

I-342 - CARACTERIZAÇÃO DO REJEITO DO PROCESSO DE DESSALINIZAÇÃO DE FERNANDO DE NORONHA – PE E POSSIBILIDADES DE REÚSO

Leonardo Machado da Silva ⁽¹⁾

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP).

Valderice Pereira Alves Baydum

Analista de Saneamento da Companhia Pernambucana Saneamento (COMPESA). Professora Assistente Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP).

Endereço⁽¹⁾: Av. Cruz Cabugá, 1387, Santo Amaro – Recife/PE - CEP: 50040-905 - Brasil - Tel: (81) 34129728 – e-mail: lmachadosilva91@gmail.com

RESUMO

A técnica de dessalinização das águas salobras é uma alternativa que está sendo utilizada a fim de maximizar a disponibilidade de água própria para o consumo, principalmente na região semiárida nordestina brasileira, uma vez que para essa área a disponibilidade de água é escassa, contudo, observa-se que atrelada a essa tecnologia empregada estão surgindo problemas de destinação ambientalmente corretos para o rejeito produzido no processo. Foram coletadas amostras de água bruta, permeado e rejeito da Ilha de Fernando de Noronha com o objetivo de fazer uma caracterização físico-química das mesmas. Além da caracterização foram feitas sugestões quanto ao aproveitamento do rejeito dos dessalinizadores em várias aplicações, como cultivo hidropônico de pimentas, criação de Tilápias (*Oreochromis* sp), irrigação de jardins ornamentais, torres de resfriamento, entre outros. Pode-se concluir que a caracterização para o rejeito apresentou elevadas concentrações de sais e, consequentemente elevada Condutividade Elétrica, sendo assim, esse rejeito precisa passar por um tratamento para ser reutilizado em função das características apresentadas pelo mesmo na sua caracterização físico-química.

PALAVRAS-CHAVE: Meio ambiente, sustentabilidade, reuso.

INTRODUÇÃO

A escassez de água passou a ser reconhecida por várias nações como um dos maiores desafios da atualidade e para a conservação deste recurso torna-se necessário o reaproveitamento de diversas fontes existentes no mundo (SILVA, 2010).

A tecnologia da dessalinização é atualmente aceita, em todo o mundo, para responder de uma forma ampla, não só ao fornecimento de água potável para fins domésticos e municipais, como também pelo fato de poder ser utilizada para processos industriais, e ainda, como recurso de água de emergência para refugiados ou operações militares (COOLEY, GLEICK, & WOLFF, 2006).

As tecnologias de dessalinização de água surgiram como soluções promissoras no abastecimento de água potável para as regiões com escassez deste recurso natural (PEÑATE e RODRÍGUEZ, 2012). A dessalinização permite aumentar a disponibilidade de recursos hídricos disponíveis no mundo, produzindo água doce a partir de água de fontes salina e salobras. Sua aplicabilidade se estende desde as localidades situadas próximas ao litoral ou em ilhas áridas, localidades onde as águas dos poços profundos são salobras.

A osmose inversa é o principal processo de dessalinização de água que se utiliza de membranas, que são permeáveis à água e essencialmente impermeáveis a sais (BRIÃO et al., 2014; HABERT et al., 2004; MALAEB e AYOUB, 2011; AL-KARAGHOULI e KAZMERSKI, 2013). Neste processo, a rejeição do soluto se dá devido a uma exclusão por cargas elétricas e/ou pelas interações físico-químicas entre soluto, solvente e membrana (BRIÃO et al., 2014; MALAEB e AYOUB, 2011).

No Brasil, o processo de Osmose Reversa é utilizado em larga escala na área de saneamento público para a dessalinização de poços de água salobra na região do semi-árido, alimentação de sistemas de vapor e produção de alimentos e bebidas.

Cercada pelo mar, a ilha de Fernando de Noronha é abastecida com 60% de água oriunda de dessalinização por osmose inversa. O sistema de dessalinização funciona na ilha desde 1999, em parceria com a Companhia de Abastecimento de Água de Pernambuco (COMPESA, 2014).

MATERIAIS E MÉTODOS

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O arquipélago de Fernando de Noronha localiza-se no Atlântico Sul equatorial a 3° 51'S e 32° 25'WG, a 545 km de distância nordeste de Recife, capital do estado de Pernambuco – Brasil (Figura 4). Com uma área total de 26 Km², sendo que a ilha principal possui 17 Km², constitui-se de 21 ilhas e ilhotas. O arquipélago é o que resta do alto do vasto edifício vulcânico de uma antiga área de hot spot, pertencente a uma ramificação da Cordilheira Meso-Atlântica. (IBAMA, 2005).

Figura 1: Localização de Fernando de Noronha



Fonte: Google Earth, adaptado por: Gouveia, M.

A Ilha de Fernando de Noronha não possui nascentes de água doce, e o maior volume do fornecimento provém do dessalinizador administrado pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) (Foto 1). A água do mar é captada na praia do Boldró e processada junto à estação de tratamento.

Figura 2: Dessalinizadora da COMPESA. Fernando de Noronha/PE. Foto: Mariano Gouveia – out./2013



Excetuando-se a água dessalinizada, todo o restante da água fornecida pela companhia estadual é captada no período das chuvas, e armazenada durante a estiagem. A água pluvial fica retida em dois açudes: Xaréu e Pedreira. A captação das águas da chuva ainda é captada por uma placa de concreto que direciona a mesma para a ETA. (ICMBIO,2007).

METODOLOGIA

Os parâmetros utilizados foram: Cloretos, Dureza Total, Dureza de Cálcio, Dureza de Magnésio, Alcalinidade Total, Cor, pH, Turbidez e Condutividade.

As análises foram realizadas em triplicata no Laboratório da Universidade Católica de Pernambuco.

Para realização das análises dos parâmetros citados foram utilizadas as metodologias preconizadas pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros e metodologias utilizadas

PARÂMETROS	METODOLOGIAS - SMEWW
COR	2120 B
CONDUTIVIDADE	2510 B
pH	4500H B
TURBIDEZ	2130 B
ALCALINIDADE	2320 B
CLORETOS	4500 B
DUREZA TOTAL	2340 C
DUREZA CÁLCIO	3500 Ca D
DUREZA MAGNÉSIO	-

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após realizadas as análises no laboratório da UNICAP das amostras oriundas da Ilha de Fernando de Noronha, foram obtidos os resultados constantes a Tabela 2.

Tabela 2: Resultados das análises

PARÂMETROS	UNIDADES	PERMEADO	BRUTO	REJEITO
COR	Pt/Co	2,5	20	0
TURBIDEZ	NTU	0,67	5,38	2,71
pH	-	6,62	6,1	8,52
CONDUTIVIDADE	µS/cm²	264,2	14.980	116.500
CLORETOS	mg/L	72,47	20.082	33.376
DUREZA TOTAL	mg/L	4,4	6.700	11.300
DUREZA DE CÁLCIO	mg/L	0	3,85	6,81

Observa-se que o rejeito ou concentrado apresenta característica de Cloretos e Dureza elevados, o que também se observa na condutividade, pela quantidade de sais presentes. O procedimento mais comumente adotado para descarte de efluente de Osmose Reversa é a emissão direta em água do mar. Existem outras aplicações e alternativas em que o rejeito pode ser utilizado. Sua aplicabilidade vai depender da matriz que o mesmo foi captado, fonte salobra ou fonte salina.

Outras possibilidades de reuso envolvem a recarga de aquíferos, como na Flórida (EUA) e em vários países do mundo, que adotam como alternativa a injeção em poços profundos que deve obedecer requisitos legais a fim de não contaminar os reservatórios de água potável. Mesmo sugerido pelo CONAMA nº 396/2008, não há indícios de tal prática no Brasil.

Outra alternativa para o reaproveitamento do concentrado é a evaporação solar para cristalização dos sólidos dissolvidos. Essa alternativa aplica-se aos sistemas com vazões baixas e em localidades no interior do continente, onde a disposição do rejeito para o corpo hídrico ou mar demonstre dificuldades.

No nordeste brasileiro, área onde a escassez de água é altíssima, o rejeito dos dessalinizadores estão sendo utilizados na forma líquida na criação de Tilápia (*Oreochromis sp*), sugerido por Amorim et al (2004). Soares et al (2006), indica a utilização dos concentrados para criação de camarão, cultivo de erva-sal (*Atriplex Mummularia*), mudas cítricas e porta-enxertos.

Outras possibilidades estão sendo utilizadas no Brasil para a disposição das soluções concentradas que são oriundas de sistemas de matrizes superficiais: Torres de resfriamento, lavagem de matéria prima, lavagem de peças, bacias sanitárias, irrigação de jardins ornamentais, limpeza de pisos e equipamentos.

CONCLUSÕES

Os resultados analisados em laboratório demonstraram que para o concentrado ou rejeito, as análises realizadas estão dentro do padrão esperado para uma amostra de água proveniente de processo de dessalinização. A elevada concentração de cloretos e dureza indicam também a alta quantidade de sais dissolvidos, o que explica uma alta condutividade elétrica, inviabilizando o lançamento deste tipo de efluentes em corpos hídricos.

Diversas alternativas de reuso podem ser recomendadas, tais como: a criação de tilápia, o cultivo de espécies resistentes ao cloreto e a geração de cloro por eletrólise a partir da salmoura do concentrado que é a técnica que estará sendo desenvolvida em projeto futuro como solução para os rejeitos do dessalinizador em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Acesso em 06 de junho de 2018. <<http://www.mma.gov.br/agua/agua-doce/sistema-de-dessanilizacao>>
- COOLEY, H., P.H. GLEICK and G. WOLFF. 2006. Desalination, with a Grain of Salt: A California Perspective. Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security. Oakland, CA.
- GÁUDIO, C.; EMATNE, C.; SETTI, L.; FEIZ M.; ZOMBOM, R.; Dessalinização da água do mar em Fernando de Noronha utilizando a Cogeração. Escola de Engenharia Mauá, 2017.

4. MARINHO, Ana Clara. Empresário denuncia má qualidade da água e alerta: “Fernando de Noronha está à beira do colapso no abastecimento!”. Disponível em <g1.globo.com>. Acesso: 09 de maio de 2018
5. PAIVA, S.C. Apostila PRÁTICAS DE QUÍMICA ANALÍTICA E AMBIENTAL – UNICAP, 2013
6. Resolução CONAMA 430/11. Disponível em <www.mma.gov.br>. Acesso: 09 de maio de 2018
7. Resolução CONAMA 357/05. Disponível em <www.mma.gov.br>. Acesso: 05 de junho de 2018
8. Labtest Diagnóstica S.A. Fotometria e Padronização. Lagoa Santa-MG. Acesso em 06 de Junho de 2018 <https://labtest.com.br/wp-content/uploads/2016/09/FOTOMETRIA_E_PADRONIZACAO.pdf>
9. Universidade Federal de Juiz de Fora. Departamento de Química – ICE. Acesso em 06 de Junho de 2018. <<http://www.ufjf.br/baccan/files/2012/11/Aula-2-Determina%C3%A7%C3%A3o-de-Oxig%C3%AAnio-Dissolvido.pdf>>.