies oriundas de todos os ambientes (aquático e terrestre), isso porque muitas espécies visitam o ambiente a procura de alimento, outras passam parte do seu ciclo de vida nos manguezais e as aves migratórias que pousam nos mangues para recuperar peso e retomar voo (AMARAL et. al, 2010).

Devido a sua alta produtividade primária, os manguezais têm inestimável importância ecológica (OLIVEIRA, et. al 2017). Esse ambiente pode abrigar em um período do ano cerca de 750kg por hectare de peixes, moluscos e crustáceos (HOLGUIN et al., 2005). Por esse motivo o manguezal desde os primórdios foi utilizado pelas populações humanas, através de uma relação equilibrada de uso sustentável e extração de recursos para auto sustento (SCHAEFFER-NOVELLI ET.AL 2015). Os altos níveis de matéria orgânica deram ao manguezal o título de ecossistema fundamental para o armazenamento de carbono atmosférico (CO₂). As árvores de mangue são importantes nesse processo através da atividade fotossintética, no entanto, como relata Siikamakia e colaboradores (2012), a alta taxa de carbono existente no manguezal advém do seu sedimento altamente decompositor e rico em matéria orgânica.

Apesar da importância ambiental dos manguezais, esse ecossistema está em risco, sujeitos as mais variadas formas de perturbação antrópica, das quais as principais são: extrativismo, aterros, drenagens, lixões, construção de portos, empreendimentos imobiliários, agricultura e poluição industrial e urbana (AMARAL et. al 2010). Em decorrência desses casos, a eliminação, fragmentação e degradação dos manguezais resultam em impactos ambientais e socioeconômicos que modifica a paisagem e força a saída de populações locais (SCHAEFFER-NOVELLI ET AL, 2002). A devastação dos manguezais no mundo está na escala de 1 a 2% a cada ano (DUKE, 2007). Em estudo sobre impactos ambientais em bosques de mangue antropizados numa praia de Natal, RN Belarmino e colaboradores (2014) observaram que a facilidade de acesso, o uso indiscriminado e sem planejamento da área como atrativo turístico e o resíduo sólido plástico são os principais limitantes para o desenvolvimento do manguezal. Já Martins & Wanderley (2009) respaldados por Varjabedian (1995) reportaram a degradação do

manguezal do Rio Cachoeira em Ilhéus, BA à ocupação desordenada do território adjacente e consequente aterro de material orgânico causador de asfixia nas florestas de mangue.

Quando submetidos a estresse externo, que culminam na alteração do seu equilíbrio, os manguezais poderão retornar as condições próximas ao original caso as perturbações cessem e o aporte da maré, nutrientes e circunstâncias ambientais sejam restauradas (PANITZ, 1997). Entretanto segundo Shaeffer-Novelli e colaboradores (2015) dependendo do estado de alteração ao qual o ambiente está submetido intervenções como plantio de mudas e enriquecimento com espécies dominantes são necessárias para engatilhar a recomposição do bosque local.

Os manguezais possuem proteção integral prevista na Lei A Lei Federal nº 12.651/2012 – Código Florestal Brasileiro vigente (BRASIL, 2012). Nesta, o artigo 4º, inciso VII, explicita os manguezais como Área de Preservação Permanente em toda a sua extensão. Entretanto, essa mesma lei, ao conceituar apicuns e salgados como feições separadas do manguezal, permite o “uso sustentável” dessas áreas para atividades como carcinocultura e salinas. Albuquerque et.al. 2015, em estudo avaliativo sobre a lei de proteção ambiental dos manguezais questiona as bases da conceituação dos apicuns e salgados como áreas desassociadas dos bosques de mangue e confirma a vulnerabilidade, a qual o ecossistema está submetido por ter suas comunidades sucessionais desprotegidas e passíveis de exploração.

Por definição o termo manguezal refere-se ao ecossistema com seus constituintes bióticos e abióticos como fauna, flora, sedimento, influência das marés, etc. (AMARAL et. al. 2010). Já o termo mangue relaciona apenas as plantas do manguezal, enquanto bosque de mangue está afeito a comunidade arbórea que se desenvolve nos limites do manguezal e são plantas altamente especializadas para o ambiente lamoso de ampla variação de salinidade (TOMLINSON, 1986).

A costa brasileira apresenta diferentes formas de relevos costeiros, incluindo rios, baías, enseadas, costões rochosos, deltas, estuários e lagunas costeiras que possibilitam a ocorrência dos mangues em diversos trechos da costa. Ao longo do litoral, tais formas encontram-se sob a influência de diferentes tipos climáticos e diferentes morfoestruturas. Esse fato levou a associar as feições do litoral (relevo, tipo de solo, cobertura vegetal) aos valores de temperaturas médias anuais,

evapotranspiração potencial, amplitude das marés médias e de sizígia, resultando na identificação de sete Unidades Fisiográficas no litoral brasileiro propostas Schaeffer-Novelli et al. (1990) e descritas no quadro abaixo.

Região	Localização	Características Estruturais	Características Físicas
I- Oiapoque ao Cabo Norte	Litoral do Amapá 04°30'N – 01°42'S	Maiores bosques de mangue da costa brasileira. Espécie predominante é <i>Avicennia germinans</i> . Formação de bosques dominados por essa espécie chamados de siriubais.	Trecho baixo que origina amplas depressões decorrente da descarga de diversos rios.
II- Cabo Norte à Ponta Coruçá	Litoral do Pará (Golfão Amazônico) 01°42'N – 00°36'S	Espécies dominante é a <i>Rhizophora racemosa</i> . Presença de <i>Avicennia germinans</i> combinada a outras espécies e formando siriubais, <i>Laguncularia racemosa</i> é a espécie menos frequente.	É uma região de grande dinamismo, devido à energia das correntes fluviais e a contínua deposição e erosão das estruturas sedimentares. Manguezal se desenvolve em baías abrigadas.
III-Ponta Coruçá a Ponta Mangues Secos	Litoral do Maranhã 00°36'N – 02°15'S	As árvores nesta costa são altas, embora na direção do mar o crescimento vire arbustivo. <i>Avicennia</i> é o gênero encontrado nas partes superiores do estuário.	Litoral baixo e profundamente recuado. Contribuição de vários rios nesse trecho que carregam muitos sedimentos para costa.
IV-Ponta Mangues Secos a Cabo	Litoral do Rio Grande do Norte 02°15'N – 05°08'S	As condições físicas limitam o desenvolvimento dos	É um segmento predominantemente arenoso com

Calcanhar		manguezais nesse trecho, mas ainda assim são encontrados manguezais na foz dos rios Coreaú (43,88 km ²), Acaraú (30,54 km ²), Aracataria (14,24 km ²), Ceará (11,28 km ²), Aracatimirim (9,46 km ²), Tucunduba (5,96 km ²) e Cariú (5,12 km ²).	dominância de dunas. A pluviosidade diminui neste trecho. A evapotranspiração potencial atinge > 1500 mm / ano. Em geral, um clima semi-árido predomina.
V- Cabo Calcanhar ao Recôncavo Baiano	05°08'N – 13°00'S	Há referências da presença de <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Rhizophora mangle</i> e <i>Avicennia nítida</i> na desembocadura dos rios Mamanguape e Cumurupim.	Continuam em trechos baixos e carente de acidente geográfico significativo. A precipitação por sua vez aumenta consideravelmente. Presença de recifes de corais que correm paralelos a linha de costa.
VI-Recôncavo Baiano ao Cabo Frio.	13°00'N – 23°00'S	Estudos realizados nessa faixa notaram a espécie <i>Laguncularia racemosa</i> dominante, associada com <i>Avicennia schaueriana</i> . <i>Rhizophora mangle</i> é extremamente rara. O crescimento é arbustivo, sendo a altura da vegetação inferior a 3 m. <i>Avicennia schaueriana</i> atinge diâmetros de 15 a 20 cm, mas raramente leva	Esta região é caracterizada por trechos de costas baixas e arenosas, intercaladas com afloramentos cristalinos. A precipitação é considerável, média anual das três estações (Salvador, Ilhéus e Vitória) é de 1892 mm.

		mais de 5 m. A grama <i>Spartina</i> é um componente importante dos manguezais, ocupando os bancos de lama que estão em formação.	
VII-Cabo Frio a Torres	23°00'N – 29°20'S	Nessa faixa estudos mostram presença de zonação onde <i>Rhizophora mangle</i> coloniza a faixa externa, atrás desta o domínio é estabelecido por <i>Avicennia schaueriana</i> e a terceira faixa é constituída por <i>Laguncularia racemosa</i> . A altura da espécie varia de acordo com o gradiente.	Este trecho da fronteira marítima do Brasil é dominado pela presença da Serra do Mar e há presença de restingas. A precipitação aumenta para o sul do Rio de Janeiro (onde é 1093 mm / ano) atingindo mais de 2000 mm / ano em Santos e Cananéia.

Em maré baixa quando é possível perceber as estruturas peculiares dos bosques de mangue, como os pneumatóforos e rizóforos que ascendem o sentimento lodoso, a impressão que se tem é de um ambiente desorganizado, no entanto existe ali um ambiente altamente adaptado e estruturado (SCHAEFFER-NOVELLI, 1991). Os estudos sobre estrutura dos bosques de mangue incluem informações sobre a composição de espécies, diâmetro, altura, área basal, densidade, distribuição espacial e distribuição por classe diamétrica, enquanto que os estudos funcionais dão ênfase à ciclagem de nutrientes e aos fluxos de energia no ecossistema (LUGO & SNEDAKER, 1974; SMITH, 1992). A caracterização estrutural dos manguezais permite detectar a resposta desse ecossistema às variações ambientais, constituindo uma ferramenta importante nos estudos e ações relacionadas à conservação do ecossistema (SOARES, 1999).

Entretanto, a baixa diversidade específica revela que as espécies adaptadas a esse ambiente são altamente especializadas, devido ao sedimento areno-lamoso, com baixos teores de oxigênio e locais sujeitos a ampla variação de salinidade (AMARAL et. al, 2010).

Como descreve Schaeffer-Novelli, (1991) para sobreviver no ambiente anóxico e com altos níveis de matéria orgânica, o mangue, precisou desenvolver ao longo do seu período evolutivo mecanismos que garantissem o aporte de compostos orgânicos e inorgânicos para manter a funcionalidade de seu metabolismo como outro vegetal de ambiente terrestre. Para isso o gênero *Rhizophora* que possui maior desenvolvimento em áreas mais salinas, conta com os rizóforos, raízes escoras que saltam do seu tronco e enterram-se ao sedimento servindo de sustentação. Na epiderme das rizóforas há pequenas estruturas chamadas lenticelas, responsáveis pela troca gasosa, assim como são os estômatos para plantas terrestres. Já a *Avicennia* possui raízes aéreas que ascendem o sedimento lodoso para ampliar a respiração dessas plantas.

A monodominância em comunidades de florestas tropicais foi pioneiramente estudada por Hart e colaboradores (1989). Eles estabeleceram o critério que ambientes constituídos por mais de 50% do número de indivíduos pertencentes a uma única espécie é caracterizado pela monominância. No mesmo ano Connel & Lowman verificaram que parâmetros como densidade, dominância, área basal e índice de cobertura são também excelentes indicadores de florestas dominadas apenas por uma espécie.

Arieira & Cunha (2006) em investigação sobre monodominância no pantanal, MT, constataram que as condições de inundação frequente, devido a alterações ambientais, estão diretamente relacionadas a colonização rápida da espécie *Vochysia divergens* no ambiente. Em concordância com essa hipótese Oliveira e colaboradores (2014) relacionaram a alta dominância de *Myracrodruon urundeuva* no médio Rio Doce, MG, a alterações pedológicas em decorrência de processos erosivos. Nos bosques de mangue desse estudo são constatadas elevada contribuição da espécie *Laguncularia racemosa* em comparação as demais, decerto que o predomínio de indivíduos de uma espécie em relação às outras pode ser relacionado ao processo de sucessão natural da comunidade. No entanto, características como densidade de troncos e número de indivíduos marcam os estágios sucessionais de bosques monoespecíficos. Por meio de comparações com outras pesquisas sobre a estrutura em bosques de mangue no Brasil

espera-se elucidar os fatores pelos quais as comunidades de mangue em Maragogipe, no baixo curso do Rio Paraguaçu se tornaram monodominantes.

Tensores naturais ou perturbações são energias disruptivas que causam mudanças abruptas na estrutura de ecossistemas, comunidades ou populações e mudanças na disponibilidade de recursos, de substrato ou no ambiente físico (Gurevitch, 2009). Em manguezais essas energias são oriundas da elevação do nível do mar, furacões, tempestades, geadas, mudança no curso dos rios e hipersalinidade (Cintrón-Molero & Schaeffer-Novelli, 1992; Field, 1995; Ramírez-García et al., 1998). Tensores antrópicos, por sua vez, são interferências de natureza humana que alteram as condições do ambiente e podem acarretar impactos negativos no ecossistema. Os bosques de mangue estudados nessa pesquisa estão sujeitos a intervenções antrópicas do tipo, despejo de esgoto sem tratamento prévio, lançamento de lixo pela população adjacente, supressão da vegetação para construção de habitação, construção de barragem para geração de energia elétrica e criação de um polo naval nas proximidades. Soma-se o uso cotidiano de madeira para combustível e apetrechos de pesca.

2. INTRODUÇÃO

O Manguezal é um ecossistema costeiro, característico de regiões tropicais e subtropicais. Este resulta da interação entre solo, estuário, oceano e atmosfera. Sua relevância ecológica é incontestável, o manguezal está entre os principais sistemas de integração da vida no mundo. Nele encontramos uma fauna diversa, desde organismos microscópicos até grandes peixes, crustáceos, répteis, anfíbios, aves e mamíferos. Entre os transitórios e permanentes, os animais que habitam o manguezal vão em busca de alimento, abrigo e local seguro para reprodução (COSTA ET AL., 2014).

As relações do homem com o manguezal, representa uma importante fonte de recursos para as populações ribeirinhas. Chamado por estas de “mercado a céu aberto”, oferece diversos subsídios alimentícios e econômicos aos povos que o habitam e valem-se dos produtos de sua biota para consumo e comercialização (PASCOAL et. al., 2011). Como descreve Schaeffer-Novelli (2015) essas atividades são possíveis apenas em função da ocupação histórica do ser humano que ao observar o potencial renovável dos manguezais, como detentores de alta produtividade biótica, desenvolveu a atividade de extração de recursos nesse local tornando o manguezal gerador de bens e serviços à sociedade e constituído por todos os elos da cadeia alimentar.

Quanto ao mangue, como é conhecida a vegetação do manguezal, constitui um ecossistema aberto e de baixa diversidade (LONDE et. al, 2013). O sedimento lodoso e anóxico, com menos de 1% de oxigênio, periodicamente inundado pelas marés e de salinidade variável, fazem do manguezal um ambiente limitante para a colonização de novas espécies, resultando na pouca riqueza específica. Segundo Amaral e colaboradores (2010) no Brasil contam apenas quatro gêneros de angiospermas no mangue: *Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia* e *Conocarpus*. O caráter restritivo do mangue, não obstante, revela alta adaptabilidade dos indivíduos arbóreos que cumprem papel ecológico de proteção à linha da costa e retenção do sedimento e matéria orgânica rica em carbono.

Embora seja um ecossistema de reconhecida importância ecológica, econômica e social e estar protegido por vários dispositivos legais, o manguezal encontra-se ameaçado devido à ação de agentes predatórios principalmente de origem antropogênica. Segundo Duke (2007), o mundo vive sob ameaça de extinção dos manguezais pelos próximos 100 anos. Dentre as atividades predatórias mais frequentes estão os projetos turísticos, urbanísticos e industriais, poluição do manguezal por

despejo de esgoto sem tratamento prévio e conversão dessas áreas em sítios para carcinocultura (SHAEFFER-NOVELLI, 2015).

No Brasil, segundo dados publicados pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE, 2017) em parceria com SOS Mata Atlântica, o Atlas da Mata Atlântica, houve perda de 20% da cobertura vegetal dos manguezais em 15 anos, no período de 2001 a 2016. Parte dessas áreas foi convertida em empreendimentos turísticos em Pernambuco, enquanto no extremo sul da Bahia, 68 hectares de manguezal foram suprimidos para construção do Complexo Intermodal Porto Sul, projeto que objetiva escoamento de minério e produção agrícola do oeste do estado até o Porto Sul através da Ferrovia de Integração Oeste Leste.

Os bosques de mangue da região já foram outrora investigados pelos autores Souza et. al (1986), Silva et. al 2002 e Costa et. al (2015). Embora a comparação direta de resultados não seja possível devido a diferenças metodológicas é importante ressaltar a existência desses estudos publicados que contribuem para região.

Com relação as perturbações as quais os bosques de Maragojipe, estudados nessa pesquisa, estão sujeitos destacam-se o despejo de lixo e esgoto sem tratamento prévio, construção de barragem à montante para controle de inundações e abastecimento, instalação de turbinas para geração de energia elétrica, crescimento populacional e desflorestamento dos bosques de mangue para construção de habitação e a recente ameaça da edificação de um pólo naval no município.

Dentre as diversas ameaças resultantes da construção de edificações em ambientes ocupados por bosques de mangue, ressalta a alteração na composição do sedimento, alteração hidrológica e diminuição do runoff terrestre, diminuição do aporte de nutrientes, abertura de clareiras, obstrução das estruturas fundamentais ao crescimento da flora, perda de fauna e alteração no padrão de dominância das espécies. A Barragem de Pedra do Cavalo foi construída em 1985, à montante do estuário do Rio Paraguaçu e segundo estudo realizado por Carvalho (2000) houve uma diminuição nas vazões médias mensais e um grande número de vazões nulas após o período de cheias da maré. Além disso, mudanças na qualidade da água, na quantidade de sedimento e matéria orgânica e inorgânica dos afluentes ao estuário da Baía do Iguape. Mais recentemente foram instaladas turbinas para geração de energia, que funcionam

ilegalmente, sem a licença ambiental que a cada cheia do rio solta pulsos d'água promovendo alterações hidrológicas nesse período.

Em estudo prévio sobre os efeitos do pólo naval construído em 2009 no município de Maragogipe, Prost (2009) enumerou impactos como aumento populacional na região e consequente edificação de habitações nos municípios integrados a Baía do Iguape, aumento no descarte de lixo e despejo de esgoto nos manguezais e a própria construção de dutos que geram impactos na amplitude das marés e risco de vazamento de óleo. Entretanto estudos aprofundados dos impactos do pólo naval na região são necessários para esclarecimento das alterações causadas no ambiente local.

Os variados fatores que se correlacionam nesse ambiente reserva aos manguezais alta complexidade e variabilidade, o que torna mais difícil a padronização funcional e estrutural desse ecossistema (LUGO & SNEDAKER, 1974). Tal heterogeneidade deve-se ao nível de oferta das energias subsidiárias (temperatura, aporte de água doce, altura das marés, temperatura e incidência da luz solar) combinadas aos tensores antrópicos e naturais os quais o manguezal está submetido (LUGO ET. AL., 1980, SOARES 1999). Logo, o estudo da estrutura desse ecossistema para fins comparativos nos aproxima de elucidar o quanto a plasticidade dos bosques de mangue está relacionada à sua capacidade fenológica, no que tange a forma de crescimento e distribuição das espécies, e a confluência de perturbações antrópicas nessa adaptação.

A monodominância foi caracterizada por Hart e colaboradores (1989) como comunidades com mais de 50% dos indivíduos pertencentes a uma espécie. O domínio de uma espécie pode ser resultante da sucessão ecológica na comunidade de mangue, entendendo que ao passo que a comunidade amadurece a densidade de troncos diminui, bem como a proporção entre as espécies (LUGO & SNEDAKER 1973; SOARES, 1999; CUNHA- LINGNON, 2001; BERNINI & REZENDE, 2004). Porém, a monodominância já foi reportada como consequência de alterações ambientais em ambientes alagados do Pantanal por Marimon e Felfili (2000) e Arieira & Cunha (2006). Nos bosques de mangue dessa pesquisa o comportamento monodominante é contrário ao que a literatura descreve como comunidades estágio avançado de regeneração, que apresentam baixa densidade de indivíduos e área basal elevada, além de maior participação de classes elevadas de diâmetro. Logo, através da comparação com estudos que demonstram anomalias na dominância de espécies em florestas

tropicais pretende-se esclarecer o fenômeno que ocorre nos bosques de mangue em Maragogipe, BA.

Desse modo, a pesquisa aqui apresentada teve como objetivo caracterizar estruturalmente dois bosques de mangue no município de Maragogipe, pertencente ao estuário do Rio Paraguaçu na Baía do Iguape, em estágios distintos de conservação, bem como investigar a influência dos fatores de origem ambiental e antropogênica que possibilitam uma espécie ser monodominante nesse ambiente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 AREA DE ESTUDO

As áreas de estudo, divididas em área 1 e área 2 (Fig. 2) encontram-se no estuário do Rio Paraguaçu a jusante da Barragem de Pedra do Cavalo no baixo curso do rio, extremo oeste da Baía de Todos os Santos, nas coordenadas latitude $12^{\circ}46'S$ e longitude $38^{\circ}54'O$ para Área 1 e latitude $12^{\circ}46'S$ e longitude $38^{\circ}53'O$ para área 2, ambas no município de Maragogipe (Fig. 1). A Baía do Iguape é protegida pela RESEX (Reserva Extrativista Marinha) implementada no ano 2000 visando à conservação desse patrimônio social, ambiental e econômico que são os manguezais. As RESEXs têm a missão de contribuir significativamente para melhoria da qualidade de vida e das condições materiais das populações que dependem de seus produtos para auto sustento, estimulam o manejo comunitário dos bens fornecidos pelo ambiente e simultaneamente contribuem para preservação dos territórios para gerações atuais e vindouras (ICMBIO, 2017).



Figura 1: Mapa de localização das áreas de estudo, área 1 na Av. ACM (Antônio Carlos Magalhães) e área 2 na Ponta do Ferreiro, Maragogipe, BA. Fonte: Conhecendo os Manguezais de Maragogipe, BA, Projeto CO₂ Manguezal.

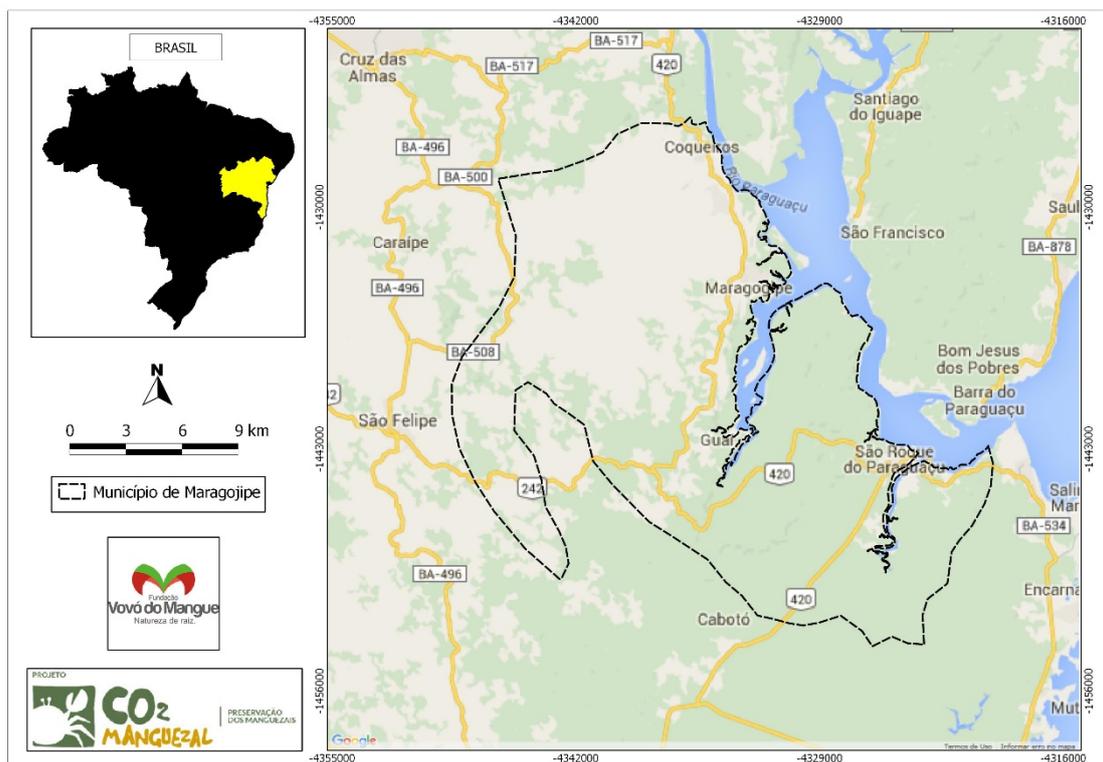


Figura 2: Mapa de localização do Município de Maragogipe, BA. Fonte: Conhecendo os Manguezais de Maragogipe, Bahia, Projeto CO₂ Manguezal.

A Baía do Iguape compreende uma área de 76,1 km² onde 28,1 km² é vegetada por bosques de mangue (Carvalho, 2000). No setor sul encontramos as espécies *Avicenia shaueriana* Stapft & Leechm., *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn., *Rhizophora mangle* L., *Avicennia germinans* (L.) Stearn e *Conocarpus erectus* (L.) estando o último presente apenas na área 2 na zona limítrofe a Mata Atlântica. Segundo a classificação de Shaeffer-Novelli et. al. (1990), que divide os manguezais do Brasil em sete zonas de convergência no que concerne a condições físicas e energias subsidiárias que resultam na estrutura dos manguezais, como amplitude de marés, relevo, latitude, aporte água doce, quantidade e nutrientes e incidência solar, os manguezais da Baía do Iguape são incluídos na unidade V (Cabo Calcanhar ao Recôncavo Baiano 05°08'S – 13°00'S).

Segundo a classificação proposta por Lugo e Snedaker (1974) e atualizada por Cintrón et. al (1980) dos tipos fisiográficos de bosques de mangue, os mangues dessa investigação são originalmente do tipo ribeirinho, que acontecem ao longo do rio sofrendo influência da maré e maior aporte de nutrientes. No entanto após o barramento do rio e perda funcional deste no estuário, estes bosques passam a ser considerados

como de franja que ocorrem ao longo de margens de costas protegidas, apresentando geralmente fortes gradientes horizontais em topografia.

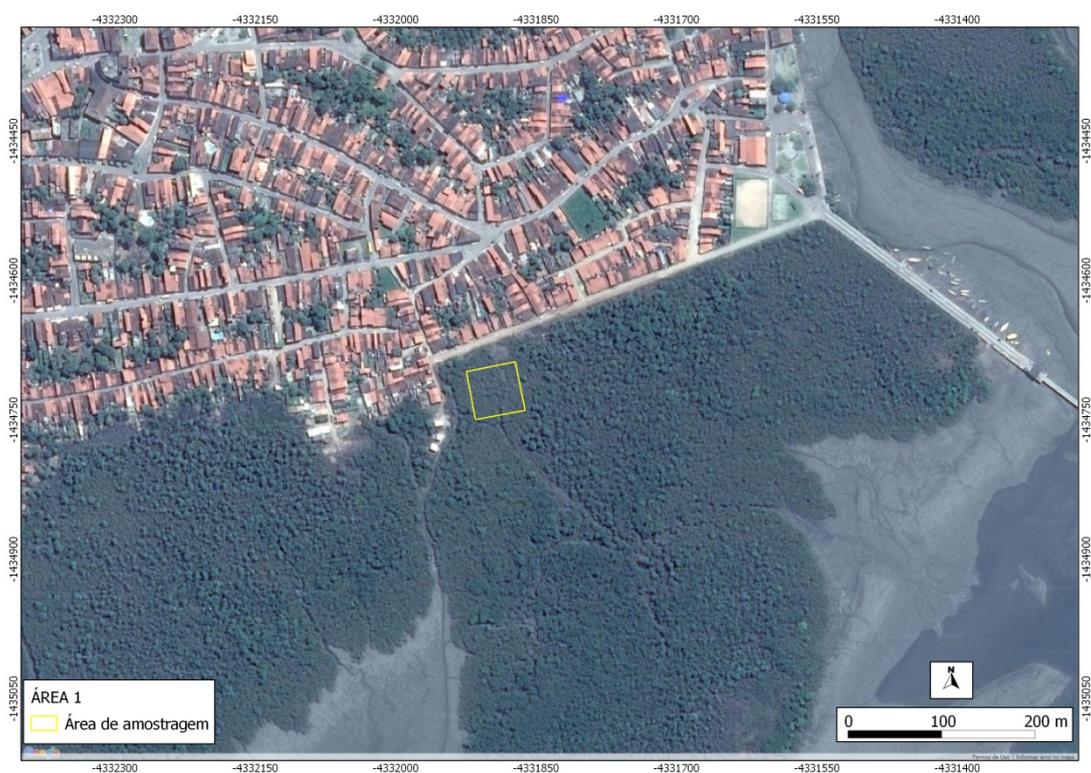


Figura 3: Imagem aproximada da Área 1 localizada próxima a zona urbana da Av. ACM (Antônio Carlos Magalhães), Maragogipe, BA. Fonte: Conhecendo os Manguezais de Maragogipe, Bahia, Projeto CO₂ Manguezal.

O bosque de mangue da área 1 (Fig.3), localizado no circuito urbano nas proximidades da Avenida ACM, está sujeito aos impactos causados por essa condição. O despejo de esgoto sem tratamento prévio, acúmulo do lixo produzido pela população e desmatamento de sua margem para construção de habitações são os principais impactos nessa área. O manguezal dessa área passou por uma restauração florística no ano de 2014, quando foram implantados indivíduos das espécies encontradas no local.

Já a área 2 (Fig.4), localiza-se na margem oposta na Ponta do Ferreiro, distante do perímetro urbano e dos consequentes tensores. Seu acesso é possível apenas de barco, o que mantém o ambiente mais conservado, quando comparado a área 1.



Figura 4: Imagem aproximada da área 2 do estudo, localizada na margem oposta no Quilombo Salaminas do Putumaju, Maragojipe, BA. Fonte: Conhecendo os Manguezais de Maragojipe, Bahia, Projeto CO₂ Manguezal.

3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Pelo método de parcelas múltiplas, foram amostras 26 unidades amostrais em cada uma das áreas 1 e 2. Os indivíduos foram amostrados no centro da área 1 onde a degradação era menos aparente e a restauração bem-sucedida. Na área de número 2 priorizou-se a o local onde não existia fator degradante e a Mata Atlântica limítrofe não apresentava sinais de desmatamento. As parcelas possuíam dimensão de 10x10 m totalizando uma área amostral de 2.600m². Os quatro vértices das parcelas foram delimitados com canos de PVC e as mesmas foram organizadas em grade.

No interior das parcelas foram mensurados o PAP (perímetro a altura do peito) e altura dos indivíduos acima de 1,40m. O primeiro com auxílio de uma trena galvanizada com 1mm de precisão, para plantas bifurcadas empregou-se PAP quadrático. Este consiste na raiz quadrada do somatório ao quadrado do perímetro de cada eixo medido. Quando um indivíduo possui mais de um ramo vindos de uma base comum no solo e bifurcam na altura do peito ou abaixo desta o PAP quadrático é convencionalmente empregado. Isso porque somar os perímetros ou diâmetros de cada um dos eixos resultaria em um erro grave de superestimação da área basal (MORO & MARTINS, 2011). Esses dados foram transformados posteriormente em DAP (diâmetro a altura do

peito). Para medição de altura foi utilizada uma vara retrátil com graduação a cada 0,5m de altura.

Para investigação e descrição da estrutura da comunidade, foram aferidos os parâmetros fitossociológicos: abundância, frequência, densidade, dominância, área basal e valor de importância. Segundo Moro & Martins (2011) são estes os conceitos de cada descritor:

1) Abundância: É o número de indivíduos amostrados e refere-se ao número de indivíduos registrados para dada espécie quanto para comunidade como um todo e é descrito pela letra “N”.

2) Densidade Absoluta: Refere-se ao número de indivíduos por unidade de área ou volume. Dado pela fórmula:

$$DA_{bi} = \frac{n_i}{A}$$

Onde, n_i é o número de indivíduos amostrados da espécie e A é área total amostrada.

3) Densidade Relativa: Porcentagem de indivíduos amostrados que pertencem a uma mesma espécie.

$$DR_i = 100 \times \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Onde, n_i é o número de indivíduos amostrados da espécie e N é o número total de indivíduos amostrados da comunidade.

4) Frequência Absoluta: Proporção de número de unidades amostrais com presença de uma dada espécie em relação ao total de unidades amostrais.

$$FA_{bi} = 100 \times \left(\frac{Pe}{Pt} \right)$$

Onde Pe é o número de unidades amostrais que a espécie ocorre e Pt é o número total de unidades amostrais.

5) Frequência Relativa: É a proporção da frequência absoluta da comunidade que dada espécie possui.

$$FRi = 100 \times \left(\frac{FAB_i}{Fat} \right)$$

Onde FAB_i é a frequência relativa de dada espécie e Fat é o somatório da frequência absoluta de todas as espécies.

6) Área Basal: É a área ocupada pela secção transversal dos indivíduos de uma determinada espécie.

$$Gi = \frac{(DAP^2) \times \pi}{4}$$

Onde DAP é o diâmetro na altura do peito.

7) Dominância Absoluta: É a contribuição em área basal de uma espécie para comunidade.

$$DoAi = \frac{\sum Gi}{A}$$

Onde $\sum Gi$ é o somatório da área basal de todos os indivíduos da espécie e A é área total amostrada.

8) Dominância Relativa: É a proporção da área basal total da comunidade que cada espécie possui.

$$DoRi = 100 \times \left(\frac{Gi}{Gt} \right)$$

Em que Gi é a área basal da espécie (obtida pela soma das áreas basais de todos os indivíduos da espécie i e Gt é a área basal total (obtida pela soma das áreas basais de todos os indivíduos amostrados de todas as espécies).

9) Valor de Importância: É o valor composto que agrega as variáveis densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa, indicando quais espécies têm maior contribuição para a comunidade.

$$VI_i = \frac{(DRI_i + FRI_i + DoR_i)}{3}$$

Onde DRI_i é a densidade relativa da espécie, FRI_i é a frequência relativa da espécie e DoR_i é a dominância relativa da espécie

Para melhorar a visualização dos resultados foram feitos gráficos de distribuição de frequências de diâmetro e altura. Para isso foi calculado o número de classes e o intervalo entre as classes com auxílio das literaturas Viera (1980) e Beigelman (2002). Toda execução dos cálculos se deu no programa Excel pertencente ao pacote da Microsoft Office.

1) Número de classes

$$k = 1 + 3,222 \times \log n$$

Onde n é o número total de dados da amostra e o número de classes será um inteiro próximo de k .

2) Amplitude Total

$$Ht = mav - mev$$

Onde Ht é a amplitude total dos dados amostrais, mav é o maior valor da amostra e mev é o menor valor da amostra.

3) Amplitude de classes

$$H = \frac{Ht}{k}$$

Onde H é amplitude de classes, Ht é a amplitude dos dados amostrais e k o número de classes.

4. RESULTADOS

Foram registradas três espécies arbóreas em ambas áreas de estudo, *L. racemosa* (mangue branco), *A. shaueriana* (mangue preto), *R. mangle* (mangue vermelho).

Na área 1 foram coletados dados de 362 indivíduos (Tabela 1) nos 2.600 metros quadrados amostrados. Sendo a *L. racemosa* a espécie com maior contribuição em frequência relativa (68,4%) seguida do mangue preto e mangue vermelho com (18,4%) e (13,2%) respectivamente. Com relação à densidade a *L. racemosa* foi responsável por 93,6% (339) dos indivíduos coletados no conjunto amostrado, logo após veio a *A. shaueriana* com 3,9% (14) e *R. mangle* com 2,4% (9). Com relação à dominância registrada na área 1, novamente a *L. racemosa* se destacou com 89,18% do montante total, *A. shaueriana* veio em seguida com 7,7% e *R. mangle* contribuiu com 3,14%. O descritor sintético valor de importância teve resultado análogo aos descritores analíticos, onde a *L. racemosa* obteve destaque com 83,75% dos indivíduos seguida de *A. shaueriana* teve valor de 8,23% indivíduos e *R. mangle* com 8,02% dos indivíduos.

Tabela 1: Parâmetros fitossociológicos analisados no bosque de mangue da área 1 na avenida Antônio Carlos Magalhães, Maragogipe, BA, no estuário do rio Paraguaçu, onde Ui= número de unidades amostrais, Ni= número de indivíduos, FA= frequência absoluta, FR= frequência relativa, DA= densidade absoluta, DR= densidade relativa, G= área basal, DoA= dominância absoluta, DoR= dominância relativa e VI= valor de importância.

Espécies	Ui	Ni	FA	FR %	DA	DR %	G (m ²)	DoA (ha)	DoR %	VI/3 %
<i>Laguncularia racemosa</i>	26	339	1	68,42	1303,85	93,65	1,08	4,15	89,18	83,75
<i>Avicennia shaueriana</i>	5	14	0,19	13,16	53,85	3,87	0,09	0,36	7,67	24,70
<i>Rhizophora mangle</i>	7	9	0,27	18,42	34,62	2,49	0,04	0,15	3,14	24,05
Total		362	1,46	100	1392,31	100	1,21	4,66	100	132,499

Foram amostrados 735 indivíduos na área 2 (Tabela 2). Quanto aos descritores analíticos calculados, o primeiro destes revelou uma coexistência equiparada de duas espécies nas unidades amostrais, a frequência relativa de 37,14% foi compartilhada por *L. racemosa* e *R. mangle* e por último *A. shaueriana* com 25,71% de frequência. No parâmetro densidade relativa a *L. racemosa* também teve destaque na área 2 com 61,77% de ocorrência nas unidades amostrais, em seguida vieram *R. mangle* (31,65%) e *A. shaueriana* (5,58%). A dominância nessa área apresentou *L. racemosa* com maior contribuição de área basal (68,35%), em sequência a *R. mangle* (21,82%) e por último *A. shaueriana* (9,83%). Quanto ao valor de importância na área 2, 55,75% foi obtido pela *L. racemosa* seguida por *R. mangle* (30,54%) e *A. shaueriana* (13,71%).

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos analisados no bosque de mangue área 2 na Ponta do Ferreiro, Maragogipe, BA, no estuário do rio Paraguaçu, onde Ui= número de unidades amostrais, Ni= número de

indivíduos, FA= frequência absoluta, FR= frequência relativa, DA= densidade absoluta, DR= densidade relativa, G= área basal, DoA= dominância absoluta, DoR= dominância relativa e VI= valor de importância.

Espécies	Ui	Ni	FA	FR %	DA	DR %	G (m ²)	DoA (ha)	DoR %	VI/3 %
<i>Laguncularia racemosa</i>	26	454	1	37,14	1746,15	61,77	1,37	5,29	68,35	55,75
<i>Rhizophora mangle</i>	26	240	1	37,14	923,08	32,65	0,44	1,69	21,82	30,54
<i>Avicennia shaueriana</i>	18	41	0,69	25,71	157,69	5,58	0,20	0,76	9,83	13,71
Total		735	2,69	100	2826,92	100	2,01	7,74	100	100

Considerando as duas áreas, o DAP variou de 0,4cm a 35,2cm, com média 5,0cm. A média de DAP foi notadamente mais elevada na área 2 (Fig. 5). O maior DAP foi estimado em *L. racemosa* (35,2cm), enquanto que os indivíduos de maior contribuição de *R. mangle* e *A. shaueriana* atingiram 20,2cm e 21,5cm, respectivamente. A distribuição dos indivíduos em classes de DAP obteve nove classes diamétricas, sendo as classes um e dois classes baixas de diâmetro para área 1 e para área 2 inclui as classes um, dois e três, todas $\geq 7,5$ cm. A classe três da área 2 é intermediária ($7,5\text{cm} \leq 10\text{cm}$), enquanto na área 1 é a classe quatro que apresenta essa característica. Por último, as classes de quatro a nove são superiores na área 2 e na área 1 as classes de cinco a nove são as classes diamétricas superiores, pois apresentam DAP $< 10\text{cm}$. A primeira classe indicou a diferença no recrutamento de plântulas entre as áreas. Na área 1, não foram registrados indivíduos acima de 24 cm, estando a maioria dos indivíduos (139) representados na classe entre 2,6 e 5,0cm, enquanto na área 2, as árvores apresentaram valor de DAP mais elevado, estando a maioria (330) representada na classe entre 0,4 e 3,5cm.

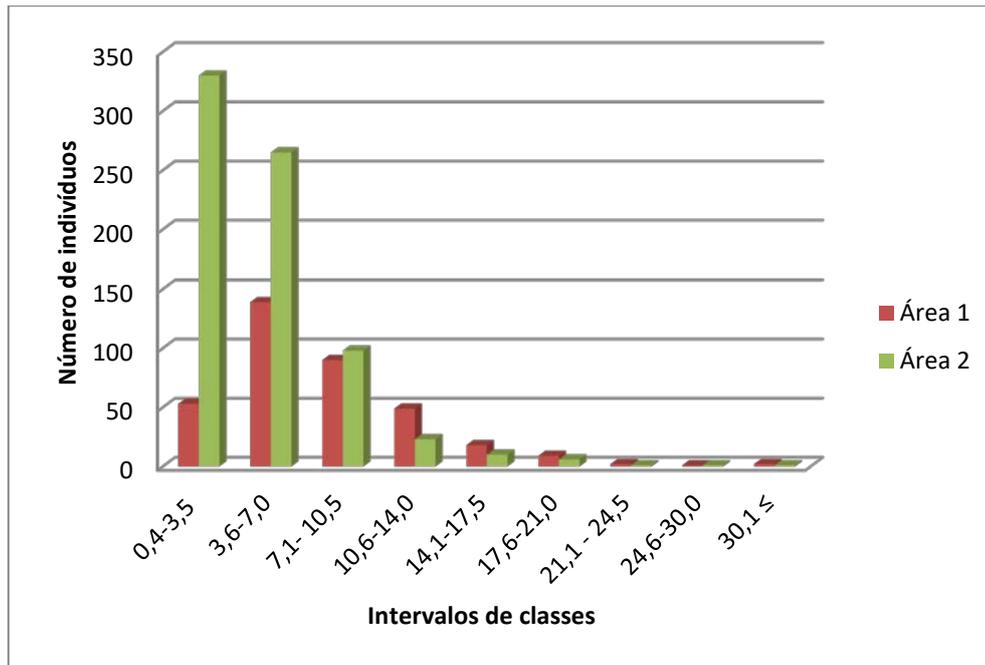


Figura 5: Gráfico da distribuição de troncos em classes diamétricas das áreas 1 e 2.

Foram obtidas três classes de altura para área 1 e quatro para área 2 (Fig. 6). A classe baixa (1,0-3,0m) se destacou na área 2, com 54 indivíduos a mais que na Área 1. Na classe média (3,0-6,0m), onde os dois bosques apresentaram maior contribuição de indivíduos, se observou que a área 2 teve frequência de 453 indivíduos, 264 a mais que o bosque da área 1, que contabilizou 189 indivíduos. O maior indivíduo da amostra foi de *R.mangle* no bosque da área 2 com 9,8m de altura. A altura média registrada na área 1 foi de 3,2m, valor inferior à média geral (3,6m). Já na área 2, a média obtida foi 3,8m, portanto maior que a média geral. Configurando que os bosques essa área apresenta o crescimento de dossel superior ao da área 1.

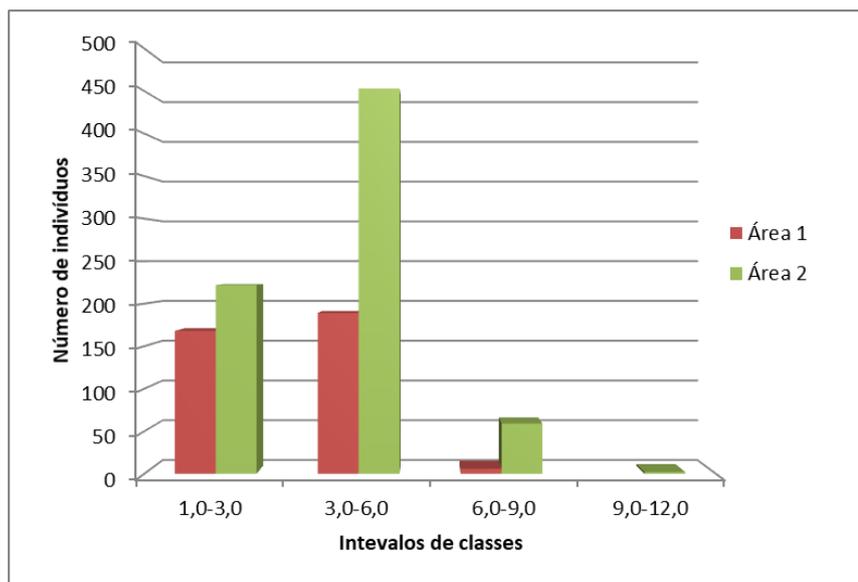


Figura 6: Gráfico de distribuição de altura das áreas 1 e 2 por classes de altura.

Foram amostrados 373 indivíduos na área 2 a mais em relação a área 1. Considerando que a área 2 é menos submetida a tensões é razoável afirmar que, teoricamente, ali está a melhor condição ao desenvolvimento do bosque na região. Outro parâmetro que merece destaque comparativo entre as duas áreas é a densidade relativa, esta que na área 1 apresentou um montante de 93,65% apenas para *L.racemosa* e a soma das contribuições de *R.mangle* e *A.shauerina* não chegou a 10%, nos bosques da área 2 apenas a *R.mangle* obteve ocorrência de 32,65%, demonstrando uma melhor distribuição das espécies ao longo do manguezal nessa comunidade. Apesar do valor de dominância continuar elevado para *L.racemosa* na área 2 este diminuiu cerca de 12,5% comparada a área 1 e as demais espécies apresentaram contribuição de área basal mais significativa neste bosque.

5. DISCUSSÃO

As duas áreas de estudo obtiveram a maioria dos indivíduos representados em classes baixas de DAP entre: 2,6 – 5,0 cm para área 1 e de 3,6 a 7,0 cm para Área 2. Esse fator pode ser atribuído ao grau de maturidade dos bosques, quando as classes mais expressivas da amostra estão abaixo de $\leq 10,0$ cm, denunciando a jovialidade dos bosques ou até mesmo processos de regeneração natural em caso de perturbações naturais ou antrópicas (SILVA et. al. 2005; LONDE et. al, 2013 e PEREIRA et al. 2009), situação claramente observada na Área 1. Esse mesmo resultado foi obtido pelo estudo da floresta de mangue do rio Paraíba do Sul, RJ, onde o sítio mais jovem apresentou predomínio de indivíduos de *L. racemosa* na classe de diâmetro intermediária (2,5-10cm) (BERNINI & REZENDE, 2004). Souza e colaboradores (1993) atribuiu a pouca expressividade dos valores de diâmetro da *L. racemosa* a aparente incapacidade dessa espécie alcançar números expressivos neste parâmetro, principalmente quando submetida a alterações no sedimento.

O gráfico de distribuição de troncos por classe de diâmetro exibiu formato exponencial de jota invertido para área 2. Resultados como este foram obtidos no estudo do manguezal de Benevente, ES por Bernini & Rezende (2010) e também por Petri e colaboradores (2011). Esse tipo de distribuição é indicador de floresta em bom estado de conservação, pois apresenta alto recrutamento nas classes inferiores de diâmetro, o que permite a continuidade da comunidade. Enquanto na área 1 o gráfico apresentou um gargalo de recrutamento na primeira classe diamétrica, confirmando o quanto a longevidade da comunidade está comprometida, pois não haverá renovação de indivíduos para perpetuação do bosque.

A área 2 apresentou altura mais elevada, portanto um dossel mais estruturado que a área 1, mas de modo geral a altura média das áreas teve um valor baixo perante outros estudos realizados no Brasil. No estudo dos bosques de Suape, PE realizado por Souza & Sampaio, (2001) as áreas menos conservadas tiveram média de altura 6,7m, enquanto no manguezal de Anchieta, ES a área sujeita a perturbações teve média 7,5m (PEREIRA et al. 2009). Já o manguezal de Pina, PE obteve altura média de 6,8m (BARBOSA, 2010). Esse fato pode ser atribuído ao aumento da salinidade no estuário após a instalação da Barragem de Pedra do Cavalo que reduziu o volume de água doce no lagamar submetendo as espécies ao estresse salino, o que corrobora com a relação entre salinidade e altura das espécies descrita por Cintrón e colaboradores (1978).

O parâmetro frequência relativa que demonstra a porção da frequência absoluta que dada espécie possui, mostrou a coexistência entre *R.magle* e *L.racemosa* na área 2, área mais conservada, ambas presentes em 100% das parcelas. Essa distribuição equiparada pode ser indicador da ocorrência de uma competição interespecífica entre as espécies, visto que a *L.racemosa* se demonstra intolerante a sombra e melhor adaptada a ambientes abertos, enquanto o sombreamento favorece o desenvolvimento da *R.magle* (JIMENIZ, et.al 1985). No bosque da área 1, área antropizada, as baixas frequências de *R.magle* e *A.shaueriana* podem ter relação com a dificuldade dessas espécies colonizar o sedimento lodoso alterado pelo despejo de esgoto sem tratamento e lixo.

O bosque da área 1 apresentou densidade absoluta dentro dos padrões encontrados em outras pesquisas no Brasil, submetidas aos tensores ambientais. Bernini & Rezende (2010) em estudo no manguezal Itabapoana, RJ, encontraram densidade variando de 1.475-21.000 m²/há e os bosques amostrados no rio São Mateus, ES por Silva et. al (2005) a densidade absoluta variou de 450-1.450 ind/ha, ambos submetido a tensores antrópicos e localizados em estuários que ocorrem na desembocadura do rio, próximos ao oceano, portanto sem impeditivos para a chegada da maré, diferente da Baía do Iguape localizada na reentrância da Baía de Todos os Santos unida a esta apenas por um canal. O não desaparecer por completo ainda do bosque de mangue da área 1, pode ser atribuído a ação de restauração realizada nesse bosque em 2014, mas não sendo possível confirmar o progresso da iniciativa pois não foi houve controle no número de mudas implantadas nem monitoramento da área.

O contraste de distribuição de abundância das plantas existente entre as áreas é um fator bastante preocupante, visto a tendência a homogeneização do bosque da área 1, notificado pela baixa ocorrência das espécies *A. shaueriana* e *R. magle*. Segundo Gubitoso e colaboradores (2008) a deposição de esgoto doméstico e resíduos sólidos no manguezal acarreta na formação de zonas anóxicas devido as elevadas concentrações de carbono orgânico e matéria orgânica, esse fenômeno obstrui as lenticelas dos pneumatóforos e rizofóros impedindo o intercâmbio de gases.

Quanto a dominância da espécie *L. racemosa* na área 2 é importante destacar que nem sempre a distribuição de abundância das espécies obedece aos mesmos padrões em larga escala espacial, mas varia de um local para o outro, estando associada uma diversidade de fatores bióticos e abióticos (condições do substrato, regime hidrológico, competição intraespecífica) além das modificações inerentes aos impactos provocados

pelo homem (PETRI et al, 2011). Um estudo realizado por Paraguassu e Silva (2007) no manguezal de Saubara, BA, situado a 40km leste de Maragogipe, numa área pouco antropizada e em bom estado de conservação a espécie dominante foi *L. racemosa* com 99,79% para 0,21% da *R. mangle*. Tal resultado foi atribuído a condições características da Baía de Todos os Santos pela presença de enseadas que interferem no fluxo da maré ocasionando um aporte reduzido de nutrientes necessários a proliferação de *R. mangle* e *A. shaueriana* (CINTRÓN & SHAEFFER-NOVELLI, 1981). Tendo em vista as condições de baía abrigada da Baía do Iguape, estando abrigada pela Baía de Todos os Santos, que forma um obstáculo natural a entrada da maré dificultando o fluxo da água salgada. Fato este que influencia na disponibilidade de nutrientes que chegam aos bosques de mangue e pode naturalmente favorecer a dominância de *L. racemosa* como visto nas duas áreas. Mas é notório que o fenômeno se exacerba na área 1 submetida a tensores antrópicos.

A tendência a monodominância ocorrida na floresta da área 1 é uma resposta do ambiente as condições de alteração ambiental. Embora bosques de mangue monoespecíficos sejam reportados na literatura (BERNINI & REZENDE, 2004; PARAGUASSU & SILVA 2007; ZAMPROGNO et. al., 2016) como parte do processo de sucessão ecológica da comunidade, apresentando baixa densidade de troncos e dominância da espécie *R. mangle*, além de área basal com valores expressivos e de elevada contribuição de indivíduos nas classes de diâmetro $\geq 10\text{cm}$, caracterizado como comunidade em estágio de sucessão avançado. Esses fatores não se aplicam ao caso da área 1, dados seus resultados que representam um bosque onde a sucessão ecológica encontra-se estagnada no mesmo estágio sucessional devido ao tensor permanente. Portanto a alterada distribuição de espécies na área 1 é denominada monodominância como efeito da degradação do ambiente doravante seja necessário um estudo mais aprofundado das características físicas do ambiente.

6. CONCLUSÃO

A área 2 localizada na Ponta do Ferreiro está em bom estado de conservação e constitui uma comunidade de mangue jovem, porém em vias de maturação. É provável que futuramente seja completamente dominada por *R. mangle*. Já a área 1, com bosques submetidos a fortes tensores de origem antropogênica, encontra-se estagnado sem perspectivas de progresso na sua comunidade arbórea, portanto enquanto o gatilho da perturbação não for cessado a floresta não progredirá de seu estágio atual.

A monodominância no bosque da área 1 parece ser provocada pelos incessantes tensores que atuam na comunidade. Além disso, características físicas inerentes a Baía do Iguape podem contribuir com a alta dominância de *L. racemosa*, dado ao habitat ser mais propício para sua colonização. Sendo necessário um estudo mais focado na dinâmica do bosque local e das características do sedimento da área.

Medidas de conservação se fazem urgentes na área antropizada, inicialmente com isolamento dos tensores antrópicos, seguida de uma ação de restauração com mudas das espécies locais e monitoramento do progresso da ação.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A.; FREITAS, E.; MOURA-FÉ, M.M.; BARBOSA, W. A. Proteção dos ecossistemas de manguezal pela Legislação Ambiental brasileira. 2015. **GEOgraphia** vol.17, n.33.

AMARARAL, A.C.Z.C; MIGOTTO, A.E.; TURRA, A. & SHAEFFER-NOVELLI, Y. 2010. Araça: biodiversity, impacts and threats. **Biota Neotrop** vol.10. São Paulo.

ARIEIRA, J & CUNHA, C.N.2006. Fitossociologia de uma floresta inundável monodominante de *Vochysia divergens* Pohl (Vochysiaceae), no Pantanal Norte, MT, Brasil. **Acta Bot. Bras.** vol.20, n.3, p.569-580.

BARBOSA, F.G. 2010 Estrutura e Análise espaço-temporal da vegetação do manguezal de Pina-PE. Subsídios para manejo e monitoramento e conservação. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

BEIGUELMAN, B. 1932. Curso prático de bioestatística. 5º edição, Ribeirão Preto, SP, Brasil: Editora: FUNPEC, p. 02-35.

BELARMINO, P.H.P.; SILVA, M.S.; RUFENER, C.M.; ARAÚJO, B.C.M.2014. Resíduos sólidos em manguezal do rio Potengi: relação com a localização e usos, RN. Brasil **Journal of Integrated Coastal Zone Mangement**.

BERNINI, E. & REZENDE, C.E. 2004. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta bot. bras**, vol. 18, n.3, p. 491-502.

BERNINI, E. & REZENDE, C.E. 2010. Variação estrutural em florestas de mangue do estuário do rio Itabapoana, ES-RJ. **Biotemas** vol.23, n.1, p. 49-60.

BRASIL. (2012). Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre o Código Florestal.

CARVALHO, J.B. 2000. Caracterização morfoestratigráfica do preenchimento sedimentar da Baía de Iguape, Bahia – Influência das variações eustáticas do nível do mar e atividades tectônicas recentes. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. 119p

CINTRÓN, G.; LUGO, A.E.; POOL, D.J. & MORRIS, G. 1978. Mangroves of arid environments in Puerto Rico and Adjacent Inlands. **Biotropica**. vol. 10, n.2, p.110-121.

CINTRÓN, G.; LUGO, A.E.; MARTINEZ, R. 1980. Structural and functional properties of mangrove forests. In: Symposium Signaling the Complexion of the Flora of Panama, Panama. In: Anais Symposium Signaling the Complexion of the Flora of Panama: University of Panama. p.53-67.

CINTRON, G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1981. Los manglares de la costa brasileña: Revisión preliminar de la literatura. Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y la Universidad Federal de Santa Catarina.

CINTRÓN-MOLERO, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1992. Ecology and management New World mangroves. In: U. Seeliger (Ed.). Coastal Plant Communities of Latin America. San Diego, Academic Press. p. 233-258.

CONNELL, J. H.; LOWMAN, M. D. Low-diversity tropical rainforests: some possible mechanisms for their existence. , 1989. **The American Naturalist**, vol.134, n.1, p. 88-119.

COSTA, D.F.S.; ROCHA, R.M.; CESTARO, L. A. 2014. Análise fitoecológica e zonação de manguezal em estuário hipersalino. **Mercator** v. 13, n. 1, p. 119-126.Fortaleza.

COSTA, P.; DÓREA, A.; MARIANO-NETO, E.; BARROS, F.2015. Are there general spatial patterns of mangrove structure and composition along estuarine salinity gradients in Todos os Santos Bay? **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. Vol. 166, p.83-91.

CUNHA-LINGNON. Dinâmica do manguezal no sistema Cananeia-Iguape, no estado de São Paulo – Brasil, 2001. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Paulo.

DUKE, N.C.; MEYNECKE, J.O.; DITTMANN, S.; ELLISON, A.M.; ANGER, K.; BERGER, U.; CANNICCI, S.; DIELE, K.; EWEL, K.C.; FIELD, C.D.; KOEDAM, N.; LEE, S.Y.; MARCHAND, C.; NORDHAUS, I.; DAHDOUTH-GUEBAS, F. 2007. A world without mangroves? **Science**, vol. 317, p. 41–42.

FIELD, C.D. 1995. Impact of expected climate change on mangroves. **Hydrobiologia**, vol. 295, p. 75-81.

GENZ, F. 2006. Avaliação dos efeitos da barragem de Pedra do Cavalo sobre a circulação estuarina do rio Paraguaçu e Baía do Iguape (BA). Tese de Doutorado, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

GUBITOSO, S., DULEBA, W., TEODORO, A.C., PRADA, S.M., ROCHA, M.M., LAMPARELLI, C.C., BEVILACQUA, J.E., MOURA, D.O. 2008. Estudo geoambiental da região circunjacente ao emissário submarino de esgoto do Araçá, São Sebastião, SP. **Revista Brasileira de Geociências**, vol,38, n. 3, p. 467-475.

HART, T. B., HART, J. A.; MURPHY, P. G. Monodominant and species-rich forests of the humid tropics: causes for their co-occurrence. 1989. **The American Naturalist**, vol. 5, n. 133, p. 613-633.

HOLGUIN, G; GONZALEZ-ZAMORANO, P; DE-BASHAN, L.E; MENDOZA, R; AMADOR, E; BASHAN, Y. 2005. Mangrove health in an arid environment encroached by urban development. a case study. **Science of the Total Environment**. vol. 363, p.260–274.

ICMBIO -Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente, Brasil. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/missao1>> Acessado: 10.08.2018 as 09:35.

INPE – Instituto de Pesquisa Espacial – Atlas da Mata Atlântica 2017. Disponível em: < <https://www.sosma.org.br/106147/brasil-perde-20-de-seus-mangues-em-15-anos-mas-mata-atlantica-comeca-regenerar/>> Acessado:10.08.2018 as 09:48.

JIMENEZ, J.A.; LUGO, A.E. & CINTRÓN, G. 1985. Tree mortality in mangrove forests. **Biotropica** vol.17, n.3, p. 177-185.

LONDE, V.; SALLES, M.D.; LEITE, P.G.M.; ANTONINI, Y. 2013. Estrutura da vegetação de mangue associada ao gradiente de inundação do litoral norte do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, vol.37, n.4, p. 629-637.

LUGO, A. E.; CITRON, G.; GOENAGA, C.1980. El ecosistema delmanglar bajo tension, In: Seminario sobre el estudio científico e impacto humano em el ecosistema de manglares p.261-285, Cali, Colombia, UNESCO/ROSTLAC.

LUGO, A. E. & SNEDAKER, S. C., 1973, Properties of a mangrove forest in south Florida, pp. B1-B87. In: S. C. Snedaker & A. E. Lugo (eds.), The role of mangrove ecosystems in the maintenance of environmental quality and high productivity of desirable fisheries, Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, Center for Aquatic Sciences, University of Florida.

LUGO, A. E.; SNEDAKER, S. C. The Ecology of Mangroves. 1974. **Annu. Rev. Ecol. Syst.** vol. 5, p. 39-64.

MARIMON, B. S., FELFILI, J. M. 2000. Distribuição de diâmetros e alturas na floresta monodominante de *Brosimum rubescens* Taub. na Reserva Indígena Areões, Água Boa-MT, Brasil. **Revista Árvore**, v. 24, n. 2, p. 143-150.

MARTINS, A.T.P. & WANDERLEY, L.L. 2009. Dinâmica de ocupação espacial de áreas contíguas (período 1987-2008) e sua relação com tensores de origem antrópica no manguezal do Rio Cachoeira, Ilheus, Bahia. **Sociedade & Natureza**, vol.21, n.2, p. 77-89.

MORO, M.F.; MARTINS, F.R. Métodos de Levantamento do componente arbóreo-arbustivo. 2011. In: Felfili J.M; Eisenlohr, P. V.; Melo, M.M.R.F.; Andrade, L.A.; Neto, J.A.A.M. (Editores): *Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos*. Volume I, Viçosa, Brasil: Editora UFV, p. 174-208.

OLIVEIRA, F.P.; SOUZA, A.L.; FERNANDES-FILHO, E.I. 2014. Caracterização da Monodominância de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* fr. all.) no município de Tumiritinga – MG. **Ciência Florestal**, vol. 24, n. 2, p. 299-311

OLIVEIRA, L.C.C.; SILVEIRA, B.G; SANTOS, J.M.; CORDEIRO, C.A.M.; 2017. Análise da cadeia produtiva do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus* Linnaeus, 1763) na Vila do Treme, Bragança, Pará. Anais do Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC'2017, Belém, Pará.

PANITZ, C.M.N. 1997. Ecological description of the Itacorubi mangroves. Ilha de Santa Catarina. Brazil. In: J.Kjerfve ; L.D. Lacerda & E.H.S. Diop (Editors) : *Mangrove Ecosystem Studies in Latin America and Africa*. UNESCO, France, p.204-223

PARAGUASSU, L. A. A; SILVA, M.N. 2007. Caracterização fitossociológica do manguezal do Porto de Sauípe, Entre Rios, Bahia. **Diálogos & Ciência**, vol.5, n.12.

PASCOAL-JUNIOR, S.P.; DAMASCENA, S.L. 2011. Análise multi-temporal da área de vegetação de manguezal da RESEX Marinha Baía do Iguape, Bahia. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR Curitiba**, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio.

PEREIRA, F.V.; FOLETTO, F.; MOREIRA, T.M.; GOMES, J.M.L.; BERNINI, E. 2009. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, vol. 22, p. 01-08.

PETRI, D.J.C., BERNINI, E., SOUZA, L.M. & REZENDE, C.E.2011. Distribuição das espécies e estrutura do manguezal do rio Benevente, Anchieta, ES. **Biota Neotropica**, vol.11, n.3.

PROST, C. 2010. Resex marinha versus polo naval da Baía do Iguape. **Novos cadernos NAEA**, vol. 1. Universidade Federal do Pará. Estado do Pará.

RAMÍREZ-GARCÍA, P.; LÓPEZ-BLANCO, J. & OCAÑA, D. 1998. Mangrove vegetation assessment in the Santiago River Mouth, Mexico, by means of supervised classification using Landsat TM Imagery. **Forest Ecology and Management**, vol.105, p. 217–229.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., CINTRÓN-MOLERO, G. & ADAIME, R. R., 1990, Variability of mangrove ecosystems along the brazilian coast. **Estuarine Research**, Vol.13, n.2, p. 204-218.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., VALE, CC. & CINTRÓN, G. 2015. Monitoramento do ecossistema manguezal: estrutura e características funcionais. In: TURRA, A., & DENADAI, MR., orgs. Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros – **ReBentos** [online]. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. p. 62-80.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CITRÓN-MOLERO, G.; SOARES, M.L.G. 2002.Chapter Nine: Mangroves as indicators of sea level change in the muddy coasts of the world. **Proceedings in Marine Science**. vol.4, p. 245-262.

SMITH, T.J. III. 1992. Forest structure. In: A.I. Robertson & D.M. Alongi (Eds.). Tropical mangrove ecosystems. Coastal and estuarine series. American Geophysical Union, Washington, USA. P. 101-136.

SOARES, M.L.G. 1999. Estrutura vegetal e grau de perturbação dos manguezais da lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil. **Ver. Brasil. Biol.**, vol.59, n.3, p.503-515.

SILVA, E.M.; FREITAS, H.; GUEDES, M.L.S.; SMITH D.H.; OLIVEIRA, S.S.; SANTOS, E.S. 2002. Characterization of the mangrove plant community and associated sediment of Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. **Aquatic. Ecosystem & Health Management**. Vol 5, n. 2, p. 217-229.

SILVA, M.A.B.; BERNINI, E. & CARMO, T.M.S. 2005. Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil. **Acta bot. bras.** vol. 19, n.3, p.465-471

SHIKAMAKIA, J.; SANCHIRICOA, N. J. & SUNNY, L. JARDINEC, L. S. 2012. Global economic potential for reducing carbon dioxide emissions from mangrove loss. **PNAS**. vol. 109, n. 36 p. 14369–14374.

SOUZA H.F.; GUEDES M.L.S.; OLIVEIRA, S.S.; SANTOS, E.S. 1996. Alguns aspectos fitossociológicos do manguezal da Ilha do Pati, Bahia, Brazil. **Sitientibus**, n.15, p.151-165.

SOUZA, M.L.D.R.; FALKENBERG, D.B.; AMARAL, L.G.; FONZA, M.; ARAÚJO, A.C.; SÁ, M.R. 1993. Vegetação do Pontal da Daniela, Florianópolis, SC, Brasil. II. Fitossociologia do Manguezal. **Insula Florianópolis**. n. 22, p. 107-142.

SOUZA, M.M.A. & SAMPAIO, E.V.S.B. 2001. Variação Temporal dos Bosques de Mangue de Suape-PE após a construção do Porto. **Acta bot. bras.** vol.15, n.1, p. 1-12.

TOMLINSON, P.B. The Botany of Mangroves. 1986. Cambridge tropical biology series. Cambridge University Press. p. 3.

VARJABEDIAN, R. Impactos sobre manguezais. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar São Paulo. **Caribbean Ecological Research**. p. 53-55.

VIEIRA, S. Introdução a Bioestatística. 1980. 3ª edição, Rio de Janeiro, Brasil: Editora: Elsevier, p. 35-44.

ZAMPROGNO,G.C.; TOGNELLA, M.M.P.; QUARESMA,V.S.; COSTA, M.B.; PASCOALINI,S.S.; COUTO, G.F. 2016. The structural heterogeneity of an urbanised mangrove forest area in southeastern Brazil: Influence of environmental factors and anthropogenic stressors. **Brazilian Journal of Oceanography**. Vol. 64, n.2, p.157-172.