

Classificação das áreas úmidas no sistema estuarino Galinhos e Guamaré (RN)

Ana Caroline Damasceno Souza ^(a), Alisson Medeiros de Oliveira ^(b), Diógenes Félix da Silva Costa ^(c)

^(a) Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Biogeografia de Ambientes Tropicais - TRÓPIKOS /UFRN, anacaroline.lama@gmail.com

^(b) Aluno de Mestrado no Programa de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (PPGE)/TRÓPIKOS/UFRN, alissonoliveira.lama@gmail.com

^(c) Líder do TRÓPIKOS/Docente Permanente do PPGE /UFRN, diogenes.costa@pq.cnpq.br

EIXO: BIOGEOGRAFIA, MANEJO DE ÁREAS NATURAIS E PROTEGIDAS: CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Resumo

As Áreas Úmidas são ambientes terrestres e aquáticos (e em sua transição), que são periodicamente inundados. No Brasil, estes ecossistemas estão distribuídos por todo o país, onde calcula-se que elas representem 20% do território. Notando-se a importância que tem as Áreas Úmidas (AUs) para o homem, é necessário que haja registros científicos na literatura, através de uma identificação e classificação no complexo Galinhos-Guamaré (RN), buscando um maior incentivo à preservação destes ambientes. Para alcançar este objetivo, foram utilizadas as geotecnologias para a classificação das AUs identificadas neste sistema estuarino, seguindo a proposta elaborada por Junk et al (2014). As AUs presentes nessa área de estudo estão diretamente relacionadas aos fatores climáticos da região, devido a disponibilidade hídrica com o avanço periódico das marés, as altas temperaturas (>28°C), baixa pluviosidade (<800mm/ano) e posição geográfica. Foram identificados cinco tipos de AUs: manguezais, apicuns/salgados/planície de maré, salinas solares, carcinicultura, e estuário, sendo estes ecossistemas considerados salinos e hipersalinos.

Palavras chave: Áreas Úmidas; Ambientes Costeiros Hipersalino; Geotecnologias.

1. Introdução

As Áreas Úmidas são ambientes terrestres e aquáticos (e em sua transição), que podem ser de origem artificial ou natural, continental ou costeira, e por serem inundadas, sua fauna e flora são adaptadas a essa condição (JUNK et al., 2014). Ao que se refere a este termo, a United States Fish and Wildlife Service (USFWS) classifica como área úmida um ambiente contendo uma ou mais destas características: na área devem estar presentes, mesmo que periodicamente, macrófitas aquáticas; o substrato predominante deve ser um solo hídrico saturado/não drenado (solos argilosos); e/ou o substrato no qual não existe horizontes, podendo ser a rocha matriz, com a presença de água ou coberto por águas rasas durante um tempo de cada ano (COWARDIN et al., 1979).

No Brasil, estes ecossistemas estão distribuídos por todo o país, representando aproximadamente 20% do território brasileiro (JUNK et al., 2014), onde as maiores áreas se concentram nas regiões norte e centro-



oeste, destacam-se as regiões amazônica e pantanal matogrossense, respectivamente, sendo descritas no documento intitulado “Definição e Classificação das Áreas Úmidas (AUs) Brasileiras: Base Científica para uma Nova Política de Proteção e Manejo Sustentável”, elaborado por um grupo de especialistas nesta temática (JUNK et al., 2015). Este documento propõe uma definição geral sobre AUs e a classificação de acordo com o território brasileiro.

As AUs do Semiárido Nordeste estão classificadas em interiores (rios, lagos e lagoas), costeiras (lagoas, lagunas, estuários, manguezais) e AUs antropogênicas (reservatórios, salinas e carcinicultura) (JUNK et al., 2014). As AUs costeiras do semiárido do Nordeste estão sujeitas à dinâmica hídrica das marés e dos estuários (pulsos de inundação), as interiores sofrem pulsos de inundação relacionadas a volumes de precipitação superior a média (>800mm/ano) e consequente inundações do terraço dos rios.

Estes ambientes costeiros proporcionam diversos serviços ecossistêmicos ao homem (COSTA et al., 2014, 2015; OLIVEIRA et al., 2016; SOUZA et al., 2016), os quais são entendidos como benefícios tangíveis (fluxos de recursos naturais) e intangíveis (relacionados a valores e comportamentos humanos), prestados pelos ecossistemas para o bem estar humano (CICES, 2011). Todavia, em um cenário de intensa ocupação da zona costeira por atividades humanas, tem-se um cenário que urge a identificação das AUs, com vistas na sua conservação e manutenção dos serviços prestados, pois desempenham importantes funções do ponto de vista biológico, físico e social (JUNK et al., 2014). É necessário que se tenha o conhecimento e o registro sobre as AUs existentes, para que posteriormente seja possível um maior empenho a fim de sua preservação, buscando diminuir a degradação destas áreas.

Recentemente, algumas pesquisas vêm sendo desenvolvidas no litoral semiárido do Brasil, localizado nos estados do Rio Grande do Norte (porção setentrional) e Ceará, em aproximadamente 244 km de extensão. As pesquisas realizadas têm como objeto de estudos as áreas úmidas dos sistemas estuarinos norte-rio-grandenses do rio Apodi-Mossoró, rio Piancó-Piranhas-Açu e sistemas lacustres e flúvio-lagunares (e.g. COSTA, 2013; GUEDES, 2014; ARAUJO et al., 2015; RUTE DA SILVA, 2015; MOREIRA DA SILVA, COSTA, 2015; COSTA, 2015; COSTA; GUEDES; MOREIRA DA SILVA, 2016; MOREIRA DA SILVA, 2016; SOUZA et al., 2016), no entanto, especificamente no complexo Galinhos-Guamaré não existe uma classificação de AUs.

Diante do que foi exposto, o objetivo desta pesquisa foi identificar e classificar as áreas úmidas existentes no complexo Galinhos-Guamaré (RN), utilizando as geotecnologias (Sensoriamento Remoto e Sistema de Informação Geográfica) e classificando-as seguindo a proposta elaborada por Junk et al (2014).

2. Metodologia

2.1 Procedimentos Metodológicos

O trabalho foi dividido em 3 etapas: 1) Foram realizadas consultas e revisões bibliográficas de textos, artigos científicos e demais manuscritos que abordam de forma teórica e aplicável os conceitos que nortearam esta pesquisa. Para a classificação deste ambiente, foi utilizada a identificação e classificação dos biótopos com abordagem global descrita pela Convenção de Ramsar (SCOTT; JONES, 1995), adaptadas para as Áreas Úmidas Brasileiras (JUNK et al., 2014) e, mais especificamente, seu enquadramento em áreas úmidas hipersalinas costeiras (COSTA, 2013).

2) A segunda etapa consistiu na montagem de uma base de dados integrados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), utilizando-se também um mosaico de imagens dos satélites Landsat 8 e imagens do Google Earth Pro (Google©). Os arquivos vetoriais foram trabalhados em formato “.shp” (*shapefile*), tanto em relação aos arquivos elaborados referentes às áreas úmidas, como também os limites municipais e demais feições paisagísticas e político-administrativas foram adquiridas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 3) Esta última etapa compreendeu todo o processamento dos dados através do SIG. Neste, foi produzido o mapa temático de classificação das AUs, os quais foram analisados e compreendidos para se chegar a resultados concisos.

2.2 Procedimentos técnicos

Inicialmente, todos os sistemas de referências dos arquivos digitais em formato raster (imagens Landsat e imagens do Google Earth Pro) e vetoriais no sistema de coordenadas geográficas, usando-se o elipsoide de referência o Datum SIRGAS 2000. Após isto, foram mapeadas as áreas úmidas presentes na área de estudo segundo a classificação de Junk et al. (2014), utilizando-se imagens do satélite Landsat 8 (Data: 12/08/2016; Órbita/Ponto: 215/64 e Sensor OLI/TIRS), todas com resolução espacial de 30m e disponíveis de forma gratuita pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Todas as imagens foram trabalhadas utilizando-se as ferramentas do ArcMap/ArcGIS 10.3 ©ESRI (versão acadêmica). Para o armazenamento e tabulação de metadados, foi utilizado o software Excel 2013 (Microsoft Office©).



3. Resultados e discussão

As Áreas Úmidas presentes nessa área de estudo estão diretamente relacionada aos fatores climáticos da região, devido a disponibilidade hídrica com o avanço periódico das marés, as altas temperaturas ($>28^{\circ}\text{C}$), baixa pluviosidade ($<800\text{mm/ano}$) e posição geográfica. Foram identificados cinco tipos de AUs (Figura 01): manguezais, apicuns/salgados/planície de maré, salinas solares, carcinicultura, e estuário, sendo estes ecossistemas considerados salinos e hipersalinos (MOREIRA DA SILVA; COSTA, 2016).

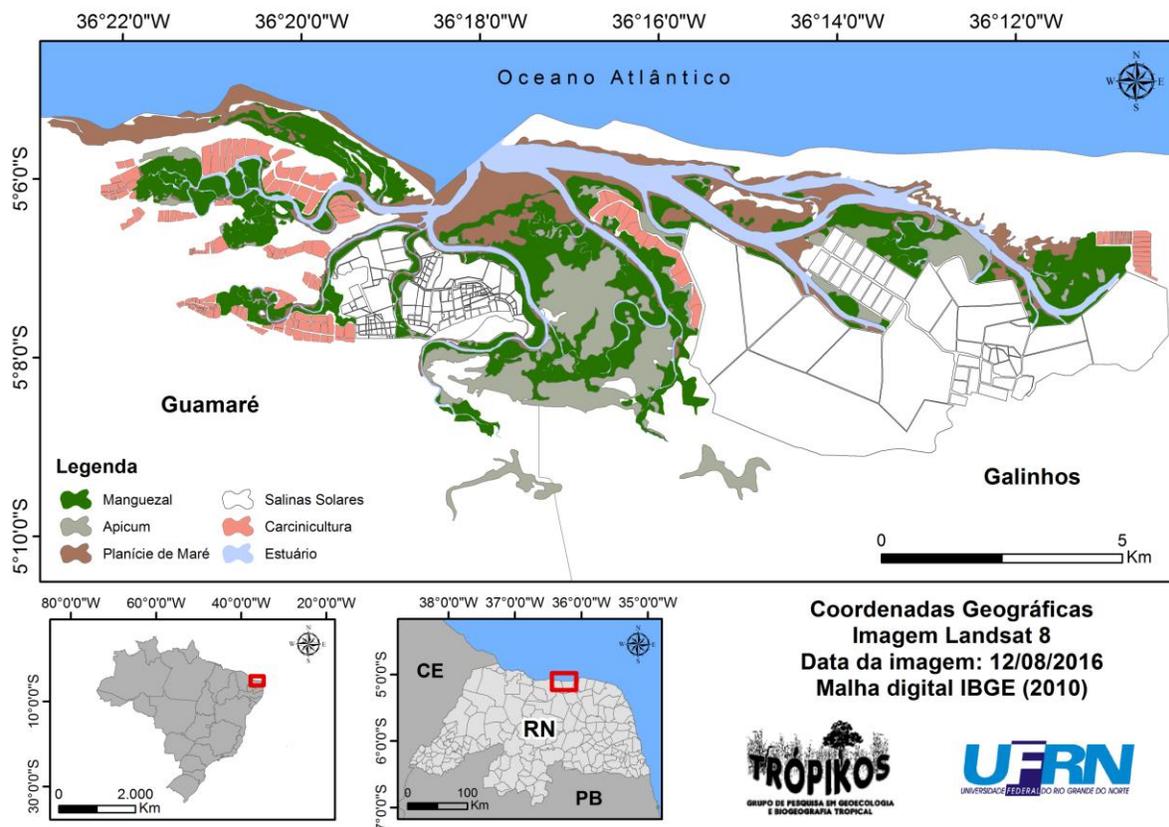


Figura 01 - Mapa de identificação das AUs no Sistema Estuarino Galinhos e Guamaré (RN).

Verificou-se que o ecossistema de manguezal enquadra-se em AUs costeiras marinhas, sujeitas aos impactos dos pulsos previsíveis de curta duração das marés. Está localizada em áreas costeiras e/ou estuarinas, representando AUs de transição entre os ambientes terrestre e aquático, sua vegetação é adaptada a essas condições ambientais salinas e ao aumento e diminuição da água do mar e/ou estuário. O solo é saturado de água, argiloso, rico em nutrientes e matéria orgânica. Destaca-se a importância deste ecossistema ao prestar serviços ecossistêmicos, como minimizar a ação intensiva das marés estuarinas em possíveis enchentes, dificultar a erosão das margens, estabilizar os sedimentos suspensos na água, além de



ser um berçário e refúgio para a reprodução de espécies como aves, crustáceos, alevinos (COSTA; DE MEDEIROS ROCHA; CESTARO, 2014).

As planícies de maré são áreas sedimentares de intermarés formados pela deposição de sedimento em ambientes costeiros de baixa energia (sistema estuarino localizado em região tropical), são áreas mais rasas que o canal principal, sendo normalmente inundadas durante o período da preamar e permanecem emersas durante o período de baixa-mar (DE BACKER et al., 2010; WIOREK, 2013). Estes ambientes são importantes ecologicamente pois suportam grandes densidades de invertebrados bentônicos e diversas funções ecológicas chaves com condições para reprodução, alimentação e proteção para várias espécies de animais (DYER, 1998; ERFTEMEIJER, et al., 1999).

Os apicuns e salgados, também conhecidos por planície hipersalina, são zonas de supramaré, na transição entre áreas de manguezal e terra firme, em que a água do mar inunda periodicamente na preamar de sizígia (duas vezes por mês), e aliado a baixa pluviosidade e altas taxas de evaporação, acarreta a formação natural de crostas de sais. Sua vegetação é composta por espécies herbáceas e halófitas, resistentes ao sal. Este ecossistema está classificado em áreas úmidas costeiras marinhas que estão sujeitas aos impactos dos pulsos previsíveis de curta duração das marés segundo Junk et al. (2014). Parte desses ambientes hipersalinos se tornaram zonas importantes do ponto de vista econômico, pois são propícios para a ocupação por salinas solares e carcinicultura (COSTA et al., 2014; 2015).

As salinas solares são ecossistemas artificiais antropogênicos que utilizam as condições ambientais favoráveis de forte insolação, ventos constantes e morfologia aplainada para atividades econômicas de extração de sal. As salinas captam água do estuário ou do mar, são formados por tanques evaporadores interconectados e à medida que diminuem sua profundidade, aumenta a salinidade, a salmora resultante então é passada por gravidade ou bombeada passando pelos tanques cristalizadores até que haja a saturação máxima, extraindo assim o cloreto de sódio - sal de cozinha, onde posteriormente passa por refinamento (COSTA et al., 2015). Tal processo obtido em salinas solares de produção e extração de sal por evaporação é denominado salinicultura.

A carcinicultura é outra atividade econômica que utilizou as condições ambientais para aproveitamento econômico. Através da criação de camarão em tanques cercados (cativeiros), o Brasil está no ranking dos 10 maiores produtores do mundo, sendo a região Nordeste a que vem se destacando na produção, iniciando suas atividades nos anos 70 (TAHIM; ARAÚJO JUNIOR, 2014). Todavia, além de atividade lucrativa, esta gera diversos problemas ambientais, pois a água dos tanques, se eliminadas de forma inadequada, acabam adicionando nutrientes e compostos químicos que modificam o ambiente natural, causando um desequilíbrio na biota (RIBEIRO et al., 2014).



Quanto ao ecossistema aquático, o estuário é definido por Pritchard (1955) como “um corpo de água costeiro semifechado, com uma livre ligação ao oceano aberto, no interior do qual a água do mar é mensuralmente diluída pela água doce oriunda da drenagem continental”. Devido o sistema estuarino Galinhos-Guamaré localizar-se em uma região semiárida, seu estuário é denominado negativo e/ou invertido, onde a soma entre a precipitação (P) e a descarga fluvial (Q_f) é menor que o processo de evaporação (E): $P + Q_f < E$ (MIRANDA; CASTRO; KJERFVE, 2002).

Em relação a sua classificação, Junk et al. (2014), propõem que os sistemas sejam divididos em subsistemas, subclasses e macrohabitat (Tabela I). Todas as AUs identificadas neste trabalho obedecem as definições propostas, são áreas alagadas que tem um contato direto com a água ou que periodicamente são inundadas, com ecossistemas adaptados a esta dinâmica hídrica e, no caso do estuário, este se encontra com profundidade inferior a seis metros no período de estiagem, obedecendo a convenção de RAMSAR (MOREIRA DA SILVA; COSTA, 2016; MOREIRA DA SILVA, 2016).

Tabela I - Classificação das AUs no complexo Galinhos-Guamaré/RN.

SISTEMAS	SUBSISTEMAS	SUBCLASSES	MACROHABITAT
AUs costeiras	AUs sujeitas aos impactos dos pulsos previsíveis de curta duração de maré	AUs marinhas	Manguezal
			Apicum e salgados
			Estuário
AUs antropogênicas	-	-	Salinas Solares
			Carcinicultura

Fonte – Elaborado pelos autores, adaptado de Junk et al., 2015)

Enquadrando os sistemas de AUs como costeiras e antropogênicas, dividem-se as AUs costeiras em apenas subsistema sujeito aos impactos dos pulsos previsíveis de curta duração de maré, que contempla a subclasse de AUs marinhas, e especificando ainda mais, o macrohabitat, o ecossistema de manguezal presentes nas zonas estuarinas e canais de maré, sendo associado a outros dois macrohabitats: apicum e estuário. Estas AUs ainda estão devidamente classificadas de acordo com a definição proposta pela convenção de RAMSAR, em que áreas marinhas com até seis metros de profundidade durante o período de maré baixa, são áreas úmidas (MOREIRA DA SILVA, 2016).

No sistema de AUs antropogênicas não há uma definição para os subsistemas e subclasses, apenas macrohabitat, estando situadas as salinas solares e carcinicultura. Esses dois ecossistemas são artificiais, construídos em áreas de planícies de maré/apicum/salgados com o objetivo de obtenção de lucros, no entanto a carcinicultura vem perdendo espaço para a salinicultura devido seus custos de manutenção serem elevados.

4. Considerações finais

A partir da revisão bibliográfica realizada sobre a área de estudo e com o auxílio da utilização de ferramentas de geotecnologias, foram identificados e caracterizados os ecossistemas de manguezal, apicum/salgados e estuário, além de atividades econômicas como salinas solares e carcinicultura, no qual são considerados ambientes salinos e hipersalinos.

A classificação proposta por Junk et al. (2014) enquadrando os sistemas de AUs como costeiros e antropogênicos, em que as AUs costeiras sofrem as ações dos pulsos de inundações provenientes das marés, os ecossistemas de manguezal, apicum e estuário, enquanto que nas AUs antropogênicas, as salinas solares e carcinicultura são controladas através do bombeamento da água do estuário.

Como a pesquisa é de cunho inicial, os dados obtidos poderão servir de suporte para pesquisas futuras quanto aos inventários de áreas úmidas na área estudada e para o litoral semiárido do Brasil. Os resultados obtidos podem embasar manuscritos sobre os serviços ecossistêmicos de cada tipo de área úmida, sobre as dinâmicas das AUs e apoiar análises dos conflitos entre os usos da terra e as AUs inventariadas.

A perspectiva desta pesquisa foi integrar toda a cartografia da área setentrional do semiárido brasileiro, onde há ocorrências de AUs, montando e armazenando esses dados em uma plataforma digital - WebSig gratuito, estando disponível para que a sociedade brasileira e mundial tenha acesso a estes dados.

5. Agradecimentos

Agradecemos ao Laboratório Multiusuário de Monitoramento Ambiental (UFRN/CERES), pelo apoio em trabalhos de campo e de gabinete, assim como a PROPESQ/UFRN (PVF12933-2014) e ao CNPq (MCTI/CNPQ/Universal Proc.447227/2014-9), pelo apoio financeiro.

6. Bibliografia

ARAÚJO, W. S. ; OLIVEIRA, A. M.; COSTA, D. F. S. Serviços ecossistêmicos prestados por lagoas costeiras no litoral setentrional do Rio Grande do Norte. **Revista do CERES**, v. 1, p. 30-35, 2015.

COMMON INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF ECOSYSTEM SERVICES (CICES). **Paper prepared for discussion at the expert meeting on ecosystem accounts organized by the UNSD, the EEA and the World Bank, London, 2011.** Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaLES/egm/Issue8a.pdf>>. Acesso em: jul. 2016.

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.. Solar saltworks ecosystems an initial step for your valuation by ecosystems services in Brazil. **SIL News**, v. 67, p. 09-10, 2015.



- COSTA, D. F. S.; DE MEDEIROS ROCHA, R. ; CESTARO, L. A. Análise fitoecológica e zonação do manguezal em um estuário hipersalino. **Mercator (Fortaleza)**, v. 13, p. 119-126, 2014.
- COSTA, D. F. S.; DE MEDEIROS ROCHA, R.; CANDIDO, G. A.; SOARES, A. M. V. M. Geographical location and solar salt production. **Mercator (Fortaleza)**, v. 14, n. 02, p. 91-98, mai/ago, 2015.
- COSTA, D. F. S.; GUEDES, D.R.C. ; DE MEDEIROS ROCHA, R. ; BARBOSA, J. E. L. ; SOARES, A. M. V. M. ; LILLEBO, A. I. Influência de macroaspectos ambientais na produção de sal marinho no litoral semiárido do Brasil. **Revista de Geografia**, v. 31, p. 28-42, 2014.
- COSTA, D. F. S.; GUEDES, D.R.C. ; MOREIRA DA SILVA, D. E. M. Identificação dos padrões morfométricos dos sistemas lacustres e flúvio-lagunares no litoral setentrional do Rio Grande do Norte. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 94, p. 65-83, 2016.
- 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, 2014.
- COWARDIN, L. M., CARTER, V., GOLET, F. C.; LAROE, E. T. **Classification of wetlands and deep water habitats of the United States**. Office of biological services, United States Fish and Wildlife Service, 131 p., 1979
- DE BACKER, A.; VAN COLEN, C.; VINCX, M.; DEGRAER, S. 2010. The role of biophysical interactions within the ijzermunding tidal flat sediment dynamics. **Continental Shelf Research**, v. 30, n. 9, p. 1166-1179, 2010.
- DYER, K. R. The typology of intertidal mudflats. In: BLACK, K. S.; PATERSON, D. M.; CRAMP, A. **Sedimentary Processes in the Intertidal Zone**, London: Geological Society Special Publication 139, 1998. p. 11-24.
- ERFTEMEIJER, P. L. A.; LEWIS III, R. R. Planting mangroves on intertidal mudflats: habitat restoration or habitat conversion?. In: ECOTONO, 8., 1999, Bangkok. **Anais...** Bangkok: Ranong & Phuket, 1999. p. 156-165.
- GIANNOTTI, A. Psicologia nas instituições médicas e hospitalares. In: OLIVEIRA, M. F. P.; ISMAEL, M. C. (Org.). **Rumos da psicologia hospitalar em cardiologia**. Campinas: Papirus, 1996. p. 14-28.
- GUEDES, D. R. C. **Padrões morfométricos dos ecossistemas aquáticos costeiros no litoral setentrional do Rio Grande do Norte**. Monografia (Bacharelado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ensino Superior do Seridó, Caicó, 2014.
- 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.
- 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.; NÓBREGA, R. L. B.; CAMARGO, E. Definição e Classificação das Áreas Úmidas (AUs) Brasileiras: Base Científica para uma Nova Política de Proteção e Manejo Sustentável. In: NUNES DA CUNHA, C.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. (Org.) **Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats**. Cuiabá: EdUFMT, 2015. p. 13-82.
- MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. **Princípios de Oceanografia física de estuários**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.
- MOREIRA DA SILVA, D. E. **Classificação das áreas úmidas costeiras da Zona Estuarina do Rio Apodi-Mossoró (RN)**. Monografia (Bacharelado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ensino Superior do Seridó, Caicó, 2016.
- MOREIRA DA SILVA, D. E.; COSTA, D. F. S. Classificação das áreas úmidas (AUs) hipersalinas da bacia hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu e da Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso. **REGNE**, v. 2, n. especial, p. 1436-1446, 2016.
- OLIVEIRA, A. M.; COSTA, D. F.S.; ARAÚJO, W. S.; SILVA, E. E.S. Análise dos serviços ecossistêmicos em reservatórios da Região Nordeste Semiárida do Brasil. **REGNE**, v. 2, n. especial, p. 1447-1458, 2016.



PRITCHARD, D. W. Estuarine hydrography. **Advances in Geophysics**, v.1, p. 243-280,1952.

RIBEIRO, L. F.; SOUZA, M. M.; BARROS, F.; HATJE, V. Desafios da carcinicultura: aspectos legais, impactos ambientais e alternativas mitigadoras. **Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management**, v.14, n.3, p. 365-383, 2014.

RUTE DA SILVA, A. **Produção artesanal de sal marinho no litoral setentrional do Rio Grande do Norte**. Monografia (Bacharelado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ensino Superior do Seridó, Caicó, 2015.

SCOTT, D. A.; JONES, T. A. Classification and inventory of wetlands: A global overview. **Vegetatio**, v. 118, n. 1, p. 3-16, 1995.

SOUZA, A. C. D.; SOUZA, A. C. D.; SALDANHA, D. S.; COSTA, D. F. S. . Serviços ecossistêmicos como ferramenta de apoio a formulação de políticas públicas para gestão de ambientes hipersalinos no litoral semiárido brasileiro. In: Encontro Nacional de Planejamento Urbano-Regional no Semiárido (ENAPUR-SEMIÁRIDO), 1, 2016, Pau dos Ferros, RN. **Anais...** Natal: CCHLA, 2016. v. 1. p. 962-973.

TAHIM, E. F.; ARAÚJO JUNIOR, I. F. A carcinicultura do nordeste brasileiro e sua inserção em cadeias globais de produção: foco nos APLs do Ceará. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v. 52 n. 3, 2014.

WIOREK, W. D. **Variação morfológica e sedimentológica de um trecho de planície de maré no canal da passagem, Vitória-ES**. Monografia (Bacharelado em Oceanografia). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.