



ANÁLISE PRELIMINAR DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO SISTEMA ESTUARINO DO RIO PIRANHAS-AÇU (RN)

Preliminary analysis of the ecosystem services of the estuary system of the Piranhas-Açu River (RN)

Análisis preliminar de los servicios del ecosistema del sistema estuarino Piranhas-Açu (RN)

Denise Santos Saldanha¹

Jéssica Adriana de Oliveira Macedo²

Dayane Raquel da Cruz Guedes³

Diógenes Félix da Silva Costa⁴

RESUMO

As Áreas Úmidas (AUs) são ecossistemas inundados periodicamente, caracterizando-se como áreas naturais ou artificiais, apresentam uma biodiversidade totalmente adaptada às condições do ambiente. Tendo em vista o potencial ecológico, econômico surgiu a necessidade de se fazer um estudo dos serviços ecossistêmicos que esses ambientes apresentam. A pesquisa partiu da hipótese de que no complexo estuarino do rio Piranhas-Açu (RN) encontra-se uma diversidade significativa de áreas úmidas, decorrente da influência do clima semiárido. Deste modo, o presente estudo teve como objetivo realizar uma classificação dos serviços de provisão e cultural prestados pela área de estudo, que está localizada nos municípios de Macau e Porto do Mangue (RN). Para tanto, a metodologia empregada nesse trabalho foi dividida em duas etapas: 1) levantamento bibliográfico e cartográfico prévio da área; e 2) identificação preliminar dos serviços ecossistêmicos prestados na zona estuarina Piranhas-Açu (RN). Pode-se constatar que os serviços ecossistêmicos identificados na zona estuarina foram listados de acordo com a classificação CICES, divididos em provisão (alimentação local/gastronomia; compostos químicos, biocombustíveis, entre outros) e culturais (remédios naturais, valor paisagístico, entre outros.). Sendo assim, estima-se que esta pesquisa venha a contribuir para estudos mais aprofundados sobre esta temática.

Palavras-chave: Serviços ecossistêmicos; Áreas úmidas; CICES.

¹ Mestranda em Geografia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: denisesaldanha.lama@gmail.com

² Graduanda em Geografia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: jessica.jo889@gmail.com

³ Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: dayane.geo10@gmail.com

⁴ Prof. Dr. da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: diogenesgeo@gmail.com

ABSTRACT

The Wetlands are periodically flooded ecosystems, characterizing themselves as natural or artificial areas, biodiversity fully adapted to the environment. In view of the ecological potential, economic came the need to study the services ecosystems that these environments present. The research started from the hypothesis that in the estuarine complex of river Piranhas-Açu (RN), there is a diversity of wetlands, due to the influence of semi-arid climate. In this way, the present study had as objective to carry out a classification of the services of provision and cultural provided by the study area, which is located in the municipalities of Macau and Porto do Mangue (RN). Therefore, the methodology employed in this work was divided into two steps: 1) bibliographic and cartographic survey of the area; and 2) preliminary identification of services ecosystems provided in the Piranhas-Açu (RN) estuarine area. Ecosystem services identified in the estuarine zone were listed according to the CICES classification, divided into local/gastronomy; chemical compounds, biofuels) and cultural (natural remedies, landscape value). Therefore, it is estimated that this research will contribute to more studies on this subject.

Key words: Ecosystem services; Coastal wetlands; CICES.

RESUMEN

Los humedales (UA) son ecosistemas periódicamente inundados, caracterizados como áreas naturales o artificiales, con una biodiversidad totalmente adaptada a las condiciones ambientales. En vista del potencial ecológico y económico, surgió la necesidad de estudiar los servicios ecosistémicos que presentan estos entornos. La investigación comenzó a partir de la hipótesis de que en el complejo estuarino Piranhas-Açu (RN) existe una diversidad significativa de humedales, debido a la influencia del clima semiárido. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo clasificar la prestación y los servicios culturales prestados por el área de estudio, que se encuentra en los municipios de Macau y Porto do Mangue (RN). Por lo tanto, la metodología utilizada en este trabajo se dividió en dos etapas: 1) encuesta bibliográfica y cartográfica previa del área; y 2) identificación preliminar de los servicios ecosistémicos proporcionados en la zona estuarina de Piranhas-Açu (RN). Se puede ver que los servicios de los ecosistemas identificados en la zona del estuario se enumeraron de acuerdo con la clasificación CICES, divididos en suministro (comida / gastronomía local; compuestos químicos, biocombustibles, entre otros) y culturales (remedios naturales, valor paisajístico, entre otros.). Por lo tanto, se estima que esta investigación contribuirá a más estudios sobre este tema.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos; Humedales; CICES.

INTRODUÇÃO

A partir da década de 70, o conceito de Serviços Ecosistêmicos (SE) vem sendo discutido no meio científico, consolidando-se apenas em 1990, com a valorização econômica de 17 serviços descritos por Costanza et al. (1997) em busca de promover o bem-estar humano. Dessa forma, os SE são benefícios prestados pelos ecossistemas, podendo ser diretos, indiretos, qualitativos e quantitativos.

Essa abordagem tem como base as ciências econômica e ecológica e busca entender a interação do ser humano com o meio natural. Também tem o intuito de conhecer de que forma as ações antrópicas podem afetar na capacidade dos ecossistemas em fornecer os serviços ecossistêmicos (ANDRANDE, 2009; THORSEN et al., 2014).

Os estudos envolvendo esta temática são definidos e classificados de diversas formas na bibliografia. A partir dessa perspectiva, para esta pesquisa foi utilizado o termo Serviço Ecosistêmico, adotado pela CICES (*The Common International Classification of Ecosystem Services*), que foi proposto por Haines-Young e Potschin (2010), que o caracterizam como os benefícios que os ecossistemas proporcionam de forma direta e indireta para o bem-estar humano. Propõe uma classificação baseada em três categorias: serviços de provisão, serviços de regulação e manutenção e serviços culturais.

Os serviços de provisão envolvem todas as saídas nutricionais, materiais e energéticas dos sistemas vivos. Os serviços de Regulação e Manutenção, são todas as maneiras pelas quais os organismos vivos podem mediar ou moderar o ambiente que afeta o desempenho humano. E os serviços culturais são todos os produtos não-materiais e que afetam os estados físicos e mentais das pessoas (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2010).

Dessa forma, os estudos sobre as Áreas Úmidas (AUs) tem grande importância ao proporcionar fornecimento de SE para as comunidades do entorno e contribuem para a manutenção do funcionamento dos ecossistemas. Apresentam importância dentro dos ecossistemas aquáticos e continentais, principalmente na concepção das diretrizes para sua conservação (COSTA et al., 2014a; COSTA et al., 2014b).

Nessa perspectiva, as AUs são ambientes terrestres e aquáticos, inundados periodicamente por água doce, salobra ou salina, sendo de origem natural ou artificial, continental ou costeira, apresentando comunidades (fauna e flora) que se adaptam às condições do ambiente. Tem ocorrência em quase todas as porções do globo terrestre, no Brasil, estes ecossistemas representam 20% do território e são bem distribuídos, isso se dá devido os condicionantes físicos (clima, geologia, hidrografia, geomorfologia) locais (JUNK et al., 2014).

Diante disso, no complexo estuarino do rio Piranhas-Açu (RN), encontra-se uma diversidade de áreas úmidas, que apresenta uma crescente ocupação humana na zona costeira que ocorreu nas últimas décadas em decorrência do aumento das atividades econômicas. Esses ecossistemas sofreram impactos das ações humanas alterando a paisagem, resultando na necessidade de conservá-los e incentivar o uso consciente dos recursos naturais.

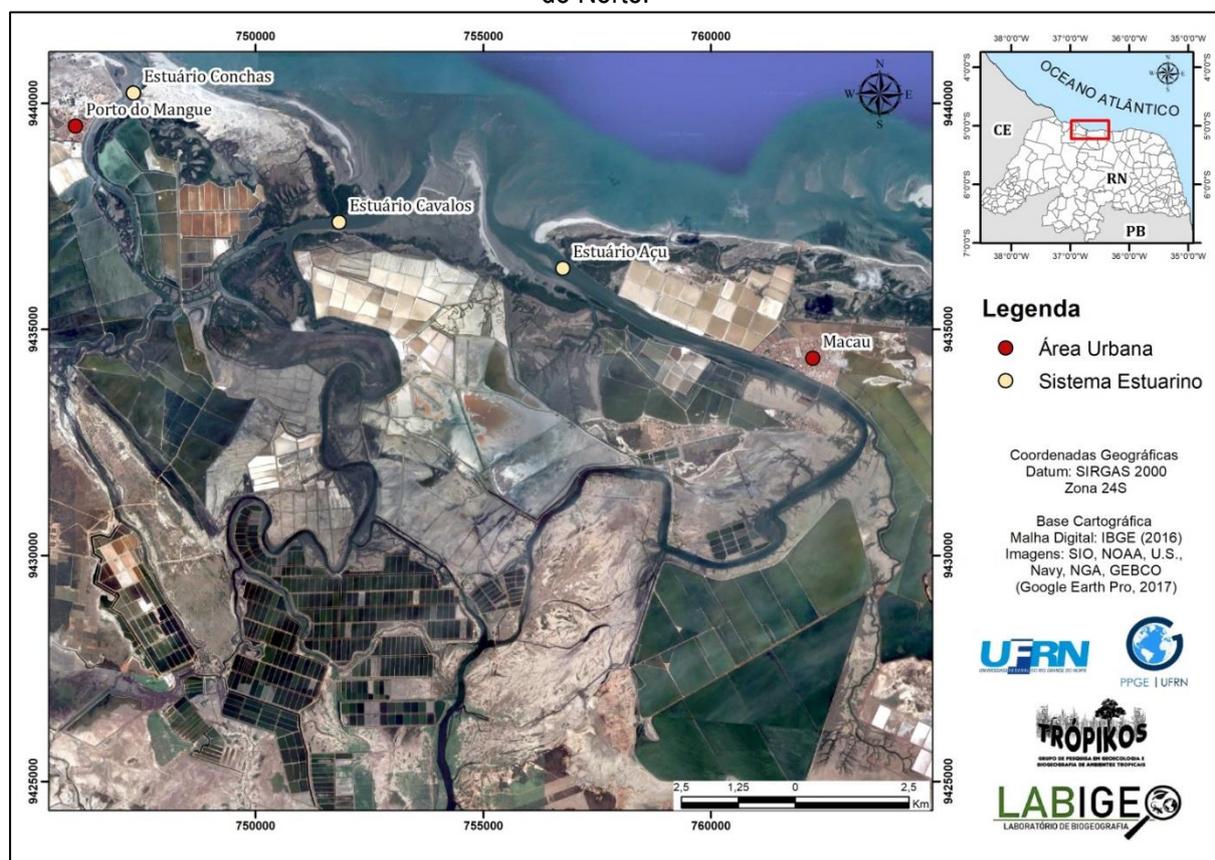
Portanto, esta pesquisa tem como objetivo identificar os serviços de provisão e culturais prestados pelas áreas úmidas localizadas no estuário do rio Piranhas-Açu (RN), os quais são dados importantes para o conhecimento e entendimento da logística de vida da população adjacente.

MATERIAIS E MÉTODO

Área de estudo

O sistema estuarino do rio Piranhas-Açu localiza-se entre os municípios de Macau e Porto do Mangue (RN) (FIGURA 01), este é o maior estuário e mais complexo do litoral setentrional do Rio Grande do Norte. Com aproximadamente 20 km de largura, por cerca de 15 km de comprimento, esta área de estudo é parte de um sistema de três canais estuarinos: Cavalos, Conchas e Açu, de modo que na paisagem é possível observar as diferentes produções humanas através de atividades econômicas voltadas a indústria petrolífera (óleo e gás), produção de sal (salinas solares), aquicultura (carcinicultura), pesca, e turismo (ROCHA JUNIOR, 2011; ANA, 2014).

Figura 01 – Sistema estuarino do Rio Piranhas-Açu, litoral setentrional do estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Denise Saldanha (2018).

A área de estudo apresenta um clima semiárido, e segundo a classificação de Köppen, é uma região que apresenta características marcantes, um semiárido quente e seco, com baixas precipitações, sofrendo anualmente estiagens (NIMER, 1979). Esta área sofre influência da Zona de

Convergência Intertropical (ZCIT), o qual é responsável pelas chuvas na região Nordeste (MOLION; BERNARDO, 2002).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de atingir o objetivo apontado, utilizou-se como conceito chave o acervo teórico do sistema de classificação CICES (*The Common International Classification of Ecosystem Services*) (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2013). O estudo foi realizado através de levantamentos de dados de campo e cruzamento de informações científicas já publicadas sobre a área de estudo. Nesta pesquisa foram trabalhados os serviços de provisão prestados pelo ecossistema, na condição de fornecedor de materiais e produtos. Isso por que, este é o serviço que mais vai agregar valor ao setor comercial, e principalmente ao desenvolvimento socioeconômico das comunidades no entorno. Como também os serviços culturais prestados pela área, que agregam importância no sentimento de pertencimento ao lugar, na conexão entre homem-natureza e no desenvolvimento econômico local, uma vez que as festividades populares como festas de padroeiros, dentre outras manifestações culturais, mobilizam o setor econômico em várias ramificações do comércio.

A tabela CICES é organizada de forma hierarquizada sendo trabalhada em diferentes escalas, seguindo do mais geral para o mais específico (FIGURA 02). A seção, trata-se do nível mais alto e o mais genérico desta estrutura, abrange três grupos distintos: serviços de provisão, serviços de regulação e manutenção, e serviços culturais. Sendo assim, o CICES segue um padrão hierárquico como forma de proporcionar aos usuários a oportunidade de selecionar o nível mais adequado para a aplicação da pesquisa (SOUZA et al., 2016).

Figura 02 – Estrutura hierárquica da classificação CICES.



Fonte: Adaptado de Rabelo (2014) e Guedes et al. (2017).

Como a tabela da CICES foi desenvolvida para identificar os serviços de todos os ecossistemas, dessa forma as tabelas são adaptadas aos serviços que são fornecidos pelo ecossistema manguezal.

Vale salientar que os resultados fazem parte da primeira etapa de uma pesquisa maior, onde posteriormente será realizada uma atividade de campo com a intenção de validar as informações, e que contribui para o aprofundamento teórico acerca da área de estudo no que se refere aos produtos fornecidos pelo sistema biótico e abiótico à população.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado dessa pesquisa proporcionou a identificação e classificação dos serviços ecossistêmicos prestados pela área de estudo, especificamente os serviços de provisão e culturais. Através da classificação da CICES pode-se dividir esses serviços em duas seções: provisão e culturais (QUADRO 01 e QUADRO 02). As AU's apresentam diversos benefícios aos seres humanos e ao próprio meio ambiente.

Quadro 01 – Serviços ecossistêmicos de provisão do Complexo Estuarino Piranhas-Açu (RN).

SEÇÃO	DIVISÃO	GRUPO	CLASSE	TIPO DE CLASSE
PROVISÃO	NUTRIÇÃO	Biomassa	Animais selvagens	Peixes, caranguejo, siri, búzios
	MATERIAIS	Biomassa	Fibras/materiais de plantas e animais para uso direto ou transformação	<i>Artemia</i> sp. (Crustacea, Branchiopoda Anostraca) Compostos químicos (óleos, base, cera)
	ENERGIA	Fontes de energia através da biomassa	Recursos à base de plantas	Biocombustíveis (biodiesel)

Fonte: Adaptado de Haines-young e Potschin (2013).

De acordo com o quadro acima, os serviços de provisão foram divididos em: Nutrição, Materiais e Energia e dentro destas divisões são apresentados grupos. Na divisão “Nutrição”, encontra-se o grupo da biomassa que proporciona através do ecossistema do manguezal uma alimentação à comunidade local, neste ecossistema encontram-se crustáceos (caranguejos, camarões, siris e lagostas) e moluscos que são espécies responsáveis pela gastronomia da região.

Na divisão “Materiais”, as salinas solares são caracterizadas pelo uso da *Artemia* sp. para filtrar naturalmente a salmoura, além das microalgas que tem o papel de produzir compostos químicos (ex. óleos e base), propiciando produtos estéticos para a sociedade (DAVIS, 2000; COSTA et al., 2014).

Já a divisão “Energia”, os serviços provenientes de fontes de energia através da biomassa ocorrem através das microalgas halofílicas que produzem biocombustíveis (como o biodiesel), devido elas produzirem glicerol e o β - caroteno. Embora a produção do biocombustível tenha um custo elevado, existem diversos estudos desde as décadas de 80-90 para que seja financeiramente viável, sendo aplicado em países como Israel e Estados Unidos. No processo de fonte de energia, utiliza-se apenas uma parte da biomassa como matéria-prima para a sua produção, gerando uma quantidade razoável de biomassa residual, que passa a ser aproveitada em decomposições para reciclar os nutrientes (OREN, 2002; AZEREDO, 2012; COSTA, 2013).

Segundo a MEA (2005), compreendem-se os serviços ecossistêmicos culturais como benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas por meio do desenvolvimento cognitivo, reflexão, recreação, experiências estéticas e religiosas criando assim laços entre os seres humanos e o ambiente natural (QUADRO 02).

Quadro 02 - Serviços ecossistêmicos culturais do Complexo Estuarino Piranhas-Açu (RN).

SEÇÃO	DIVISÃO	GRUPO	CLASSE	TIPO DE CLASSE	
CULTURAL	INTERAÇÕES INTELLECTUAIS E SIMBÓLICAS COM O ECOSSISTEMA	Outros	Existência	Sentimento de topofilia	
				INTERAÇÕES FÍSICAS E INTELLECTUAIS COM O ECOSSISTEMA	Interações físicas e vivenciais
	Interações intelectuais e representativas	Científica	Teses, dissertações, artigos		
			Educacional		Objeto de educação
			Entretenimento		Lazer
	Estético	Valor paisagístico			

Fonte: Adaptado de Haines-young e Potschin (2013).

A classe dos serviços “Culturais” é dividida em: “interações intelectuais e simbólicas com o ecossistema” e “interações físicas e intelectuais com o ecossistema”. A classe de existência está ligada ao sentimento das pessoas com o lugar. Dessa forma, a topofilia é a tradição do contato direto com a natureza. O uso de plantas para fins medicinais é evidenciado com o uso da espécie *Rhizophoramangle* que apresentam propriedades terapêuticas de cicatrização de cortes e ferimentos.

As AUs apresentam a classe educacional, por serem áreas de investigação por pesquisadores, que através do ambiente analisado, sendo eles objetos de investigação, resultam em trabalhos acadêmicos como teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso e artigos, resultando na confirmação da importância de preservar a área de estudo. E sobre os serviços de entretenimento, são lugares potenciais para o ecoturismo. O manguezal é uma área que pode ocorrer o Turismo pedagógico e científico, com o turismo contemplativo e interpretativo. Por fim, em relação a estética é identificado as belezas cênicas e de grande potencial interpretativo atribuídas ao conjunto de áreas úmidas presente na área de estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da bibliografia é possível observar que as áreas úmidas desempenhada um papel importante para as comunidades locais que se beneficiam de forma direta e indireta dos bens e serviços. Logo, este estudo buscou mostrar que o complexo estuarino rio Piranhas-Açu dispõe de diversos serviços de provisão e culturais que são de suma importância para a economia em nível regional estendendo-se para o exterior, através da exportação de matéria-prima produzida no local e da propagação da cultura.

Sendo assim, a metodologia empregada na identificação dos serviços de provisão e culturais prestados pela área de estudo mostrou-se satisfatória. Com a utilização da metodologia CICES que possibilitou o enquadramento dos serviços através da sua classificação. Onde a sistematização das informações serve para o aprofundamento de estudos relacionados aos serviços ecossistêmicos.

Portanto, com esta pesquisa desejou-se trazer a público os serviços de provisão e culturais que sustentam e dão suporte no bem-estar das comunidades locais e demais regiões com o intuito de promover o uso consciente dos bens e serviços naturais da área, tendo em vista que estes não são ilimitados e necessitam de preservação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CERES/UFRN – (Centro de Ensino Superior do Seridó/UFRN e ao LABIGEO – (Laboratório de Biogeografia, UFRN – Caicó), pelo apoio logístico e instrumental, assim como a PROPESQ/UFRN pelo financiamento no âmbito do projeto “Delineamento e caracterização das áreas úmidas hipersalinas do litoral semiárido do Brasil” (PROPESQ/UFRN PVF15733-2018) e a CAPES, pela concessão de Bolsa de Pesquisa/Mestrado para DS Saldanha (CAPES/PPGE/UFRN). Por fim, ao TRÓPIKOS – Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Biogeografia de Ambientes Tropicais/CNPq.



REFERÊNCIAS

- ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **Plano de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu**. Brasília: ANA, 2014. 312p.
- AZEREDO, V. B. S. **Produção de Biodiesel a partir do cultivo de microalgas: estimativa de custos e perspectivas para o Brasil**. 188p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético). 2012. Universidade Federal do Rio de Janeiro/Programa de Pós-Graduação em Planejamento Energético. Rio de Janeiro, 2012.
- COSTA, D. F. S. **Caracterização ecológica e serviços ambientais prestados por salinas tropicais**. 2013. 206 f. Tese (Doutorado em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas) - Programa de Pós-graduação em Biologia, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro. Aveiro – Portugal, 2013.
- COSTA, D. F. S.; GUEDES, J. C. F.; ROCHA, R. M. Estratégia de zoneamento ambiental aplicada à gestão das margens de reservatórios. **Geosul**, v. 29, n. 58, p 145-159, 2014a.
- COSTA, D. F. S.; ROCHA, R. M.; LILLEBO, A.; SOARES, A. M. V. M. Análise dos Serviços Ambientais prestados pelas Salinas Solares. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 1, n. 41, p. 195-209, 2014b.
- COSTANZA, R. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253-260, 1997.
- _____; DE GROOT, R.; BRAAT, L.; KUBISZEWSKI, I.; FIORAMONTI, L.; SUTTON, P.; FARBER, S.; GRASSO, M. Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?. **Ecosystem Services**, v. 28, p. 1-16, 2017.
- CBH-PIANCÓ-PIRANHAS-AÇÚ. Comitê da bacia Hidrográfica do Rio Piancó- Piranhas-Açú. **A bacia**. Disponível em:<<http://www.cbhpianco.piranhasacu.org.br/site/a-bacia/>>. Acesso em: 22 de setembro de 2017.
- DAVIS, J. Structure, function, and management of the biological system for seasonal solar saltworks. **Glob. Nest J.**, v. 3, n. 2, p. 217-226, 2000.
- GUEDES, D. R. C.; CESTARO, L. A.; COSTA, D. F. S. Identificação preliminar dos serviços ecossistêmicos de provisão prestados pelo manguezal no rio Tubarão e no rio Ceará-Mirim (RN-Brasil). Anais. In: Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre, 2017.
- HAINES-YOUNG, R.; POTSCHEIN, M. **Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012 (2013)**. Disponível em:<http://test.matth.eu/content/uploads/sites/8/2012/07/CICES-V43_Revised-Final_Report_29012013.pdf>. Acesso em: 08/11/2017.
- JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; LOURIVAL, R.; WITTMANN, F.; KANDUS, P.; LACERDA, L. D.; BOZELLI, R. L.; ESTEVES, F. A.; NUNES DA CUNHA, C.; MALTCHIK, L.; SCHÖNGART, J.; SCHAEFFERNOVELLI, Y.; AGOSTINHO, A. A.; Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. **Aquatic Conservation: Mar. Freshw. Ecosyst.**, v. 24, p. 5-22, 2014.
- MAES, J.; CROSSMAN, N. D.; BURKHARD, B. **Mapping ecosystem services**. In: POTSCHEIN, P.; HAINES-YOUNG, R.; FISH, R.; TURNER, R.K. (eds). *Routledge Handbook of Ecosystem Services*. London: Routledge, 2016, p. 188-204.

MOLION, L. C. B; BERNARDO, S. O. Uma revisão da dinâmica das chuvas no Nordeste brasileiro. **Revista brasileira de Meteorologia**, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2002.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 421p.

OREN, A. Biotechnological applications and potentials of halophilic microorganism. In: OREN, A. Halophilic microorganisms and their environments cellular origin. **Life in extreme habitats and astrobiology**, v. 5, n. 3, p. 357-388, 2002.

ROCHA, E. A. **Diversidade funcional em comunidades de peixes lagunares no sul do Brasil**. 100f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

SOUZA, L. P.; SOUZA, A. I.; ALVES, F.; LILLEBØ, A. I. Ecosystem services provided by a complex coastal region: challenges of classification and mapping. **Scientific Reports**, v. 6, n. 22782, 2016.

THORSEN, B.J.; MAVSAR, R.; TYRVÄINEN, L.; PROKOFIEVA, I.; STENGER A. **The Provision of Forest Ecosystem Services**. Finlândia: European Forest Institute, 2014, 76 p.