



## IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA E SERVIÇOS AMBIENTAIS PRESTADOS PELAS SALINAS SOLARES COMO ZONAS ÚMIDAS

Diógenes Félix da Silva Costa;

Ana Isabel Lillebø, Amadeu M. V. M. Soares, Renato de Medeiros Rocha

### INTRODUÇÃO

As salinas solares são encontradas em regiões tropicais e subtropicais em todo o mundo, nas quais a água do mar é evaporada em uma série de lagos artificiais rasos, hipersalinos e interligados para a produção comercial de halita (NaCl) e também por vezes outros sais (Oren 2009). Estes sistemas costeiros representam habitats antropogênicos típicos das zonas de supamaré (López *et al.* 2010) e são utilizados pelo homem a milênios para a produção de sal. Nas salinas, a água do mar é bombeada para o primeiro conjunto de tanques evaporadores (evaporadores iniciais, com salinidades entre 35 a 150), até evaporar a uma salinidade definida, sendo então transferida para a próxima série de evaporadores (evaporadores intermediários e concentradores, com salinidades entre 160 a 240), enquanto aumenta a salinidade em cada etapa. Finalmente a salmoura saturada com NaCl (99,7%) é transferida para os tanques cristalizadores (profundidade < 20 cm), nos quais se tem a precipitação final dos sais de halita (Davis, 2009; Costa 2013). Portanto, as salinas consistem de um gradiente contínuo de salinidade, em que a concentração de sais em cada evaporador é mantida aproximadamente constante ao longo de todo o ano (Oren 2009).

### OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi realizar a valoração dos ecossistemas de salinas solares como zonas úmidas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo - A pesquisa foi realizada com visitas *in situ* em todas as salinas solares situadas setentrional do Estado do Rio Grande do Norte e parte do Ceará (litoral semiárido do Brasil).

Estratégia metodológica - Esta pesquisa foi desenvolvida em 03 fases. Na primeira, foram identificados os principais serviços ecossistêmicos gerados pelas salinas solares, buscando-se aprimorar uma fiel descrição de cada um. Durante a segunda fase, foram selecionados os mais relevantes problemas evidenciados nas salinas e gerados através da interferência humana no seu funcionamento. Por fim, os dados foram analisados através do sistema DPSIR – *Driver* – Pressão – Estado – Impacto – Resposta (MEA 2005), buscando-se identificar uma série de indicadores centrais e estabelecer a natureza das interações entre as diferentes força condutora, pressões, estados, impactos e respostas do ecossistema de uma salinas frentes às diversas interferências humanas identificadas neste trabalho (Costa 2013).

### RESULTADOS

Quando analisada sob a ótica do DPSIR, a estrutura dos serviços ambientais identificados acima pode ser seriamente comprometida em função de diversos fatores que podem interferir (*Drivers*) na prestação destes serviços, assim como no funcionamento do ecossistema da salina como um todo. De maneira associada, a

sequência de pressões e estados geram outros impactos, como o comprometimento da prestação dos serviços de funcionamento como habitat estável para a biota estuarina, potencialidade para o cultivo associado de microalgas e *Artemia* sp., funcionamento como zonas de refúgio para aves aquáticas migratórias, filtro biológico da salmoura/purificação da salmoura realizado pelas microalgas e *Artemia* sp. (biota halotolerante), o melhoramento biológico da produção de sal através da atuação da biota halofílica e a própria produção de sal. Considerando a multiplicidade dos diversos usos, é evidente que as águas estuarinas eutrofizadas ainda poderiam ser utilizadas para algumas atividades humanas, necessitando, porém de alguma intervenção humana (tratamento), sendo a aqüicultura um dos usos mais referenciados. Porém, considerando-se a perspectiva da sustentabilidade ambiental, as salinas solares configuram-se como o único possível uso dessas águas eutrofizadas para uma atividade econômica que não venha a trazer danos ao ambiente.

## DISCUSSÃO

Analisando-se do ponto de vista integrado, as verificou-se que as salinas proporcionam uma série de serviços ambientais, sendo alguns deles tangíveis e ou intangíveis, diretos ou indiretos. Com base na análise do uso integrado das salinas, foram evidenciados os principais serviços associados diretamente, sendo estes os mais citados na literatura científica corrente (Davis 2009, Korovessis e Lekkas 2009, De Medeiros Rocha *et al.* 2012, Costa 2013).

## CONCLUSÃO

Avaliando-se estes serviços de uma maneira integrada, tem-se que as salinas solares se apresentam como um sistema forçado, cujo manejo proporciona os serviços ambientais identificados neste trabalho. Todavia, é exatamente este manejo que pode ser um fator chave para a gestão desse ecossistema, equilibrando interesses humanos (maior produção de sal) com a necessidade de conservar o ecossistema e assegurar seu equilíbrio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, D.F.S. 2013. Caracterização ecológica e serviços ambientais prestados por salinas tropicais. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Biologia / Universidade de Aveiro, Aveiro – Portugal. 206 p.

DAVIS, J. S. 2009. Management of biological systems for continuously operated solar saltworks. *Global Nest Journal*. 11(1): 73-78.

DE MEDEIROS ROCHA, R., COSTA, D.F.S. *et al.* 2012. Brazilian solar saltworks – ancient uses and future possibilities. *Aquatic Biosystems*. 8: 2 – 8.

KOROVESSIS, N.A., LEKKAS, T.D. 2009. Solar saltwork's wetland function. *Global NEST Journal*. 11(1): 49-57, 2009.

LÓPEZ, E., AGUILERA, P.A., SCHMITZ, M.F., CASTRO, H., PINEDA, F.D. Selection of ecological indicators for the conservation, management and monitoring of Mediterranean coastal salinas. *Environ. Monit. Assess.* 166 (3): 241-256, 2010.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT - MEA. Ecosystems and human well-being: general synthesis report. Washington: Island Press, 2005. Disponível em: Acessado em 13/5/2013.

OREN, A. 2009. Saltern evaporation ponds as model systems for the study of primary production processes under hypersaline conditions. *Aquat. Microb. Ecol.* 56: 193–204.

## **Agradecimento**

Ao Laboratório de Ecologia do Semiárido (UFRN/CERES – Campus de Caicó) pelo apoio logístico e instrumental nos trabalhos de campo e de gabinete. Os autores agradecem ao SIESAL (Sindicato da Indústria de Extração de Sal Marinho do Rio Grande do Norte) pelo apoio concedido para a realização desta pesquisa, assim como à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão de bolsa de pesquisa doutoral para o primeiro autor (Processo BEX 5834/10-4).