

Histórico de impactos ambientais e o estado da arte em Oceanografia no sistema estuarino-lagunar de Suape-Ipojuca (PE)

Roberto Lima Barcellos¹, Luciana Dantas dos Santos²

Resumo

O artigo visa a apresentar uma compilação de estudos ambientais sobre o sistema estuarino-lagunar de Suape, localizado a cerca de 40 quilômetros (km) ao sul do Recife, Pernambuco. Neste estuário, está localizado o Complexo Industrial Portuário de Suape (8°20'-35°00'W), principal polo modal do Estado de Pernambuco, que, desde a sua implantação, em 1978, vem sofrendo constantes impactos devido às interferências decorrentes da ocupação e de atividades humanas, que modificaram as características ecológicas e ambientais originais da área, como descrito em um breve histórico. Por fim, o artigo apresenta um estudo atual sobre a área, o projeto Suape-Geosub, cujo enfoque está na evolução sedimentar e ambiental recente, principalmente a associada ao histórico de impactos das atividades antrópicas no sistema costeiro em questão.

Abstract

The aim of this article is to present a collection of environmental studies about the Suape lagoonal estuarine system, located 40 km south of the city of Recife, Pernambuco State. In this estuarine area, the Suape Industrial Portuary Complex (8°20'-35°00'W), which is the main modal pole of Pernambuco State, is located. Since it was built in 1978, the estuary is subjected to constant environmental impacts due to the anthropic activities, that have been changing the original ecological character of the estuarine area, as described in a brief history. Lastly, a recent research, which is named Suape-Geosub project, in the area is presented, whose aim is the sedimentary and environmental local evolution, mainly related to human environmental impacts to this coastal system.

1 Professor associado da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). PhD e mestre em Oceanografia Química e Geológica; e bacharel em Geografia pela Universidade de São Paulo (USP).

2 Mestre em Geologia Sedimentar e Ambiental pela UFPE e licenciada em Geografia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

Palavras-chave: Estuário. Porto. Sedimentos. Impactos ambientais.

Keywords: Estuary. Port. Sediments. Environmental Impacts.

1. Introdução

A Zona Costeira do Estado de Pernambuco foi, desde os primórdios da colonização, uma das regiões mais amplamente exploradas e ocupadas de todo litoral brasileiro. Devido à sua localização estratégica no extremo Leste das Américas e às condições geográficas privilegiadas, com a presença marcante de diversos sistemas estuarinos e baías costeiras associadas, exibiu, historicamente, uma vocação para abrigar portos naturais, assumindo, no século 16 e início do 17, a posição de mais destacada importância no desenvolvimento econômico do Brasil-colônia.

Com a mudança do eixo econômico para a Região Sudeste nos séculos subsequentes, a economia local entrou em um longo processo de estagnação. Assim, como forma de reerguer e desenvolver o crescimento econômico do Estado, entre 1973 e 1976, o governo pernambucano elaborou um Plano Diretor para a implantação do Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros, mais conhecido como Porto de Suape, na Baía de mesmo nome, a cerca de 40 km ao sul do Recife, com funções comerciais e industriais. O empreendimento foi criado com a concepção moderna de logística que integra porto e indústria, deslocado dos núcleos de centros urbanos.

Sua implantação, entre os anos de 1978 e 1984 e com crescimento até o presente momento, vem servindo como principal fator de desenvolvimento da economia regional, sendo referência nacional, um grande polarizador de investimentos para o Estado de Pernambuco e a Região Nordeste, além de contribuir sobremaneira para que esta unidade da Federação venha mantendo um crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) acima da média nacional, mesmo após a crise econômica iniciada em 2014. Por outro lado, desde a sua construção, ocorreram modificações significativas nas características ecológicas e ambientais da área, devido às intensas interferências advindas dessa ocupação recente e às atividades humanas no meio ambiente costeiro local (KOENING *et al.*, 2002).

Dessa forma, a região estuarina-lagunar do Complexo Industrial e Portuário de Suape está sujeita a uma série de alterações físicas e estruturais que exemplificam algumas formas de desequilíbrio causadas pela industrialização e ocupação e pelo crescimento desordenado da população e uso do solo em zonas costeiras. De acordo com Fernandes (2000) e Barros (2009), os principais processos impactantes em Suape estão relacionados a: sedimentação por dragagem; assoreamento/erosão; dinamitação do recife; aterros sobre a linha recifal, o manguezal e a planície

costeira; destruição dos manguezais adjacentes; tráfego de embarcações de grande porte; e as descargas de efluentes industriais e domésticos, principais fontes de contaminação das águas e de sedimentos com metais pesados e poluentes orgânicos.

Pessoa *et al.* (2009) afirmam que, dos processos citados, o mais grave no momento atual é a atividade de dragagem da Baía de Suape e da plataforma interna adjacente que, além de alterar a geomorfologia, a sedimentação e a hidrodinâmica, proporciona uma disposição excessiva de material em suspensão, afetando a biota da coluna d'água e de fundo locais. Tais atividades levam ao desequilíbrio no balanço sedimentar, causando alterações, muitas vezes, irreversíveis em diversos ambientes costeiros do globo (NICHOLS; BIGGS, 1985).

Este artigo tem como objetivos: descrever um breve histórico de impactos ambientais na região costeira de Suape (PE) ($8^{\circ}20'/8^{\circ}25'S-34^{\circ}55'/35^{\circ}00'W$) (Figura 1); compilar trabalhos de pesquisa acadêmica efetuados na área com temática em ciências do mar e oceanografia geológica; bem como apresentar o estudo multidisciplinar que vem sendo executado na região, o projeto "Suape-Geosub".

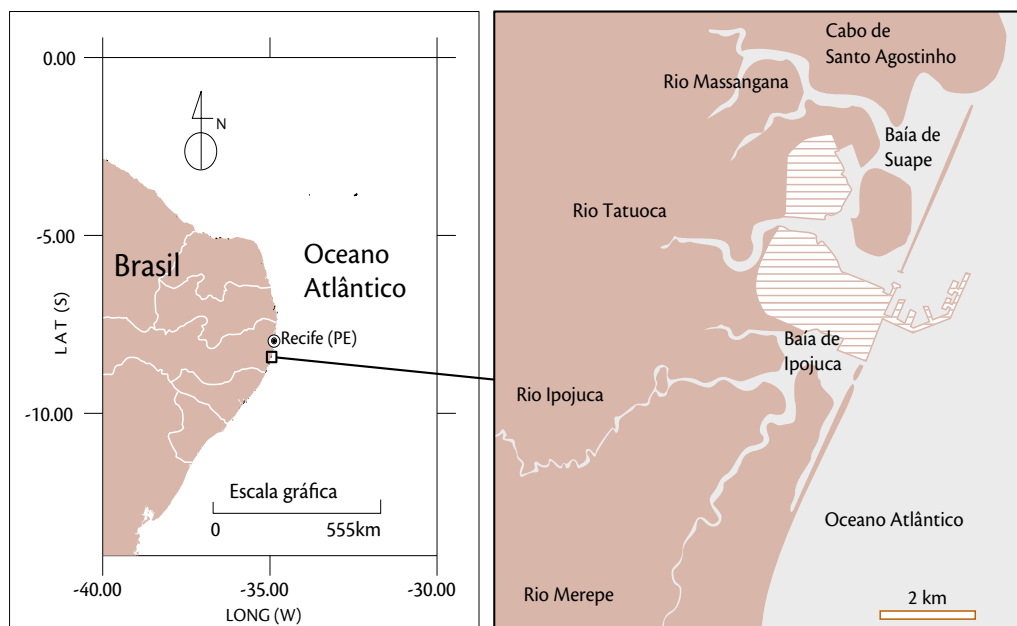


Figura 1. Localização do sistema costeiro de Suape (PE)

Fonte: Elaborado pelos autores com base em imagem do Google Earth.

2. Histórico de alterações ambientais na região costeira de Suape e pesquisas atuais

A cronologia histórica da evolução do Complexo Industrial Portuário de Suape está relatada de forma detalhada no site do porto, onde são descritas as principais modificações costeiras, assim como a incorporação do parque industrial atual. O referido site pode ser acessado no endereço: <http://www.suape.pe.gov.br/pt/institucional/historico-de-suape>.



Foto 1. Vista aérea da desembocadura artificial dos rios Ipojuca e Merepe na Baía do Ipojuca

Foto 2. Complexo Industrial Portuário de Suape e, à direita, o baixo estuário do rio Tatuoca (canal de acesso do porto)

Foto 3. Laguna/Baía de Suape e estuário do rio Massangana

Foto 4. Linhas de arrecifes na laguna

Foto 5. Baía de Suape e de Ipojuca com o porto ao fundo

Fotografias aéreas: Roberto Barcellos, em 15/06/2011.

Do ponto de vista da dinâmica sedimentar costeira, grande parte da área original da Baía de Suape e do sistema estuarino-lagunar dos rios Massangana, Tatuoca, Ipojuca e Merepe (Fotos 1 a 5) foi profundamente modificada em função da construção e do incremento da capacidade do complexo portuário, no decorrer desses 40 anos, desde sua implementação em 1978. O sistema costeiro que originalmente era contínuo e com uma conexão livre com o oceano, junto ao Cabo de Santo Agostinho, foi aterrado parcialmente e passou a ser seccionado em 3 porções distintas: (1) Baía de Suape/Estuário do Rio Massangana; (2) Estuário do Rio Tatuoca; e (3) Estuário dos rios Ipojuca/Merepe. Desta forma, a morfologia atual apresenta duas desembocaduras artificiais, frutos de aberturas na linha recifal externa realizadas por meio de dinamitação dos arenitos de praia que protegiam naturalmente o sistema estuarino original à retaguarda (Figura 2).

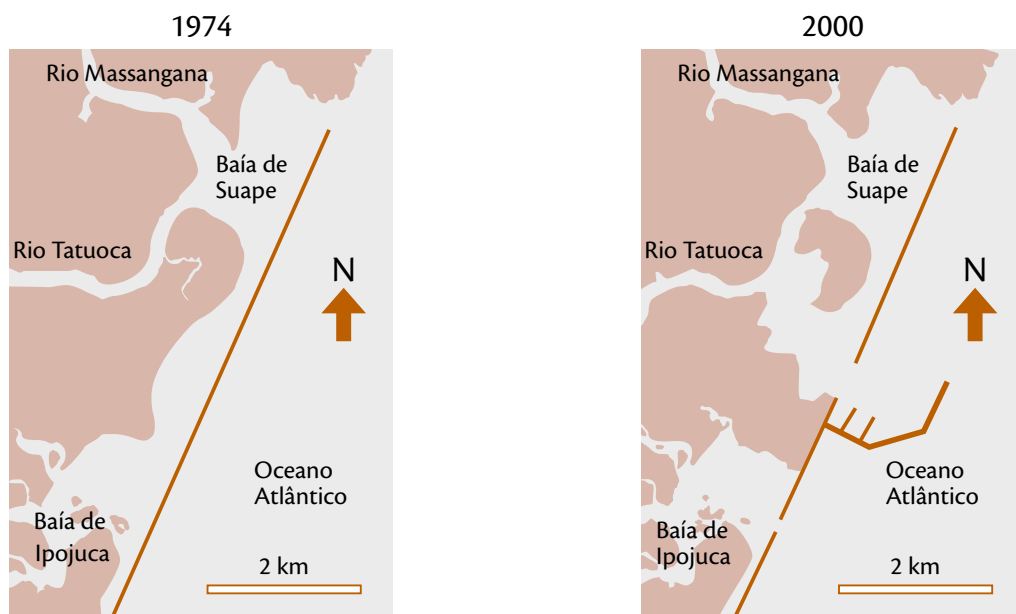


Figura 2. Configuração do sistema estuarino-lagunar de Suape antes (1974) e após a instalação do Complexo Industrial Portuário de Suape (modificado de Pires advogados e Consultores, 2000; *apud* Barros, 2009)

Fonte: Elaborada pelos autores.

O sistema costeiro como um todo é relativamente raso, com áreas mais profundas presentes no canal de acesso e na bacia de evolução do porto (>15m prof.) (BARROS, 2009). A região lagunar pode ser caracterizada como uma lagoa costeira aberta (KJERFVE, 1986), onde é esperado um

nível de troca elevado entre a laguna e o oceano. A barreira que isola o sistema é formada por uma linha de arrecifes rasos que, durante as preamares, permite a passagem de água e ondas de gravidade. A circulação do corpo lagunar deve ser dirigida principalmente pelas marés e pelo vento, embora as contribuições de água doce dos rios Massangana e Tatuoca possam vir a produzir gradientes salinos, em especial, durante o período chuvoso (MIRANDA *et al.*, 2002). A circulação na plataforma é preferencialmente para o norte (DOMINGUEZ *et al.*, 2017), mas existem indicativos morfológicos e sedimentares como a intensa deposição de lamas no banco junto à Praia de Suape e ao Cabo de Santo Agostinho. Esta feição sugere uma importação de sedimentos em trânsito na plataforma, possivelmente devido à circulação residual para o interior da laguna via desembocadura norte. A continuidade deste processo, a médio e longo prazo, acarretaria no assoreamento e preenchimento do estuário, além daquele produzido pelo próprio aporte fluvial local.

De acordo com Neumann (1991), Neumann *et al.* (1998) e Koenig *et al.* (2002), um exemplo de quão drásticas foram as alterações na dinâmica costeira encontra-se na desembocadura dos rios Merepe e Ipojuca, a segunda maior bacia costeira do Estado com 3.433km² (BARROS, 2008). Esta área foi assoreada pela construção dos molhes para atracação, apresentando - teoricamente, no presente, devido ao maior confinamento - sedimentos com potencial para a contaminação por poluentes orgânicos e metais pesados, que funcionariam como retentores ou filtros dos fluxos a montante do estuário, no transporte para o oceano. Observa-se que o Rio Ipojuca é um dos mais poluídos do Brasil (BARROS, 2009).

Neste sentido, os planos de ampliação do Complexo Industrial Portuário de Suape, que geram demanda pela continuidade das diversas atividades anteriormente enumeradas, indicam a necessidade de estudos sobre a dinâmica sedimentar recente em todo o sistema costeiro de Suape. Tais análises poderiam contribuir para equacionar o potencial da área em suportar as alterações antrópicas advindas das questões ambientais existentes, além de gerar subsídios científicos para a interpretação de seu comportamento em uma perspectiva futura relacionada às mudanças climáticas globais.

Em 2015, foi aprovado, pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (Facepe), o projeto de apoio à pesquisa: *Sedimentação holocênica na região de influência do Complexo Industrial Portuário de Suape (PE) (Suape-Geosub)*, cujo objetivo principal está no estabelecimento e na evolução dos conhecimentos sobre a dinâmica sedimentar sazonal e recente do sistema costeiro tropical de Suape, com vistas ao diagnóstico atual do estágio de degradação ambiental local, para a geração de subsídios científicos direcionados ao melhor gerenciamento do mencionado sistema.

Em termos acadêmicos, pesquisas como a do referido projeto em execução, que utilizam, simultaneamente, diversos parâmetros (*multi-proxies*) para a caracterização dos processos sedimentares na coluna d'água, de sedimentos de superfície de fundo e coluna estratigráfica rasa, revestem-se de importância especial, principalmente em ambientes nos quais a influência antrópica tem grande magnitude, quando comparada a dos processos naturais. O estudo que vem sendo realizado servirá de base de comparação para pesquisas do mesmo gênero, em áreas que sofram impactos similares relacionados à ação antrópica, dentro do contexto das mudanças globais.

O impacto esperado mais significativo em relação à proposta do projeto Suape-Geosub vem sendo o de reunir competências técnico-científicas distintas para a problemática dos efeitos históricos de intervenção humana, no contexto das mudanças globais, em um sistema estuarino sob um forte estresse ambiental e muito carente, ainda, em estudos com enfoque em dinâmica sedimentar.

E a reconstituição da evolução holocênica, em uma escala temporal decadal, é de fundamental importância para o entendimento a respeito da dinâmica sedimentar e das variações ambientais antropogênicas recentes. Assim, pode servir como parâmetro para a comparação com o processo sedimentar atual e a sua compreensão, subsidiando informações de perspectivas futuras de sua evolução sedimentológica, para o suporte ao gerenciamento costeiro da área.

3. Síntese do estado da arte em Oceanografia em Suape

Foi efetuada uma compilação de artigos acadêmicos publicados até 2018, de modo que fosse possível avaliar o conhecimento científico em Ciências do Mar, com ênfase na Oceanografia Geológica existente até o presente sobre o sistema estuarino-lagunar de Suape (PE).

Observa-se que, em geral, são ainda escassas as informações sobre a dinâmica sedimentar atual e recente na região, apesar da existência de estudos de cunho geológico: Melo, 1958; Cobra, 1967; Maciel, 1968; Mello; Siqueira, 1972; Santos; Costa, 1974; Costa; Costa, 1977; Amaral; Menor, 1979; Neumann, 1991; Neumann *et al.*, 1998; Marques *et al.* (2011); Silveira *et al.*, 2013; Araújo *et al.*, 2014; Barros *et al.*, 2015; e Yogui *et al.*, 2018.

E ecológico-ambiental: Melo Filho, 1977; Lima, 1978; Lima & Costa, 1978; Cavalcanti *et al.*, 1980; CONDEPE, 1983; Ramos-Porto & Lima (1983); Eskinazi-Leça & Koenig (1985/1986); Paranaguá (1985/1986); Neumann-Leitão (1986); Braga *et al.*, 1989; Vasconcelos Filho *et al.* (1990); Neumann-Leitão *et al.* (1992a,b); Neumann-Leitão (1994); Koenig *et al.* (2002); Silva *et al.* (2004), Muniz

et al. (2005); Barros (2008), Barros (2009) e Pessoa *et al.* (2009). Batista e Flores-Montes (2013); Nascimento-Filho *et al.* (2013); Souza-Santos & Araújo (2013); Costa *et al.* (2014); Alves *et al.*, (2016); Bezerra *et al.* (2016); Cordeiro *et al.* (2018) e Zanardi-Lamardo *et al.* (2018).

4. Considerações finais

Diante do exposto, com base no refinamento de conhecimentos sobre os processos dinâmicos atuais, denota-se a necessidade de integração dos dados sobre a dinâmica sedimentar, como forma de ordenar, em uma perspectiva integrada, o processo sedimentar na área do Complexo Industrial Portuário, o histórico da atividade antrópica e suas relações com as mudanças climáticas globais.

A partir do histórico de ocupação e da compilação de dados de estudos acadêmicos de cunho ambiental na área, surgem questões vitais:

1. Como o sistema costeiro de Suape evoluiu nas últimas décadas e quais serão suas tendências de evolução em relação aos processos sedimentares atuais e suas implicações de ordem ambiental associadas?
2. Com a continuidade de ampliação do Complexo Industrial e Portuário haverá, de fato, alguma mudança no comportamento da sedimentação e da qualidade dos sedimentos, quando comparado ao histórico recente de atividade antrópica?
3. Qual a taxa de preenchimento sedimentar do sistema antes do início das atividades de expansão portuária-industrial e quais seriam as estimativas para o presente e o futuro, tendo em vista o cenário de mudanças globais?

Sob os efeitos antropogênicos, estão inseridas as complexas dinâmicas políticas, econômicas e sociais. Ou seja, tentar prognosticar a evolução de um sistema estuarino urbanizado, considerando todas as variáveis, ambientais e antrópicas, é um desafio de grandes proporções, porém, imprescindível para o planejamento e gerenciamento costeiro adequado. E o reconhecimento e entendimento dos processos sedimentares que caracterizam a sequência dos depósitos do sistema estuarino-lagunar de Suape são subsídios básicos ao entendimento da evolução holocênica na área de influência do Complexo Industrial Portuário. Do mesmo modo, essa compreensão é reforçada pela caracterização do histórico da ação antrópica, por meio dos indicadores ambientais utilizados, visando a estabelecer um prognóstico da dinâmica deposicional do sistema estuarino-lagunar de Suape.

Por fim, este artigo procurou elencar os estudos acadêmicos de cunho oceanográfico na área, além do histórico de intervenções antrópicas, como uma contribuição inicial para se chegar a uma resposta às três questões supracitadas. E os futuros artigos a serem produzidos dentro do âmbito do projeto *Suape-Geosub* irão focar nos processos dinâmicos que controlam a evolução morfossedimentar e o preenchimento da bacia estuarina do sistema costeiro local, além de suas implicações sócio-ambientais no Antropoceno.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (Facepe) pelo suporte financeiro ao projeto de apoio à pesquisa (APQ-0260-1.08/15): “Sedimentação holocênica na região de influência do Complexo Industrial Portuário de Suape (PE) (*Suape-Geosub*).

Referências

ALVES, S.G.; SANTOS, M.O.S.; GURGEL, I.G.D.; SANTOS, S.L. Vulnerabilização socioambiental de comunidades tradicionais no Complexo Industrial Portuário de Suape. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 38, p. 403-418. 2016.

AMARAL, A.J.R.; MENOR, E.A.A. Sequência Vulcano-sedimentar cretácea da região de Suape-PE: interpretação faciológica e considerações metalogênicas. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE. SBG, Recife, 1979. **Anais...** Recife, 1979. p. 251-259.

ARAÚJO, T.C.M.; MALLMANN, D.L.B.; NUNES, K.C.; BARCELLOS, R.L. **Guia geomorfológico ilustrado do litoral de Pernambuco**. Curitiba: Ed. Petróleo, 184 p.

BARROS, A.M.L. **Modelagem da poluição pontual e difusa: aplicação do modelo Moneris à Bacia Hidrográfica do rio Ipojuca, Pernambuco**. 2008. 218 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Tecnologia e Geociência, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife.

BARROS, L.C. **Estudos sedimentológicos, batimétricos e geoquímicos na região interna do Porto de Suape**. 2009. 186 f. Tese (Doutorado). – Centro de Tecnologia e Geociência, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife.

BARROS, L.C.; VALENÇA, L.M.M.; SOUZA-NETO, J.A. Composição mineralógica da fração argilosa nos sedimentos superficiais de fundo da região estuarina do complexo industrial e portuário de Suape (PE). **Estudos Geológicos**, v. 25, n. 1, p. 165-174. 2015.

BATISTA, T.N.F.; FLORES-MONTES, M.J. Estado trófico dos estuários dos rios Ipojuca e Merepe – PE. **Tropical Oceanography**, v. 42, n. especial, p. 22-30. 2013.

BEZERRA, A.P.X.G.; SANTOS, I.G.S.; SILVA, M.C.; GABRIEL, F.A.; HOLANDA, R.M.; MORAES, A.S. Comparative analysis of the environmental impacts of port activities in Pernambuco ports. **Revista Geama**, v.2, n.4, p. 417-426. 2016.

BRAGA, R.A.P.; UCHOA, T.M.M.; DUARTE, M.T.M.B. Impactos sobre o manguezal de Suape – PE **Acta bot. Bras**, v. 3, p. 2, p. 9-27. 1989.

CAVALCANTI, L.B.; COELHO, P.A.; ESKINAZI-LESSA, E.; LUNA, J.A.C.; MACÊDO, S.J.; PARANAGUÁ, M.N. Condiciones ecológicas em el área de Suape (Pernambuco-Brasil) In: SEMINÁRIO SOBRE EL ESTUDIO CIENTIFICO Y IMPACTO HUMANO EM EL ECOSISTEMA DE MANGLARES, Cali, 1978. **Memorias del...**, Montevideo, UNESCO, Oficina Regional de Ciência y Tecnología para America Latina y el Caribe, p. 243-256. 1980.

COBRA, R.Q. Geologia da região do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco. **Boletim Divisão de Fomento da Produção Mineral**, n.142, p.1-42. 1967.

CONDEPE - Instituto de desenvolvimento de Pernambuco. **Caracterização do complexo estuarino-lagunar da área de Suape (Pernambuco-Brasil)**: síntese ecológica, Recife, v.1. 1983.

CORDEIRO, I.A.; FEITOSA, F.A.N.; FLORES-MONTES, M.J.; OTSUKA, A.Y.; SILVA, A.C. Environmental conditions of the Suape estuarine-port complex area (Pernambuco, Brazil): phytoplankton biomass and hydrological parameters. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, p. 1- 11. 2018.

COSTA, D.L.; SANTOS, A.M.; DA SILVA, A.F.; PADILHA, R.M.; NOGUEIRA, V.O.; WANDERLEI, E.B.; BÉLANGER, D.; GOMES, P.B., AND PÉREZ, C.D. Biological impacts of the port complex of Suape on benthic reef communities (Pernambuco–Brazil). **Journal of Coastal Research**, v. 30, n. 2, p. 362-370. 2014.

COSTA, W.D.; COSTA, W.D. **Estudos geológicos e Tectônicos da área portuária**. Relatório Final. Recife. 1977.

DOMINGUEZ, E.; SCHETTINI, C.A.F.; TRUCCOLO, E.C.; OLIVEIRA-FILHO, J.C. Hydrography and currents on the Pernambuco continental shelf. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 22, p. 1.

ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M.L. Distribuição das diatomáceas (Bacillariophyceae) da área de Suape (Pernambuco-Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da UFPE**, n. 19, p. 73-100. 1985/86.

FERNANDES, L.M.B. **Avaliação dos ambientes recifais do litoral de Pernambuco, através das suas macro e mega faunas incrustantes e sedentárias**. 2000.165 f. Tese (Doutorado) – IO -USP.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Complexo Industrial Portuário de Suape**. Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br>. Acesso em: 05 set. 2014.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Histórico do Complexo Industrial Portuário de Suape**. Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br/pt/institucional/historico-de-suape>. Acesso em: 29 mai. 2018.

KJERVF, B. Comparative oceanography of coastal lagoons. In: WOLFE, D.A. (ed.) **Estuarine Variability**. New York: Academic Press, 1986. p. 63-81.

KOENING, M.L.; ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; MACÊDO, S.J. Impactos da construção do porto de Suape sobre a comunidade fitoplanctônica no estuário do rio Ipojuca (PE-Brasil). **Acta Bot Bras**, v.16, n. 4, p. 407-420. 2002.

LIMA, D.A. **O projeto Suape e sua vegetação**. Recife: CONDEPE, 18 p. 1978. (Comunicação técnica, 2)

LIMA, D.A.; COSTA, J.T.M. **Flora e vegetação terrestres da área Programa Suape**. Recife: Inst. Desenv. Pernambuco, 1978. p. 1-24. (Comunicação Técnica, 5).

MACIEL, E.A. **Contribuição à geologia geral de Ipojuca (PE)**: Relatório final de Geologia de campo. Recife: UFPE, 57 p. 1968.

MARQUES, J.S.J.; RANGEL, T.P.; BRITO, F.P.; ALMEIDA, M.G.; SALOMÃO, M.S.M.B.; GOBO, A.A.R.; SOUZA-SANTOS, L.P.; ARAÚJO-CASTRO, C.M.V.; COSTA, M.F.; REZENDE, C.E. Geoquímica de metais em sedimentos da zona estuarina do Complexo Industrial Porto de Suape, PE – Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 11, n. 4, p. 379-387. 2011.

MELO, M.L. **Paisagens do Nordeste de Pernambuco e Paraíba**. Rio de Janeiro: Ed Nacional, 1958. 325 p.

MELO FILHO, J.A.S. **Caracterização da situação atual da área Programa Suape sob o ponto de vista poluição ambiental**. Recife: Inst. Desenv. Pernambuco, 1977. p. 1-15. (Comunicação Técnica, 1).

MELLO, A.A.; SIQUEIRA, L.P. **Levantamento geológico da faixa costeira sul de Pernambuco**. Convênio CNEN/UFPE. Relatório Final, Recife: UFPE, 1972. 28p. 1 mapa anexo.

MIRANDA, L.B.; CASTRO, B.M.; KJERFVE, B. **Princípios de oceanografia física de estuários**. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 2002. 424 p. (Coleção Acadêmica).

MUNIZ, K.; NETO, B.D.; DE MACEDO, S.J.; FILHO, W.C.P. Hydrological impact of the port complex of Suape on the Ipojuca River (Pernambuco-Brazil). **Journal of Coastal Research**, v. 21, n. 5, p. 909–914. 2005. West Palm Beach (Florida), ISSN 0749-0208.

NASCIMENTO-FILHO, G.A.; MONTES, M. de J.F.; GASPAR, F.L.; PAULO, J.G.; FEITOSA, F.A. Eutrophication and water quality in a tropical estuary. Proceedings 12th International Coastal Symposium (Plymouth, England), **Journal of Coastal Research**, Special Issue, n. 65, p. 7-12

NEUMANN, V.H. **Geomorfologia e sedimentologia quaternária da área de Suape, Pernambuco (Brasil)**, 1991. 95 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Departamento de Geologia, CTG, UFPE, Recife.

NEUMANN, V.H.; MEDEIROS, C.L.; PARENTE, L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; KOENING, M.L. Hydrodynamism, sedimentology, geomorphology and plankton at Suape Area (Pernambuco-Brazil) after a port complex implantation. **An. Ac. Bras. Cien.**, v. 70, n. 2, p. 313-323. 1998.

NEUMANN-LEITÃO, S. **Sistemática e ecologia dos rotíferos (Rotatoria) planctônicos da área estuarina lagunar de Suape Pernambuco (Brasil)**. 1986. 261 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife.

NEUMANN-LEITÃO, S.; PARANAGUÁ, M.N.; VALENTIN, J.L. Ecology of planktonic rotifer of the estuarine lagunar complex at Suape, Pernambuco (Brazil). **Hydrobiol.**, n. 232, p. 133-143. 1992a.

NEUMANN-LEITÃO, S.; GUSMÃO, L.M.O.; NASCIMENTO-VIEIRA, D.A. Zooplâncton dos estuários dos Rios Massangana e Tatuoca, Suape (PE-Brasil). **Arq. Biol. Technol.**, v. 35, n. 2, p. 341-360. 1992b.

NEUMANN-LEITÃO, S. **Impactos antrópicos na comunidade zooplanctônica estuarine. Porto de Suape-Brasil**. 1994. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo - USP, São Carlos.

NICHOLS, M.M.; BIGGS, R.B. Estuaries. In: DAVIES Jr, R.A. (Ed.) **Coastal sedimentary environments**. 2.ed. Springer-Verlag, New York, p. 77-186. 1985.

PARANAGUÁ, M.N. Zooplankton of the Suape área (Pernambuco Brazil). **Trabalhos Oceanográficos da UFPE**, n. 19, p. 113-124. 1985/86.

PESSOA, V.T.; NEUMANN-LEITÃO, S.; GUSMÃO, L.M.O.; SILVA, A.P.; PORTO-NETO, F.F. 2009. Comunidade zooplanctônica na Baía de Suape e nos estuários dos rios Tatuoca e Massangana, Pernambuco, (Brasil). **Revista Bras. Eng. Pesca**, v. 4, n. 1, p. 80-94, 2009.

RAMOS-PORTO, M.; LIMA, J.T. Estudos dos crustáceos decápodos da baía de Suape, Pernambuco. **An. Soc. Nord. Zool.**, v. 1, n. 1, p. 54. 1983.

SANTOS, M.A.; COSTA, W.D. Complexo industrial de Suape: estudo hidrogeológico preliminar. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE. Sociedade Brasileira de Geologia do Nordeste, Recife. 1974. **Anais...** Recife, 1974. p. 49-69.

SILVA, A.P.; NEUMANN-LEITÃO, S.; SCHWAMBORN, R.; GUSMÃO, L.M.O.; SILVA, T.A. Mezooplankton of the impacted bay in Northeast Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 3, p. 485-493. 2004.

SILVEIRA, P.B.; ALVES, P.S.; ALMEIDA, A.M.; SILVA-FILHO, C.A.; VALENTIM, E.; HAZIN, C.A. Avaliação da biodisponibilidade de metais em sedimentos de manguezais da área do Complexo Estuarino de Suape-PE. **Scientia Plena**, v. 9, n. 8, p. 1-8. 2013.

SOUZA-SANTOS, L.P.S.; ARAÚJO, R.J. Water toxicity assessment in the Suape estuarine complex (PE-Brazil). **Ecotoxicol. Environ. Contam.**, v. 8, n. 1, p. 59-65. 2013.

VASCONCELOS FILHO, A.L.; GEUDES, D.S.; SOBRINHO, D.G. Taxonomia e ecologia da fauna ictiológica da área de Suape (Pernambuco, Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da UFPE**, n. 21, p. 305-343. 1990.

YOGUI, G.T.; TANIGUCHI, S.; SILVA, J.; MIRANDA, D.A.; MONTONE, R.C. The legacy of man-made organic compounds in surface sediments of Pina Sound and Suape Estuary, northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 66, n. 1, p. 58-72, 2018.

ZANARDI-LAMARDO, E.; SCHETTINI, C.A.F.; VIEIRA-CAMPOS, A.A.; CABRAL, C.B.; SILVA, M.S. Intratidal variability and transport of petroleum aromatic hydrocarbons in an anthropized tropical estuarine system: the Suape estuary (8.4S 35W). **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 66, n. 1, p. 47-57. 2018.